



การพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ
แนวคิดการเสริมต่อความรู้



วัชรพงศ์ โนนทะนะ

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษาดุขฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ
แนวคิดการเสริมต่อความรู้



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ
แนวคิดการเสริมต่อความรู้"
ของ วัชรพงศ์ โนนทะนะ
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุขุภีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สำลี ทองฉิว)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชำรงโสคติสกุล)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณวงษ์)

อนุมัติ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ แนวคิดการเสริมต่อความรู้
ผู้วิจัย	วัชรพงศ์ โนทะนะ
ประธานที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ กศ.ด. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565
คำสำคัญ	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู, การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, การจัดการ เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ, การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน, การ เสริมต่อความรู้

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสมรรถนะและแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ขั้นตอนที่ 2 สร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู และขั้นตอนที่ 4 ประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้รูปแบบเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจ เขต 1 จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 2) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 3) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพและ 4) แบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติทดสอบค่าที (T-test) แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในภาพรวมมีสมรรถนะอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.65$, S.D. = 0.66) ประเด็นที่ครูมีสมรรถนะน้อยที่สุด ได้แก่ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหารอบตัว ($\bar{x} = 3.33$, S.D. = 0.66) ลำดับต่อมาคือมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{x} = 3.37$, S.D. = 0.61) และมีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{x} = 3.38$, S.D. = 0.63) ตามลำดับ แนวคิดสำคัญในการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน การเสริมต่อความรู้ การพัฒนาสมรรถนะครู และการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู พบว่า รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีองค์ประกอบคือ 1) หลักการ 2) จุดหมาย 3) เนื้อหา 4) กระบวนการพัฒนา 5) การวัดและประเมินผล กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา 2) ขั้นวางแผนค้นหาวิธีการ 3) ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 4) ขั้นสื่อสารนำเสนอ 5) ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.48) ผลการทดลองนำร่องพบว่ารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะมีค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.5302 คิดเป็นร้อยละ 53.02

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู พบว่าความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูหลังพัฒนาสูงกว่าก่อนพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูหลังการพัฒนา คิดเป็นร้อยละ 79.37 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการปฏิบัติการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของครูหลังการพัฒนา คิดเป็นร้อยละ 82.28 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และครูที่เข้าร่วมการพัฒนา มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพหลังพัฒนาสูงกว่าก่อนพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด
การเสริมต่อความรู้พบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.62)



Title	THE DEVELOPMENT OF A MODEL FOR ENHANCING TEACHERS COMPETENCY IN SCIENCE LEARNING MANAGEMENT WITH CREATIVITY AND PRODUCTIVITY BASED USING CONSTRUCTIONISM THEORY TOGETHER WITH SCAFFOLDING APPROACH
Author	WATCHARAPONG NOTANA
Advisor	Associate Professor Wareerat Kaewurai, Ph.D.
Academic Paper	Ed.D. Dissertation in Curriculum and Instruction - (Type 2.1), Naresuan University, 2022
Keywords	A model for enhancing teachers' competency, Science learning management, Learning management with creativity and productivity, Constructionism, Scaffolding

ABSTRACT

This research aimed to develop a model for enhancing teachers' competency in science learning management with creativity and productivity based on using constructionism theory together with scaffolding approach. There were 4 research steps. Step 1 was studying information about competency and approaches to enhance teachers' competency in science learning management with creativity and productivity. Step 2 was creating and examining the quality of the model for enhancing teachers' competency in science learning management with creativity and productivity based on using constructionism together with scaffolding approach. Step 3 was studying the results of using this model. Step 4 was evaluating the model for enhancing teachers' competency in science learning management with creativity and productivity based on using constructionism theory together with scaffolding approach. The target group who were 18 elementary school science teachers under the Nan Primary Education Service Area Office 1. The research instruments were 1) an achievement test for science learning management with creativity and productivity, 2) an evaluation form for examining the ability to write a science learning management plan with creativity and productivity, 3) an evaluation form for examining the ability to manage science learning with creativity and productivity and

4) an evaluation form for examining attitude towards science learning management with creativity and productivity. The data were analyzed by using percentage, mean (\bar{x}), standard deviation (S.D.), and dependent t-test.

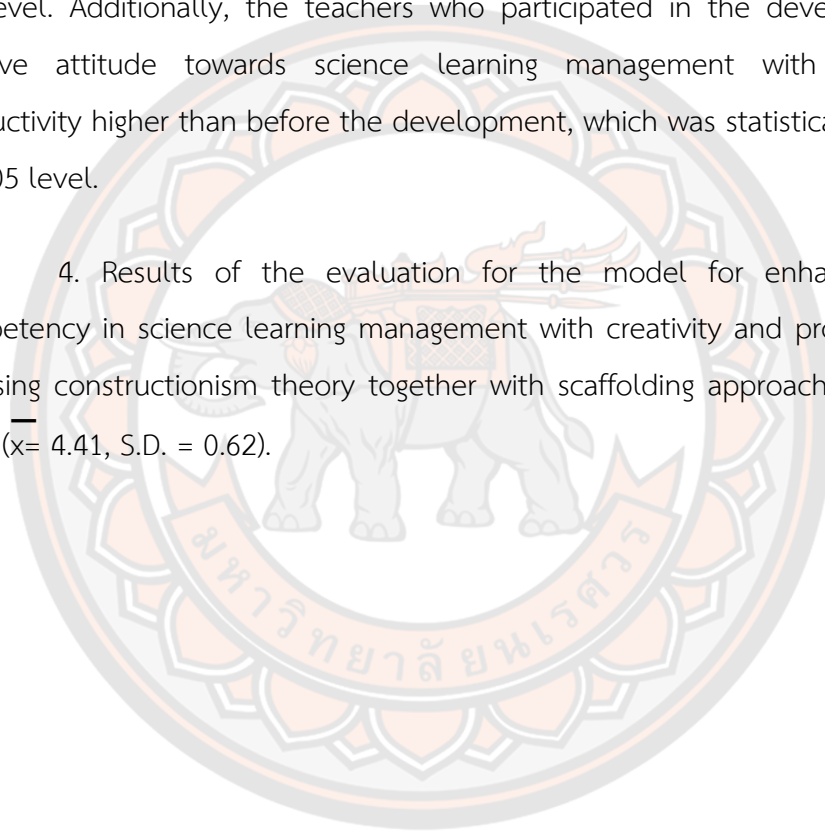
The findings are as follows.

1. The competency in science learning management with creativity and productivity was, overall, at a high level ($\bar{x} = 3.65$, S.D. = 0.66). The aspect that the teachers had the least competency in was the organization of learning activities by allowing learners to create products from the surrounding problem situations ($\bar{x} = 3.33$, S.D. = 0.66). It was followed by writing a learning management plan that focused on developing learners to analyze and create productive work ($\bar{x} = 3.37$, S.D. = 0.61) and choosing to use the surrounding situations to organize learning activities that allowed learners to create productive work ($\bar{x} = 3.38$, S.D. = 0.63), and 2) the important concepts in developing the model for enhancing teachers' competency were organizing learning management with creativity and productivity, creating knowledge through products, scaffolding the knowledge, enhancing teachers' competency, and creating a professional learning community.

2. The model for enhancing teachers' competency in science learning management with creativity and productivity consisted of 1) principles, 2) goals, 3) contents, 4) development process, and 5) measurement and evaluation. The process of science learning management with creativity and productivity consisted of 5 steps: 1) generating interest and identifying the problems, 2) planning for determining the method, 3) creating product output, 4) presenting, and 5) evaluating, summarizing, and expanding. The results of the evaluation for the appropriateness of the model showed that the appropriateness of the model was at a high level ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.48). The result of using this model revealed that the model for enhancing teachers' competency had an effectiveness index of 0.5302 or 53.02%.

3. The knowledge and understanding of science learning management with creativity and productivity of the teachers after using this model were significantly higher than before, at the .05 level. The teachers' ability to write a learning management plan of the teachers after the development was 79.37%, higher than the 70% standard criteria, which was statistically significant at the .05 level. The ability to manage learning activities of the teachers after the development was 82.28%, higher than the 70% standard criteria, which was statistically significant at the .05 level. Additionally, the teachers who participated in the development had a positive attitude towards science learning management with creativity and productivity higher than before the development, which was statistically significant at the .05 level.

4. Results of the evaluation for the model for enhancing teachers' competency in science learning management with creativity and productivity based on using constructionism theory together with scaffolding approach were at a high level ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.62).



ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้ววูไร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งและให้กำลังใจที่ติดต่อมา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่มีประโยชน์ยิ่งในการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านในการให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือจนมีความสมบูรณ์

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 และ ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยได้ใช้เวลาราชการบางส่วน ศึกษาต่อระดับปริญญาเอก และให้การช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เสมอมา และขอขอบคุณศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารโรงเรียน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทำวิจัย เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่พิจารณาให้ได้รับการสนับสนุนทุนอุดหนุน การทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณญาติพี่น้อง และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง และเป็นกำลังใจในการทำ วิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

ประโยชน์และคุณค่าของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมเป็นเครื่องบูชาแด่คุณบิดา มารดา บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยในการศึกษาค้นคว้าจน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

วัชรพงศ์ โนนะ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
ประกาศคุณูปการ.....	ฌ
สารบัญ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฒ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	7
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมุติฐานการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	12
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	16
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
รูปแบบและการพัฒนารูปแบบ.....	18
แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ.....	25
แนวคิดที่ใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะครู.....	48
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ.....	76
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	93
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	117

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	118
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	121
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้	132
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้ทดลองใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้	149
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้	175
บทที่ 4 ผลการวิจัย	181
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	181
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	181
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	182
บทที่ 5 บทสรุป.....	220
สรุปผลการวิจัย.....	220
อภิปรายผล.....	223
ข้อเสนอแนะ	231
บรรณานุกรม.....	234
ภาคผนวก.....	246
ประวัติผู้วิจัย.....	428

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงการสังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน	35
ตาราง 2 แสดงหลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบ	42
ตาราง 3 แสดงวิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ในงานวิจัย	45
ตาราง 4 แสดงแนวคิดวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบ	47
ตาราง 5 แสดงการสังเคราะห์สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	63
ตาราง 6 แสดงผลการศึกษาเอกสารและการสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	125
ตาราง 7 แสดงผลการศึกษาเอกสารและสังเคราะห์วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ในงานวิจัย	126
ตาราง 8 แสดงหลักการเสริมต่อความรู้และวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาตาม รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู	127
ตาราง 9 แสดงผลการศึกษาเอกสารและสังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ผ่าน ชิ้นงาน	129
ตาราง 10 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลการประเมินสมรรถนะกับรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ .	138
ตาราง 11 แสดงกระบวนการพัฒนาครู	142
ตาราง 12 แสดงการฝังการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจด้านการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	151
ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	154
ตาราง 14 แสดงเกณฑ์การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	164
ตาราง 15 แสดงการเรียงลำดับข้อของแบบประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ	169
ตาราง 16 แสดงกำหนดการนิเทศติดตาม การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	172
ตาราง 17 แสดงกำหนดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล	174
ตาราง 18 แสดงผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา	183

ตาราง 19 แสดงกรอบแนวคิดของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการ เสริมต่อความรู้อ.....	186
ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ.....	195
ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้าน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ.....	198
ตาราง 22 แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัด การ เรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านขึ้นงาน ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้อ (n=11).....	199
ตาราง 23 แสดงผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลผลต่างวัดความรู้ความเข้าใจ ด้านการจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา	200
ตาราง 24 แสดงผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ ก่อนและหลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค ความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้อ.....	201
ตาราง 25 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70	202
ตาราง 26 แสดงการศึกษาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครุรายด้าน	202
ตาราง 27 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70	203
ตาราง 28 แสดงผลการประเมินการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครุรายด้าน	204
ตาราง 29 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติก่อนและหลังการพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ ครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค ความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้อ.....	207
ตาราง 30 แสดงเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ รายด้าน	208
ตาราง 31 แสดงผลการศึกษาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต ภาพกับเกณฑ์ ร้อยละ 70	213

ตาราง 32 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับการเสริมต่อความรู้.....	214
---	-----



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย	117
ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการวิจัย	120
ภาพ 3 แสดงร่างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้	136
ภาพ 4 แสดงความเชื่อมโยงจากผลการประเมินสมรรถนะครูนำกำหนดเป็นเนื้อหา และขั้นตอนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ	137
ภาพ 5 แสดงรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	190



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศไทยเพื่อก้าวไปสู่ประเทศไทย 4.0 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 -2579) โดยวางกรอบยุทธศาสตร์ไว้ 6 ด้าน คือ ด้านความมั่นคง ด้านความสามารถในการแข่งขัน ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของคนในประเทศ ด้านการสร้างโอกาสและความเท่าเทียมกัน ด้านการสร้างพหุวัฒนธรรมเติบโตด้วยคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสร้างสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ โดยกำหนดวิสัยทัศน์ ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีเป้าหมายในการขับเคลื่อนโครงสร้างทางด้านเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เพื่อให้สามารถแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ ได้ด้วยความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมซึ่งเป็นผลมาจากการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพในด้านการศึกษา จึงกล่าวได้ว่าการส่งเสริมให้มีการพัฒนาคุณภาพของบุคลากรในประเทศโดยเฉพาะบุคลากรทางการศึกษามีความจำเป็น เพราะบุคลากรทางการศึกษาจะช่วยยกระดับคุณภาพของคนให้มีสมรรถนะสูงขึ้น และครู คือ บุคลากรทางการศึกษาที่เป็นปัจจัยหลักสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ ทั้งนี้เพราะการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนที่จะเป็นกำลังสำคัญของประเทศชาติ ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของครูผู้สอนเป็นสำคัญ การพัฒนาคุณภาพครูผู้สอนเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียน รวมถึงการยกระดับคุณภาพการศึกษาด้วย สอดคล้องกับ Dormody & Torres (2002) ได้ทำการวิจัยโครงการให้การศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะในการสอน พบว่า ครูที่มีสมรรถนะในการสอน จะทำให้ผู้เรียนพอใจถึงขั้นพอใจมาก ซึ่งครูที่เก่งต้องมีสมรรถนะที่จำเป็นของครู เพราะพฤติกรรมของครูจะส่งผลโดยตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาครูและคุณภาพครูโดยระบุไว้ในหมวด 7 มาตราที่ 52 เน้นการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) หนึ่งในข้อกำหนดที่สำคัญของผู้ประกอบวิชาชีพครู คือ บทบาทหน้าที่ภาระงานของครู การเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถภาพความเป็นครู การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และการเป็นผู้นำทางวิชาการ (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา, 2548) ซึ่งหากครูตระหนักถึงบทบาทที่แท้จริงแล้วย่อมจะก่อให้เกิดสมรรถนะในวิชาชีพ และเมื่อครูมีสมรรถนะในวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอ

แล้ว ครูจะสามารถสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้เข้าใจในองค์ความรู้อย่างเป็นขั้นตอนส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ อภิภา ปรัชญพฤทธิ (2561) ได้ศึกษา พบว่า สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับครูในการศึกษายุค 4.0 นั้นสมรรถนะที่สำคัญประการหนึ่ง ได้แก่ สมรรถนะในด้านการคิดแบบมีวิจารณญาณการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรมความเป็นผู้ประกอบการ รวมไปถึงสมรรถนะในด้านวิชาชีพครู ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตร ความรู้ลึกในเนื้อหาวิชา และวิธีการสอน การประเมินผล การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียน และการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ การเสริมสร้างสมรรถนะครูกระบวนการเรียนรู้จึงเป็นโดยการให้ครูสร้างองค์ความรู้และการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจึงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ทั้งนี้คุณภาพการศึกษาขึ้นอยู่กับคุณภาพของครูผู้สอนเป็นสำคัญ ความสามารถของครูเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลถึงคุณภาพของผู้เรียนได้โดยตรง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยการเสริมสร้างและพัฒนาสมรรถนะของครูเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติในการปฏิบัติงานเพื่อให้บุคคลได้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและจัดการศึกษาให้เกิดประสิทธิผล การที่ครูมีสมรรถนะการสอนที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังถือว่าไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลในระดับนานาชาติด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาพื้นฐานจากโปรแกรมประเมินสมรรถนะผู้เรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) พบว่า ผลการประเมินด้านการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น. 55-56) ผลการประเมินบ่งบอกถึงสภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของครูโดยตรง ความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพของครูจะส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้ครูที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนจะส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน สุนีย์ คล้ายนิล (2555) ได้นำเสนอว่าการศึกษาวิทยาศาสตร์ต้องการครูคุณภาพสูง จากงานวิจัยการศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย การพัฒนาการและภาวะถดถอย โดยกล่าวว่าครูคือ กุญแจสำคัญ เมื่อวิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะย่อมต้องการครูที่ได้รับการฝึกฝนเฉพาะทาง และได้รับการพัฒนาวิชาชีพครูสู่ครูวิทยาศาสตร์คุณภาพสูง เพื่อเป็นหลักประกันว่านักเรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนและการทำงานทางวิทยาศาสตร์แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังไม่มีองค์กรใดตระหนักถึงความจำเป็นนี้และยังไม่มีแผนที่จะทำอะไรกับประเด็นนี้ ผลจากการศึกษาของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2558) พบว่า ครูมีศักยภาพไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากขาดทักษะในการสอนไม่ลุ่มลึกในเนื้อหาวิชาที่สอน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาด

ประสบการณ์ในการสอนและการไม่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ครูหลายคนสอนตามหนังสือของสำนักพิมพ์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูจึงขาดการออกแบบกิจกรรมด้วยตนเอง และกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับสภาพบริบทการเรียนของผู้เรียนในแต่ละที่ รวมถึงงานวิจัยของวรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2551) พบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ส่วนหนึ่งเกิดจากวิธีการสอนของครูในเรื่องของแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นครูจึงต้องมีความรู้มีทักษะในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าการพัฒนาสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก หากครูได้รับการพัฒนาที่เหมาะสมแล้วจะทำให้ครูมีกระบวนการวางแผนการดำเนินการอย่างเป็นระบบมีความรู้ ทักษะ ความคิด ทักษะคิดและความสามารถ สามารถปฏิบัติงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ มีความสำนึกรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ของตนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น (ประเวศน์ มหารัตน์สกุล, 2556)

การพัฒนาสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ควรมีเป้าหมายของการพัฒนาให้ชัดเจน ซึ่งเป้าหมายการพัฒนาจำเป็นต้องระบุเป็นตัวบ่งชี้ที่บ่งบอกถึงพฤติกรรมสมรรถนะของครู สมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน ควรประกอบด้วย 1) สมรรถนะออกแบบการสอนและวัดผล 2) สมรรถนะการสอน 3) สมรรถนะการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ 4) สมรรถนะการวัดผลตรวจสอบและประเมิน และ 5) สมรรถนะความรู้ความเข้าใจของครู (สุระศักดิ์ เมาเทือก, 2560) และสอดคล้องกับพัชรินทร์ หาดทราย (2548) ที่ได้ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประกอบด้วยสมรรถนะ 3 ด้าน คือ 1) ความรู้และความสามารถในการสอน 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ 3) สำนึกในความเป็นครู นอกจากนี้ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2559) ยังกล่าวว่าครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพ คือ ครูที่ควรมีความรู้ในส่วนที่เป็นศาสตร์ในการสอนมีความสามารถในการปฏิบัติการสอน ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี สามารถจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และนำความรู้มาออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยใช้เทคโนโลยี ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเป็นผู้ที่พัฒนาความรู้ตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ รวมถึง เสาวรสส์ พลโคตร (2560) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด 4.0 โดยพบว่า ครูมีความรู้และมีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น จะเห็นได้ว่าการที่จะให้ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องเสริมสร้างและเพิ่มพูนสมรรถนะครูผู้สอนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนตามเป้าหมาย

ในการศึกษายุค 4.0 เป็นการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์นวัตกรรม แต่สภาพการสอนในปัจจุบันยังคงเป็นการสอนที่ถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียน ขาดการสอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์นวัตกรรม ผู้เรียนไม่สามารถนำเอาความรู้ไปปฏิบัติได้ซึ่งเกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ขาดความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และพึ่งพาต่างประเทศ (พรชัย เจตมาตาม และคณะ, 2559) นอกจากนี้ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2559) กล่าวว่าการศึกษาในยุคปัจจุบันเป็นการศึกษาคุณภาพหรือการสร้างผลผลิตที่มุ่งเน้นการทำได้ และลงมือสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน โดยการศึกษาไทยในยุค 4.0 จะเป็นการก้าวให้ทันต่อเทคโนโลยีเพื่อก้าวพ้นปัญหาสภาวะบริโภคนิยม สอดคล้องกับทวิศศักดิ์ จินตานุรักษ์ (2560) ปี ที่กล่าวว่าครูในยุคการศึกษา 4.0 ต้องจัดให้มีบรรยากาศชั้นเรียนในรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมายหลัก คือ ต้องให้สร้างผลผลิตให้มากที่สุด ให้ความสำคัญกับผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และพัฒนาเป็นผลงานที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะผลงานในเชิงสร้างสรรค์และรับผิดชอบต่อผลงานที่สร้างขึ้น เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของคนรุ่นใหม่ นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2561) ได้กล่าวถึงคนไทย 4.0 ในบทสรุปของงานวิจัยการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการสิ่งหนึ่งที่คนไทยต้องเรียนรู้ คือ ต้องเรียนรู้ในเรื่องของการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องเร่งให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม

ผลจากการดำเนินงานตามโครงการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 พบว่า ครูส่วนใหญ่ไม่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดเชิงสร้างสรรค์ที่ต่อยอดไปสู่นวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนได้ รวมไปถึงรายงานผลจากการติดตามตรวจสอบประเมินผล และนิเทศการศึกษา (ก.ต.ป.น.) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 พบว่าการพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิด การคิดเชิงสร้างสรรค์ ยังทำได้จำกัดและยังไม่บรรลุตามเป้าหมาย ครูไม่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการฝึกให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนไม่สามารถคิด เชิงสร้างสรรค์และผลิตชิ้นงานได้ ซึ่งสภาพปัญหาที่พบ คือ การสอนผู้เรียนให้สามารถผลิตผลงานเพื่อแก้ปัญหานั้นเป็นการทำตามบทเรียนที่กำหนดมาแล้ว วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถูกกำหนดให้ทำตามแบบแผนการจัดกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ ตามที่กำหนดให้ ความสำเร็จจากการเรียน คือ การทำได้บรรลุตามขั้นตอนและกิจกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการจำกัดกรอบความคิดของผู้เรียน รวมถึงกิจกรรมที่ถูกออกแบบให้กับผู้เรียนเป็นเรื่องไกลตัวผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญ และไม่สามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานต่อยอดนำองค์ความรู้ไปใช้ได้ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการขาดการฝึกทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ขาดการส่งเสริมกระบวนการคิดตั้งแต่

ในระดับชั้นประถมศึกษา (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 1, 2561) สอดคล้องกับงานวิจัยของชมแข พงษ์เจริญ (2556) ที่กล่าวว่าสภาพการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทยนั้น ส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีการบูรณาการด้วยวิชาและเทคโนโลยีภายใต้ฐานคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย แต่ในสภาพจริงครูเป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น การส่งเสริมให้ครูได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกฝนทักษะในการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามแนวทางการศึกษา 4.0 ได้ ตรงกับงานวิจัยของทนันยา คำคุ้ม (2560) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรม การศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยพบว่า นักศึกษาเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถสร้างนวัตกรรม การศึกษาของตนเองได้ รวมไปถึง ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมผลปรากฏว่านักศึกษาวิชาชีพครุมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สูงขึ้น ดังนั้นการเสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายของการศึกษาที่เน้น การสร้างสรรค์นวัตกรรมได้

การเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานด้วยตนเอง เรียนรู้จาก กระบวนการทำงานในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน เป็นแนวความคิดสำคัญของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่าน ชิ้นงาน (Constructionism) ซึ่ง Seymour Papert เป็นผู้เสนอแนวความคิดดังกล่าวโดยอธิบายว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ดี หากมีโอกาสคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อ เทคโนโลยี วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานช่วยให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์และ แก้ปัญหา ทั้งยังช่วยให้สามารถแสดงความคิดออกมาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน รวมไปถึง การวิพากษ์วิจารณ์ผลงานและการนำเสนอผลงานยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลให้ การเรียนรู้นั้นมีความหมายเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมศักดิ์ เตชะโกสิต และ พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2558) ในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชา วิทยาศาสตร์ และวรรตต์พัชร ทวีเจริญกิจ (2561) ในการพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ทางปัญญาหรือการสร้างสรรค์ความรู้ ผ่าน ชิ้นงาน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนตามเป้าหมายได้ดีขึ้น นอกจากนี้ การนำแนวคิด ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานยังสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ดังเช่นงานวิจัยของสุจิตรา ปันติ (2559) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานเพื่อส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของนักศึกษาครู พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการเขียนแผนการเรียนรู้และการปฏิบัติ ตามแผนการเรียนรู้ในระดับที่น่าพึงพอใจ หลักการของการสร้างสรรค์ความรู้ผ่าน การสร้างชิ้นงาน

จึงเป็นแนวทางในการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสำหรับครูผู้สอนได้

ถึงแม้ว่าการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านการสร้างชิ้นงานผู้เรียนจะเป็นผู้ดำเนินการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ผู้สอนจำเป็นต้องดูแล จัดหา จัดเตรียมวัสดุ สื่อต่าง ๆ ให้ผู้เรียนใช้ได้สะดวก ผู้สอนต้องคอยดูแล ให้คำปรึกษาแนะนำ กำกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ตามที่ทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคมของ Vygotsky (1978) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการทางสังคมอันเป็นจุดเริ่มต้นของเขาวงกตปัญญาของมนุษย์การมีปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมเป็นบทบาทพื้นฐานในการพัฒนาด้านสติปัญญา การมีปฏิสัมพันธ์ในสังคมเป็นการช่วยเหลือกันในลักษณะที่เรียกว่า Scaffold (การเสริมต่อ) และกล่าวถึงพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development: ZPD) โดยกล่าวว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการแตกต่างกัน ผู้เรียนมีศักยภาพพร้อมที่จะสามารถเรียนรู้ได้แต่ยังต้องการความช่วยเหลือจากผู้มีประสบการณ์หรือมีความรู้สามารถมากกว่า การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีศักยภาพมากกว่ากับผู้ที่มีศักยภาพต่ำกว่าจึงสามารถผลักดันผู้ที่มีศักยภาพต่ำกว่าไปสู่จุดที่สูงขึ้นได้ ผู้สอนจึงควรมีการเสริมต่อความรู้เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนระดับประถมศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาได้จะเห็นได้จากงานวิจัยของโคจิวัจน์ เสริฐศรี (2553) ที่พบว่า การใช้แนวคิดการเสริมต่อความรู้ช่วยเสริมสร้างความสามารถให้กับผู้เรียนเพิ่มขึ้นได้ ดังนั้นกระบวนการเสริมต่อความรู้จึงเป็นสมรรถนะที่สำคัญที่ผู้สอนควรได้รับการเสริมสร้างเพื่อให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chasely (2019) ที่ใช้การเสริมต่อความรู้ (Scaffold) ในการสนับสนุนนักศึกษาครูให้มีทักษะในการให้เหตุผลและการสะท้อนคิดได้ดีขึ้น รวมถึง (Sarah, 2019) ที่ใช้การสอนแนะโดยการเสริมต่อความรู้ (Scaffolding) ด้วยกลยุทธ์การสร้างคำถาม ซึ่งช่วยให้ครูสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนได้ดีขึ้น และ Mcpherson-bester & Anita (2019) ในการศึกษาครูเป็นรายกรณีเกี่ยวกับพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (ZPD) ในระหว่างการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ช่วยให้ครูมีความมั่นใจขึ้นได้ ดังนั้นกระบวนการเสริมต่อความรู้จึงเป็นแนวทางที่สามารถนำมาใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะของครูให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามเป้าหมายที่กำหนดได้

การเสริมสร้างสมรรถนะของครูนับว่าเป็นกระบวนการสำคัญที่จะต้องเร่งดำเนินการให้ครูสามารถออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการพัฒนาประเทศ ครูควรจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีทักษะในการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยเฉพาะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ

แนวความคิดการเสริมต่อความรู้ เพื่อให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษามีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะและมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

คำถามวิจัย

1. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอนเป็นอย่างไร แนวทางการพัฒนาและแนวทางการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นอย่างไร
2. รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวความคิดการเสริมต่อความรู้ควรมีองค์ประกอบอะไรบ้างและมีลักษณะเป็นอย่างไร
3. ผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวความคิดการเสริมต่อความรู้ จะช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการจัดการเรียนรู้ และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเพิ่มขึ้นหรือไม่อย่างไร
4. รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวความคิดการเสริมต่อความรู้ มีผลการประเมินเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการวัดและประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวความคิดการเสริมต่อความรู้ ดังนี้
 - 3.1 เปรียบเทียบความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา

3.2 เปรียบเทียบทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลผลิตของครูโดยเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

3.3 เปรียบเทียบเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลผลิตก่อนและหลังการพัฒนา

4. เพื่อประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

สมมุติฐานการวิจัย

1. ครูที่เข้ารับการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา

2. ครูที่เข้ารับการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีทักษะการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ หลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. ครูที่เข้ารับการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อน การพัฒนา

ขอบเขตของการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ ประกอบด้วย การวางแผน และกำหนดเป้าหมายการสร้างสรรค์ชิ้นงานจากสภาพปัญหา การออกแบบการศึกษา ค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน การสื่อสาร การนำเสนอชิ้นงาน และการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงาน

ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประกอบด้วยความสามารถในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพและการนำไปจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประกอบด้วย ความมุ่งมั่นตั้งใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การเห็นคุณค่าต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และความชอบในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ กระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 108 คน

2.2 เอกสาร ตำรา บทความวิจัย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3.2 แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวิเคราะห์และเลือกใช้สถานการณ์ปัญหา กลวิธีการเสริมต่อความรู้ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร การสอนวิทยาศาสตร์ การนิเทศและการฝึกอบรมพัฒนา จำนวน 7 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2.2 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่สมัครเข้าร่วมทดลองรูปแบบ จำนวน 11 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความเหมาะสม
2. ดัชนีประสิทธิผล

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

สาระสำคัญของสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพประกอบด้วย การวางแผนและกำหนดเป้าหมายการสร้างสรรคชิ้นงานจากสภาพปัญหา การออกแบบการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน การสื่อสารการนำเสนอชิ้นงาน และการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงาน การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความมุ่งมั่นตั้งใจ ในการจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความชอบต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และการเห็นคุณค่าต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ภายใต้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 จำนวน 18 คนที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมได้มาโดยการเลือกตามสะดวก

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น

การใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

3.2 ตัวแปรตาม

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประกอบด้วยสมรรถนะย่อย 3 ด้าน ได้แก่

3.2.1 ความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ

3.2.2 ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3.2.3 เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เข้ารับการพัฒนา และผู้บริหารหรือครูวิชาการต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ประยุกต์ใช้การประเมินเชิงระบบ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านขึ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ คู่มือการใช้รูปแบบ ระยะเวลา กิจกรรมการพัฒนา

2. ด้านกระบวนการ ได้แก่ การวางแผนการพัฒนา การใช้รูปแบบ การนิเทศติดตาม และการวัดและประเมินผลการพัฒนา

3. ด้านผลผลิต ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับ ทักษะการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การนำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองต่อการจัดการเรียนรู้ และต่อผู้เรียน และความรู้สึกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลผลิตภาพ

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่เข้ารับการพัฒนาและใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้จำนวน 18 คน และผู้บริหารหรือครูวิชาการ จำนวน 18 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ผลการประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเสริมต่อความรู้ (Scaffolding) หมายถึง ช่วยเหลือสนับสนุนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาได้ โดยการสร้างความเข้าใจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์สื่อสารกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ตรวจสอบวินิจฉัยและประเมินความสามารถของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้การช่วยเหลือด้วยกลวิธีที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เป้าหมายของการช่วยเหลือ คือ การให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อยๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง กลวิธีที่ใช้ในการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การอธิบายการสอน การสาธิต การวินิจฉัยและตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน ๆ การใช้คำถาม การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง การให้ข้อมูลย้อนกลับ การชี้แนะและการสร้างแรงจูงใจ

2. ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หากมีโอกาสคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อ เทคโนโลยี วัสดุ และอุปกรณ์ที่เหมาะสม กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา และช่วยให้สามารถแสดงความคิดออกมาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน รวมไปถึงการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานและการนำผลงานไปใช้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นและเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยในการพัฒนารูปแบบนี้กำหนดขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้าง

ความสนใจและระบุปัญหา ขึ้นวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน ชิ้นสื่อสารนำเสนอ ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล

3. รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ หมายถึง แบบแผนที่แสดงองค์ประกอบที่สำคัญของการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอน องค์ประกอบของรูปแบบประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล โดยใช้หลักของการสร้างความรู้จากการลงมือปฏิบัติสร้างสรรคชิ้นงาน ใช้สื่อ เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือในการสร้างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนให้สามารถปฏิบัติการสร้างสรรคได้อย่างเป็นรูปธรรมด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค สร้างผลงานอย่างเป็นรูปธรรม รับผิดชอบต่อตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อน การปฏิบัติอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง กระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะของครูใช้กระบวนการพัฒนาครูดำเนินการ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการใช้ระยะเวลา 2 วัน ระยะที่ 2 การพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติใช้ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามสะท้อนผลการปฏิบัติดำเนินการร่วมกันกับระยะที่ 2 และระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผลใช้ระยะเวลา 1 วัน

4. สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หมายถึง ความสามารถของครูในด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามรายละเอียดดังนี้

4.1 ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หมายถึง ผลการเรียนรู้ของครูเกี่ยวกับการวางแผนจัดการเรียนรู้และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิค การคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสาร และการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ได้จริงซึ่งวัดโดยแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน คือ เลือกข้อที่เหมาะสมที่สุดได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.2 ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หมายถึง ความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประกอบด้วย การวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยแสดงออกมาด้วยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง สามารถวัดได้จากแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เป็น แบบประเมินโดยใช้เกณฑ์ประเมิน Rubric score และการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิด ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมิน และปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิต ชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง สามารถวัดได้จากแบบประเมินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ สร้างโดยผู้วิจัย

4.3 เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจต่อ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียนสร้างเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมี ผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ประกอบด้วย ความสำคัญ ความชอบ การเห็นคุณค่า ความมุ่งมั่นตั้งใจ ของครูที่เข้าร่วมทดลองใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประเมินค่าออกมาทั้งในด้านบวกและด้านลบ ประเมินด้วยแบบประเมินเจตคติเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

5. ความเหมาะสม หมายถึง ความสอดคล้องตรงกันของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามแนวคิดสำคัญของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานและแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ประกอบไปด้วยหลักการ จุดหมาย เนื้อหา กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล ของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สำหรับครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

6. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัว เลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูโดยเปรียบเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียน โดยวัดความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของครูว่าอยู่ในระดับใดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลเป็นค่าร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I)

7. ผลการประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู หมายถึง ผลจากการประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่เข้ารับการพัฒนาและใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ต่อปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลิตผล ดังนี้ 1)ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้รูปแบบ ระยะเวลา กิจกรรมการพัฒนา 2)กระบวนการ ได้แก่ การวางแผนการพัฒนา การใช้รูปแบบ การนิเทศติดตาม และการวัดและประเมินผลการพัฒนา 3)ผลิตผล ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับ ความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การนำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ต่อการจัดการเรียนรู้ และต่อผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับการเสริมต่อความรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ และแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างในประเด็นสมรรถนะเพิ่มเติมด้านอื่น ๆ สิ่งที่ทำให้การเสริมสร้างสมรรถนะไม่ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างไร บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ สำหรับศึกษานิเทศก์ และบุคลากรทางการศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพให้สูงขึ้น ครูผู้สอนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนระดับประถมศึกษาเป็นการปลูกฝังทักษะการเรียนรู้เริ่มต้น รวมถึงทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และยังตอบสนองนโยบายการศึกษา 4.0

3. เป็นแนวทางให้ผู้สนใจและสถานศึกษานำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่าง ๆ ในระดับประถมศึกษา ให้เกิดการเรียนรู้สร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยตนเองของผู้เรียน ส่งเสริมความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เหมาะสม รวมทั้งนำความรู้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

4. กระตุ้นให้นักวิชาการด้านการศึกษา หน่วยงานทางการศึกษา และสถานศึกษาตื่นตัวเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสภาพ บริบท สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยกระตุ้น ส่งเสริม อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงานจนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถต่อยอดสู่ความคิดสร้างสรรค์และสร้างผลผลิตชิ้นงานได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาดังนี้

1. รูปแบบและการพัฒนารูปแบบ
 - 1.1 ความหมายของรูปแบบ
 - 1.2 องค์ประกอบของรูปแบบ
 - 1.3 การพัฒนารูปแบบ
2. แนวคิด ทฤษฎี ที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ
 - 2.1 ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
 - 2.1.1 แนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน
 - 2.1.2 หลักการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน
 - 2.1.3 วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน
 - 2.2 การเสริมต่อความรู้ (Scaffolding)
 - 2.2.1 แนวคิดการเสริมต่อความรู้
 - 2.2.2 หลักการเสริมต่อความรู้
 - 2.2.3 วิธีการเสริมต่อความรู้
 - 2.3 การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้
3. แนวคิดที่ใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะครู
 - 3.1 การพัฒนาสมรรถนะครู
 - 3.1.1 ความสำคัญการพัฒนาสมรรถนะครู
 - 3.1.2 วิธีการพัฒนาสมรรถนะครู
 - 3.2 การประเมินสมรรถนะครู
4. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
 - 4.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
 - 4.3 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

- 4.4 การประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

รูปแบบและการพัฒนารูปแบบ

1. ความหมายของรูปแบบ

รูปแบบเป็นลักษณะที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นหลัก หรือเป็นแนวทางมาตรฐานซึ่งได้รับการยอมรับ รูปแบบมีการพัฒนาและใช้กันหลากหลาย เช่นรูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการสอน และมีความหมายเหมือนกัน ซึ่งในครั้งนี้อยู่วิจัยเลือกใช้คำว่า รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครู

ทิตินา แคมมณี (2561, น. 221) ได้ให้ความหมายของรูปแบบว่าเป็นระบบของการจัดการเรียนการสอนที่มีองค์ประกอบสำคัญเริ่มตั้งแต่หลักปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี หลักการ รวมไปถึงความเชื่อต่าง ๆ นำมาจัดเป็นลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ยังครอบคลุมไปถึงเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ผลการเรียนการสอนเป็นไปตามแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่นำมาใช้ และได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่าประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นแบบแผนในการพัฒนาให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ ได้ รูปแบบนั้นจะต้องสามารถทำนายผลที่จะเกิดตามมาได้ และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ได้

อรุณี สติย์ภาคีกุล (2542, น. 18-20) กล่าวว่ารูปแบบควรมีลักษณะ ดังนี้ 1) มีแนวคิด ทฤษฎีรองรับ 2) มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน 3) มีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ และ 4) มีผลต่อการพัฒนาครูให้เป็นไปตามความต้องการหรือจุดมุ่งหมาย

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2542, น. 41) รูปแบบ หมายถึง แบบแผนหรือตัวแบบ (Model) ลักษณะการจำลองสภาพความเป็นจริงว่าถ้าจะให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้นจะต้องพิจารณาถึงสิ่งใดบ้าง เพราะตัวแบบเป็นสิ่งที่ได้มาจากทางเลือกแต่ละทางที่มีระดับของวัตถุประสงค์

Good (2005, p. 177) ในพจนานุกรมการศึกษาได้รวบรวมความหมายของรูปแบบเอาไว้ 4 ความหมาย คือ 1) เป็นแบบอย่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหรือทำซ้ำ 2) เป็นตัวอย่างเพื่อเลียนแบบ 3) เป็นแผนภูมิหรือรูปสามมิติซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลักการ หรือแนวคิด 4) เป็นชุดของปัจจัย ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งรวมตัวกันเป็นตัว

ประกอบ เป็นสัญลักษณ์ทางระบบสังคม อาจเขียนเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์หรือบรรยายเป็นภาษา
ก็ได้

ดังนั้น รูปแบบจึงเป็นวิธีการพัฒนาครูที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจัดไว้อย่าง
เป็นระบบตามทฤษฎี หลักการ แนวคิด ที่นำมาใช้ ด้วยมีกระบวนการหรือขั้นตอนการพัฒนาที่
สามารถช่วยให้บรรลุเป้าหมาย และได้รับการพิสูจน์ ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็น
แบบแผน แนวทางการพัฒนาครูให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบนั้นได้ ซึ่งรูปแบบเสริมสร้าง
สมรรถนะครูก็เป็นรูปแบบตามนิยามนี้ด้วยเช่นกัน คือ เป็นแบบแผนการเสริมสร้างสมรรถนะครูที่มี
กระบวนการที่วางไว้อย่างเป็นระบบตามทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่นำมาใช้ เพื่อให้ครูบรรลุตาม
วัตถุประสงค์ของรูปแบบที่สร้างขึ้น

2. องค์ประกอบของรูปแบบ

ในการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของครูนั้นได้ศึกษา
องค์ประกอบของรูปแบบ ซึ่งพบว่า รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะมีองค์ประกอบเหมือนกันกับ
รูปแบบการจัดการเรียนรู้หรือรูปแบบการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึง
องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทัศนะของทีศนา แคมมณี (2561, น. 220-222) กล่าวว่า
ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังนี้ 1) ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ที่เป็นหลักการของ
รูปแบบ 2) การอธิบายการสร้างความสำเร็จ สื่อสารให้ตรงกันของลักษณะวิธีการจัดการจัดการเรียน
การสอนที่ตามหลักการที่นำมาใช้ 3) การจัดระบบให้สามารถพาผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย โดยการ จัด
ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบตามระบบที่ใช้ และ 4) การสร้างความเข้าใจให้
สามารถนำไปสู่ การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อาจใช้การอธิบาย
ประกอบหรือการให้ข้อมูล เทคนิค วิธีการต่าง ๆ

อรอุมา รุ่งเรืองวณิชกุล (2556) ได้พัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูนักวิจัย
ด้วยการบูรณาการกระบวนการเรียนรู้สำหรับข้าราชการครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 2 โดยพบว่า รูปแบบดังกล่าวมีสาระประกอบด้วย 8 ส่วน คือ

1. ความเป็นมา
2. หลักการ
3. ลักษณะสำคัญ
4. วัตถุประสงค์

5. โครงสร้างเนื้อหา
6. กระบวนการจัดกิจกรรม
7. สภาพปัจจัยการบรรลุเป้าหมาย
8. การประเมินผลของรูปแบบ

นอกจากนี้ อริสา นพคุณ (2560) ได้ทำการวิจัยในเรื่องการพัฒนาสมรรถนะครูในสถานศึกษาสังกัดนครราชสีมา โดยพบว่า รูปแบบของการพัฒนาสมรรถนะครูมีองค์ประกอบทั้งหมด 6 ส่วน ได้แก่

1. หลักการ
2. จุดมุ่งหมาย
3. โครงสร้างของหลักสูตร
4. เนื้อหาของหลักสูตร
5. กระบวนการพัฒนา
6. การวัดและประเมินผลการพัฒนา

Anderson (1997, p. 521-522) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ที่สำคัญประกอบด้วย

1. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กล่าวถึงความเชื่อ และแนวคิดที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้จะเป็นตัวชี้้นำในการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินการในรูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. เป้าหมายและวัตถุประสงค์ เป็นสิ่งที่ผู้สอนระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ได้แก่ การวางเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน หรือเป็นการระบุเป้าหมายในการทำงานของผู้เรียน เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการดำเนินการ
3. สารการเรียนรู้ ประกอบด้วย เนื้อหา และกระบวนการในการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะใช้ในการวางแผนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
4. การสอน สื่อ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ช่วยให้การปฏิบัติแต่ละขั้นตอนของการใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ สามารถพัฒนาผู้เรียนได้จริง และตรงตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้

5. การวัดและประเมินผล เป็นการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ โดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และทราบประสิทธิผลของรูปแบบที่มีต่อการเรียนรู้ และกระบวนการทั้งหมดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

นอกจากนี้ ยังมีนักวิชาการศึกษา (Joyce & Weil, 2000, p. 100) ได้สรุปลักษณะของรูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยสรุปว่า รูปแบบจะมีส่วนประกอบ 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 จะเป็นหลักการ แนวคิด ซึ่งจะเป็นหลักในการกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม ขั้นตอนการดำเนินงาน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยจะเป็นไปตามแนวคิด ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 จะเป็นวัตถุประสงค์ของรูปแบบ คือ เป็นสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือความมุ่งหวังที่จะให้เกิดขึ้นจากการนำรูปแบบที่สร้างขึ้นนี้ไปใช้

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของเนื้อหา เป็นเนื้อเรื่อง บทเรียนที่จะใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

ส่วนที่ 4 คือ กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นกิจกรรม วิธีการ และขั้นตอนของการดำเนินการปฏิบัติการในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้

ส่วนที่ 5 เป็นการวัดและการประเมินผล เป็นส่วนสำคัญที่จะเป็นตัวบอกถึงผลการดำเนินการตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมาย

ดังนั้นสามารถสรุปองค์ประกอบของรูปแบบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ หลักการ จุดหมายหรือวัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ดังนั้นในรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ จึงได้นำองค์ประกอบของรูปแบบดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) จุดหมายของรูปแบบ 3) เนื้อหาของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนาครู 5) การวัดและประเมินผล

3. การพัฒนารูปแบบ

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะจัดว่าเป็นนวัตกรรมชนิดหนึ่งที่ใช้เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เป็นที่ไปตามทิศทาง เป้าหมายที่กำหนดไว้ การพัฒนารูปแบบจึงใช้แนวคิดวิธีการเดียวกันกับการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 147-148) ได้สรุปว่าการพัฒนารูปแบบมี 2 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนแรกเป็นการพัฒนารูปแบบความคิด และขั้นตอนที่สองเป็นการตรวจสอบคุณภาพของ

รูปแบบความคิดในขั้นตอนแรกจะต้องสร้างรูปแบบขึ้นมา โดยศึกษาค้นคว้าทฤษฎีแนวความคิด หลักการ โดยคำนึงถึงว่าจะดำเนินการให้บรรลุผลอย่างไร มีองค์ประกอบหรือกิจกรรมใด ต้องผ่านการ พิจารณากลับกรอง ครรรมิทฤษฎี แนวความคิด และหรือผลการวิจัยยืนยันในผลขององค์ประกอบ เหล่านั้น และในขั้นที่ 2 เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น จึงควรต้องมีการนำไปทดลอง ใช้สอน ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้น ปรับปรุงองค์ประกอบหรือกิจกรรม เพื่อให้ได้รูปแบบที่สมบูรณ์

ทิสนา แคมมณี (2561, น. 421-423) ได้ให้หลักของการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ไว้สรุปได้ดังนี้ ในขั้นตอนแรกต้องระบุปัญหา (Problem) ความคิดในการพัฒนานวัตกรรมนั้น ส่วนใหญ่จะเริ่มจากการมองเห็นสิ่งที่เป็นปัญหา และมีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหานั้นให้สำเร็จได้อย่างมี คุณภาพ เมื่อระบุปัญหาได้แล้วนำมากำหนดจุดมุ่งหมาย (Objective) เพื่อจัดทำหรือพัฒนานวัตกรรม ให้มีคุณสมบัติ หรือลักษณะตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ จากนั้นดำเนินการศึกษาข้อจำกัดต่าง ๆ (Constraints) ผู้พัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนต้องศึกษาข้อมูลของปัญหาและข้อจำกัด ที่จะใช้นวัตกรรมนั้น เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ได้จริง นำมาสู่การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม (Innovation) ผู้จัดทำหรือพัฒนานวัตกรรมจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ ความริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่ง อาจานของเก่ามาปรับปรุง ดัดแปลง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรืออาจ คิดค้นขึ้นมาใหม่ทั้งหมด นวัตกรรมทางการศึกษามีรูปแบบแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะปัญหาหรือ วัตถุประสงค์ของนวัตกรรมนั้น เช่นอาจมีลักษณะเป็นแนวคิด หลักการ แนวทาง ระบบ รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ เทคนิค หรือสิ่งประดิษฐ์ และเทคโนโลยี เป็นต้น แต่โดยรวมนวัตกรรม ประกอบด้วยรายละเอียดของ หลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้าง และรายละเอียดในการใช้นวัตกรรม นั้นให้ได้ผล แล้วจึงนำนวัตกรรมมาทำการทดลองใช้ (Experimentation) เมื่อคิดค้นหรือประดิษฐ์ นวัตกรรมทางการศึกษาแล้ว ต้องทดลองนำนวัตกรรมไปใช้ เพื่อเป็นการประเมินผลและปรับปรุง แก้ไข ผลของการนำไปทดลองใช้ทำให้ได้ข้อมูลนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรม โดยยังมี การทดลองใช้หลายครั้งส่งผลต่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมด้วย ในขั้นต่อมาเป็นการเผยแพร่ (Dissemination) เมื่อมั่นใจนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพแล้วก็สามารถนำไปเผยแพร่ให้เป็นที่ รู้จัก ทั้งนี้การจะยอมรับหรือต่อต้านนวัตกรรมนั้น เมื่อมีการเผยแพร่นวัตกรรมจนเป็นที่ได้รับการพิสูจน์ ว่าอย่างแท้จริงว่าได้รับการยอมรับ บางนวัตกรรมได้รับการยอมรับจนนำไปใช้ในระบบงานปกติก็จะ เปลี่ยนสภาพเป็นวิธีการปฏิบัติโดยทั่วไป ซึ่งเป็นสำเร็จอย่างสมบูรณ์ของนวัตกรรม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559, น. 530-543) ได้กล่าวถึงกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ประกอบไปด้วย 8 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน
 2. การกำหนดนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน
 3. การพัฒนานวัตกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย การออกแบบชุดการสอน การเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างชุดการสอน การเขียนคู่มือการใช้ชุดการสอน
 4. การประเมินนวัตกรรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการพัฒนาชุดการสอน ด้านการวัดผลประเมินผล
 5. การทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ได้แก่ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรม การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้นวัตกรรม การดำเนินการทดลองใช้นวัตกรรม การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองใช้นวัตกรรม
 6. การใช้นวัตกรรมกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการพัฒนา หรือการนำไปใช้จริง ได้แก่ การออกแบบทดลองใช้นวัตกรรม การดำเนินการใช้นวัตกรรมกับกลุ่มตัวอย่างและเก็บข้อมูล
 7. การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
 8. การนำเสนอรายงานผลการพัฒนานวัตกรรม
- บุญเกื้อ ครุฑหาเวช (2542, น. 14) ได้เสนอกระบวนการของการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาไว้ 3 ระยะ คือ
- ระยะที่ 1 มีการประดิษฐ์คิดค้น (Innovation) ขึ้นมาใหม่ หรือจะเป็นการปรุงแต่งของเก่าให้ใหม่เหมาะสมกับกาลสมัย
 - ระยะที่ 2 พัฒนาการ (Development) มีการทดลองในแหล่งทดลอง จัดทำอยู่ในลักษณะของโครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project)
 - ระยะที่ 3 นำไปปฏิบัติในสถานการณ์ทั่วไป ซึ่งจัดเป็นนวัตกรรมขั้นสมบูรณ์
- กระบวนการสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพนั้นจึงมีขั้นตอนการสร้างนวัตกรรมที่สำคัญได้แก่
1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หมายถึง การศึกษาปัญหาในการจัดการเรียนการสอน การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อค้นหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหารวมทั้งความรู้ที่จะใช้ในการพัฒนาสื่อและนวัตกรรม
 2. การสร้างนวัตกรรม หมายถึง การลงมือทำเพื่อสร้างนวัตกรรม
 3. การหาคุณภาพของนวัตกรรม ได้แก่ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองแบบกลุ่มเล็ก การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ ซึ่งการหาคุณภาพของนวัตกรรมอาจหาคุณภาพได้หลากหลายวิธีการ เช่นอาจใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือการเปรียบเทียบผล

การทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน (t-test) หรือการหาประสิทธิผลของนวัตกรรม สำหรับการวิจัยใน ครั้งนี้ได้ดำเนินการหาคุณภาพของนวัตกรรมโดยการหาประสิทธิผล ซึ่ง เષชัญ กิจระการ (2546, น. 3-4) ได้สรุปว่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลัง เรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ดัชนีประสิทธิผล สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลนวัตกรรม โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัด ความรู้พื้นฐาน ทักษะ เจตคติ ของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใด และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้ จากการทดสอบมาแปลเป็นค่าร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ แล้วนำผู้เรียนเข้าสู่การใช้ นวัตกรรม เสร็จแล้วจึงนำแบบทดสอบชุดเดิมหรือแบบทดสอบคู่ขนานมาทดสอบซ้ำ นำคะแนนที่ ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยการนำคะแนนก่อนเรียนไปลบคะแนนหลังเรียน นำไปหารด้วยค่าที่ได้ จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยอาจดำเนินการใน รูปของร้อยละ

นอกจากนี้ ยังได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อ นวัตกรรมที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามี ความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จาก การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I) มีสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้น เท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

4. การสรุปผล นำไปใช้ และเผยแพร่ หมายถึง การสรุปผลหรือเขียนรายงานผล การพัฒนานวัตกรรมโดยจัดทำเป็นผลงานทางวิชาการ รวมถึงการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และเผยแพร่

ดังนั้น ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูมีกระบวนการ ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายในการดำเนินการสร้างรูปแบบก่อนล่วงหน้า เพื่อการแก้ปัญหาหรือเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับ
2. ดำเนินการวางแผนในการสร้างรูปแบบ โดยจัดเตรียมการก่อนล่วงหน้าในการทำงานเพื่อการสร้างรูปแบบ ได้แก่ การศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. ลงมือสร้างรูปแบบ ประกอบด้วยการออกแบบรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การเขียนแผนการจัดกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และการเขียนคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
4. การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
5. การนำรูปแบบไปทดลองใช้ เมื่อได้ผลงานเป็นรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูแล้วจึงนำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู โดยการหาดัชนีประสิทธิผล
6. ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข ทำการตรวจสอบคุณภาพ ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้รูปแบบที่มีคุณภาพที่มีคุณภาพ
7. การใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูกับกลุ่มครูที่ต้องการพัฒนา หรือการนำไปใช้จริง และเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
8. การนำเสนอรายงานผลการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ

1. ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

1.1 แนวคิดทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานเป็นทฤษฎีที่ Seymour Papert แห่งมีเดียแล็บ สถาบันเทคโนโลยีแมซซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology: MIT) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 พัฒนามาจากแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ของ Piaget ซึ่งเน้นว่าผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้และสร้างความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

Seymour Papert เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถสร้างขึ้นได้ ดังนั้นการศึกษาที่ดีจึงต้องให้โอกาสเด็กได้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อจุดประกายในกระบวนการสร้างความรู้ โดยกล่าวถึงแนวคิดสำคัญของการเรียนรู้ 3 ประการ คือ การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาโดยการสำรวจและ

ทดลองด้วยตนเอง การเรียนรู้จากการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม และการนำความรู้ที่มีอยู่เดิมไปใช้เพื่อสร้างสิ่งใหม่ ๆ โดยมีความเชื่อว่าวัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยีจะช่วยพัฒนาผู้เรียนได้เพราะจะเป็นการสร้างสิ่งที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม เมื่อผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมา เท่ากับ ผู้เรียนได้สร้างความรู้ขึ้นมาภายในตนเอง และความรู้ที่สร้างขึ้นมานี้จะช่วยให้ผู้เรียนนำไปสร้างความรู้ใหม่ ทำให้เกิดการสร้างความรู้เพิ่มขึ้นไปด้วย โดยมีแนวคิดสำคัญ คือ ผู้เรียนต้องอยากรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2555, น. 112) และ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558, น. 109-110) ได้กล่าวถึงทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน หรือทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์ โดยอธิบายว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ดี หากมีโอกาสคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อ เทคโนโลยี วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น ให้ผู้เรียนใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โลโก้ (logo) เพื่อใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ดนตรี เกม กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานช่วยให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา ทั้งยังช่วยให้สามารถแสดงความคิดออกมาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน นอกจากนี้การวิพากษ์วิจารณ์ผลงานและการนำเสนอผลงานไปใช้ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น และมีความหมายมากขึ้นด้วย ตามทฤษฎีนี้แม้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ดำเนินการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ครูผู้สอนจำเป็นต้องดูแล จัดหา จัดเตรียมวัสดุ สื่อต่าง ๆ ให้ผู้เรียนใช้ได้สะดวก ครูต้องคอยดูแล ให้คำปรึกษาแนะนำ กำกับการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลผลิต (Product) และกระบวนการ (Process) ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับการออกแบบ การใช้ความคิดริเริ่มในการสร้างชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ และสามารถควบคุมการเล่นหรือการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ได้ตามต้องการ สามารถนำโปรแกรมเหล่านั้นมาสร้างความรู้และผลิตชิ้นงานด้วยตนเองได้ ไม่เฉพาะแต่สื่อเทคโนโลยีเท่านั้น สื่อและวัสดุทุกประเภทสามารถนำมาออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ตามความเหมาะสมแก่บริบทและผู้เรียน สิ่งสำคัญคือ การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการฝึกฝน ฝึกแก้ปัญหา ฝึกความอดทน และได้เรียนรู้บูรณาการความรู้หลายด้าน ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะศาสตร์ สุนทรียศาสตร์และด้านอื่น ๆ ด้วย

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542, น.1-2) ได้กล่าวถึงแนวความคิดของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานว่าการเรียนรู้เกิดจากตัวของผู้เรียนเอง โดยการที่ผู้เรียนนำเอาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองไปสร้างผลผลิตชิ้นงาน ผ่านการใช้สื่อ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ปรับเปลี่ยนจากสิ่งที่เป็นนามธรรมมาสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน และเชื่อว่าเมื่อผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ผู้เรียนย่อมสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับที่ทิตินา แชมมณี (2561, น. 96-98) ได้กล่าวไว้ และกล่าวเพิ่มเติมว่าความรู้ที่สร้างขึ้นจะคงทนอยู่ติดตัวไป

การเรียนรู้จากการสร้างสรรค์ชิ้นงานจึงเป็นการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้จริง เพราะเห็นผลจากการทำไปเรียนไป กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากคิดถึงสิ่งที่อยากทำ หรืออยากสร้างขึ้นก่อนแล้วคำสิ่งที่ก่อให้เกิดสิ่งนั้นจึงเกิดตามมา แนวคิดดังกล่าวเป็นการกำหนดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนด้วยตัวเอง การสร้างความรู้จะได้ผลดีขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมา ซึ่งชิ้นงานที่สร้างขึ้นมานั้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนความคิดต่อไปอีกโดยการนำความรู้ที่ได้ต่อยอดสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ไปเรื่อย ๆ เป็นวงจรที่ต่อเนื่องกันไปไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจะเป็นองค์ความรู้ที่ติดตัวที่คงทน

1.2 หลักการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

Papert (1999) ได้ให้ความเห็นว่าทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการ คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่การรับแต่ความรู้เข้ามาสู่ผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จ และการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อการเรียนรู้ที่มีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น โดยมีนักวิชาการได้สรุปให้เป็นหลักการต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ไว้ดังนี้

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544, น. 31-34) กล่าวถึงหลักการของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานไว้ดังนี้

1. การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน การเรียนรู้ตามหลักของการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน คือ การให้ผู้เรียนลงมือสร้างสิ่งของหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกอย่างมีความหมาย รวมถึงปฏิภยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเองกับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยสามารถเชื่อมโยงและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่

2. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้สอนต้องจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างทางเลือกที่หลากหลาย และเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยและคอยอำนวยความสะดวก

3. การเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก เมื่อผู้เรียนเห็นความสำคัญของคน และสามารถเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนกัน ซึ่งจะช่วยให้ปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

4. การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ฝังแน่น ผู้เรียนรู้อาจจะเรียนรู้ได้อย่างไร (Learning how to Learn)

นอกจากนี้ Papert (1999) ยังได้เสนอหลักเพิ่มเติมเพื่อให้การนำแนวคิดทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานไปใช้งานประสบผลสำเร็จ คือ ต้องเป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน เป็นการให้โอกาสผู้เรียนเป็นผู้เริ่มลงมือทำในโครงการหรือในสิ่งที่สนใจ การสนับสนุนอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องจากครู และต้องเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิด การนำเสนอผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ และต้องใช้เวลาในการทำโครงการที่สนใจได้อย่างต่อเนื่อง

หลักการของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ต้องมีลักษณะเอื้อต่อการให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จ ตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียน กล่าวโดยสรุป ก็คือเครื่องมือทุกชนิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนสร้างงานหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้เป็นเครื่องมือที่สอดคล้องตามหลักการทฤษฎี สร้างสรรค์ความรู้ ซึ่งมีกระบวนการในการเรียนรู้ที่สำคัญ คือ เชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน การให้โอกาสผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการที่ตนเองสนใจ การสนับสนุนอย่างพอเพียงและเหมาะสมจากครูซึ่งได้รับการฝึกฝนให้มีความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง การเปิดโอกาสให้มี การแลกเปลี่ยนความคิด นำเสนอผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง และใช้เวลาในการทำโครงการอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าหลักการสำคัญของการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

1. เป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือสร้างชิ้นงานหรือประกอบกิจกรรม การเรียนรู้
2. เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือและผู้อำนวยการความสะดวก จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้
3. เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม
4. เป็นการใช้สื่อ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างชิ้นงาน และสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้

1.3 วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน ไว้ดังนี้

1. บรรยายภาคการเรียนการสอน การเรียนรู้ตามแนวทางทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานมีหลักสำคัญอย่างหนึ่ง ก็คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสและ

แลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม บรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีนับเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน

2. เครื่องมืออุปกรณ์ ควรจะมีลักษณะที่เอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานที่สำเร็จได้และตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้หรือถ้ากล่าวอย่างง่าย ก็คือเครื่องมือแทบทุกชนิดที่สามารถให้ผู้เรียนสร้างงานได้หรือสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้นั้นเอง กิจกรรมต่างๆที่สามารถสร้างงานได้ ในบางครั้งเทคนิควิธีการสอนก็อาจเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ได้ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งอาจจะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้แต่ควรจัดบรรยากาศการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน

3. การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานนั้นเป็นการวัดและการประเมินตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นไป พร้อม ๆ กับการจัดการเรียนรู้ ครูต้องมีความกระจำเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียน และมีส่วนพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณธรรมจริยธรรม ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นการบูรณาการ โดยมีสิ่งที่คุณเรียนต้องการรู้เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างชีวิตจริงของผู้เรียนกับศาสตร์ต่างๆ ถึงแม้การจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทเป็นผู้ลงมือเรียนรู้โดยเริ่มจากความต้องการของผู้เรียน ครูต้องมีบทบาทในการช่วยพัฒนาทักษะ เช่น การอ่าน การคิดกระบวนการให้เพิ่มขึ้นถึงขีดศักยภาพที่เขาควรจะไปถึง เพื่อให้สามารถคิด ลงมือทำและแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจ โดยการสร้างผลงานหรือผลผลิตให้เป็นรูปธรรม ดังนั้นผลงานของผู้เรียนในเรื่องหนึ่งๆ จึงไม่เหมือนกันทุกคน แต่มีลักษณะร่วมมือ คือ ความรู้ ความคิด กระบวนการ และคุณลักษณะหรือคุณภาพ การประเมินโดยใช้มิติคุณภาพ จึงช่วยให้เกิดความมั่นใจว่าการประเมินผลการเรียนรู้นี้มีร่องรอยงานหรือชิ้นงานหลากหลายนั้นมีความโปร่งใสเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมาย โดยวิธีนี้การประเมินผลงานไม่ได้มาจากมุมมอง ของครูผู้สอนเพียงคนเดียว และไม่ได้ประเมินโดยการทดสอบ แต่ผู้เรียนประเมินตนเอง สะท้อนความคิด วิธีคิดของตน รวมทั้งเพื่อนและผู้ปกครองก็มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ได้เช่นกัน ให้เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ที่กระจำ โปร่งใส เป็นการพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง ขณะเดียวกันก็รับฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อผู้ปกครองเข้าใจบุตรหลานของตนย่อมนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และเข้าไปมีส่วนร่วมในการส่งเสริมผู้เรียนและโรงเรียน การประเมินผลการเรียนรู้ที่ดำเนินการไปพร้อมกับ การเรียนการสอน จึงช่วยให้ครูประเมินว่าผู้เรียนมีศักยภาพหรือคุณภาพเพียงใดระหว่างเรียน และครูจะช่วยเอื้ออำนวยโอกาสในการเรียนรู้อย่างไรให้ผู้เรียนค่อย ๆ พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นการประเมินระหว่างเรียนแล้วประเมินผลงานหรือการแสดงออกของผู้เรียนที่เป็นผลการรวมยอดจากการเรียนรู้ หน่วย การเรียนนั้นในช่วงท้ายการที่ผู้เรียนที่ส่วนร่วมและเห็น

ความสามารถของตนและของเพื่อนนำไปสู่ การทำงานเป็นทีม โดยใช้ความสามารถนั้น ๆ และเคารพ ให้เกียรติกันและกันตามวิถีประชาธิปไตย

จริยญา ไศลบาท (2554, น. 43-45) ได้กล่าวว่าครูควรมีหลักในการสอนเพื่อให้ เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดีแก่ผู้เรียน โดยมีขั้นตอนในการถ่ายทอดความรู้ ดังนี้

1. มีการแนะนำตนเอง เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและผู้เรียน การพูดคุยเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน เป็นการแนะนำแนวทางและบอกเป้าหมายให้ผู้เรียนทราบ

2. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง คือ ให้ผู้เรียนได้รับโอกาสลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัตินั้นอาจมีความแตกต่างกันบ้างในขั้นตอน โดย พิจารณาจากพื้นฐานของผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนมีพื้นฐานน้อยหรือไม่มีพื้นฐานมาก่อน ควรสอน พื้นฐานที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับผู้เรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองก่อน แล้วจึงค่อยให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่อยากจะทำ หรือถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอสามารถให้ผู้เรียน คิดหัวข้อที่สนใจและอยากทำ และให้ลงมือปฏิบัติได้เลย

3. กำหนดระยะเวลาในการเสนอผลงาน ในการให้ผู้เรียนสร้างงานนั้น ครูควร กำหนดระยะเวลาในการทำงาน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเพื่อให้ผู้เรียนจะได้วางแผนการทำงาน ให้เสร็จทันตามกำหนด

4. การนำเสนอผลงาน ในขั้นตอนนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอผล การปฏิบัติงานของตนเอง ได้ฝึกความกล้าแสดงออกต่อหน้าบุคคล อื่นๆ ภายในบรรยากาศที่เป็นมิตร ผู้เรียนจะนำเสนอความคิดและความรู้ของเขาออกมาจากผลงานที่เขาเป็นผู้สร้างขึ้นมาเอง ในขั้นตอนนี้ครูจะสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนได้ และสามารถวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ถึงผลงานของ ผู้เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็นกับผลงานที่นำเสนอได้ หลังจากการนำเสนอ ผลงานของผู้เรียนเสร็จสิ้นแล้วผู้สอนและผู้เรียนควรจะมีการพูดคุย ถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จาก การปฏิบัติทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ รวมถึง การตอบคำถาม ปัญหาข้อสงสัย หรือพูดคุยแสดง ความคิดเห็น ซึ่งในตอนนี้ครูจะพยายามสรุปประเด็นเพื่อดึงความคิดของผู้เรียนให้ประจักษ์แก่ใจ ตนเองว่าตนได้เรียนรู้สิ่งใดด้วยตนเองไปแล้วบ้าง รวมทั้งพยายามชี้แนะเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริงได้ นอกจากหลักการถ่ายทอดความรู้แล้ว การเลือกกิจกรรม การเรียนรู้ก็เป็นอีกประเด็นหนึ่ง ที่ครูควรได้เรียนรู้ตามแนวทางของการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ความรู้ เป็นการเรียน การสอนที่ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ผู้สอนจะเปิด โอกาส ให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเอง สนใจในขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นการสอน ลักษณะนี้จะเน้นการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ คือ วิธีการสอนที่ผู้เรียนดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนสามารถเลือกสร้างงานหรือปฏิบัติในสิ่งที่มี

ความหมายกับตนเองหรือที่ ตนเองสนใจ แต่ในขณะที่เดียวกันก็มีบางช่วงที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ดังเช่นตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าในช่วงแรกนั้นผู้สอนจะมีบทบาทมากในการสอนพื้นฐานที่จำเป็นกับผู้เรียน แต่พอให้ ผู้เรียนสร้างงานผู้สอนก็จะลดบทบาทตัวเองลงเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียน ดังนั้นจะเห็นว่าวิธีการสอนตามแนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ความรู้จะไม่กำหนดลงไปว่าจะต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพียงอย่างเดียว แต่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในแต่ละช่วงให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา คือ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้นั่นเองวิธีการสอนแต่ละอย่างอาจเหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีในสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาที่ใช้สอน ลักษณะผู้เรียน ความสามารถของผู้สอนและสภาพแวดล้อม

Papert, 1999 อ้างอิงใน (สุชิน เพ็ชรรัช, 2544) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้

1. ชี้นำเป็นขั้นที่แจ้งให้ผู้เรียนเกี่ยวกับจุดหมาย และสร้างแรงจูงใจในการเรียน
2. ชี้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่สอบถามถึงองค์ความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน ดำเนินการได้หลายรูปแบบเช่น การสอบถาม การอภิปราย การเขียนสะท้อนความรู้เดิม เป็นต้น
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญตามแนวการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ ได้แก่ การทำความเข้าใจ ซึ่งแต่ละคนจะมีความเข้าใจที่แตกต่างกัน ผู้สอนจะมีหน้าที่กระตุ้นและอำนวยความสะดวก เช่น กำหนดประเด็นกระตุ้นให้คิด การสร้างความคิดใหม่ จากการอภิปราย การสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ แล้วกำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ ประเมินความคิดใหม่ โดยการทดลอง การคิดไตร่ตรองอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางวิธีการที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ และเมื่อมีองค์ความรู้แล้วผู้เรียนมีโอกาสใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นใหม่นำมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย
4. ชี้นทบทวน ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้ทบทวนความคิด ความเข้าใจของตนเองที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้จากความคิดในตอนเริ่มต้น กับตอนสิ้นสุด ทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา เป็นความจำระยะยาว ซึ่งแสดงถึงการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาชุดใหม่ รวมไปถึงการคิดทบทวนถึงแนวทางการนำความรู้ไปใช้ และประเด็นที่ยังไม่สามารถคล้อยส่งสัยได้ ดังนั้นในกระบวนการสอนของครูจึงควรให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่มีอยู่และพัฒนาต่อไปด้วยตัวของเขาเอง กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องเน้นที่ตัวผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

Saunders (1992 อ้างอิงใน พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2544, น. 47) ได้กล่าวถึงลักษณะของการสอนวิทยาศาสตร์ที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ ตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ไปใช้ว่าควรประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การลงมือปฏิบัติการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจะได้ผลมากกว่าการสังเกต หรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น ๆ แต่มีสิ่งที่น่าสังเกต ก็คือ กิจกรรมปฏิบัติการไม่ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพในการทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความหมายเสมอไป การทดลองปฏิบัติการแบบดั้งเดิมที่เป็นการทดลองเพื่อยืนยันข้อเท็จจริงตามแนวทางที่มีผู้กำหนดให้ ผู้เรียนไม่ได้คิดออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ผู้เรียนมักจะไม่ได้รับประสบการณ์ของภาวะไม่สมดุลเพราะผู้เรียนไม่ได้ใช้โครงสร้างทางปัญญาของตนในการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็น

2. การมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดจัดสภาพห้องเรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง กิจกรรมที่เน้นการคิด ได้แก่ การคิดแบบออกเสียง การหาคำอธิบาย การตีความหมายข้อมูล การโต้เถียงเชิงสร้างสรรค์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา การกำหนดสมมติฐานที่หลากหลาย การออกแบบ การทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน การเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้

3. การทำงานกลุ่มการจัดผู้เรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดระดับสูงในระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการให้ฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้

4. การประเมินผลระดับสูงการประเมินผลที่เน้นกิจกรรมการคิดระดับสูงเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเองมากขึ้น

ไพโรจน์ ชินศิริประภา (2550, น 21) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผู้เรียนเลือกโครงการที่ตนเองสนใจ
2. ครูเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลักการ และความรู้เพิ่มเติม
3. ครูและผู้เรียนวางแผนร่วมกัน ผู้เรียนนำเสนอแผนงานของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ
4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยต้องบันทึกและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน
5. สรุปองค์ความรู้ รวบรวมและเก็บบันทึกผลงาน
6. นำเสนอผลงานจากการเรียนรู้
7. วิเคราะห์และประเมินผลงานโดยเพื่อน ครู ผู้ปกครอง
8. ต่อยอดผลงานสู่องค์ความรู้ใหม่

สมศิริ สิงห์ลพ (2555, น. 12-13) ได้นำแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน มาออกแบบจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 4 ขั้น ได้แก่

1. ขั้นสร้างความสนใจ
2. ขั้นเรียนรู้ร่วมกัน
3. ขั้นเสนอชิ้นงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้
4. ขั้นสรุปองค์ความรู้

อชญา ศรีนาราง (2556, น. 39-40) ได้นำแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน มาออกแบบจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสรุปแนวการจัดกิจกรรมเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นวางแผน เป็นการเลือกประเด็นที่สนใจ ออกแบบแผนการดำเนินงาน วางแผน การค้นคว้าหาความรู้ วางแผนการใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ อภิปรายและสรุปแผนงานของกลุ่ม
2. ขั้นกิจกรรมเพื่อสร้างชิ้นงานและอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงความรู้ โดยการดำเนินงานตามแผนงาน ครูสังเกตการณ์ทำงาน และกระตุ้นเป็นระยะเพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้สู่การเรียนรู้
3. ขั้นสื่อสารเพื่อเหตุผล โดยการนำเสนอผลงาน และครูเป็นผู้ชี้แนะเพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์
4. ขั้นประเมินผลและขยายผล โดยการประเมินตามสภาพจริงและการนำเสนอผลงาน

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548) เสนอขั้นตอนการสอนเพื่อสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระดมสมองในการจัดทำโครงการ
2. การเตรียมและบริหารจัดการโครงการ
3. ขั้นการวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง
4. ขั้นการเรียนรู้จากการลงมือกระทำ มี 3 ขั้นตอนย่อย คือ 1) การค้นหา การทดลองและการทดลองปฏิบัติ 2) การเรียนรู้การประสานงาน ความเชี่ยวชาญและความเป็นมืออาชีพ 3) การแลกเปลี่ยนและการนำเสนอ
5. ขั้นความรู้ใหม่เป็นการนำเสนอองค์ความรู้ที่รวบรวม
6. ขั้นการนำเสนอผลงาน
7. ขั้นการประเมินการเรียนรู้โดยการประเมินตนเอง และประเมินจากผู้สอน หรือผู้เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แฟ้มสะสมงาน ประเมิน 360 องศา

8. ขั้นตอนปรับเปลี่ยนการกระทำเป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการดำเนินการไปสู่การจัดทำโครงการที่ใหญ่กว่าเดิม

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนจากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยระบุว่าขั้นตอนของการสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ระบุความต้องการ (Need Identification)

ขั้นที่ 2 ระดมสมอง (Brainstorming)

ขั้นที่ 3 สร้างชิ้นงาน (Creating)

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการสอน (Teaching)

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Assessment)

จากแนวคิด หลักการที่สำคัญของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานที่ความสำคัญกับวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ โดยผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเอาความคิดของตนเองมาออกแบบสู่การสร้างผลงานอย่างเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน โดยมีครูเป็นผู้สอนสร้างโอกาส ส่งเสริมและสนับสนุน และจากขั้นตอนการสอนของนักวิชาการและนักวิจัยหลาย ๆ คน จึงสังเคราะห์ขั้นตอนการสอน ดังนี้

ตาราง 1 แสดงการสังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างความรู้ผ่านชิ้นงาน

<p>1. ชื่อนักเรียน (2548) Papert (อ้างถึงในชิ้นงาน)</p>	<p>1. เลือกโครงการที่สนใจ</p> <p>2. ศึกษาโครงงานที่เกี่ยวกับ</p> <p>3. วางแผนร่วมกัน นำเสนอ</p> <p>4. สรุปร่วมกัน</p> <p>5. ลงมือปฏิบัติ</p> <p>6. สรุปร่วมกัน รวบรวม</p> <p>7. นำเสนอผลงาน</p> <p>8. ต่อยอดผลงานสู่องค์ความรู้ใหม่</p>	<p>สนใจ</p> <p>2. ศึกษาเรียนรู้ร่วมกัน</p> <p>3. ศึกษาเสนอชิ้นงาน</p> <p>4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>5. สรุปร่วมกัน รวบรวม</p> <p>6. นำเสนอผลงาน</p> <p>7. ต่อยอดผลงานสู่องค์ความรู้ใหม่</p>	<p>1. ศึกษาโครงงาน (2556)</p> <p>2. ศึกษาโครงงาน (2556)</p> <p>3. ศึกษาโครงงาน (2556)</p> <p>4. ศึกษาโครงงาน (2556)</p>	<p>1. ศึกษาโครงงาน (2548)</p> <p>2. ศึกษาโครงงาน (2548)</p> <p>3. ศึกษาโครงงาน (2548)</p> <p>4. ศึกษาโครงงาน (2548)</p>	<p>1. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>2. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>3. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>4. ศึกษาโครงงาน (2562)</p>	<p>1. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>2. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>3. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>4. ศึกษาโครงงาน (2562)</p>	<p>1. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>2. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>3. ศึกษาโครงงาน (2562)</p> <p>4. ศึกษาโครงงาน (2562)</p>
---	---	---	---	---	---	---	---

ดังกล่าวจึงนำมาประยุกต์เป็นขั้นตอนในกระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยกำหนดขั้นตอนในการเตรียมความพร้อมและเสริมสร้างสมรรถนะพื้นฐานให้กับครูดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจระบุงปัญหา เป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยการใช้คำถาม หรือเสนอสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นที่สนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนค้นหาวิธีการ เป็นการนำประเด็นที่สนใจมาวางแผนร่วมกันในการออกแบบการค้นคว้า อภิปราย และสรุปกระบวนการลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน เป็นการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนตามแผนงานที่วางไว้ พร้อมทั้งกระตุ้น อภิปรายเชื่อมโยงความรู้ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสื่อสารนำเสนอ เป็นการนำเสนอชิ้นงาน และอภิปราย พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงพัฒนา

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

2. การเสริมต่อความรู้ (Scaffolding)

2.1 แนวคิดการเสริมต่อความรู้

ทฤษฎีวิวัฒนาการทางสังคมของวิกิออสกี เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความสำคัญของวัฒนธรรม และสังคมที่มีต่อการพัฒนาทางปัญญาและศักยภาพของบุคคล โดยอธิบายว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ เมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้ใหญ่ (สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2544, น. 61-64) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นพื้นฐานการเรียนรู้และการพัฒนา รวมถึงแนวคิดของสื่อกลาง (Mediation) เป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาการทางปัญญา เด็กเรียนรู้ที่จะทำงานใหม่หรือแก้ปัญหาใหม่ให้สมบูรณ์โดยใช้สื่อกลางที่หลากหลายจากคนอื่น โดยเปลี่ยนสิ่งเร้าที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเข้าไปภายในใจ โดยอาศัยสื่อกลางเป็นเครื่องเชื่อมโยงสิ่งเร้าภายนอกในสภาวะสังคมให้เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่มีอยู่เดิมภายในใจ กลไกกลางที่ใช้ คือ เครื่องมือหรือเครื่องหมาย ทั้งนี้วิกิออสกีเชื่อว่าภาษาเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการเป็นสื่อกลางของทั้งหมด มนุษย์ใช้สัญลักษณ์ทางสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural Signs) เพื่อใช้เป็นสื่อกลางและเป็นสิ่งชี้้นำในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การสื่อสารทางสังคมที่ประสบความสำเร็จ จึงมีความเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์และเครื่องมือทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ หรือพัฒนาสัญลักษณ์และเครื่องมือทางสังคมเชิงวัฒนธรรมที่จะนำมาใช้เป็นสื่อกลางที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้ที่สามารถใช้เครื่องหมายสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เป็นนามธรรมช่วยในการคิดจะเป็นผู้ที่มีพัฒนาการพุทธิปัญญาขั้นสูง รวมถึงได้เสนอแนวคิดการพัฒนาทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal

Development: ZPD) คือ ขอบเขตของการพัฒนาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ได้ เป็นระยะห่างระหว่างระดับพัฒนาการทางปัญญาจริง กับระดับพัฒนาการที่สามารถเป็นไปได้ (The level of potential development) คุ้ได้จากกาที่ผู้ใหญ่ได้ให้คำแนะนำแล้วผู้เรียนสามารถปัญหาได้ หรือการที่สามารถร่วมงานกับผู้ที่มีความรู้ความสามารถมากกว่าหรือมีศักยภาพมากกว่าได้ (Vygotsky, 1978, p. 86)

การเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) ตามทศนของวิกอทสกีนั้นเป็นการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถทำงานได้สำเร็จ โดยผู้เรียนจะไม่สามารถทำงานได้สำเร็จหากไม่ได้รับการช่วยเหลือ การเสริมต่อการเรียนรู้เป็นโครงสร้างชั่วคราวที่ออกแบบสำหรับผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม หลักการสำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ คือ ผู้สอนต้องประเมินความรู้ ทักษะ และความต้องการของผู้เรียนเพื่อเตรียมหรือเลือกกิจกรรมการช่วยเหลือที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ทั้งนี้ การช่วยเหลือหรือการเสริมต่อการเรียนรู้ต้องเหมาะสมกับพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของผู้เรียน การช่วยเหลือมีหลายรูปแบบ เช่น การตั้งคำถาม การบอกหรืออธิบาย การสาธิต การชี้แนะ การทำงานกลุ่ม การให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบก่อนอ่านเรื่องนั้น ๆ เป็นต้น

นอกจากนี้ นักวิชาการได้ให้ความหมายของการเสริมต่อความรู้ไปในทิศทางเดียวกัน โดยกล่าวว่าเป็นการช่วยเหลือที่ครูช่วยให้เด็กสามารถบรรลุตามเป้าหมายได้ ได้แก่ Wood, Bruner & Ross (1976, p. 90) กล่าวว่า การเสริมต่อการเรียนรู้เป็นระบบการช่วยเหลือที่ครูหรือผู้ใหญ่ให้การช่วยเหลือเด็กหรือผู้เรียนให้สามารถแก้ปัญหา หรือทำงานที่อยู่เหนือระดับความสามารถของผู้เรียนในขณะนั้นให้บรรลุเป้าหมายได้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนใส่ใจและทำองค์ประกอบต่าง ๆ ของงานเหล่านั้นให้สำเร็จ ซึ่งองค์ประกอบของงานเหล่านั้นต้องอยู่ในขอบเขตที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ เมื่อผู้เรียนสามารถรับผิดชอบในการทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง แล้วผู้สอนจะค่อยๆ ลดการช่วยเหลือลง

Larkin (2001, p. 30) กล่าวว่า การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้ทำงานให้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนเรียนรู้สิ่งใหม่และยาก ผู้เรียนอาจต้องการการช่วยเหลือที่มากขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ทักษะและกลยุทธ์ใหม่ด้วยตัวเอง

Eggen & Kaucha (1997, p. 56) กล่าวว่า เป็นการช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนที่ไม่สามารถทำงานได้ตามลำพัง หรือไม่สามารถทำงานให้สำเร็จได้โดยอิสระ ผลของการช่วยเหลือจะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ปรับความต้องการให้เข้ากับความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียน ผู้สอนเข้ามาช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ และปล่อยให้ผู้เรียนเป็นอิสระเมื่อผู้เรียนสามารถทำงานได้เอง รูปแบบของการเสริมต่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการสอน เช่น การเป็นตัวแบบ การคิดและการคิดออกมามีดัง ๆ การใช้คำถามการปรับสื่อ การเรียนการสอน และการให้คำแนะนำ โดยไม่ลังเล เป็นต้น

การเสริมต่อความรู้เป็นการให้ความช่วยเหลือ การแนะนำ ชี้แนะ และเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทัศนะของ Clark & Graves (2005, p. 571); Clark & Graves (2005, p.571); Panselinas & Komis (2009); Smit, AA van Eerde & Bakker (2013, p. 2) ซึ่งกล่าวว่า เป็นกระบวนการให้ความช่วยเหลือโดยการแนะนำ ชี้แนะ การพูดคุยสนทนากับผู้เรียนเพื่อหาแนวทางในการให้ผู้เรียนสามารถทำงานหรือแก้ปัญหาให้สำเร็จซึ่งเขาไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะมีความรู้และทักษะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผู้สอนต้องประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน และให้การช่วยเหลือตามความต้องการของผู้เรียน การช่วยเหลือไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้สำเร็จ แต่หมายถึง งานที่ผู้เรียนทำต้องสมบูรณ์ใช้เวลาอันน้อยและลดความเครียดของผู้เรียน โดยเป็นการช่วยเหลือทางด้านความคิด ความเข้าใจ ด้วยการสนทนาโต้ตอบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถข้ามผ่านพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ และมีสมรรถนะในการช่วยเหลือตนเองได้ เมื่อผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองได้ การช่วยเหลือจะค่อยๆ ลดลง รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนด้วยกัน โดยวิธีการช่วยเหลือที่หลากหลายเช่น เครื่องมือ หรือแหล่งเรียนรู้ในฐานะที่เป็นสื่อกลางการสนับสนุนการเรียนรู้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544, น. 309) ได้กล่าวว่าการให้ความช่วยเหลือเด็กในการเรียนรู้หรือการแก้ปัญหาหรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเด็กไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองให้สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ คือ การเสริมต่อการเรียนรู้ ซึ่งเด็กบางคนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้โดยไม่ต้องมีคนสอน เด็กบางคนไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง แต่ถ้ามีผู้ใหญ่หรือผู้รู้ให้ความช่วยเหลือเพียงเล็กน้อยก็จะสามารถทำได้ หลักการพื้นฐานสำคัญ ได้แก่ 1) ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ และจะต้องมีส่วนในการเรียนรู้ 2) การเรียนรู้ทุกชนิด เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมถือว่าสังคมเป็นแหล่งสำคัญของการเรียนรู้ และพัฒนาการเขาวัวปัญญา 3) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีและมากขึ้น ถ้าหากมีคนช่วย 4) ผู้เรียนทุกคนมีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการที่แตกต่างกัน จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องทราบว่าผู้เรียนมีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการอย่างไรบ้าง การที่ทราบรอยต่อพัฒนาการของผู้เรียนทำให้รู้จักศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน ครูจะให้ความช่วยเหลือผู้เรียนรายบุคคลได้ตรงตามศักยภาพ ดังนั้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก และ 5) การพูดอย่างรู้คิดภายในหรือการคิดในใจมีความสำคัญในการเรียนรู้ โดยพบว่า ผู้ที่แก้ปัญหาได้ดีใช้การคิดในใจในการวางแผนการทำงานหรือการแก้ปัญหา

กมล โพธิเย็น (2548, น. 79) ได้กล่าวว่าการเสริมต่อการเรียนรู้เป็นกระบวนการของการช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนการสอนของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ หรือผู้เรียนให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนผู้สอน หรือผู้ที่มิในขณะที่เรียนผู้เรียนจะค่อย ๆ เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง และเมื่อใดที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองอย่างอิสระแล้วการช่วยเหลือในการทำกิจกรรมจะยุติลง

จากข้อมูลดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าแนวคิดในการการเสริมต่อการเรียนรู้เป็นการที่ผู้สอนหรือผู้เรียนที่มีศักยภาพมากกว่าเป็นผู้ให้การช่วยเหลือโดยใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ช่วยเหลือผู้เรียนที่ไม่สามารถปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยการช่วยเหลือนั้นจะต้องเหมาะสมกับพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของผู้เรียน และต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน มีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน สิ่งหนึ่งที่ผู้สอนควรดำเนินการ คือ การประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน และให้การช่วยเหลือตามความต้องการของผู้เรียน จนผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จ ผู้สอนจึงลดการให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ของผู้เรียนลง

2.2 หลักการเสริมต่อความรู้

Puntambekar & Hubscher (2005) กล่าวถึงหลักการสำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเป็นโมโนทัศน์ที่ทำให้การเสริมต่อการเรียนรู้สำเร็จ การสร้างความเข้าใจร่วมกันจะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนร่วมในการสร้างความเข้าใจในวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการ ขั้นตอน รวมถึงความรู้สึกเป็นเจ้าของและมีส่วนร่วมของความรับผิดชอบ และความพยายามระหว่างบุคคลที่ ทำงานด้วยกัน บทบาทของผู้สอน คือ การตรวจสอบให้แน่ใจว่า ผู้เรียนให้ความใส่ใจกับงานเพื่อช่วยให้ เกิดแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง 2) การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง การให้การช่วยเหลือโดยการวินิจฉัยระดับความรู้ความเข้าใจปัจจุบันของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับงาน และองค์ประกอบของงาน เป้าหมายที่ต้องการให้บรรลุผลสำเร็จ และต้องมีความรู้เกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนซึ่งเปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นจากการเรียนการสอน การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้การปรับระดับการให้ความช่วยเหลืออย่างระมัดระวัง เพื่อจะให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยวิธีการหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม การช่วยเหลือขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะที่เปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ดังนั้นจำนวนและชนิด ของวิธีการในการเสริมต่อความรู้จึงมีความแตกต่างกันสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนอาจจะแสดงแนวคิดการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน หรือให้วิธีการที่เหมาะสมเช่น การอธิบาย การแยกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ดังนั้นสิ่งที่สำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ คือ การประเมินและวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการปรับระดับการช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ขยายความรู้ ความเข้าใจไปสู่ระดับที่สูงขึ้น 3) การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา โดยการสนทนาได้ตอบเป็นลักษณะการสอนของแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ กระบวนการที่เหมาะสม คือ การมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน ถึงแม้ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในกระบวนการสอน แต่ผู้เรียนควรจะมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนายร่วมกัน ช่วยให้ผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อให้การสนับสนุนที่เหมาะสม รวมทั้งช่วยให้ผู้สอนประเมินผลความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และ 4) การลดความช่วยเหลือที่ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเกิดกระบวนการทางปัญญาในการสร้างความรู้ความเข้าใจในตนเองเมื่อผู้สอนถอย ความรับผิดชอบไปสู่ผู้เรียน การเสริมต่อการเรียนรู้จะ

ถูกถอดถอนออก ขณะที่ผู้เรียนเริ่มที่จะทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง ความสำคัญของการถ่ายโอนความรับผิดชอบ นอกจากผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ที่จะทำงานให้สำเร็จ สมบูรณ์ได้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในงานที่คล้ายๆกัน ดังนั้นการสนับสนุนที่ให้กับผู้เรียนและค่อย ๆ ลดความช่วยเหลือลง เมื่อผู้เรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถเรียนรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนไปสู่ระดับการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้น

Van de Pol, Volman & Beishuizen (2010) เสนอหลักการที่สำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การปรับระดับความช่วยเหลือให้เหมาะสม ระหว่างการให้ความช่วยเหลือในการเสริมต่อการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องทราบศักยภาพหรือความสามารถในการทำงานของผู้เรียนในขณะนั้น ดังนั้นในการเสริมต่อการเรียนรู้ อันดับแรกต้องประเมินระดับความสามารถของผู้เรียนปัจจุบัน เพื่อเลือกกลยุทธ์ในการช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน การประเมินเป็นเรื่องสำคัญในการเสริมต่อการเรียนรู้เพราะเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง หรือการประเมินแบบพลวัต (Dynamic assessment) เช่นเดียวกับการประเมินความก้าวหน้า (Formative assessment) ผู้สอนต้องประเมินความสามารถของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อการติดตามและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และการช่วยเหลือของผู้สอนต้องปรับให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนในปัจจุบัน และควรอยู่ที่ระดับนี้หรือสูงกว่าเล็กน้อย

2. การลดการช่วยเหลือลงอย่างช้า ๆ หมายถึง การลดลงของจำนวนและระดับของการเสริมต่อการเรียนรู้ การเสริมต่อการเรียนรู้เป็นการช่วยเหลือชั่วคราว การช่วยเหลือขึ้นอยู่กับระดับการพัฒนาและสมรรถนะของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเริ่มมีสมรรถนะเพิ่มขึ้น การเสริมต่อการเรียนรู้ควรจะค่อยๆถอนออกอย่างช้า ๆ และผู้เรียนควรจะได้รับผิดชอบเพิ่มมากขึ้น การลดการช่วยเหลือเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ภายในตนเองที่เกิดขึ้น ถึงแม้ผู้เรียนเริ่มต้นที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองได้ สมรรถนะของผู้เรียนยังพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์ อาจยังต้องการความช่วยเหลือจากผู้ที่มีความสามารถอยู่บ้าง เช่นการเสนอแนะเป็นแนวทางเบื้องต้น การให้ข้อมูลป้อนกลับ การลดการช่วยเหลือเป็นส่วนที่สำคัญของกระบวนการเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยเหตุผลหลายประการ คือ โดยมีเหตุผลสนับสนุนแนวทางการลดความช่วยเหลือ คือ เมื่อทำงานได้มีทักษะในการปฏิบัติงานก็ต้องลดความช่วยเหลือลงเพราะถ้าอย่างนั้นจะทำให้ผู้เรียนรอรับการช่วยเหลือมากเกินไป และผู้เรียนจะต้องควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เป็นการเพิ่มความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน ซึ่งความสามารถในการควบคุมตนเองในการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. การถ่ายโอนความรับผิดชอบ (Transfer of responsibility) การลดการช่วยเหลือในการเสริมต่อการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับการถ่ายโอนความรับผิดชอบ

ผู้สอนควรตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งแตกต่างจากการวินิจฉัยหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนซึ่งเน้นที่ความเข้าใจแรกเริ่ม แต่เป็นความรู้เข้าใจใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากการเสริมต่อการเรียนรู้ซึ่งทำให้ผู้สอนตัดสินใจ ที่จะให้ผู้เรียนถ่ายโอนความรับผิดชอบไปสู่ตนเอง ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานจะถูกถ่ายโอนอย่างช้า ๆ ไปที่ผู้เรียนความรับผิดชอบในที่นี่ หมายถึง กิจกรรมทางปัญญาหรืออภิปัญญาที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นจากการเสริมต่อการเรียนรู้

Graves & Fitzgerald (2003) ได้สรุป หลักการที่สำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้ ลักษณะแรกเป็นโครงสร้างการสนับสนุนชั่วคราวที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเป็นพิเศษเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้หรือทำงานได้สำเร็จและผู้เรียนไม่สามารถทำงานหรือเรียนรู้ได้สำเร็จหากไม่ได้รับ การเสริมต่อการเรียนรู้ ลักษณะที่สอง คือ การเสริมต่อการเรียนรู้ต้องเหมาะสมกับพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของผู้เรียนตามแนวคิดของ Vygotsky และอีกประการ คือ ผู้สอนต้องค่อยๆ ลดการเสริมต่อการเรียนรู้ลงและถ่ายโอนความรับผิดชอบจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่าหลักการที่สำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ ประกอบไปด้วยการสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของงาน วิธีการ หรือขั้นตอน เพื่อให้มีส่วนร่วมในความรับผิดชอบในการทำงานด้วยกัน

1. การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการ ขั้นตอน และมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน
2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง (Ongoing diagnosis) เพื่อให้ความช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม เลือกวิธีการเสริมต่อความรู้ได้ถูกต้อง ทั้งนี้การช่วยเหลือขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะที่เปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ดังนั้นจำนวนและชนิดของวิธีการเสริมต่อความรู้จึงมีความแตกต่างกันสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นตรวจสอบและให้ความช่วยเหลือได้อย่างตรงตามศักยภาพของผู้เรียน และผู้สอนสามารถประเมินผลความรู้และความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อการติดตามและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน
4. การลดความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเริ่มปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และให้โอกาสผู้เรียนควบคุมตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งความสามารถในการควบคุมตนเองในการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ซึ่งนำหลักการของการเสริมต่อความรู้มาใช้ในกำหนดในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูดังนี้

ตาราง 2 แสดงหลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบ

หลักการเสริมต่อความรู้	กระบวนการพัฒนาตามรูปแบบ
1. การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน	ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ
2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง (Ongoing diagnosis) เพื่อให้ความช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม	ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ
3. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อกระตุ้น ตรวจสอบ และให้ความช่วยเหลือ	ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ ระยะที่ 4 การสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้
4. การลดความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเริ่มปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ

2.3 วิธีการเสริมต่อความรู้

การเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จมีกลยุทธ์วิธีการหลายรูปแบบ ตามระดับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องพิจารณาเลือกกลยุทธ์ที่จะช่วยเหลือผู้เรียนให้เหมาะสม ซึ่งนักการศึกษาได้เสนอกิจกรรมในการเสริมต่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Roehler & Cantlon (1997) แบ่งชนิดของวิธีการในการเสริมต่อการเรียนรู้ไว้ 5 ประการ ได้แก่ 1) การให้คำอธิบาย (Offering explanation) เป็นการช่วยเหลือการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนรู้เงื่อนไขว่าทำไมต้องใช้ความรู้นั้นใช้เมื่อไรและใช้อย่างไร 2) การสนับสนุนให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม (Inviting students participation) โดยการให้โอกาสผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการที่เกิดขึ้น ได้แก่ ให้ผู้เรียนได้เล่า หรือตอบคำถามในสิ่งที่รู้ 3) การตรวจสอบความถูกต้องและความชัดเจนของความเข้าใจของผู้เรียน (Verifying and clarifying student understandings) โดยผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนว่าถูกต้องชัดเจนหรือไม่ 4) การเป็นต้นแบบของพฤติกรรมที่ต้องการ (Modeling of desiring behaviors) ได้แก่ การคิดดังๆ (Think-aloud), การพูดดังๆ (Talk-aloud) การเป็นต้นแบบในการปฏิบัติ (Performance modeling) และ 5) การให้ผู้เรียนแสดงประเด็นหลักฐานต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการคิด (Inviting students to contribute clues) เป็นการให้ผู้เรียนแสดงประเด็น หรือหลักฐานต่าง ๆ เพื่อแสดงความมีเหตุมีผลหรือการทำงานให้สำเร็จ

รวมไปถึง Eggen & Kaucha (1997, p. 57) ได้แบ่งประเภทของวิธีการในการเสริมต่อการเรียนรู้ไว้คล้ายคลึงกัน ได้แก่

1. การเป็นตัวแบบ (Modeling) เช่นการแสดงวิธีการแก้ปัญหา
2. การคิดดังๆ (Think-aloud) เป็นตัวแบบของกระบวนการ โดยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงการคิดของผู้สอนในขณะที่กำลังแก้ปัญหา
3. การใช้คำถาม (Questions) การใช้คำถามจะเป็นการช่วยเหลือเจาะประเด็น ความสนใจ และการแนะนำทางเลือก
4. การปรับสาระการเรียนการสอน (Adapting instructional material) เช่นการปรับงานให้มีความง่าย หรือเป็นลำดับงานย่อยๆ
5. การใช้สิ่งเตือนหรือสิ่งชี้แนะ (Prompts and clues) เช่นการวางแผนการเขียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนจัดระบบการคิดของตนเองก่อนเขียนงานที่ได้รับมอบหมาย การช่วยเหลือนี้จะหยุดเมื่อผู้เรียนซึมซับเอาแผนงาน หรือขั้นตอนต่างๆ ไว้ในตนเองแล้ว

Van de Pol et al. (2010, p. 277) เสนอกลยุทธ์การเสริมต่อการเรียนรู้ไว้ 6 วิธี ดังนี้

1. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับในการปฏิบัติงานและสมรรถนะของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง
2. การบอกเป็นนัย (Providing hints) เป็นการให้คำแนะนำ คำชี้แนะที่บอกเป็นนัยเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
3. การสอน (Instructing) เป็นการให้ข้อมูลกับผู้เรียนถึงงานที่ทำและอธิบายวิธีการทำและเหตุผลในการทำ
4. การอธิบาย (Explaining) เป็นการอธิบายรายละเอียดของสาระที่เรียนหรืองานที่ทำ
5. การเป็นตัวแบบ (Modeling) ได้แก่ การแสดงพฤติกรรมทั้งด้านพฤติกรรมวาจา และ พฤติกรรมทางกายให้ผู้เรียนเลียนแบบ รวมทั้งการแสดงให้เห็นถึงกระบวนการทำงานที่ไม่ใช่การบอก คำตอบ หรือผลลัพธ์ของการทำงาน
6. การใช้คำถาม (Questioning) เป็นการกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคิด หรือสืบสอบหาคำตอบ

Wood et al. (1976, p. 98) กล่าวว่าวิธีการที่ผู้สอนจะสามารถเสริมต่อความรู้ให้แก่ผู้เรียน ประกอบด้วย

1. การคัดสรรงานและแจกแจงงานให้เหมาะสม (Recruitment) โดยผู้สอนต้องเลือกงานที่เหมาะสม ชี้แจงประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ และให้เชื่อมโยงกับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในงานนั้นได้แก่ การสร้างความสนใจในงานที่ทำให้เห็นความสำคัญ เป้าหมายของงาน

2. การลดงานให้เป็นงานย่อย ๆ (Reduction in degree of freedom) เป็นการแจกแจงงานให้ไม่สลับซับซ้อน ลดขนาดของงานลง แต่ละขั้นจะมีทักษะที่จำเป็นสำคัญ ๆ ซึ่งจะง่ายต่อการให้ข้อมูลป้อนกลับต่อผู้เรียน ในระยะแรกให้ผู้เรียนทำงานในส่วนที่ทำได้ก่อนแล้วครุทำในส่วนที่เหลือ โดยครุผู้สอนจะต้องสะท้อนผลการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นระยะ ๆ สม่่าเสมอและต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนนำผลไปใช้เพื่อเพิ่มระดับการเรียนรู้ในแต่ละขั้นได้อย่างถูกต้อง

3. การสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง (Direction maintenance) เป็นการรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยสร้างความท้าทายให้ผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ในระดับเหนือจากระดับที่ผู้เรียนเพิ่งทำงานได้สำเร็จ

4. กำหนดลักษณะสำคัญของสิ่งที่จะเรียนรู้ให้เด่นชัด (Marking critical features) เป็น การชี้ให้เห็นถึงคุณสมบัติสำคัญที่แสดงให้เห็นว่างานนั้นสำเร็จหรือไปถูกทาง รวมถึงการบอกข้อบกพร่องในงานที่ทำอยู่ กำหนดลักษณะสำคัญที่ควรพิจารณาของสิ่งที่จะเรียนรู้ให้เด่นชัด ผู้สอนต้องสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย

5. การควบคุมปัญหาหรือความคับข้องใจของผู้เรียน (Frustration control) ผู้สอนจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเครียดจากปัญหาในการเรียนน้อยที่สุด ไม่เกิดความกังวล ยอมรับผลจาก การทำงานที่ผิดพลาด ลดการเกิดปัญหาในการทำงาน และผู้สอนต้องระมัดระวังความเสี่ยงที่เกิดจากการที่ผู้เรียนพึ่งพาผู้สอนมากเกินไปในระหว่างทำกิจกรรม

6. การสาธิต (Demonstration) ด้วยการแสดงตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ และรวมถึงการให้ผู้เรียนเกิดการเลียนแบบและเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะเฉพาะตัวของผู้เรียน

วิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้แสดงดังตาราง

ตาราง 3 แสดงวิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ในงานวิจัย

Roehler & Cantlon (1996)	Wood Bruner; & Ross (1976)	van de Pol, Volman, & Beishuizen (2010)	Eggen & Kauchak (1997)	วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ นำมาใช้ในการเสริมสร้าง สมรรถนะครู
1. การให้คำอธิบาย	1. การคัดสรรงาน	1. การอธิบาย	1. การเป็นตัวแบบ	1. การอธิบาย การสอน
2. การสนับสนุนให้ ผู้เรียนเข้ามามีส่วน ร่วม	และแจกแจงงาน ให้เหมาะสมและ 2. การแจกแจง งานให้เป็นงาน	2. การสอน	2. การใช้คำถาม	การสาธิต และการ ตรวจสอบความถูกต้อง ของความเข้าใจ
3. การตรวจสอบ ความถูกต้องและ ความชัดเจนของ ความเข้าใจ	3. การสร้าง แรงจูงใจอย่าง ต่อเนื่อง	3. การใช้คำถาม 4. การเป็นตัว แบบ	3. การคิดตั้งๆ 4. การใช้สิ่งเตือน หรือสิ่งชี้แนะ	2. การมอบหมายงานให้ เหมาะสมและเป็นลำดับ ขั้นตอน ๆ
4. การเป็นตัวแบบ ของพฤติกรรมที่ ต้องการ เช่นการคิด ตั้ง ๆ	4. กำหนด ลักษณะสำคัญ ของสิ่งที่จะเรียนรู้ ให้เด่นชัด	5. การบอกเป็น นัย	5. การปรับสาระ การเรียนการสอน	3. การใช้คำถามกระตุ้น 4. การทำให้ดูเป็น ตัวอย่าง
5. การให้ผู้เรียน แสดงประเด็น หลักฐาน ต่าง ๆ เพื่อ สนับสนุนการคิด	5. การควบคุม ปัญหา	6. การให้ข้อมูล ย้อนกลับ	6. การสร้างแรงจูงใจ	5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ 6. การสร้างแรงจูงใจ

จากเทคนิควิธีการในการช่วยเสริมต่อการเรียนรู้ข้างต้น จะเห็นได้ว่าการให้การช่วยเหลือ การเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีกลวิธีในการช่วยเหลือที่ผู้สอนจะให้การช่วยเหลือหลายวิธี ผู้สอนสามารถเลือกใช้การช่วยเหลือดังกล่าวให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องพิจารณาเป้าหมายและเลือกเสริมต่อความรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ผู้สอนต้องตระหนักถึงระดับความสามารถของผู้เรียน และให้ผู้เรียนทำงานในสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้ โดยผู้สอนให้ความช่วยเหลือเล็กน้อย ขณะที่มีการเรียนการสอนผู้สอนต้องตรวจสอบความเข้าใจและความต้องการของผู้เรียน และให้การช่วยเหลือที่เหมาะสม ผู้สอนต้องสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ชื่นชมและให้กำลังใจผู้เรียนให้มุ่งสู่เป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง คือ เกิดความรู้ความเข้าใจภายในตนเอง วิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบ

การเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ผู้สอนสามารถกำหนดแนวทางการเสริมต่อความรู้โดยกำหนดวิธีการเสริมต่อความรู้ไว้ ได้แก่

1. การอธิบาย การสอน การสาธิต และการตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ

2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน ๆ

3. การใช้คำถาม

4. การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง

5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ

6. การสร้างแรงจูงใจ

นอกจากนี้ ผู้สอนยังสามารถใช้การวินิจฉัยผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบดูระดับความสามารถและพัฒนาการของผู้เรียน แล้วจึงเลือกใช้วิธีการเสริมต่อความรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนตามระดับความสามารถและศักยภาพของผู้เรียน

3. การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

การนำแนวคิดการเสริมต่อความรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนครูต้องพิจารณาเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนและต้องสร้างความเข้าใจร่วมกันในวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบของผู้เรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจต่อกิจกรรมที่จะต้องเรียนรู้ ขณะที่ที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนต้องประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนก่อนการช่วยเหลือ รวมถึงประเมินความสามารถและพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อเลือกใช้วิธีการเสริมต่อความรู้ หรือการให้ความช่วยเหลือที่เหมาะสมกับระดับศักยภาพของผู้เรียน ผู้สอนต้องชื่นชมและให้กำลังใจผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียน และควรที่จะลดการช่วยเหลือลงเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้บรรลุตามเป้าหมาย แต่อย่างไรก็ตามก็ควรต้องมีการดูแล ชี้แนะ ให้คำแนะนำเพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้มากขึ้น

กลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แสดงดังตาราง

ตาราง 4 แสดงแนวคิดวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบ

ขั้นตอนการเสริมสร้างสมรรถนะด้วยการ สร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน	แนวคิดกลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ใน รูปแบบ
<p>ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติม ความรู้</p> <p>1. ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา</p> <p>2. ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ</p> <p>3. ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน</p> <p>4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ</p> <p>5. ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล</p>	<p>การทำงานด้วยกระบวนการกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์ ทางสังคมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการอธิบาย การใช้คำถาม การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง และระหว่าง เพื่อนที่มีศักยภาพมากกว่าจะสามารถช่วยเหลือ เพื่อนได้</p> <p>การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมช่วยให้ เกิดความเข้าใจ</p> <p>การตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ</p> <p>การใช้กระบวนการกลุ่ม การใช้คำถาม การ มอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน</p> <p>การใช้กระบวนการกลุ่ม การใช้คำถาม การ มอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น การชี้แนะและให้ข้อมูล สะท้อนกลับ และสร้างแรงจูงใจในการนำไปใช้</p>
<p>ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ</p> <p>1. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการ เรียนรู้ พร้อมทั้งระบุวิธีการที่ใช้เพื่อช่วยกระตุ้น ผู้เรียน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้</p> <p>2. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>3. การบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>การเลือกใช้วิธีการช่วยเหลือที่เหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน โดยกลุ่มที่เขียนแผนได้ ระดับปานกลาง ใช้แนวทางการอธิบายการอธิบาย การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง การตรวจสอบความถูกต้อง ของความเข้าใจ</p> <p>กลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับดีขึ้นไป ใช้แนวทางการให้ ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอนการเสริมสร้างสมรรถนะด้วยการ สร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน	แนวคิดกลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ใน รูปแบบ
ระยะเวลาที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการ ปฏิบัติ 1. สังเกตการสอน 2. สะท้อนผลการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์จัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 3. เติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Creative Discussion)	ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเขียนแผนการจัด การเรียนรู้จากการได้รับการเสริมต่อความรู้มา ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนเข้าไปช่วยเหลือน้อยลง สังเกตการณ์จัด กิจกรรมการเรียนรู้และให้คำชี้แนะ และให้ข้อมูล ย้อนกลับ
ระยะเวลาที่ 4 การสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 1. นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ 2. สรุป รายงานผลการจัดการเรียนรู้ 3. ร่วมกันถอด บทเรียน	การเขียนสรุปความเข้าใจ โดยผู้เรียนร่วมกัน จัดลำดับความคิด สรุปเป็นความคิดรวบยอด และ ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจใน การนำไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใน เรื่องต่อไป

แนวคิดที่ใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะครู

1. การพัฒนาสมรรถนะครู

1.1 ความสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะครู

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2555, น. 102) พจนานุกรมศัพท์
ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 102) ให้ความหมายไว้ดังนี้ สมรรถนะ คือ
คุณลักษณะและพฤติกรรมที่บ่งชี้ความสามารถ ความชำนาญในการใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ
ที่มีอยู่อย่างเชี่ยวชาญ รวมทั้งรู้วิธีการที่จะทำงานให้สำเร็จ โดยนำมาใช้ในการพัฒนาวัดและ
ประเมินผลด้วย

ณรงค์วิทย์ แสนทอง (2547, น. 9) ได้สรุปความหมายของนักวิชาการหลายท่าน
ไว้ว่า สมรรถนะหรือ Competency มีความหมาย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 หมายถึง บุคลิกลักษณะของ
คนที่สะท้อนให้เห็นความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) ทศนคติ (Attitude) ความเชื่อ (Belief)
และอุปนิสัย (trait) ส่วนกลุ่มที่ 2 หมายถึง กลุ่มความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) คุณลักษณะของ
บุคคล (Attributes) หรือ เรียกว่า KSAs ซึ่งสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมในการทำงานที่แสดงออกมาของ
แต่ละบุคคลที่สามารถวัด และสังเกตได้

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2548, น. 3) กล่าวว่าของสมรรถนะ คือ คุณลักษณะ เชิงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่ทำให้บุคคลสามารถสร้างผลงานได้โดดเด่นกว่าเพื่อนร่วมงานอื่น ๆ ในองค์กร กล่าวคือ การที่บุคคลจะแสดงสมรรถนะใดสมรรถนะหนึ่งได้ มักจะต้องมีองค์ประกอบของทั้งความรู้ ทักษะความสามารถ และคุณลักษณะอื่น ๆ สมรรถนะเป็นส่วนหนึ่งของผลงาน และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่ผลงานที่ต้องการ ดังนั้นการประเมินสมรรถนะจึงเป็นการประเมินที่ต้องมีการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

พัชรี ศีระภุมิ (2559, น. 31) ได้นิยามสมรรถนะว่า หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากความรู้ (Knowledge) ความสามารถ (Ability) หรือทักษะ (Skills) และคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมส่วนบุคคล (Attributes) ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะนิสัยหรือบุคลิกประจำตัว (Trait) แรงจูงใจ (Motive) บุคลิกภาพ (Personality) ภาพลักษณ์ของตนเอง (Self-image) บทบาทที่แสดงออกในสังคม (Social Role)

Good (1973, p. 121) ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถนะ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการประยุกต์หลักเทคนิคและวิธีการในสาขาที่ปฏิบัติให้เข้ากับสภาพการณ์ที่ปฏิบัติจริง

Spencer & Spencer (1993, p. 11) กล่าวว่า สมรรถนะ หมายถึงคุณลักษณะพื้นฐาน (Underlying Characteristic) ที่มีอยู่ภายในตัวบุคคล ได้แก่ แรงจูงใจ (Motive) อุปนิสัย (Trait) อัตมโนทัศน์ (Self-Concept) ความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill) ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะเป็นตัวผลักดันหรือมีความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relationship) ให้บุคคลสามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและ/หรือ สูงกว่าเกณฑ์อ้างอิง (Criterion – Reference) หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสมรรถนะเป็นคุณลักษณะของวิถีคิดและพฤติกรรมที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ หรือทักษะ และคุณลักษณะต่าง ๆ เช่นบุคลิกภาพ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม เป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่ผลของการปฏิบัติงานให้สำเร็จ

องค์ประกอบของสมรรถนะ

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2548, น. 59) กล่าวว่า ตามทัศนะของ McClelland ได้แบ่งองค์ประกอบของสมรรถนะออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1. ทักษะ (Skill) หมายถึง สิ่งที่บุคคลทำได้ดี มีความชำนาญ เช่นความสามารถในการนำเสนอ ความสามารถในการติดต่อสื่อสาร

2. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ชุดข้อมูลที่บุคคลได้สะสมไวจนเกิดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของบุคคล สมรรถนะและผลงาน จนเป็นความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เช่น ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. อัตมโนทัศน์ (Self-concept) ประกอบไปด้วยการมีเจตคติ ค่านิยม และภาพลักษณ์เกี่ยวกับตนเองหรือสิ่งที่เชื่อว่าตนเองเป็น เช่นความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์

4. ลักษณะนิสัย (Trait) คือ คุณลักษณะเฉพาะประจำตัวแต่ละบุคคล ที่แสดงออกมาให้ผู้อื่นเห็น เช่น ความเมตตา กรุณา ความยืดหยุ่น

5. แรงจูงใจ (Motive) หมายถึงความคิดที่เกิดขึ้นภายในใจของคนที่ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรม

อาจารย์ ภูวพิชญ์ (2547, น. 5) ได้อธิบายไว้ว่า สมรรถนะ (Competency) เป็นสิ่งที่กำหนดรายละเอียดของพฤติกรรมการแสดงออกเป็นการตอบคำถามว่า ทำอย่างไรที่จะทำให้งานที่ได้รับมอบหมายให้ประสบผลสำเร็จ โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งที่เก็บสะสมมาจากการได้รับการศึกษา การฝึกอบรม การศึกษาดูงาน รวมถึงประสบการณ์ที่ได้รับ

2. ทักษะ (Skills) หมายถึง สิ่งที่ต้องพัฒนาและฝึกฝนให้เกิดขึ้นโดยใช้ระยะเวลาเพื่อฝึกฝนปฏิบัติจนเกิดทักษะขึ้นมา และได้แบ่งทักษะออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านการบริหาร การจัดการ และทักษะด้านเทคนิคเฉพาะ

3. คุณลักษณะส่วนบุคคล (Attributes) หมายถึง ความคิด ความรู้สึก เจตคติ ทัศนคติ แรงจูงใจ ความต้องการส่วนบุคคล และคุณลักษณะส่วนบุคคลนั้นจะเป็นสิ่งที่ติดตัวมาและไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่เปลี่ยนไป

Spencer & Spencer (1993, pp. 9-11) ได้อธิบายเกี่ยวกับสมรรถนะ ว่าเป็นบุคลิกลักษณะพื้นฐานของคนที่เป็นตัวชี้วัดพฤติกรรม ได้แก่ แรงจูงใจ คุณลักษณะเฉพาะ อัตมโนทัศน์ ความรู้และทักษะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แรงจูงใจ (motive) เป็นสิ่งที่บุคคลต้องการหรือคิดตรงกันในการกระทำซึ่งจะเป็นแรงขับหรือเป็นการเลือกพฤติกรรมที่แสดงออก

2. คุณลักษณะเฉพาะ (traits) หมายถึง ลักษณะทางกายภาพ (physical) รวมถึงลักษณะนิสัยของบุคคลที่ต้องแสดงออกต่อสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นรูปแบบอย่างสม่ำเสมอ

3. อัตมโนทัศน์ (self concept) หมายถึง ทัศนคติค่านิยม หรือจินตนาการ

4. ความรู้ (knowledge) หมายถึง ข้อมูลหรือองค์ความรู้โดยเฉพาะเจาะจงที่บุคคลนั้นมี

5. ทักษะ (skill) เป็นสมรรถนะที่ในการปฏิบัติงานทั้งทางร่างกาย ความคิดและจิตใจของบุคคลในระดับที่สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ความรู้กำหนดเหตุผล หรือวางแผนจัดการและในขณะเดียวกันก็ตระหนักถึงความซับซ้อนของข้อมูลได้

ดังนั้น สมรรถนะจึงประกอบไปด้วยความรู้ ทักษะ และเจตคติ

สำหรับสมรรถนะของครูนั้นเป็นสมรรถนะที่หน่วยงานในการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาได้กำหนดสำหรับเป็นมาตรฐานของครูและบุคลากรทางการศึกษาจำเป็นต้องมี โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, น. 25-38) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักใน การขับเคลื่อนพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้กำหนดสมรรถนะครูเพื่อเป็นมาตรฐานและแนวทางใน การปฏิบัติงานของครูไว้ 2 ส่วน คือ สมรรถนะหลัก (Core Competency) และสมรรถนะประจำ สายงาน (Functional Competency) มีดังนี้

1. สมรรถนะหลัก (Core Competency)

สมรรถนะที่ 1 การมุ่งผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน (Working Achievement Motivation) หมายถึง ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้มีคุณภาพ ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยมีการวางแผน กำหนดเป้าหมาย ติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานและ ปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพและผลงานอย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้ 1.1 ความสามารถในการวางแผน การกำหนดเป้าหมาย การวิเคราะห์ สัเคราะห์ภารกิจงาน

ตัวบ่งชี้ 1.2 ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติหน้าที่ให้มีคุณภาพ ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

ตัวบ่งชี้ 1.3 ความสามารถในการติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน

ตัวบ่งชี้ 1.4 ความสามารถในการพัฒนาการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ อย่างต่อเนื่องเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ

สมรรถนะที่ 2 การบริการที่ดี (Service Mind) หมายถึง ความตั้งใจและ ความเต็มใจในการให้บริการและการปรับปรุงระบบบริการให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการ

ตัวบ่งชี้ 2.1 ความตั้งใจและเต็มใจในการให้บริการ

ตัวบ่งชี้ 2.2 การปรับปรุงระบบบริการให้มีประสิทธิภาพ

สมรรถนะที่ 3 การพัฒนาตนเอง (Self-Development) หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ติดตามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใหม่ๆทางวิชาการและวิชาชีพ มีการสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรม เพื่อพัฒนาตนเอง และพัฒนางาน

ตัวบ่งชี้ 3.1 การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ติดตามองค์ความรู้ใหม่ ๆ

ตัวบ่งชี้ 3.2 การสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมในการพัฒนาองค์กรและวิชาชีพ

ตัวบ่งชี้ 3.3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างเครือข่าย

สมรรถนะที่ 4 การทำงานเป็นทีม (Team Work) หมายถึง การให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือสนับสนุนเสริมแรงให้กำลังใจแก่เพื่อนร่วมงาน การปรับตัวเข้ากับผู้อื่นหรือทีมงานแสดง

บทบาทการเป็นผู้นำหรือผู้ตามได้อย่างเหมาะสมในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างและดำรงสัมพันธ์ภาพของสมาชิกตลอดจนเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย

ตัวบ่งชี้ 4.1 การให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อนร่วมงาน

ตัวบ่งชี้ 4.2 การเสริมแรงให้กำลังใจเพื่อนร่วมงาน

ตัวบ่งชี้ 4.3 การปรับตัวเข้ากับกลุ่มคนหรือสถานการณ์ที่หลากหลาย

ตัวบ่งชี้ 4.4 การแสดงบทบาทผู้นำหรือผู้ตาม

ตัวบ่งชี้ 4.5 การเข้าไปมีส่วนร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาการจัดการศึกษาให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย

สมรรถนะที่ 5 จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู (Teacher's Ethics and Integrity) หมายถึง การประพฤติปฏิบัติตนถูกต้องตามหลักคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพครู เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนและสังคม เพื่อสร้างความศรัทธาในวิชาชีพครู

ตัวบ่งชี้ 5.1 ความรักและศรัทธาในวิชาชีพ

ตัวบ่งชี้ 5.2 มีวินัยและความรับผิดชอบในวิชาชีพ

ตัวบ่งชี้ 5.3 การดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม

ตัวบ่งชี้ 5.4 การประพฤติปฏิบัติตน เป็นแบบอย่างที่ดี

2. สมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency)

สมรรถนะที่ 1 การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management) หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร การออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องและเป็นระบบ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและการวัดประเมินผล การเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

ตัวบ่งชี้ 1.1 การสร้างและพัฒนาหลักสูตร

1. สร้างและพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางและท้องถิ่น

2. ประเมินการใช้หลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ใน การพัฒนาหลักสูตร

ตัวบ่งชี้ 1.2 ความรู้ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้

1. กำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์ ริเริ่มเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ความแตกต่างและธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมสอดคล้องกับวัย และความต้องการของผู้เรียน และชุมชน

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม และการประเมินผลการเรียนรู้

4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการอย่างสอดคล้อง เชื่อมโยงกัน

5. มีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และปรับใช้ ตามสถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง

6. ประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนา

ตัวบ่งชี้ 1.3 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1. จัดทำฐานข้อมูลเพื่อออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ใช้รูปแบบ/เทคนิควิธีการสอนอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มตาม

ศักยภาพ

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปลูกฝัง/ส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์และ

สมรรถนะของผู้เรียน

4. ใช้หลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข

และพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

5. ใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนในการจัด การเรียนรู้

6. พัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง และชุมชน

ตัวบ่งชี้ 1.4 การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้

1. ใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

2. บัณฑิตข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาการจัด การเรียนรู้

3. ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อนวัตกรรมที่ใช้ใน การจัดการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ 1.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน

2. สร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. วัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง

4. นำผลการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาการจัด การเรียนรู้

สมรรถนะที่ 2 การพัฒนาผู้เรียน (Student Development) หมายถึง

ความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิต

ความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ

ตัวบ่งชี้ 2.1 การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมให้แก่ผู้เรียน

1. สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมแก่ผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
2. จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรม

3. จัดทำโครงการกิจกรรมที่ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมให้แก่ผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ 2.2 การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกาย และสุขภาพจิตผู้เรียน

จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านการดูแลตนเอง มีทักษะในการเรียนรู้การทำงานการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง

ตัวบ่งชี้ 2.3 การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทยให้แก่ผู้เรียน

1. สอดแทรกความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย ให้แก่ผู้เรียน
2. จัดทำโครงการกิจกรรมส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย

ตัวบ่งชี้ 2.4 การจัดระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน

1. ให้ผู้เรียน คณะครูผู้สอน และผู้ปกครองมีส่วนร่วมในดูแลช่วยเหลือนักเรียนรายบุคคล
2. นำข้อมูลนักเรียนไปใช้ช่วยเหลือ/พัฒนาผู้เรียนทั้งด้านการเรียนรู้และปรับพฤติกรรมเป็นรายบุคคล
3. จัดกิจกรรมเพื่อป้องกันแก้ไขปัญหา และส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้แก่ นักเรียนอย่างทั่วถึง
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมกับค่านิยมที่พึงาม
5. ดูแล ช่วยเหลือ ผู้เรียนทุกคนอย่างทั่วถึง ทันการณ์

สมรรถนะที่ 3 การบริหารจัดการชั้นเรียน (Classroom Management)

หมายถึง การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ การจัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน และประจำวิชา การกำกับดูแลชั้นเรียน/รายวิชา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุข และปลอดภัยของผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ 3.1 จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ความสุข และความปลอดภัยของผู้เรียน

1. ดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน และภายนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อ
การเรียนรู้

2. ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน
3. ตรวจสอบสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องเรียนให้พร้อมใช้และปลอดภัยอยู่เสมอ

เสมอ

ตัวบ่งชี้ 3.2 จัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน/ประจำวิชา

1. จัดทำข้อมูลสารสนเทศของนักเรียนเป็นรายบุคคลและเอกสารประจำชั้นเรียนอย่างถูกต้อง ครบถ้วน เป็นปัจจุบัน

2. นำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ

ตัวบ่งชี้ 3.3 กำกับดูแลชั้นเรียนรายชั้น/รายวิชา

1. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎ กติกา ข้อตกลงใน ชั้นเรียน

2. แก้ปัญหาหรือพัฒนานักเรียนด้านระเบียบวินัยโดยการสร้างวินัยเชิงบวกใน

ชั้นเรียน

3. ประเมินการกำกับดูแลชั้นเรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการ

การปรับปรุงและพัฒนา

สมรรถนะที่ 4 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Analysis and Synthesis and Classroom Research) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจแยกประเด็นเป็นส่วนย่อย รวบรวมประมวลหาข้อสรุปอย่างมีระบบ และนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งสามารถวิเคราะห์ห้องค์กรหรืองานในภาพรวม และดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนางานอย่างเป็นระบบ

ตัวบ่งชี้ 4.1 การวิเคราะห์

1. สํารวจปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อวางแผนการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน

2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อกำหนดทางเลือกในการแก้ไขปัญหาห้ระบุดุสภาพปัจจุบัน

3. มีการวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย อุปสรรคและโอกาสความสำเร็จของการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ตัวบ่งชี้ 4.2 การสังเคราะห์

1. รวบรวม จำแนกและจัดกลุ่มของสภาพปัญหาของผู้เรียน แนวคิดทฤษฎี และวิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้

2. มีการประมวลผลหรือสรุปข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหา ในชั้นเรียนโดยใช้ข้อมูลรอบด้าน

ตัวบ่งชี้ 4.3 การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน

1. จัดทำแผนการวิจัย และดำเนินกระบวนการวิจัย อย่างเป็นระบบตามแผนดำเนินการวิจัยที่กำหนดไว้

2. ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ

3. มีการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาอื่น ๆ ที่มีบริบทของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน

สมรรถนะที่ 5 ภาวะผู้นำครู (Teacher Leadership) หมายถึง คุณลักษณะ และพฤติกรรมของครูที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ส่วนบุคคล และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน โดยปราศจากการใช้อิทธิพลของผู้บริหารสถานศึกษา ก่อให้เกิดพลังแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ

ตัวบ่งชี้ 5.1 วุฒิภาวะความเป็นผู้ใหญ่ที่เหมาะสมกับความเป็นครู (Adult Development)

1. พิจารณาทบทวน ประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกต่อผู้เรียน และผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

2. เห็นคุณค่าให้ความสำคัญในความคิดเห็นหรือผลงาน และให้เกียรติแก่ผู้อื่น

3. กระตุนใจ ปรับเปลี่ยนความคิดและการกระทำของผู้อื่นให้มีความผูกพัน และมุ่งมั่นต่อเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน

ตัวบ่งชี้ 5.2 การสนทนาอย่างสร้างสรรค์ (Dialogue)

1. มีปฏิสัมพันธ์ในการสนทนา มีบทบาท และมีส่วนร่วมในการสนทนาอย่างสร้างสรรค์กับผู้อื่นโดยมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของผู้เรียนและการพัฒนาวิชาชีพ

2. มีทักษะการฟัง การพูด และการตั้งคำถาม เปิดใจกว้าง ยืดหยุ่น ยอมรับทัศนะที่หลากหลายของผู้อื่น เพื่อเป็นแนวทางใหม่ๆ ในการปฏิบัติงาน

3. สืบเสาะข้อมูล ความรู้ทางวิชาชีพใหม่ๆ ที่สร้างความท้าทายในการสนทนาอย่างสร้างสรรค์กับผู้อื่น

ตัวบ่งชี้ 5.3 การเป็นบุคคลแห่งการเปลี่ยนแปลง (Change Agency)

1. ให้ความสนใจต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัจจุบัน โดยมีการวางแผนอย่างมีวิสัยทัศน์ซึ่งเชื่อมโยงกับวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และพันธกิจของโรงเรียนร่วมกับผู้อื่น

2. ริเริ่มการปฏิบัติที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนานวัตกรรม

3. กระตุ้นผู้อื่นให้มีการเรียนรู้และความร่วมมือในวงกว้างเพื่อพัฒนาผู้เรียน
สถานศึกษาและวิชาชีพ

4. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นภายใต้ระบบ/ขั้นตอนที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้
ตัวบ่งชี้ 5.4 การปฏิบัติงานอย่างไตร่ตรอง (Reflective Practice)

1. พิจารณาไตร่ตรองความสอดคล้องระหว่างการเรียนรู้ของนักเรียน และ
การจัดการเรียนรู้

2. สนับสนุนความคิดริเริ่มซึ่งเกิดจากการพิจารณาไตร่ตรองของเพื่อนร่วมงาน
และมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ

3. ใช้เทคนิควิธีการหลากหลายในการตรวจสอบ ประเมินการปฏิบัติงานของ
ตนเอง และผลการดำเนินงานสถานศึกษา

ตัวบ่งชี้ 5.5 การมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน (Concern for Improving Pupil
Achievement)

1. หนดเป้าหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของตนเอง
ตามสภาพจริงและปฏิบัติให้บรรลุผลสำเร็จได้

2. ให้ข้อมูลและข้อคิดเห็นรอบด้านของผู้เรียนต่อผู้ปกครองและผู้เรียนอย่าง
เป็นระบบ

3. ยอมรับข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความคาดหวังด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนจาก
ผู้ปกครอง

4. ปรับเปลี่ยนบทบาทและการปฏิบัติงานของตนเองให้เอื้อต่อการพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน

5. ตรวจสอบข้อมูลการประเมินผู้เรียนอย่างรอบด้าน รวมไปถึงผลการวิจัยหรือ
องค์ความรู้ต่าง ๆ และนำไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

สมรรถนะที่ 6 การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชนเพื่อ
การจัดการเรียนรู้ (Relationship and Collaborative-building for Learning Management)
หมายถึง การประสานความร่วมมือ สร้างความสัมพันธ์ที่ดี และเครือข่ายกับผู้ปกครอง ชุมชน และ
องค์กรอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการจัดการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ 6.1 การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชนเพื่อการจัด
การเรียนรู้

1. กำหนดแนวทางในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และความร่วมมือกับชุมชน

2. ประสานให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานศึกษา

3. ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน

4. จัดกิจกรรมที่เสริมสร้าง ความสัมพันธ์และความร่วมมือกับผู้ปกครองชุมชน และองค์กรอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อการจัดการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ 6.2 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือเพื่อการจัดการเรียนรู้

สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างครู ผู้ปกครอง ชุมชน และองค์กรอื่น ๆ ทั้ง ภาครัฐและเอกชน เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการจัดการเรียนรู้

สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (2549) ได้กำหนด สมรรถนะครูที่จะใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานของครูและบุคลากรทางการศึกษาไว้ 3 ประเภท คือ

1. สมรรถนะหลัก (Core Competency) เป็นสมรรถนะร่วมที่ทุกคนต้องมีโดย มี 4 ด้าน คือ

1.1 การมุ่งผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ ความสามารถในการวางแผนปฏิบัติงาน ความสามารถในการปฏิบัติงาน และผลการปฏิบัติงาน

1.2 การบริการที่ดี ได้แก่ ความสามารถในการสร้างระบบบริการ และ ความสามารถในการให้บริการ

1.3 การพัฒนาตนเอง ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์ตนเอง ความสามารถในการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการแสวงหา ความรู้ ความสามารถในการติดตามความเคลื่อนไหวทางวิชาการ วิชาชีพ และประมวลความรู้นำไปใช้

1.4 การทำงานเป็นทีม ได้แก่ ความสามารถในการวางแผนเพื่อ การปฏิบัติงานเป็นทีมและความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกัน

2. สมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) ประกอบด้วย สมรรถนะ 5 ด้าน คือ

2.1 การจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ความสามารถในการเนื้อหาสาระที่สอน ความสามารถในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น ความสามารถในการใช้และพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการวัด และประเมินผลการเรียนรู้

2.2 การพัฒนาผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมความสามารถในการพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิต ความสามารถในการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย ความสามารถในการปลูกฝังความเป็นไทย และความสามารถในการจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียน

2.3 การบริหารจัดการชั้นเรียน ได้แก่ ความสามารถในการจัดบรรยากาศ การเรียนรู้ ความสามารถในการจัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน ประจำวิชา ความสามารถในการกำกับดูแลนักเรียน

2.4 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการวิจัย ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์ สภาพปัญหา จุดแข็งจุดอ่อนของสถานศึกษา และวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการสังเคราะห์ เช่น จัดทำแผนหรือโครงการเพื่อการจัดการเรียนรู้และบูรณาการ ความรู้ภายในและระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ความสามารถในการเขียนเอกสารทางวิชาการ ความสามารถในการวิจัย

2.5 การสร้างความร่วมมือกับชุมชน ได้แก่ ความสามารถในการนำชุมชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมสถานศึกษาความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน

3. วินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่

3.1 การมีวินัย

3.2 การประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี

3.3 การดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม

3.4 ความรักและศรัทธาในวิชาชีพ

3.5 ความรับผิดชอบในวิชาชีพ

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา หรือ ก.ค.ศ. (2548) ได้กำหนดเกณฑ์การเลื่อนตำแหน่งหรือวิทยะฐานะของว่าจะต้องมีการประเมินคุณภาพ การปฏิบัติงานของครูตามสมรรถนะหลักและสมรรถนะประจำสายงาน โดยสมรรถนะหลัก และสมรรถนะประจำสายงานมีดังนี้

1. สมรรถนะหลัก (Core Competency) ประกอบด้วย

1.1 การมุ่งผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้มีคุณภาพ ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

1.2 การบริการที่ดี ได้แก่ ความตั้งใจในการปรับปรุงระบบบริการให้มีประสิทธิภาพ

1.3 การพัฒนาตนเอง ได้แก่ การศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ ติดตามองค์ความรู้ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

1.4 การทำงานเป็นทีม ได้แก่ การให้ความรู้ร่วมมือช่วยเหลือสนับสนุน เสริมแรงให้กำลังใจเพื่อนร่วมงาน

2. สมรรถนะประจำสายงาน ประกอบด้วย

2.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์ ได้แก่ ความสามารถในการทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ แยกแยะ และรวบรวมอย่างเป็นระบบ

2.2 การออกแบบการเรียนรู้ ได้แก่ มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการออกแบบการเรียนรู้ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ การนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.3 การพัฒนาผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรม และจริยธรรม การพัฒนา ทักษะ ชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิต ปลูกฝังการเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียน

2.4 การบริหารจัดการชั้นเรียน ได้แก่ ความสามารถในการจัดบรรยากาศ การจัด การเรียน การจัดการข้อมูลสารสนเทศ และเอกสารประจำชั้นเรียน

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (2548) ได้กำหนดสมรรถนะของครูผู้ช่วย ตามหลักเกณฑ์และพัฒนาความพร้อมก่อนแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งครู ไว้ ได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้ มีตัวชี้วัด คือ
 - 1.1 การวิเคราะห์มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้
 - 1.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้
 - 1.3 การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน
 - 1.4 การรายงานผลการเรียนรู้
2. การพัฒนาผู้เรียน มีตัวชี้วัด คือ
 - 2.1 การปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมให้แก่ผู้เรียน
 - 2.2 การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตผู้เรียน
 - 2.3 การพัฒนาผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ
 - 2.4 การปลูกฝังวินัยและความเป็นประชาธิปไตยแก่ผู้เรียน
 - 2.5 การสร้างค่านิยมที่ดีงามและปลูกฝังความเป็นไทยให้แก่ผู้เรียน
 - 2.6 การจัดระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน
3. การพัฒนาทางวิชาการ มีตัวชี้วัด คือ
 - 3.1 การพัฒนาสื่อ นวัตกรรมในการเรียนรู้
 - 3.2 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น
 - 3.3 การใช้และสร้างเครือข่ายทางวิชาการ
4. การพัฒนาสถานศึกษา มีตัวชี้วัด คือ
 - 4.1 งานบริหารทั่วไป
 - 4.2 งานสนับสนุนวิชาการ
 - 4.3 โครงการหรือกิจกรรมพัฒนาสถานศึกษา

5. ความสัมพันธ์ชุมชน มีตัวชี้วัด คือ

- 5.1 การศึกษาเกี่ยวกับชุมชน
- 5.2 การให้ความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน
- 5.3 การนำชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้
- 5.4 การให้บริการชุมชน
- 5.5 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชน

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2548) ได้กำหนดมาตรฐานความรู้ของผู้ประกอบวิชาชีพครู โดยกำหนดสมรรถนะแต่ละมาตรฐานดังนี้

1. ความเป็นครู สมรรถนะที่ต้องมี ได้แก่
 - 1.1 รอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้
 - 1.2 แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง
 - 1.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน
 - 1.4 มีจิตวิญญาณความเป็นครู
2. ประสิทธิภาพการศึกษา
 - 2.1 ประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา
 - 2.2 วิเคราะห์เกี่ยวกับการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. ภาษาและวัฒนธรรม
 - 3.1 สามารถใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ เพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง
 - 3.2 ใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ
4. จิตวิทยาสำหรับครู
 - 4.1 สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
 - 4.2 ใช้จิตวิทยาเพื่อความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ
5. หลักสูตร
 - 5.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสามารถจัดทำหลักสูตรได้
 - 5.2 ปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร
6. การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน
 - 6.1 สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง

- 6.2 สามารถสร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 7. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
 - 7.1 สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน
 - 7.2 สามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน
- 8. นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา
 - 8.1 ประยุกต์ใช้ และประเมินสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ
การเรียนรู้
 - 8.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร
- 9. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้
 - 9.1 สามารถวัดและประเมินผลได้
 - 9.2 สามารถนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน
- 10. การประกันคุณภาพการศึกษา
 - 10.1 สามารถจัดการคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพ
การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
 - 10.2 สามารถดำเนินการจัดการกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดการกิจกรรม
การเรียนรู้ได้

Schleicher (2010) กล่าวถึงสมรรถนะที่จำเป็นของครูในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ ครูต้องทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานได้ ครูต้องมีความรู้และใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน ครูต้องวางแผนการเรียน และจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ครูต้องสะท้อนผลการเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง

น้ำฝน ชื่นชม (2560) ได้สังเคราะห์สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานนครราชสีมาเขต 7 ได้แก่ การสร้างและพัฒนาหลักสูตร ความรู้และความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กมลชนก ภาคภูมิ (2556) ได้สังเคราะห์สมรรถนะครูในการพัฒนารูปแบบสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อการรับการก้าวสู่ประชาคมอาเซียนนี้ การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การบริหารจัดการชั้นเรียน การใช้ภาษาและการสื่อสาร คุณลักษณะผู้เรียน การใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี สารสนเทศ การวัดและประเมินผล การวิจัยทางการศึกษา ภาวะผู้นำครู การทำงานเป็นทีม จิตวิทยาครู คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณครู

กนิช แลวงค์นิล (2560) ได้ใช้กรอบสมรรถนะครูใหม่ในการพัฒนาสมรรถนะครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาคู่มือโดยใช้โรงเรียน

เป็นฐาน ได้สมรรถนะครูใหม่ ได้แก่ การวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร การออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกาย สุขภาพจิต การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย การจัดระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน การพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเพื่อจัดการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ การประกันคุณภาพ การศึกษา การสร้างความร่วมมือกับชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชน

จากแนวคิดดังกล่าว จะพบว่า สมรรถนะจะเป็นตัวชี้วัดในการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สำหรับสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของครู มี 2 ประเภท คือ สมรรถนะหลัก (Core Competency) และสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) และสมรรถนะประจำสายงานเป็นทักษะความสามารถและคุณลักษณะสำคัญที่ครูจะต้องปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลสูงสุด สำหรับสมรรถนะหลักนั้นเป็นสมรรถนะพื้นฐานที่ครูทุกคนต้องมี สำหรับสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพนั้น แสดงดังตาราง

ตาราง 5 แสดงการสังเคราะห์สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

รายการ	สศ.บศ. (2549)	ก.ค.ศ. (2548)	ก.ค.ศ.:สมรรถนะของครู ผู้ช่วย (2548)	คุรุสภา (2556)	สพฐ. (2553) กมลชนก ภาคภูมิ (2556)	Schleier (2010)	กนิน แลงคินิล (2560)	นำพน ชื่นชม (2560)	รวม
สมรรถนะหลัก									
การวางแผนการปฏิบัติงาน									
กำหนดเป้าหมาย	/	/	/	/	/				5
การตั้งใจและเต็มใจให้บริการ	/	/	/	/	/				5
การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร	/			/					2
ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติหน้าที่		/	/	/	/				4
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	/	/	/						3
การพัฒนาคุณภาพอย่าง									
ต่อเนื่อง		/			/				2
การวางแผนปฏิบัติงานเป็นทีม		/	/	/	/				4
การปฏิบัติงานร่วมกัน ความ									
ร่วมมือกัน	/	/	/	/	/				5

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการ	สค.ปศ. (2549)	ก.ค.ศ. (2548)	ก.ค.ศ.:สมรรถนะของครู ผู้ช่วย (2548)	ครูสภา (2556)	สพฐ. (2553)	กมลชนก ภาคภูมิ (2556)	Schleier (2010)	กนิน แลวงต์นิต (2560)	น้ำฝน ชื่นชม (2560)	รวม
การศึกษาหาความรู้	/	/		/	/					4
การติดตามประเมินผลการ ปฏิบัติงาน	/	/	/		/					4
การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					/					1
วินัยและความรับผิดชอบ	/	/	/	/	/		/			6
การประพฤติตนเป็นแบบอย่าง ที่ดี	/	/	/	/	/					5
การดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม	/	/	/	/	/					
สมรรถนะประจำสายงาน										
การสร้างและพัฒนาหลักสูตร										
การจัดการเรียนรู้	/	/	/	/	/	/		/	/	8
ความรู้ ความสามารถในการ ออกแบบการเรียนรู้	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ	/	/	/	/	/	/		/	/	7
การพัฒนาผู้เรียน	/	/		/	/					4
การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรม		/		/	/	/	/		/	6
เทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้										
การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้	/		/	/	/	/		/	/	7
การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ให้แก่ผู้เรียน					/	/		/		3
สุขภาพกาย และสุขภาพจิต ผู้เรียน					/			/		2
การปลูกฝังความเป็น ประชาธิปไตย					/			/		2

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการ	สค.ปศ. (2549)	ก.ค.ศ. (2548)	ก.ค.ศ.:สมรรถนะของครู ผู้ช่วย (2548)	ครูสภา (2556)	สพฐ. (2553)	กมลชนก ภาคภูมิ (2556)	Schleieher (2010)	กนิน แลวงตันิล (2560)	น้ำฝน ชื่นชม (2560)	รวม
การจัดระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน					/			/		2
จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการ เรียนรู้				/	/		/			3
จัดทำข้อมูลสารสนเทศและ เอกสาร					/					1
กำกับดูแลชั้นเรียน และการ บริหารจัดการชั้นเรียน	/	/			/	/				4
การวิเคราะห์และสังเคราะห์ และการวิจัย		/	/	/	/	/		/		6
วุฒิภาวะความเป็นผู้ใหญ่ที่ เหมาะสมกับความเป็นครู					/					1
การสนทนาอย่างสร้างสรรค์					/					1
การเป็นบุคคลแห่งการ เปลี่ยนแปลง					/					1
การปฏิบัติงานอย่างไตร่ตรอง					/					1
การมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน					/					1
การสร้างความสัมพันธ์และ ความร่วมมือกับชุมชน					/			/		2
การวิเคราะห์มาตรฐาน ผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการ เรียนรู้			/	/				/		3
การรายงานผลการเรียนรู้ สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผล จริง	/	/	/	/	/	/		/		7

จะเห็นได้ว่า ทุกตัวชี้วัดตามสมรรถนะมีความจำเป็นที่ต้องได้รับการเสริมสร้าง โดยมีรายการตัวชี้วัดที่มีผลการวิเคราะห์แล้วมีความสอดคล้องกันเกินกว่า 5 รายการทั้งสมรรถนะหลัก ได้แก่ การวางแผนการปฏิบัติงาน กำหนดเป้าหมาย การตั้งใจและเต็มใจให้บริการ การปฏิบัติงานร่วมกัน ความร่วมมือกัน วินัยและความรับผิดชอบ การประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี และสมรรถนะประจำสายงาน ได้แก่ การสร้างและพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ ความรู้ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงจะถูกนำมาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะ ดังนั้นในการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จึงมุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างสมรรถนะประจำสายงาน (Functional competency) ในด้านการบริหารและการจัดการเรียนรู้เพราะเป็นสมรรถนะของครูที่มุ่งเน้นให้ครูมีความรู้ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดสัมฤทธิ์ผลกับผู้เรียนได้ สำหรับประเด็นสมรรถนะหลักและประเด็นสมรรถนะที่มีความสอดคล้องกันน้อยกว่า 5 รายการนั้นไม่นำมากำหนดเป็นประเด็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

สำหรับสมรรถนะประจำสายงานนั้น เมื่อสังเคราะห์ พบว่า สมรรถนะที่จำเป็น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ ความรู้ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาผู้เรียนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ความสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนั้นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้
2. ความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. ความรู้ความสามารถในการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างสร้างสรรค์
4. ความรู้ความสามารถในการใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้
5. ความรู้ความสามารถในการจัดทำแผนการเรียนรู้
6. ความรู้ความสามารถในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง
7. ความรู้ความสามารถในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1.2 วิธีการเสริมสร้างสมรรถนะครู

ครู คือ ผู้ที่มีบทบาทในการขับเคลื่อนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เป็นไปตามเป้าหมายให้สำเร็จ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดความมุ่งหมายว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามความมุ่งหมายดังกล่าว ครูจะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 27) กล่าวว่าไว้ว่าการพัฒนา ศักยภาพครูถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะพัฒนาให้เป็นครูมืออาชีพการวิเคราะห์ครูในด้าน ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับพิจารณาสนับสนุนให้มีการพัฒนา ศักยภาพของครูอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาศักยภาพครูให้มีความเป็นผู้นำทางวิชาการสามารถปฏิบัติ หน้าที่โดยใช้กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ อาศัยความร่วมมือของหลายฝ่าย เพื่อช่วยพัฒนาครูให้มี ศักยภาพในการพัฒนาหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2547, น. 45-46) กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนา คนในองค์กรที่สำคัญ 3 วิธี คือ 1) การพัฒนาขณะปฏิบัติงาน คือ การพัฒนาที่ผู้เรียนรู้ได้เรียนรู้ เทคนิควิธีการทำงานจนเกิดทักษะ มีความชำนาญจากการได้ฝึกหรือทดลองปฏิบัติงาน รวมทั้งอาจ ได้รับการถ่ายทอดจากผู้บังคับบัญชาหรือพี่เลี้ยงไปพร้อมกับการปฏิบัติงานจริง การพัฒนาขณะ ปฏิบัติงานนี้เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่าวิธีอื่น แต่ไม่ได้จัดทำกันอย่างเป็นระบบเพราะมี ลักษณะเป็นวิธีการทดลอง การปฏิบัติงานมากกว่าการพัฒนาอย่างจริงจัง 2) การพัฒนานอกเวลา ปฏิบัติงาน คือ การที่ผู้ได้รับ การพัฒนาต้องหยุดการทำงานปกติของตนเองเพื่อเข้ารับการฝึกอบรม ตามหลักสูตรหรือโครงการที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจจะจัดขึ้นโดยหน่วยงานพัฒนาของส่วนราชการเอง หรือส่งไปเข้ารับการฝึกอบรมในหน่วยงานภายนอกส่วนราชการ และ3) การพัฒนาตนเอง คือ การที่ บุคคลมีความสนใจ ใฝ่รู้และพยายามพัฒนาตนเองด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยขึ้นอยู่กับเวลา โอกาส ความ ถนัดและความสนใจของผู้ปฏิบัติงานเช่น การศึกษาหาความรู้จากหนังสือ เอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเป็นประโยชน์ต่องานของตนเอง แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์และความคิดเห็นกับ ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง ติดตามข่าวและเหตุการณ์ที่สำคัญทั้งภายในและ ภายนอกประเทศ เพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ของตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, น. 17) ได้กล่าวถึงมาตรการ และแนวทางในการพัฒนาข้าราชการครูดังนี้

1. การส่งเสริมให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้มีแนวทางในการดำเนินงาน โดยจัดทำ ระบบข้อมูลสารสนเทศ กำกับติดตาม ประเมินผลเกี่ยวกับการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา มี

การใช้หลักสูตรและวิธีการพัฒนาที่หลากหลายต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีการส่งเสริมสนับสนุนให้บุคลากรมีความตระหนักในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2. การส่งเสริมให้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานและจรรยาบรรณของวิชาชีพ โดยส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาระดับชั้น และปฏิบัติตนตามมาตรฐานและจรรยาบรรณวิชาชีพ มีการจัดกิจกรรมเผยแพร่ผลงานและยกย่องเชิดชูเกียรติ

3. การส่งเสริมให้มีความก้าวหน้าในวิชาชีพ มีการพัฒนาตนเองในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของตนเองหรือหน่วยงานให้มีโอกาสในการเปลี่ยนสายงานเพื่อความก้าวหน้าในวิชาชีพ และมีการพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาตนเองไปสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้น

พศิน แดงจวง (2554) ให้ความคิดเห็นว่า หลักการเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะครู สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การพัฒนาด้วยตนเอง จากการเข้ารับการฝึกอบรมสัมมนา เข้าร่วมประชุมวิชาการต่าง ๆ รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การช่วยเหลือเพื่อนครูในการทำงาน การเสนอรายงาน พัฒนาผู้เรียนและกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งเป็นการฝึกฝนที่ครูเลือกปฏิบัติด้วยตนเองตามศักยภาพ จุดเด่น จุดด้อยและโอกาสของตน

2. การส่งเสริมและพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทัศนคติที่ดีขึ้น และการส่งเสริมจากผู้บริหารในการให้เข้ารับการประชุม อบรม สัมมนา ส่งเสริมให้ครูพัฒนาตนเองให้มีความรู้ และทักษะ เจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานที่ตนเองรับผิดชอบรวมทั้งการส่งเสริมสนับสนุนให้ครูให้มีคุณภาพทันต่อการเปลี่ยนแปลง

3. การเสริมสร้างและพัฒนาโดยองค์กรหรือสถานศึกษา เป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลอย่างเป็นระบบ และกระบวนการ ได้แก่ การเปิดโอกาสให้ไปเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้น การให้ทุนส่งเสริมการทำวิจัย การให้ไปเป็นวิทยากร รวมถึงการเขียนหนังสือ การเป็นสมาชิกองค์กรวิชาชีพ และอนุญาตให้ไปปฏิบัติงานด้านวิชาการโดยถือว่าเป็นการลาเหล่านี้ เป็นต้น

4. การเสริมสร้างและพัฒนาครูโดยหน่วยงานกลาง อาจเป็นหน่วยงานต้นสังกัด การบริหารบุคคล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักปลัดกระทรวงศึกษาธิการ หรืออื่น ๆ ที่มีการพัฒนาทุกด้านอย่างต่อเนื่องและการพัฒนาโดยองค์กรวิชาชีพครู คือ คุรุสภา เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานแห่งวิชาชีพครูและการถือครองใบอนุญาตการประกอบวิชาชีพอีกด้วย นอกจากนั้นอาจมีการพัฒนาโดยองค์การชมรม สมาคมหรือกลุ่มวิชาชีพที่ผู้ประกอบวิชาชีพรวมตัวกันเพื่อดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายอย่างเพื่อผลประโยชน์แห่งวิชาชีพของพวกเขาทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

วีระชัย จิระชาติ (2558) ได้ให้ความคิดเห็นว่า การเสริมสร้างและพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา มีรูปแบบและวิธีการการเสริมสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา มุ่งเน้นให้มีสมรรถนะตามมาตรฐานตำแหน่ง และมาตรฐานวิชาชีพทั้งสมรรถนะหลัก (Core Competency) สมรรถนะการปฏิบัติงานในหน้าที่ (Functional Competency) และสมรรถนะเฉพาะตามกลุ่มสาระ (Specification Competency) ตามที่ ก.ค.ศ. กำหนด

2. รูปแบบของการเสริมสร้างและพัฒนา มุ่งเน้นการสร้างเครือข่ายที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ สคบศ. กำหนดให้กระจายอยู่ทั่วประเทศเพื่อความสะดวกในการเข้ารับการพัฒนาของครูและบุคลากรทางการศึกษา ทั้งที่เป็นองค์การเครือข่าย บุคคลเครือข่าย และเครือข่ายทางไกล

3. วิธีการเสริมสร้างและพัฒนา ต้องมีความหลากหลาย สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาของครูและบุคลากรทางการศึกษา แต่มุ่งเน้นวิธีการพัฒนาที่ใช้โรงเรียน/หน่วยงานเป็นฐานเป็นสำคัญ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551, น. 30) กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาครู โดยกล่าวว่ารูปแบบการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษามีแบบ 6 รูปแบบ ได้แก่

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การฝึกอบรมโดยการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมประจำการและบุคลากรทางการศึกษา

3. การศึกษาคูงาน

4. การศึกษาต่อ

5. การเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการ

6. การแลกเปลี่ยนครูอาจารย์ระหว่างสถาบันฝึกอบรมกับสถานศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, น. 18) ได้กล่าวถึงแนวโน้มการพัฒนาครู โดยมีแนวคิดการพัฒนาครูแบบใหม่ คือ การพัฒนากลุ่มผู้ปฏิบัติ จากกลุ่มเพื่อนครูหรือชมรมครูในพื้นที่ที่สนใจในเรื่องเดียวกัน จัดบนฐานที่คิดว่าสถานศึกษาแต่ละแห่งมีปัญหาเฉพาะตัว ใช้การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างผลกระทบที่ยั่งยืน และเนื้อหาความรู้ในการพัฒนาสร้างจากฐานปัญหาที่ครูประสบอยู่จริง หลักการดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงแนวคิดการพัฒนาครูในขณะปฏิบัติงานจริง (on-the-job-training) ตามทัศนะของทิตินา แชมมณี (2561, น. 210-324) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะจากผลการดำเนินการศึกษาวิจัยในโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียนไว้เช่นเดียวกันว่ากระบวนการพัฒนาครูควรใช้การพัฒนาครูในสภาพการทำงานปกติและในกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนนั้น ครูต้องมีความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูด้วยกัน เพราะเป็นยุทธวิธีที่ส่งผลต่อคุณภาพงานและต่อการเรียนรู้ของครู โดยจะช่วยให้ครูเกิดแรงบันดาลใจและแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้เรียนรู้และสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ใหม่ๆ ด้วย

พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ (2554) กล่าวว่า การพัฒนาสมรรถนะบุคลากรเป็นกระบวนการที่นำมาฝึกฝนบุคลากรเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ทักษะ ทักษะ ค่านิยม เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและการพัฒนาตนเองเป็นกระบวนการในการเรียนรู้ ซึ่งนำเอาความรู้และแนวคิดที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการทางเทคโนโลยี ค่านิยมและวัฒนธรรมทางสังคมให้มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของสังคม โดยวิธีการพัฒนาสมรรถนะครูที่เหมาะสมมี 14 วิธี ได้แก่

1. การฝึกอบรม (Training)
2. การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop)
3. กรณีศึกษา (Case Study)
4. การศึกษาดูงาน (Field Trip)
5. การสอนงาน (Coaching)
6. การให้การศึกษาค่อยๆ (Continuing Education)
7. การระดมสมอง (Brain Storming)
8. การประชุมกลุ่มย่อย (Buzz Session)
9. เกมบริหาร (Management Game)
10. การสัมมนา (Seminar)
11. การเป็นพี่เลี้ยง (Mentoring)
12. การใช้กิจกรรมนันทนาการ (Recreational Activities)
13. การศึกษาด้วยตนเอง (Self Study)
14. การฝึกปฏิบัติ (Practicing Methods)

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ (2545, น. 50) ได้เสนอวิธีการในการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การฝึกอบรม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัยปฏิบัติการ การศึกษาดูงานภายในและต่างประเทศ การจัดกิจกรรมทางวิชาการ การจัดระบบพี่เลี้ยง และการศึกษาต่อ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2550) ได้กล่าวถึงรายละเอียดถึงวิธีการในการพัฒนาสมรรถนะ ไว้ดังนี้

1. การมอบหมายให้อ่านหนังสือและการศึกษาด้วยตนเอง (Assigns Reading Self-Study) เป็นเทคนิควิธีการพัฒนาบุคลากรขององค์กรอย่างหนึ่งในรูปแบบของการบริหารจัดการความรู้ หรือ Knowledge Management เน้นให้พนักงานมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ และพัฒนาผ่านสื่อต่าง ๆ

2. การฝึกอบรมในงาน (On the Job Training) การฝึกอบรมในงานเป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ผู้รับการอบรมได้เรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริงในสภาพการณ์จริง เหมาะสำหรับ การฝึกพนักงานในระดับปฏิบัติและพนักงานทั่วไป

3. การฝึกอบรมหรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Training/Workshop) โดยการให้ เข้ารับ การอบรมจากหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างทักษะ หรืองานเฉพาะอย่างที่สามารถจัดขึ้นภายในหรือ ภายนอกองค์กร เป็นการอบรมนอกเวลาทำงาน (off the Job Training) ในรูปแบบการฝึกทักษะด้าน ต่าง ๆ ทั้งรูปแบบการฝึกปฏิบัติจริง การเข้าร่วมประชุมสัมมนา ให้เกิดความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ รวมถึงการถกเถียง (Discuss) กันในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง เพื่อกำหนดบทบาท และทิศทางในการทำงาน ของหน่วยงานในอนาคต ในหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร เป็นต้น

4. การสอนงาน (Coaching) ได้แก่ การสอนงานโดยหัวหน้างาน และการสอนงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ การสอนงานโดยหัวหน้างาน เป็นการกำหนดเป้าหมายหรือผลงานที่หัวหน้างาน ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้น จะมุ่งเน้นไปที่ผลการปฏิบัติงานของลูกน้องในปัจจุบันและการพัฒนา ศักยภาพ ของลูกน้องให้มีความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน และมีตำแหน่งงานที่สูงขึ้นต่อไปในอนาคต เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นในทางบวก

5. การให้ดูงานนอกสถานที่ (Visiting) มักนิยมใช้ในระดับจัดการขึ้นไป โดยมี จุดประสงค์ที่สำคัญเพื่อให้ผู้รับการพัฒนารู้เรื่องใหม่ ๆ ที่ดีจากภายนอกองค์กร วิธีการนี้แบ่ง ออกเป็นการศึกษาดูงานในประเทศและดูงานต่างประเทศโดยผลลัพธ์จากการดูงานที่ทุกองค์การ คาดหวัง นั่นก็คือ การนำความรู้และสิ่งใหม่ ๆ ที่ได้ไปสัมผัสนำมาประยุกต์ใช้กับงานในองค์กร

6. การมอบหมายงานพิเศษ (Job/Project Assignment) การมอบหมายงาน พิเศษ (Job/Project Assignment) หมายถึง การมอบหมายงานให้พนักงานทำงานพิเศษร่วมกับทีมที่ ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญพิเศษจากแผนกหนึ่งหรือหลาย ๆ แผนกรวมกัน วิธีการนี้มีประโยชน์ต่อ พนักงานอย่างยิ่งในการเรียนรู้ทักษะ เพื่อจัดการกับปัญหาที่ยากหรือเรียนรู้ประเด็นของงานที่อยู่ใน ระดับกว้างขึ้น สามารถใช้วิธีการนี้เพื่อพัฒนาการทำงานปัจจุบัน และการเตรียมพร้อมสำหรับ การเลื่อนตำแหน่ง เป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายน้อย

วิชา พรหมโชติ, ญาณิศา บุญจิตร และโสภณ เพ็ชรพวง (2564) ได้สรุปรูปแบบ ของการพัฒนาครูว่าเป็นวิธีการที่ใช้ในการดำเนินการให้บุคลากรได้เพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และ ความสามารถในการปฏิบัติงาน ให้สามารถปฏิบัติงานให้ได้ผลงานดียิ่งขึ้นกว่าเดิม ประกอบด้วย 2 แนวทาง คือ

1. การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วย พัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อการทำงานให้มี ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นโดยที่การประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกอบรมที่ช่วยให้ผู้

เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการฝึกอบรมนั้นเน้นทางด้านวิชาการ หรือทฤษฎีและด้านปฏิบัติ โดยคำนึงถึงการเสริมสร้างให้ผู้เข้ารับการอบรมนำสิ่งที่ตนเรียนรู้มาปฏิบัติในสถานการณ์การทำงานอันแท้จริงของเขาได้ ทั้งนี้ในการประชุมจะเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการแก้ปัญหา โดยทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติร่วมกัน เมื่อเสร็จสิ้นการประชุมปฏิบัติการจะต้องมีผลงานที่ได้จากการปฏิบัติงานร่วมกัน มีการนำเอาผลงานที่ได้จากการประชุมไปใช้การประชุมปฏิบัติการจัดทำแผนการสอน เป็นต้น

2. การนิเทศเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยกระบวนการนิเทศภายในสถานศึกษาเป็นการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการศึกษาที่กำหนดเพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยเหลือและพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน ตามหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน และช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ปฏิบัติและผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดจนทำให้เกิดความมั่นใจและภาคภูมิใจในการปฏิบัติงาน และการนิเทศจะช่วยสะท้อนผลการปฏิบัติ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ

วาสนา มะณีเรือง, จันทร์ศมภ์ ภูติอริยวัฒน์, ราชนัย บัญธิมา และจารุวรรณ พลอยดวงรัตน์ (2559) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาครูเก่งครูดีของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยพบว่ารูปแบบที่สามารถพัฒนาครูเก่งครูดีของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานได้มากที่สุด คือ การสร้างระบบพี่เลี้ยง รองลงมาคือ การฝึกอบรม และการนิเทศแบบคลินิกตามลำดับ โดยรูปแบบทั้งสามสามารถพัฒนาครูเก่งครูดีได้ และมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้

ดังนั้น การพัฒนาข้าราชการครูให้เป็นข้าราชการครูมืออาชีพนั้นต้องพัฒนาให้เกิดสมรรถนะโดยใช้กระบวนการพัฒนา ได้แก่

1. การอบรมสัมมนา หรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Training/Workshop) ตามหลักสูตรที่กำหนดเฉพาะ โดยเป็นการอบรมนอกเวลาทำงาน มีทั้งรูปแบบการฝึกปฏิบัติจริง และการรับฟังจากผู้เชี่ยวชาญ

2. การฝึกพัฒนาขณะปฏิบัติงาน เป็นการพัฒนาครูในสภาพการทำงานปกติและในกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนนั้นอาจมีการสอนงาน (Coaching) โดยหัวหน้างาน และการสอนงานโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ครูมีความเข้าใจในเรื่องที่ทำและมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

3. การนิเทศติดตามผลการปฏิบัติงาน เป็นการดำเนินการติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผล และให้ความช่วยเหลือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู

4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลการปฏิบัติ ผลการจากนิเทศติดตาม และการปฏิบัติจัดการเรียนรู้สามารถนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลการปฏิบัติ และสรุปผลการพัฒนา

แนวทางในการเสริมสร้างสมรรถนะของครูในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จึงใช้กระบวนการให้ความรู้ในเนื้อหาวิชา จาก การอบรมเชิงปฏิบัติการ ฝึกฝนทักษะจากการลงมือปฏิบัติจากสภาพจริง และเสริมสร้างเจตคติ ผ่านการกระตุ้นหรือการเสริมต่อความรู้ในระหว่างกระบวนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และการนิเทศติดตามสะท้อนผลการปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการดำเนินงาน

2. การประเมินสมรรถนะครู

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) ได้กล่าวถึงการประเมินสมรรถนะครู (Competency Assessment) ตามแนวคิดของ McClelland ที่กล่าวว่าสมรรถนะเป็นคุณลักษณะของบุคคลเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) ความสามารถ (Ability) และคุณลักษณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การประเมินสมรรถนะเป็นกระบวนการในการประเมินความรู้ ทักษะ ความสามารถ พฤติกรรมการทำงานของบุคคล รวมทั้งคุณลักษณะที่แสดงออกและเปรียบเทียบกับระดับสมรรถนะที่คาดหวังในตำแหน่งงานนั้นๆ เพื่อกำหนดวิธีการพัฒนาบุคคล หรือนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้วัดระดับความสามารถที่มีอยู่จริงของบุคลากรเปรียบเทียบกับระดับของสมรรถนะที่องค์กรคาดหวังในแต่ละตำแหน่งงาน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำระบบสมรรถนะมาใช้ วิธีการประเมินสมรรถนะสามารถเลือกใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น

1. การประเมินโดยผู้บังคับบัญชา (Boss Assessment)
2. การประเมินตนเอง
3. การประเมินโดยใช่แบบทดสอบ โดยใช่แบบทดสอบวัดความรู้หรือทักษะตามสมรรถนะที่กำหนด เช่นแบบ ปรนัยเลือกตอบ แบบอัตนัยโดยให้ผู้รับการประเมินเขียนอธิบายคำตอบแบบทดสอบประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อวัดความสามารถของบุคคล (Can do) ภายใต

เงื่อนไขของการทดสอบ

4. การประเมินพฤติกรรมจากเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่สำคัญๆ
5. การเขียนความเรียงบรรยายผลการปฏิบัติงาน
6. การสัมภาษณ์

7. การใช้แบบสอบถาม
8. การประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
9. การประเมินแบบ 360 องศา
10. การประเมินแบบศูนย์ทดสอบ

เท็อน ทองแก้ว (2550) นำเสนอรูปแบบการวัดสมรรถนะครู โดยใช้เครื่องมือบางชนิด เพื่อวัดสมรรถนะของบุคคลมีประเด็นที่น่าสนใจ คือ ผลประเมินการปฏิบัติงาน (Performance Appraisal) ซึ่งจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานใน 2 ลักษณะ คือ ผลการปฏิบัติที่เป็นเนื้องาน (Task Performance) และผลการปฏิบัติงานที่ไม่ใช่เนื้องานแต่เป็นบริบทของเนื้องาน (Contextual Performance) ลักษณะนี้ ได้แก่ พฤติกรรมของคนปฏิบัติงานเช่น การมีน้ำใจ ความเสียสละ การช่วยเหลือผู้อื่น

จากความหมายสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่เป็นความสามารถในการผนวกความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) แรงจูงใจ (Motivation) ทศคติ (Attitude) และคุณลักษณะส่วนตัวของบุคคลเข้าด้วยกันแล้วแสดงออกในเชิงพฤติกรรมที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานในบทบาทหน้าที่อย่างโดดเด่นและมีประสิทธิภาพ ซึ่งทิศทางการดำเนินงานพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของ กระทรวงศึกษาธิการ มีการกำหนดให้มีระบบการพัฒนาที่เน้นสมรรถนะหลัก (Core Competency) และสมรรถนะประจำสายงาน (Function Competency) สำหรับสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553, น. 31-38) ได้แก่ 1) การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 2) การพัฒนาผู้เรียน 3) การบริหารจัดการชั้นเรียน 4) การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน 5) ภาวะผู้นำครู และ 6) การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชน เพื่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการเสริมสร้างสมรรถนะครูเป็นลักษณะของการเสริมสร้างสมรรถนะที่เฉพาะเจาะจงเฉพาะการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จึงเกี่ยวข้องกับสมรรถนะในการบริหารหลักสูตรและจัดการเรียนรู้เป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร การออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องและเป็นระบบ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและ ความสามารถในการใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี การวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ความรู้ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ โดยสามารถกำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์ริเริ่มเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ความแตกต่าง

และธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เหมาะสมสอดคล้องกับวัยและความต้องการของผู้เรียน และชุมชน ความสามารถในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม และการประเมินผลการเรียนรู้ ความสามารถในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการอย่างสอดคล้อง เชื่อมโยงกัน มีกระบวนการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และปรับใช้ตาม สถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง รวมถึงความสามารถในการประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

3. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดทำฐานข้อมูลเพื่อ ออกแบบการเรียนรู้ ใช้รูปแบบ/เทคนิควิธีการสอนอย่างหลากหลาย รวมถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะของผู้เรียน มีหลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญา ท้องถิ่นในชุมชนในการจัดการเรียนรู้ พัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง และ ชุมชน

4. ความสามารถในการใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้โดย สามารถใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนรู้

5. ความสามารถในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยสามารถออกแบบวิธีการวัด และประเมินผลอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน สร้างใช้ เครื่องมือในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามสภาพจริง และสามารถนำผลการประเมินการเรียนรู้ มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ในการประเมินสมรรถนะของครูตามรูปแบบเสริมสร้าง สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้จึงต้องประเมินให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ความรู้สึกรู้คิด ที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนั้นใน การประเมินสมรรถนะครูตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้จึงประเมินดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ทักษะในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพโดยแสดงออกมาด้วยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการในการดำเนินการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ซึ่งผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการในการจัดการเรียนรู้ จนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทักษะคิด แนวคิด จากการได้รับประสบการณ์หรือการฝึกฝน

สุมน อมรวิวัฒน์ (2533, น. 460) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นสถานการณ์อย่างหนึ่งซึ่งมีสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้น คือ มีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม และผู้สอนกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ดังกล่าวก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ และผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ใหม่นั้นไปใช้ได้

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวช (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีระบบระเบียบครอบคลุมการดำเนินการตั้งแต่การวางแผน การจัดการเรียนรู้ การประเมินผล

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 25-26) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร และรวมถึงการปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์พัฒนาทักษะที่เป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

ชมแข พงษ์เจริญ (2556) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบแผนการจัดกิจกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ รวมทั้งการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

Good (1973) ได้อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการกระทำเพื่ออบรมสั่งผู้เรียนในสถาบันการศึกษา

Hills (1982) ได้ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่อาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน

Smith (2012) นักการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเซลทรัล ควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นความสามารถในการออกแบบกระบวนการ

เรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีทักษะและคุณลักษณะตามเป้าหมายที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่ผู้สอนดำเนินการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้กับผู้เรียน โดยการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การจัดการวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยการเขียนแผนการจัด การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้

1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 123) กล่าวว่าวิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุด เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่ เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ วิธีสอน วิทยาศาสตร์มีหลายวิธีแต่ที่นิยมใช้ ได้แก่ การสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบโครงงาน การสอนแบบ แก้ปัญหา โดยครูมีบทบาท คือ เป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นผู้จัดท้าวสตุ อุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เป็น ผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่จะช่วยนำทางให้นักเรียนค้นหาความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูจะต้องวางแผนก่อนจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจใน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 204) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็น วิธีการที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่า ทัน การเปลี่ยนแปลง โดยเน้นการนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิด สร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์

สุนทรี วัฒนพันธุ์ (2555) กล่าวว่าจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอน ต้องศึกษาเป้าหมายและการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการเรียนการสอน แล้วเลือกนำไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับ เนื้อหาสาระ เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 7-8) กล่าวว่า ผู้สอนวิทยาศาสตร์ต้องวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติ การวัดผล ประเมินผล และปัจจัยความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา มีความเข้าใจเกี่ยวกับนักเรียน มีความสนใจใฝ่หาความรู้อย่างสม่ำเสมอ มีความสามารถในการ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ มีการใช้สื่อการเรียนการสอนหลากหลาย และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ เพื่อจะได้บรรลุเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ ผู้เรียนได้ทั้งทักษะกระบวนการและองค์ความรู้

สุทธิดา จำรัส (2560, น. 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ โดยใช้เหตุและผลในการคิด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องสะท้อนแนวคิดและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกมา การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและวิธีการสอน ผู้สอนจะต้องใช้ประสบการณ์ความรู้ความเข้าใจ ทักษะในหลาย ๆ ด้าน ผนวกกันเพื่อออกแบบวิธีสอนให้เหมาะสมและเอื้อให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนโดย การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงค์ (2559) กล่าวว่า ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ดี ต้องมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเตรียมตัวล่วงหน้าของครูผู้สอนในการออกแบบและเขียนออกมาเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่จะต้องดำเนินการสอน

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558, น. 24) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีควรให้ผู้เรียนมี แรงบันดาลใจ อยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรเป็นกระบวนการอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม โดยผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ผลิต จัดหา คัดสรร สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการขยายโครงสร้างทางปัญญา จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้สอน คือ ผู้ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนนอกจากจะออกแบบการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประเมินการเรียนรู้ แล้วผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจเรื่องหลักสูตร และมาตรฐานการเรียนรู้ พัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน และจัดสภาพแวดล้อมที่สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้กล่าวในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งเป็นวิธีการที่สำคัญที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าจนประสบความสำเร็จได้อาศัยความรู้ว่าเป็นการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีกระบวนการ มีแบบแผน มีขั้นตอนที่สามารถปฏิบัติตามได้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นระบุปัญหา โดยใช้กระบวนการสังเกต การตั้งคำถาม
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหา
3. ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน สำหรับการตรวจสอบสมมติฐานจะต้องดำเนินการตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ วิธีการตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่ การสังเกต และรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และวิธีการที่สำคัญอีกวิธีหนึ่ง คือ การทดลอง
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การค้นคว้า การทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูลหรือข้อเท็จจริง มาทำการวิเคราะห์ผล อธิบายความหมายของข้อเท็จจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่กำหนด
5. ขั้นสรุปผล เป็นการสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองว่าเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นองค์ความรู้ ข้อค้นพบต่าง ๆ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นครูผู้สอนจะต้องออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง โดยอาศัยขั้นตอนหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การค้นหาปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลหรือการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล เป็นแนวทางหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้

1.4 การสร้างสรรค์และผลิตภาพ

การสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้เกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานใหม่ ๆ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมเป็นการศึกษาที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ (Creative แล้วจึงแปรความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นผลผลิตออกมา (Product) โดยผ่านการคิดวิเคราะห์ แล้วเมื่อสร้างสรรค์ผลผลิตแล้วต้องมีความรับผิดชอบ (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์, 2559, น. 11) โดยมีองค์ประกอบของการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การมีผลผลิต และการมีความรับผิดชอบ นักวิชาการได้ให้ความหมายและองค์ประกอบของการสร้างสรรค์และผลิตภาพหรือนวัตกรรมไว้ทั้งที่เป็นการคิดและทักษะดังนี้

นวลจิตต์ เชาวศิริตพงษ์ (2560, น. 9) กล่าวถึงการคิดสร้างสรรค์และผลิตภาพว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดเชิงบวกเพื่อให้ได้ผลผลิตของการคิดเป็นสิ่งแปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบใคร และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้น การคิดเชิงผลิตภาพ

เป็นส่วนผลักดันให้การคิดสร้างสรรค์มีผลเป็นรูปธรรมและนำไปใช้ได้จริง และอาจกล่าวได้ว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนประกอบที่อยู่ในการคิดผลิตภาพ

พัชนี บุญคง (2560) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง การใช้เทคนิคสร้างสรรค์ทางความคิด การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างและใช้นวัตกรรม โดยสังเกตจากความสามารถในการใช้ความคิดสร้างสรรค์แลกเปลี่ยนแนวคิดและเรียนรู้จากประสบการณ์แล้วสร้างสรรค์สิ่งใหม่ มีความมั่นใจในตนเอง และสามารถตัดสินใจได้ดีมีปฏิภาณไหวพริบสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างสร้างสรรค์ มีความกระตือรือร้นในการทำงานสามารถสื่อสารถ่ายทอดความคิดไปยังผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงออกถึงการคิดที่แตกต่างแปลกใหม่ทันต่อเหตุการณ์และสามารถประยุกต์นำนวัตกรรมมาปรับใช้ได้ และมีองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม คือ การใช้เทคนิคทางความคิด การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสร้างและใช้นวัตกรรม

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, น. 9) ว่าความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นการใช้ความหลากหลายของเทคนิคการใช้ความคิด การสร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆ ที่คุ้มค่า วิเคราะห์และประเมินผลความคิดเพื่อปรับปรุงและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของตนเองอยู่ตลอดเวลา การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การสื่อสารความคิดใหม่ๆ ร่วมกันเปิดกว้างและตอบสนองมุมมองใหม่ๆ มีการเสนอแนะในการทำงานร่วมกัน แสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในการทำงานและเข้าใจข้อจำกัด ในโลกปัจจุบันจริงที่จะใช้ความคิดใหม่ ดูความล้มเหลวเป็นโอกาสที่จะเรียนรู้ เข้าใจว่าความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นกระบวนการวัฏจักรของความสำเร็และความผิดพลาดประกอบไปด้วย การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และการนำเอานวัตกรรมไปสู่การปฏิบัติ

มารุต พัฒผล และวิชัย วงศ์ใหญ่ (2560, น. 7) กล่าวว่าทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นความชำนาญหรือความสามารถในการใช้กระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้จินตนาการและการถ่ายทอดใช้ทักษะในการสร้างสิ่งที่มีเอกลักษณ์ของตน จนทำให้เกิดสิ่งใหม่หรือนวัตกรรมที่ทำขึ้นใหม่หรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการ การกระทำหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน และอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่งหรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง องค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ 2) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จโดยแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

โดยแต่ละองค์ประกอบมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1. การคิดอย่างสร้างสรรค์

1.1 คิดริเริ่มในสิ่งที่เป็นประโยชน์

- 1.2 ใช้เทคนิควิธีการคิดอย่างหลากหลาย
- 1.3 ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและความรู้
- 1.4 แสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.5 ประเมินและปรับปรุงความคิดของตนเองเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์
2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 2.1 สื่อสารความคิดของตนเองกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.2 เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ๆ ของบุคคลอื่น
 - 2.3 แสดงความคิดริเริ่มในการปฏิบัติงานและปรับให้สอดคล้องกับบริษัท
 - 2.4 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ
 - 2.5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นเพื่อความสำเร็จของงาน
 - 2.6 เคารพความคิดของคนอื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตน
3. การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ
 - 3.1 วางแผนดำเนินการพัฒนานวัตกรรมที่สืบเนื่องมาจากคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 3.3 ประเมินคุณภาพของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์
 - 3.4 ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

พิชญา ตีมี (2559) กล่าวว่า ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการริเริ่มความคิดหรือพัฒนาผลงานที่แตกต่างจากเดิม มีความใหม่อย่างชัดเจน นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี ประกอบไปด้วย 1) มีความคิดคล่องในการคิด 2) มีความยืดหยุ่นในการคิด 3) มีการริเริ่มความคิดใหม่ 4) มีการสร้างผลงานแปลกใหม่

วาริรัตน์ แก้วอุไร, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม, รุจโรจน์ แก้วอุไร และประทีป คงเจริญ (2562, น. 37) ได้สรุปทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ว่าทักษะ การสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของผู้เรียนในการรวบรวมความรู้ด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เทคนิคริเริ่มสร้างสรรค์ทางความคิดเชื่อมโยงองค์ความรู้ และประสบการณ์ จนนำไปสู่การออกแบบสร้างผลงานหรือพัฒนาผลงานต่าง ๆ ทั้งแนวความคิด โครงการ ครงงาน ชิ้นงาน ผลผลิตจนเป็นนวัตกรรมที่แสดงออกถึงการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างออกไปจากเดิม และสามารถประยุกต์นำผลงานที่เป็นนวัตกรรมมาปรับใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ โดยมีตัวชี้วัดของทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 8 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) สร้างเทคนิคการคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำความคิดสู่การสร้างผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรม 2) การสะท้อนการคิด การวิพากษ์ เพื่อประเมินและปรับปรุงเทคนิคการคิดของตนเอง จนนำไปสู่การสร้างสรรคผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรม 3) มีกระบวนการออกแบบ และสร้างชิ้นงานหรือ

ผลงานที่เป็นนวัตกรรมได้อย่างสร้างสรรค์ 4) ทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อดำเนินการสร้างผลงานหรือชิ้นงาน จนเกิดเป็นนวัตกรรมของผู้เรียน 5) สะท้อนการคิด การวิพากษ์ เพื่อประเมินและปรับปรุงชิ้นงานหรือผลงานที่เป็นนวัตกรรมได้อย่างต่อเนื่อง 6) ผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรมของผู้เรียนสามารถนำไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตได้อย่างหลากหลาย 7) สื่อสารถ่ายทอดแนวความคิดการใช้ผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรมของผู้เรียนไปยังผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 8) ใช้ทรัพยากรดิจิทัลและมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์

สุนันท์ สังข์อ่อง (2555, น. 34-36) ได้เสนอทักษะของความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ประกอบด้วย

1. ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) กระบวนการความคิดได้มาจาก หลากๆ วิธีการ เช่น การระดมสมอง สร้างสิ่งใหม่ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีคุณค่า แนวคิดสร้างขึ้นจากการทบทวนขีดความสามารถและประเมินเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. การปฏิบัติอย่างสร้างสรรค์กับคนอื่น ๆ (work creativity with others) สร้างและสื่อสารแนวคิดใหม่ๆ ให้ผู้อื่นทราบอย่างมีประสิทธิภาพ ใจกว้างและยอมรับแนวทางใหม่ๆ ที่นำมาใช้และให้ความร่วมมือกับกลุ่ม แสดงออกโดยปฏิบัติอย่างริเริ่มสร้างสรรค์ และเข้าใจข้อจำกัดที่เป็นจริง การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การสื่อสารความคิดใหม่ๆ ร่วมกัน

3. การนำนวัตกรรมไปใช้ (Implement Innovations) การประยุกต์นำความคิดริเริ่มไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่องานทำให้ผลงานนั้นเป็นนวัตกรรม

Partnership for 21st Century Skills (2011) ได้เสนอทักษะของความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ประกอบด้วย 1) ใช้เทคนิคการสร้างความคิดที่หลากหลาย เช่น การระดมสมอง 2) สร้างมุมมองใหม่และคุณค่า ทั้งที่เป็นการปรับปรุงเล็กน้อยจากของเดิมหรือเป็นการเปลี่ยนแปลงจากเดิมโดยสิ้นเชิง และ 3) ทำความเข้าใจ ปรับปรุง วิเคราะห์ และประเมินแนวคิดของตนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การสร้างสรรคและผลิตภาพจึงเป็นการใช้เทคนิคกระบวนการใช้ความคิดจินตนาการ ใน การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สร้างผลผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ได้จริง โดยมีองค์ประกอบของการสร้างสรรค์และผลิตภาพ ได้แก่

1. สร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย
2. มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. การวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค

4. การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน

5. การสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม
6. การประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน
7. การใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน
8. ผลผลิตชิ้นงานสามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนโดยการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้เทคนิคกระบวนการใช้ความคิด จินตนาการ ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สร้างผลผลิตชิ้นงานออกมาได้ อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ได้จริง โดยแสดงออกมาในรูปของ

1. ความรู้ความเข้าใจในด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาลำบากนำไปใช้ได้จริง

2. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียน สร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาลำบากนำไปใช้ได้จริง

3. เจตคติต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีใน

การค้นคว้า และ การสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง

2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ราชกิจจานุเบกษาได้ประกาศเรื่องยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ให้เป็นเป้าหมายพัฒนาประเทศ โดยกำหนดยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นักคิดนั้นครูจะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ ทำหน้าที่สร้างแรงบันดาลใจ แนะนำวิธีการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ในการเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนให้มีทักษะสูงเป็นนวัตกรรม นักคิด ครูต้องปรับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้มาเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนหาความรู้ด้วยตัวเอง ได้ลงมือปฏิบัติจากสถานการณ์ต่างๆ แหล่งวิทยาการต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน เพื่อฝึกทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนให้มีพื้นฐานทางการคิดประดิษฐ์งาน หรือคิดนวัตกรรม

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2559) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการจัดการศึกษาที่ต้องปรับเปลี่ยนเป็นการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพว่า ในสภาพสังคมปัจจุบันการจัดการศึกษาของประเทศไทยเป็นระบบบริโภคนิยม คือ ในหลักสูตรและการสอนเป็นการรับความรู้ความเข้าใจ โดยไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้าง ประดิษฐ์และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาในกระบวนการเรียนการสอน ครูจะเป็นผู้บอกความรู้ให้กับผู้เรียน กระบวนการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้เป็นรูปธรรมยังมีไม่เพียงพอ และเป็นการสอนให้ทำตามแบบอย่างคนอื่น ๆ โดยไม่สอนคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ผู้เรียนจึงขาดสิ่งใหม่ ๆ ให้กับตัวเองและสังคม ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องปรับไปในทิศทางที่สร้างคุณค่าให้กับผู้เรียน สังคมในทางสร้างสรรค์และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ จึงควรที่จะเปลี่ยนกระแสนการศึกษาใหม่ ให้เป็นไปในทิศทางที่ก่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติ ก่อให้เกิดเป็นรูปธรรมในการศึกษา ก่อให้เกิดผลผลิตชิ้นงานในการศึกษา แล้วให้ผลผลิตนั้นเป็นผลผลิตในทางสร้างสรรค์ (Creative) เป็นผลผลิตใหม่ๆ ที่เกิดจากความคิด สติปัญญาให้การศึกษาก้าวไปเพื่อการคิดการประดิษฐ์ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อผู้เรียนมีความคิดใหม่ๆ สังคมมีแนวคิดใหม่ๆ สร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ ขึ้น จุดเริ่มต้นแรกของการศึกษาจึงต้องพัฒนาปัญญาของผู้เรียนเป็นตัวตั้งให้เขารู้จักคิด วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ แนวทางดังกล่าวนี้จะต้องเน้นให้มีผลงานเกิดขึ้นจากผู้เรียน ไม่ว่าผลงานนั้นจะเป็นผลงานวิชาการ ผลงานประดิษฐ์ ผลงานสร้างสรรค์ต่าง ๆ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นการสอนในกลุ่มสาระวิชาใดก็ตามก็ต้องมีผลงาน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็ต้องมีเป้าหมาย คือ จะต้องผลิตออกมาโดยชัดเจนนอกจากนั้น ผลผลิตที่ออกมาจะต้องเป็นผลผลิตที่ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ด้วยพร้อมกันไป และจะต้องมีความรับผิดชอบด้วย ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการใช้ชีวิตและพัฒนาสังคมควบคู่กันไป

การศึกษาจะต้องเป็นไปเพื่อการคิดวิเคราะห์และการสร้างสิ่งใหม่ๆ ให้กับตัวผู้เรียน ให้กับสังคมอยู่ตลอดเวลา กระบวนการของการศึกษาจึงต้องเน้นไปที่การสร้างและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และสร้างสรรค์อย่างมีความรับผิดชอบอยู่ตลอดเวลา

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ว่า ครู คือ ผู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม ตอบสนองความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยสร้างสรรค์ผลงานและตอบสนองความต้องการของมนุษย์ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข ครูมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์

สมพร โกมารทิต (2558) กล่าวว่าครูควรมีบทบาทในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน คอยเป็นผู้กระตุ้น ชี้แนะ จัดกิจกรรม สนับสนุนเสริม ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางของการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เพื่อตอบสนองสภาพสังคมที่เปลี่ยนไปในปัจจุบัน

พูนสุข อุดม (2553, น. 62) กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นจุดเริ่มต้นในการปลูกฝังความสนใจใฝ่รู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และต่อยอดสร้างสรรค์ผลผลิต ต้องพึ่งพาบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถถ่ายทอดสู่ผู้อื่นได้ เป็นการตอบสนองในการพัฒนาประเทศที่เป็นสังคมแห่งนวัตกรรมในอนาคต

เกรียงศักดิ์ จินตานุรักษ์ (2559) กล่าวว่าครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพ คือ ครูที่มีความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ดี โดยมีความรู้ในส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้ที่สอน สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้เรียนได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย 1) โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 2) การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และ 3) กิจการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพควรมีความรู้ในส่วนที่เป็นศาสตร์การสอน มีความสามารถในการปฏิบัติการสอน ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี ใช้แนวคิด ความรู้เนื้อหาพหุสาขานวัตกรรมและเทคโนโลยี เป็นความสามารถบูรณาการระหว่างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์การสอนได้เหมาะสม สามารถพหุสาขาคำถาม 3 ด้าน ได้แก่

ความรู้ด้านเนื้อหา ความรู้ด้าน การสอน และความรู้ด้านเทคโนโลยี เพื่อช่วยให้การสอนโดยใช้เทคโนโลยีเกิดประสิทธิผลมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีทักษะเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ นอกจากนี้ ยังกล่าวว่าครูในยุคการศึกษา 4.0 ต้องจัดให้มีบรรยากาศ ชั้นเรียนในรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมายหลักต้องการให้สร้างผลผลิตให้มากที่สุด ให้ความสำคัญกับผู้เรียนได้ลงมือทำ และพัฒนาเป็นผลงานที่มีคุณภาพโดยเฉพาะผลงานของตนเองในเชิงสร้างสรรค์และรับผิดชอบต่อผลงานที่พัฒนาขึ้นซึ่งเป็นคุณลักษณะคนรุ่นใหม่ของสังคมไทยในการพัฒนาประเทศ

จะเห็นว่า ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ตอบสนองต่อสังคมในปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ต่อยอดสู่ การสร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงาน หรือนวัตกรรม ดังนั้นครูซึ่งเป็นผู้มีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ จึงควรได้รับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในการจัดการเรียนรู้ เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนที่สร้างสรรค์และผลิตผลงาน เป็นผู้สร้างผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม และช่วยตอบโจทย์ในการพัฒนาประเทศ

3. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปตามทัศนะของประไพ ฉลาดคิด (2548) และอชรา เิบสุขสิริ (2556) ประกอบด้วยผู้สอน ผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการให้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมาย โดยการวางแผน การจัดการเรียนรู้และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล การจัดการเรียนรู้

สุพรรณณี ชาญประเสริฐ (2556) กล่าวว่าองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ คือ ครู โดยครูจะต้องมีความสามารถในการออกแบบและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ ผ่านการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ครูต้องมีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง เช่นการสืบเสาะความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (project-based learning) หรือการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำงานแบบร่วมมือ เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มีทักษะชีวิตและการทำงานโดยการพัฒนาครู

เพื่อให้มีศักยภาพในการจัดการเรียนรู้นั้น ครูควรได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถดังนี้ จัดการเรียนรู้ที่บูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือการเรียนรู้และกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติการใน ชั้นเรียน ครูสามารถจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกคิด และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับทักษะพื้นฐานและทักษะในศตวรรษที่ 21 นั่นคือ ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม รวมถึงสามารถออกแบบการวัดและประเมินผล สามารถใช้เทคโนโลยี สื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาเป็นรายบุคคลตามศักยภาพของผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กล่าวว่าองค์ประกอบหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ครูผู้สอน โดยครูผู้สอนมีหน้าที่ชี้แนวทางในการเรียน ฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิด สรุปสิ่งที่เรียน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจบทเรียน ทำความเข้าใจเนื้อหาวิธีการ แบ่งกลุ่มนักเรียน ครูจึงมีหน้าที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเป็นผู้ที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวก จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นกระบวนการกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

อศวนนทปกรณ ธเนศวรภัทร, พรพรหม ชัยฉัตรพรสุข, ฉันทนา เซาว์ปรีชา และสายสวาท สุวัฒน์กัญญา (2562) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้เกิดกับผู้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยสรุปองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 5 ด้าน คือ

1. ด้านหลักสูตรและการกำหนดรายวิชา สถานศึกษาควรมีหลักสูตรหรือรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับชีวิตและลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ ธรรมชาติของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ ยังควรเน้นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม

2. ด้านการออกแบบการสอน ครูควรออกแบบการสอนวิธีคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนในรายวิชาหรือสาขาที่เรียนเช่นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนวิธีคิดสร้างสรรค์อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้า การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการสร้างมโนทัศน์และลงข้อสรุปจากผลการสำรวจตรวจสอบ

3. ด้านการสร้างบรรยากาศห้องเรียนที่เอื้อต่อการคิดสร้างสรรค์ ครูควรมีการส่งเสริมแรงจูงใจภายในสำหรับการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีตัวเลือกในการทำงาน ได้คิดแบบยืดหยุ่น มีการค้นคว้าหาคำตอบ ทำการทดลองอภิปรายซักถาม มีการทำงานแบบร่วมมือและทำงานรายบุคคล มีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและสนับสนุนส่งเสริมการประเมินตนเอง และ

สร้างบรรยากาศปลอดภัยในการแสดงแนวคิดหรือคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ และแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล

4. ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน ครูควรช่วยเหลือผู้เรียนให้สร้างความรู้ในสาขาได้จากการลงมือปฏิบัติงาน โดยการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ที่จำเป็นในการออกแบบชิ้นงาน จัดหาแหล่งเว็บไซต์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายและมากพอให้ผู้เรียนค้นคว้าและจุดประกายความคิดใหม่

5. ด้านการประเมินการเรียนรู้ ครูควรหลีกเลี่ยงการเปรียบเทียบและสร้างความกดดัน แต่ควรเน้นการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้นให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากข้อมูลเบื้องต้น จึงกล่าวได้ว่าในการจัดการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จผู้สอนจำเป็นจะต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับผู้เรียน หลักสูตร ผู้สอน สถานที่ สื่อ การวางแผนออกแบบการเรียนการสอน นำมาวางแผนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติจัดการการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ และจากการศึกษาในประเด็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพซึ่งเป็นกระบวนการในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้เทคนิคกระบวนการใช้ความคิด จินตนาการ ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สร้างผลผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ได้จริง

ดังนั้น ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงประกอบไปด้วย

1. การวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมิน

และปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง

2. การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิด เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง

3. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง

4. การวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประเมินใน 3 ด้าน คือ 1) การประเมินความรู้ความเข้าใจในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 2) การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และ 3) การประเมินเจตคติต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งมีวิธีการประเมินและเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนได้ตรงตามสภาพจริงมากที่สุด ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

ในการประเมินการจัดการเรียนรู้ต้องครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ซึ่ง Bloom (1956) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย (cognitive domain) จิตพิสัย (affective domain) และทักษะพิสัย (psychomotor) ในด้านพุทธิพิสัยนั้นเป็น จุดมุ่งหมายที่มุ่งพัฒนาสมรรถภาพทางด้านสติปัญญา ซึ่งได้จัดแบ่งไว้เป็น 6 ชั้นตอน/ระดับ ได้แก่ 1) ความรู้ ความจำ (Knowledge) การเรียนรู้ที่เน้นถึงการจำและการระลึกได้ถึงความคิด วัตถุ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความรู้ในเรื่องเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ และความรู้อย่างรอบคอบในเรื่อง 2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถทางสติปัญญา

ในการขยายความรู้ ความจำ ให้กว้างออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล การแสดงพฤติกรรมเมื่อเผชิญกับสื่อความหมาย และความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิมความจำและความเข้าใจ เป็นกระบวนการคิดอย่างง่าย และมักไปด้วยกัน เน้นคำถามทำไม โดยให้ สรุป อธิบาย บรรยาย แยกแยะ ตีความ หาความต่าง ประเมิน ขยายความ พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกว่ามีความเข้าใจมี 3 ลักษณะ คือ การแปลความ การตีความและการขยายความ 3) การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชา ความรู้ ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด ในเรื่องใด ๆ ที่มีอยู่เดิม ไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ใหม่โดยการใช้ความรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการกับความคิดรวบยอดมาผสมผสานกับความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งนั้น 4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถและทักษะที่สูงกว่าความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยมีลักษณะเป็นการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อ ค้นหาว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง ประกอบขึ้นมาได้อย่างไรและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ มี 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการการผสมผสาน รวบรวม ส่วนประกอบย่อย ๆ หรือส่วนใหญ่ ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นเรื่องราวอันหนึ่งอันเดียวกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไป แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ การสังเคราะห์ข้อความการสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 6) การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินหรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา ความคิด ค่านิยม ผลงาน คำตอบ วิธีการและเนื้อหาสาระเพื่อวัตถุประสงค์ บางอย่างโดยมีการกำหนดเกณฑ์เป็นฐานในการพิจารณาตัดสิน การประเมินค่า จัดได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สูงสุดของพุทธิลักษณะที่ต้องใช้ความรู้ ความ เข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์และการสังเคราะห์เข้ามาพิจารณาประกอบกันเพื่อทำการประเมินค่าสิ่งหนึ่งสิ่งใด

ดังนั้น ในการประเมินทางด้านสติปัญญาหรือความรู้ของครูจึงต้องประเมินให้ครอบคลุมระดับพฤติกรรมทั้งหมดด้วย

ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม (2552) ได้กล่าวถึงประเภทของการวัดและประเมินผลที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน โดยผู้สอนสามารถดำเนินการประเมิน 3 ลักษณะ ได้แก่

การประเมินความรู้ การประเมินเกี่ยวกับเจตคติ และการประเมินเกี่ยวกับการปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดในแต่ละลักษณะดังนี้

1. การประเมินความรู้ ผู้สอนสามารถใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือ โดยแบบ สอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือด้านสมองหรือด้านความรู้ของผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาต่างๆ ไป แล้วเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุตามเป้าหมายที่ผู้สอน กำหนดไว้หรือไม่ แบบสอบสามารถจำแนกออกได้เป็นหลายรูปแบบ เช่นแบบเลือกคำตอบหรือแบบ ปรนัย แบบสอบแบบเสนอคำตอบหรืออัตนัย หรืออาจจะแยกเป็นแบบสอบก่อนเรียน (Pretest) และ แบบสอบหลังเรียน (Posttest)

2. การประเมินเกี่ยวกับเจตคติ (Attitude) ซึ่งสามารถประเมินโดยใช้แบบ ประเมิน ความพึงพอใจ/ความคิดเห็น เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน ดังนั้นแบบประเมินดังกล่าวจึงมุ่งวัดลักษณะพฤติกรรมเกี่ยวกับจิตใจว่าผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อ วิธี/รูปแบบการเรียนรู้ที่ได้เรียนมา โดยทั่วไปนิยมใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า อาจจะเป็นมาตรประมาณค่า 3 ระดับ 5 ระดับก็ได้ ผู้สร้างแบบประเมินจะต้องกำหนด ระดับคุณภาพ ของมาตรประมาณค่า คือ หากเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จะต้องมีการกำหนดว่า ระดับ 5 หมายถึงอะไร และ ระดับ 4, 3, 2 และ 1 หมายถึงอะไร ตามลำดับ ทั้งนี้โดยทั่วไปนิยมกำหนดเป็น 2 ลักษณะ กล่าวคือ 1) มีลักษณะคุณภาพแบบ 5 หมายถึง มากที่สุด 4 หมายถึง มาก 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง น้อย และ 1 หมายถึง น้อยที่สุด ตามลำดับ 2) มีลักษณะคุณภาพแบบ 5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ และ 1 หมายถึง ต้อง ปรับปรุง ตามลำดับ หากผู้สร้างแบบประเมินใช้ลักษณะคุณภาพแบบใด ก็ควรใช้ให้เหมาะสม โดย ไม่นำ 2 ลักษณะมาปะปนกัน เพราะจะทำให้การแปลความหมายของผลที่เกิดขึ้นไม่เหมาะสมได้

3. การประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นวิธีการวัดและประเมินด้านทักษะการปฏิบัติ (Psycho-motor Domain) โดยวัดผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน ทั้งนี้ในการวัดผลการปฏิบัติงานนั้น สามารถวัดได้ทั้งในกระบวนการปฏิบัติและผลผลิต/ผลงานที่ปฏิบัติแล้วเสร็จในกระบวนการประเมิน นั้น ผู้ประเมินจะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนหรือรูบริกส์ (Rubrics) มาใช้ในการประเมิน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, น. 19-56) ได้กำหนด เกณฑ์ การประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนด้วยการประเมิน คุณลักษณะของครูทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ เป็นการประเมินที่ครอบคลุมด้านความรู้ความเข้าใจและเจตคติต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการแสดงออกถึงการได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้

2. ด้านการแสดงออก เป็นการประเมินที่ครอบคลุมในด้านการปฏิบัติจริงหรือการแสดงออกในขณะที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษาผลจากการลงมือปฏิบัติจริงจะต้องมีหลักฐานหรือร่องรอยปรากฏอย่างชัดเจน

3. ด้านความสามารถ เป็นประเมินที่ครอบคลุมสมรรถภาพหรือผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงถึงความสามารถของครูผู้สอนต่อการปฏิบัติโดยส่วนใหญ่ผลของความสามารถของครูผู้สอนจะปรากฏที่ตัวผู้เรียนในลักษณะของผลงานและผลสัมฤทธิ์

ดังนั้น ในการวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงต้องประเมินให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ การประเมินด้านความรู้ (Knowledge) ต้องครอบคลุมตามพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 ระดับด้วย การประเมินความสามารถ (Ability) หรือทักษะ (Skills) และการประเมินการแสดงออกของความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิด ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจ หรือการประเมินเจตคติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ ความเข้าใจในการวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่ และความรู้ความเข้าใจในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา นำไปใช้ได้จริง โดยใช้แบบทดสอบสำหรับวัดความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา นำไปใช้ได้จริง โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในที่นี้ คือ แบบประเมิน

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และแบบประเมินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. การประเมินความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิด ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจ ที่มีต่อการวางแผนจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้า และการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง โดยใช้แบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

โคจิวัจน เสริฐศรี (2553) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของผู้เรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนประถมศึกษา และเพื่อศึกษาคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ โดยการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนก่อนและหลังจากเรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ และเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้กับกลุ่มที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม กรุงเทพมหานคร จำนวน 52 คน กลุ่มทดลอง มีจำนวน 28 คน กลุ่มควบคุม มีจำนวน 26 คน โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ เน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมและให้การช่วยเหลือนักเรียนโดยครูหรือเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าให้ทำงานได้สำเร็จ

ตามเป้าหมายซึ่งมาจากการวิเคราะห์แนวคิดการเสริมต่อความรู้ ได้แก่ 1) การใช้คำถามซึ่งจะเป็นการช่วยเหลือสร้างประเด็นความสนใจและการแนะนำทางเลือก 2) การให้คำอธิบาย เป็นการช่วยเหลือการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 3) การสนับสนุนให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม โดยให้นักเรียนได้เล่า หรือตอบคำถามในสิ่งที่รู้การให้นักเรียนแสดงประเด็นหลักฐานต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการคิด การตรวจสอบความถูกต้องแสดงความชัดเจนของความเข้าใจของนักเรียน และ 4) การสาธิตเป็นการแสดงตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่นักเรียนเผชิญอยู่และรวมถึงการให้นักเรียนเกิดการเลียนแบบ

ระยะที่ 2 เป็นการเตรียมการทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอน และระยะที่ 3 เป็นระยะการทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนการสอนตามปกติ และกลุ่มทดลองได้รับการสอนตามกระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นการค้นหาความสัมพันธ์ 2) การใช้วิธีคิดเชิงสัมพันธ์ 3) การสร้างข้อสรุป และ 4) การตรวจสอบและการยืนยันข้อสรุป ผลการศึกษา พบว่า ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนประถมศึกษาประกอบด้วย 4 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอน การเรียนการสอน และการประเมินผล การเรียนรู้ คุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน พบว่า องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนอยู่ในระดับเหมาะสมดี ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของผู้เรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตหลังการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพัฒนาการสูงขึ้น

ปิยานี จิตรเจริญ (2557) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนากระบวนการฝึกอบรมครูด้วยเครือข่ายครูและแนวคิดการออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย คือ เพื่อพัฒนากระบวนการฝึกอบรมครูด้วยเครือข่ายครูและแนวคิดการออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และเพื่อศึกษาผลของการกระบวนการฝึกอบรมครูด้วยเครือข่ายครูและแนวคิด การออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ ครูประจำการสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 16 คน ดำเนินการวิจัยทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบ และขั้นตอนของการพัฒนากระบวนการฝึกอบรมครู การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนากระบวนการฝึกอบรมครู ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้กระบวนการฝึกอบรม ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอกระบวนการฝึกอบรมครู ผลการศึกษา พบว่า การฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีด้วยเครือข่ายครูช่วยเสริมสร้างความรู้ความสามารถให้กับผู้เข้ารับการอบรม ปัจจัยที่ช่วยสนับสนุนให้การฝึกอบรมประสบผลสำเร็จคือ ความมีแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม และเป็นการฝึกอบรมที่เน้นการปฏิบัติได้ในสภาพการทำงานจริง ผลการสร้างสร้างกระบวนการฝึกอบรมด้วยเครือข่ายครู และแนวคิดการออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สมาชิกของเครือข่ายครู 2) เครื่องมือเทคโนโลยีของกระบวนการฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา 3) ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการฝึกอบรม โดยในขั้นตอนของกระบวนการฝึกอบรมนั้นประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการอบรมเพิ่มความรู้ ขั้นออกแบบสู่ปฏิบัติจริง ขั้นฟังฟังเครือข่าย และขั้นร่วมให้ประสบการณ์ โดยมีข้อค้นพบที่สำคัญ คือ ในขั้นออกแบบสู่การปฏิบัติจริงจะเป็นขั้นตอนของการพัฒนาแผนการสอนจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อการสอน ให้ครูมีการแก้ปัญหาปรึกษาหารือร่วมกับผู้อื่นและนำเสนอความก้าวหน้า อภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกันในเครือข่ายครูที่สร้างขึ้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้ความช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวกให้ความรู้เพิ่มเติม กระตุ้น ควบคุมให้เกิดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการให้ครูนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้บนเว็บไซต์ และเครือข่ายสังคมออนไลน์ อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อเสนอแนะ ร่วมกันบนเครือข่ายครูด้วยระบบออนไลน์ และตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ และการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติจริงในห้องเรียน เก็บรวบรวมผล บันทึกผลการปฏิบัติ และข้อค้นพบในขั้นการร่วมให้ประสบการณ์เป็นการถ่ายทอด แบ่งปันความรู้ ประสบการณ์จากการปฏิบัติให้ผู้อื่น ซึ่งนำเสนอโดยการเขียนบันทึก ภาพถ่าย วิดีทัศน์ แผนการสอน ข้อมูล หรือการสะท้อนความคิดด้วยตนเอง และการสะท้อนความคิดผ่านการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่นซึ่งเป็นแนวทางให้ผู้อื่นนำไปปรับใช้ได้ ผลการทดลองใช้กระบวนการฝึกอบรมครูด้วยเครือข่ายครูและแนวคิดการออกแบบเพื่อ เสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี

สารสนเทศทางการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินสมรรถนะ ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางการศึกษาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากระบวนการฝึกอบรมครูด้วยเครือข่ายครูและแนวคิดการออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครู ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถนะด้านนวัตกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

สมศักดิ์ บุญขำ (2558) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา และเพื่อประเมินรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา โดยศึกษาจากเอกสาร ทฤษฎี แนวคิดจากนักการศึกษา รวมไปถึงกิจกรรมการพัฒนาครูวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการปฏิบัติงานของครูและบุคลากรทางการศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครู และกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกสมรรถนะครูที่จำเป็นเพื่อนำมาจัดทำเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการสร้างรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษามีองค์ประกอบ 3 ส่วน ส่วนที่ 1 สมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ส่วนที่ 2 หลักการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา และส่วนที่ 3 กระบวนการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ตรวจสอบความเหมาะสมและเป็นไปได้ของรูปแบบที่สร้างขึ้น ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในโรงเรียนวัดวงษ์อ้อม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 15 คน ทำการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนก่อนและหลังการทดลอง และขั้นตอนที่ 4 ทำการประเมินรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา โดยสอบถามความคิดเห็นของครูกลุ่มทดลองในด้านความเป็นประโยชน์ของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐาน

การปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผลการศึกษา พบว่า สมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนที่เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะประกอบด้วย 7 สมรรถนะหลัก ได้แก่ การพัฒนาตนเอง การทำงานเป็นทีม การจัดการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียน การบริหารจัดการชั้นเรียน การวิเคราะห์และวิจัย และการทำงานร่วมกับชุมชน หลักการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาประกอบด้วย หลักการมีส่วนร่วมของผู้รับการพัฒนา หลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ หลักการสนองความต้องการของผู้รับการพัฒนาและสอดคล้องกับนโยบายของสถานศึกษา หลักการยืดหยุ่นของกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย และหลักการความแตกต่างระหว่างบุคคล กระบวนการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา มี 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 การสร้างความต้องการในการพัฒนา ชั้นที่ 2 การวางแผนการพัฒนาสมรรถนะ ชั้นที่ 3 การดำเนินการพัฒนาสมรรถนะ และชั้นที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาสมรรถนะ รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ทั้ง 3 องค์ประกอบมีความเหมาะสม และมีความเป็นไปได้ ผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานในทุกด้าน พบว่า ครูผู้สอนทุกคนที่เข้าร่วมรับการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน มีสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นทุกคน ผลการประเมินสมรรถนะของครูพบว่า หลังการเข้าร่วมกิจกรรมมีผลการประเมินสมรรถนะสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมทุกคน และผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ผู้เข้าร่วมทดลองมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความมีประโยชน์ของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในภาพรวมด้านความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมาก

พัชรี ศิริชะภูมิ (2559) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาของครูระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง และเพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครู ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน เป็นการวิจัยและ พัฒนาโดยแบ่งระยะการวิจัยเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 ร่างหลักสูตร เสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ระยะที่ 3 เป็นการทดลองใช้หลักสูตรและการปรับปรุง แก้ไขหลักสูตร เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา แบบประเมินความสามารถ ของครูในการออกแบบการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา แบบประเมินความสามารถในการจัด การเรียนรู้ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อหลักสูตร เสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา กำหนดเนื้อหาในหลักสูตร 5 เรื่อง ได้แก่ กำหนดเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง คือ จุดประกายทักษะการคิดแก้ปัญหา เทคนิคและวิธีการสอนทักษะ การคิดแก้ปัญหการออกแบบการเรียนรู้ ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้และการวัด และประเมินผล ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา และการนำการสอนทักษะการคิดแก้ปัญหาลู่ห้องเรียน และใช้สื่อประกอบการเสริมสร้างสมรรถนะครู ผลการศึกษา พบว่า ครูผู้สอนระดับประถมศึกษายังคง มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา ด้านความรู้ความสามารถในการออกแบบ การจัดการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพและผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังมีคุณภาพในระดับ ค่อนข้างต่ำ และครูมีความต้องการปรับปรุงพัฒนาให้ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา ของผู้เรียนเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในด้านความรู้ความเข้าใจ ความสามารถการออกแบบและการจัด การเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูผู้สอน หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ของ หลักสูตร และการประเมินผล มีความเหมาะสมจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก กระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะครูมี 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายและวางแผน (Targeting and planning) ขั้นที่ 2 สังเกตการสอน (Teaching Observation) ขั้นที่ 3 การสะท้อนผล การปฏิบัติและปรับปรุง (Reflection and Revision) และขั้นที่ 4 การสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (conclude and knowledge sharing) ผลจากการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครู ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อการเปลี่ยนแปลง พบว่า ครูผู้รับการพัฒนามตามหลักสูตร มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้ ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยรวมและรายบุคคลในระดับมาก ครูมีความสามารถในการจัด การเรียนรู้ ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยรวมและรายบุคคลในระดับมากและครูมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยผสมแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง โดยรวมและรายบุคคลในระดับมาก

กนิ น แลวงค์นิล (2560) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน และเพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน ดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ขั้นตอน ที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ เก็บข้อมูลจากโรงเรียนจำนวน 46 โรงเรียน โรงเรียนละ 4 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานบุคลากร และครูผู้ช่วยจำนวน 2 คน ขั้นตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน โดยการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ สร้างแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ และนำเสนอแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ ผลการศึกษา พบว่าสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง โดยการพัฒนาทางวิชาการ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และความสัมพันธ์กับชุมชน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดองค์ประกอบของสมรรถนะของครูใหม่ที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ ความสัมพันธ์กับชุมชน โดยมีประเด็นที่น่าสนใจ คือ สภาพปัจจุบันในการพัฒนาสมรรถนะย่อยด้านการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาเป็นกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามข้อย่อย พบว่า การเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self-Study) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และการพัฒนาผ่านสถานการณ์จำลอง (Simulation) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด สภาพที่พึงประสงค์ พบว่า การพัฒนาเป็นกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) มี

ค่าเฉลี่ยมากที่สุด และการพัฒนาผ่านสถานการณ์จำลอง (Simulation) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด และลำดับความต้องการจำเป็น พบว่า การพัฒนาเป็นกลุ่มมีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด แนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน มีดังนี้ 1) พัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ด้านความสัมพันธ์กับชุมชนที่เน้นการสร้างความร่วมมือกับชุมชนเพื่อการจัดการเรียนรู้ เป็นรายบุคคล โดยวิธีโปรแกรมโค้ช (Coaching Program) 2) พัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ด้านการพัฒนาสถานศึกษาที่เน้นการประกันคุณภาพการศึกษา เป็นรายบุคคล โดยวิธีโปรแกรมโค้ช (Coaching Program) 3) พัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ด้านการพัฒนาผู้เรียนที่เน้นการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมให้แก่ผู้เรียน เป็นกลุ่ม โดยวิธีการพัฒนาผ่านการสับเปลี่ยนหมุนเวียนงาน (Job Rotation) 4) พัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เป็นรายบุคคล โดยวิธีการพัฒนาผ่านสถานการณ์จำลอง (Simulation)

เสาวรส พลโคตร (2560) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 เป็นการสร้างหลักสูตร และระยะที่ 3 ดำเนินการศึกษาค่าผลการใช้หลักสูตร กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 จำนวน 19 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 แบบประเมินความสามารถในออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตร สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย Wilcoxon Matched pairs Signed rank test เนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 2) การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 3) สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 4) การวัดและประเมินผล แบบ 4.0 และกำหนดนิยามศัพท์ของการศึกษา 4.0 คือ การจัดการกระบวนการพัฒนาผู้เรียนโดยการบูรณาการทั้งศาสตร์ ศิลป์ ชีวิตและเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่าง

กลมกลืน เพื่อสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่นให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน และมีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลายด้วยการเชื่อมโยงความรู้ในเรื่องที่เรียนกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งต่าง ๆ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนกระบวนการคิดที่สำคัญดังนี้การคิดวิเคราะห์ (Critical thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) การคิดผลิตภาพ (Productive thinking) และจิตสำนึกทางสังคม (Social-consciousness) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การดำเนินการเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของผู้เรียนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นระบุปัญหาที่ทำทนาย 2) ชั้นค้นหาแนวคิด 3) ชั้นออกแบบและวางแผน 4) ชั้นทดสอบและปรับปรุง 5) ชั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนกระบวนการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกทางสังคม ผลการศึกษา พบว่า ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้าน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานได้แนวทางในการพัฒนาครูที่เน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติ นำแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 การออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มาพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการของหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร การวัดและประเมินผล กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 สื่อและนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 การปฏิบัติการสอน การนิเทศ และการถอดบทเรียน ดำเนินการพัฒนาครูโดยการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การนิเทศ (Supervision) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) และการถอดบทเรียน (Lesson Learned) ซึ่งผลจากการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตร มีความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หลังได้รับการพัฒนาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก และมีความพึงพอใจต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

อภิภา ปรัชญพฤทธิ (2561) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการผลิตครูเพื่อรองรับ การศึกษายุค 4.0 โดยมีวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัยดังนี้ 1) วิเคราะห์สมรรถนะที่จำเป็นของครู ในการศึกษายุค 4.0 2) วิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของการผลิตครูปัจจุบันในประเทศไทย โดย การวิเคราะห์หลักสูตรการผลิตครูของคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ในสังกัดของมหาวิทยาลัยรัฐ 2 แห่งและมหาวิทยาลัยราชภัฏ 2 แห่ง การวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และสังเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 ส่วน 3) วิเคราะห์การผลิตครูของประเทศไทย ที่ประสบความสำเร็จในระดับนานาชาติ ได้แก่ การผลิตครูในประเทศฟินแลนด์และสิงคโปร์ 4) พัฒนา (ร่าง) รูปแบบการผลิตครูสำหรับการศึกษายุค 4.0 โดยการประมวลและบูรณาการข้อมูลที่ได้จาก ขั้นตอนวิจัยที่ 1-3 และ 5) ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ (ร่าง) รูปแบบการผลิตครู สำหรับการศึกษายุค 4.0 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จากการศึกษาและสังเคราะห์เอกสารได้ข้อค้นพบ สมรรถนะของครูไทยและต่างประเทศ สมรรถนะแกนกลางของการศึกษายุค 4.0 ได้แก่ 1) การคิด แบบมีวิจารณญาณ 2) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3) การสร้างนวัตกรรม โดยประกอบด้วย สมรรถนะย่อย คือ 3.1) การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) 3.2) การคิดเชิงออกแบบ (design thinking) 3.3) การคิดแบบสหวิทยาการ (transdisciplinary thinking) เช่น การคิดแบบ STEM 3.4) ทักษะเชิงผลิตภาพ (productive skills) เป็นความสามารถในการพัฒนาความคิดที่เป็นนามธรรมให้ เป็นผลผลิตที่มีความเป็นรูปธรรมและใช้ประโยชน์ได้ เป็นนักปฏิบัติและแก้ปัญหาได้ รวมถึงสามารถ บริหารจัดการโครงการตั้งแต่ต้นจนจบ 4) ความเป็นผู้ประกอบการ 5) ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 6) การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและสารสนเทศ/เทคโนโลยีดิจิทัล 7) การมีทักษะการทำงานร่วมกับ ผู้อื่น 8) การสื่อสารข้ามวัฒนธรรมและทักษะในการสื่อสาร 9) การมีภาวะผู้นำ และ 10) การมีจิต สาธารณะ และสมรรถนะวิชาชีพครู 6 ด้าน ได้แก่ ความเป็นครูและจรรยาบรรณวิชาชีพครู การพัฒนาหลักสูตร ความรู้ลึกในเนื้อหาวิชาและวิธีวิทยาการสอน การประเมินผลและการวิจัยเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียนและการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และผลจากการวิเคราะห์จุด แข็งและจุดอ่อนของการผลิตครูของประเทศไทยในปัจจุบันจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้าน สมรรถนะของนักศึกษาครู พบว่า จุดแข็ง คือ นักศึกษาครูรุ่นใหม่มีความมุ่งมั่นตั้งใจและมีคุณลักษณะ ความเป็นครูมากขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์และมีความสามารถทางเทคโนโลยีมากขึ้นเพราะเติบโตใน สังคมที่ให้อิสระและมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และมีศักยภาพในการเรียนรู้และปรับตัว จุดอ่อน คือ นักศึกษาครูส่วนใหญ่มีการเรียนรู้ในระดับจดจำและปฏิบัติตามผู้สอนได้แต่มีข้อจำกัดในการเรียนรู้ ระดับคิดวิเคราะห์ คิดเชิงสังกับ (concept) คิดแก้ปัญหา คิดเชิงประเมินและ คิดเชิงประยุกต์และ/

หรือการนำความรู้ไปปฏิบัติจริง การสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ยังขาดทักษะด้านการประกอบการมีความใส่ใจในประเด็นทางสังคมน้อย มีภูมิด้านทานทางสังคม ขยัน อดทน ละเอียดถี่ถ้วนน้อยลงกว่ารุ่นเก่าๆ ใส่ใจสังคมน้อย บัณฑิตครูรุ่นเก่ามีข้อจำกัดเรื่องการปรับตัว ส่วนสมรรถนะที่จำเป็นมากที่สุดสำหรับการศึกษายุค 4.0 คือ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรมและความรู้ลึกในเนื้อหาวิชาและวิธีวิทยาการสอนซึ่งรวมถึงการสอนเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีสมรรถนะที่จำเป็นในยุคการศึกษา 4.0 ส่วนสมรรถนะที่มีสำคัญรองลงมา คือ การเป็นผู้ประกอบการ การมีจิตสาธารณะ ความเป็นครูและจรรยาบรรณวิชาชีพครูและการประเมินและวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ และสมรรถนะที่ให้ความสำคัญมากเป็นอันดับ 3 คือ การเรียนรู้ตลอดชีวิต การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาผู้เรียน รูปแบบการผลิตครูที่เสริมสร้างความเป็นมืออาชีพและศักยภาพด้านนวัตกรรม (Professional and Innovativeness Enhancement Teacher Education Model) โดยมีชื่อย่อว่า PIE TE Model รูปแบบการผลิตครู PIE TE Model มีองค์ประกอบดังนี้ 1) วิสัยทัศน์และหลักการของรูปแบบการผลิตครู 2) จุดมุ่งหมายการผลิตครูและสมรรถนะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตครู 4.0 3) แนวทางการรับเข้าศึกษา 4) หลักสูตรผลิตครูระดับปริญญาตรี 5) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 6) การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล 7) กิจกรรมพัฒนานักศึกษาครู และ 8) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วาริรัตน์ แก้วอุไร และคณะ (2562) ได้ดำเนินการวิจัยการพัฒนาเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการณ์ของระบบเครือข่ายครูที่มีอยู่ก่อน และจุดอ่อนจุดแข็งในการดำเนินงานของเครือข่ายครู เพื่อพัฒนาเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อศึกษาประสิทธิผลของเครือข่ายครูในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน และเพื่อศึกษาปัจจัยความสำเร็จ และปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานของเครือข่ายครูในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ คือ 1) ศึกษาสภาพการณ์ของระบบเครือข่ายครูที่มีอยู่ก่อน และจุดอ่อนจุดแข็งในการดำเนินงานของเครือข่ายครู โดยการศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์นโยบาย แผนงาน บริบทพื้นที่ รวมทั้งโครงการด้านการศึกษาของโรงเรียนในพื้นที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 กำหนดกิจกรรมและปฏิบัติการตัวชี้วัดการดำเนินกิจกรรม ดำเนินงานพัฒนาเครือข่ายครูในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาสภาพการณ์ของระบบเครือข่ายครูที่มีอยู่ก่อน และจุดอ่อนจุดแข็งใน

การดำเนินงานของเครือข่ายครู จากงานวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายครู 2) การพัฒนาเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยการประชุมหารือคณะวิจัยและผู้ช่วยวิจัย กำหนดวิธีการประสานความร่วมมือกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 กำหนดวิธีการคัดเลือกโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ จัดประชุมชี้แจงความเข้าใจและวางแผนการดำเนินงาน สร้างรูปแบบการพัฒนาเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม จัดอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการพัฒนาตามงานวิจัย กำหนดแผนการดำเนินการ นิเทศ ติดตาม โดยใช้กระบวนการนิเทศแบบพี่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) ประสานความร่วมมือระหว่างคณะผู้วิจัย ศึกษานิเทศก์ และผู้อำนวยการสถานศึกษา นัดหมายกับผู้เกี่ยวข้องในการเตรียมการหารือกับภาคีที่เกี่ยวข้อง เพื่อพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลจากการปฏิบัติงาน 3) การศึกษาประสิทธิผลของเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยการศึกษาประสิทธิผลของเครือข่ายครู ประเมินทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน จัดประชาคมและเวทีนำเสนอและเผยแพร่นวัตกรรม ผลการศึกษามีประเด็นที่น่าสนใจ คือ จากการศึกษาสภาพการณ์ของระบบเครือข่ายครู สาเหตุสำคัญในการพัฒนาคุณภาพครูมาจากปัญหาด้านการพัฒนาครูยังขาดระบบการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและขาดความต่อเนื่อง ครูส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเอง แต่ขาดปัจจัยและระบบการส่งเสริม สนับสนุน จูงใจ ทำให้ครูไม่ทราบแนวโน้มใหม่ทางวิชาการ การวิจัยเชิงนวัตกรรม และแนวปฏิบัติด้านการเรียนการสอน การพัฒนาไม่เป็นเอกภาพในด้านนโยบาย แผนและมาตรฐานที่ชัดเจน เกิดความซ้ำซ้อนไม่เป็นระบบ ไม่ต่อเนื่อง และไม่ตรงกับความต้องการของครู ทำให้ไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูได้ อีกทั้งรูปแบบการอบรมต่างๆ ที่จัดให้กับครูส่วนใหญ่เน้นการบรรยายทางทฤษฎีมากกว่าการฝึกปฏิบัติ วิทยากรขาดประสบการณ์ตรงในการนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้การฝึกอบรมครูไม่ได้ผลเท่าที่ควร นอกจากนี้ หลังการอบรมแล้วไม่มีการติดตามผล และการนิเทศเพื่อให้คำปรึกษา แนะนำเมื่อครูมีปัญหาเพื่อให้เกิดการขยายผล และขับเคลื่อนการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งผลจากการสร้างเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมประกอบไปด้วย หลักการโดยใช้แนวคิดการร่วมเรียนรู้เป็นชุมชนวิชาชีพ และใช้วิธีการ Coaching และ Mentoring วัตถุประสงค์ กระบวนการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ครู วิเคราะห์สถานการณ์ในการทำงาน ร่วมมือกันแบบร่วมรับผิดชอบของครู กำกับ ติดตาม ประเมิน

และให้ข้อเสนอแนะ แบ่งปันและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาการทำงาน โดยดำเนินการในรูปของ เครือข่ายครู เครือข่ายครูที่สร้างขึ้นมีประสิทธิผล และนักเรียนมีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

ชมแข พงษ์เจริญ (2556) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินรูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย ดำเนินการในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กระบวนการวิจัยดำเนินการโดยการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สภาพการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ กำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพซึ่งประกอบไปด้วยปรัชญาและหลักการ ได้แก่ หลักการจัดองค์กร หลักการจัดหลักสูตร แนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการบริหารจัดการ แนวทางการมีส่วนร่วมจัดการศึกษา ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยใช้การสนทนากลุ่ม (Focus Group discussion) กำหนดนิยามของคำว่าโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หมายถึง โรงเรียนที่ทำโครงการ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างกว้างไกลหลายทิศทาง ได้แก่ คิดคล่องแคล่ว คือ คิดหาคำตอบที่เด่นชัด ตรงประเด็นมากที่สุด คิดยืดหยุ่น คือ ปรับสภาพความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ คิดริเริ่มสามารถคิดแปลกใหม่ และ คิดละเอียดลออ สามารถมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น นอกจากนี้ ยังมีรูปแบบแนวคิดเชิงระบบและหลักการบริหารตามสถานการณ์ ประกอบด้วยสภาพแวดล้อม ซึ่งจะปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องกับระบบย่อย โครงสร้างหรือแบบแผนที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ภายในองค์กร เทคโนโลยี คือ การจัดการเรียนการสอนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ ให้เกิดสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ขององค์การบริหารจัดการและการตัดสินใจสั่งการ อันได้แก่ แนวทาง หรือเทคนิคการบริหารจัดการที่ผู้บริหารใช้ในการปฏิบัติการกิจให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมาย ผลการวิจัย พบว่า สภาพการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทยประชาชนและผู้ปกครองยังไม่เข้าใจในการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีการบูรณาการด้วยวิชาและเทคโนโลยีภายใต้ฐานคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย แนวคิดหลักการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย ควรให้ผู้เรียนรู้จักวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เห็นคุณค่าในตนเอง ความรู้มาจากการปฏิบัติ โรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย ในปัจจุบันแตกต่างจากโรงเรียนอื่น ๆ คือ เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านโครงการหรือการปฏิบัติโดยมีครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น องค์ประกอบของการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย

นั้น พบว่า ด้านปรัชญาและหลักการส่งผลต่อการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพที่เหมาะสม คือ พัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก หาประสบการณ์ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถพัฒนาตนเองได้ ด้านการจัดองค์กรนั้นส่งเสริมการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทยมาก ด้านการจัดหลักสูตร มีการจัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน มีความยืดหยุ่น เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง จัดหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ ด้านแนวทางการจัดการเรียนรู้ จะส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านกระบวนการ วิธีการจัดการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ มีการออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจาก การทำโครงการ การสอนเพื่อพัฒนาการคิด โดยออกแบบการเรียนรู้เป็นหน่วยบูรณาการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกหัวข้อการเรียนรู้ร่วมกัน บรรยากาศไม่ตึงเครียด ยืดหยุ่น ด้านแนวทางการบริหารจัดการ ถ้าบุคลากรไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ไม่สามารถดำเนินการได้ และต้องสื่อสารให้สาธารณชนเข้าใจด้วยรวมถึงอยากให้โรงเรียนทั่วไปจัดหลักสูตรเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทยที่เหมาะสม ควรเป็นดังนี้

1. ปรัชญา หลักการ วิสัยทัศน์ เน้นให้เด็กได้เรียนรู้ตลอดชีวิต มีระบบประกันคุณภาพการศึกษา มีคุณภาพประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีความชัดเจนในการพัฒนาเด็กให้เต็มศักยภาพ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีการจัดการศึกษาแบบบูรณาการเพื่อทักษะการเรียนรู้ การคิด การแก้ปัญหา ให้โอกาสการเรียนรู้อย่างทั่วถึง เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล หลักการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ เก่งดี มีความสุข ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้และทรัพยากรในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ภายใต้หลักคุณธรรม

2. การจัดองค์กร ใช้โครงสร้างเดียวกับการบริหารโรงเรียนโดยทั่วไป ควรมีฝ่ายรับผิดชอบกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพที่ชัดเจน

3. หลักการจัดหลักสูตร อิงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 มีหลักสูตรเพื่อพัฒนาสมรรถนะเด็กในแต่ละช่วงวัย หลักสูตรเชิงสร้างสรรค์ให้คิดทุกวิชา เน้นทำกิจกรรมเป็น เพิ่มหลักสูตรที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้วมีความสุข

4. แนวทางการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมนักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ ร่วมคิดร่วมทำ ร่วมประเมินและร่วม

รับผิดชอบผลที่เกิดขึ้น ครูเป็นผู้สนับสนุนอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้สร้างสิ่งใหม่ ส่งเสริมการคิดนอกกรอบโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ

5. แนวทางการบริหารจัดการ ผู้บริหารต้องใจกว้างโปร่งใสเข้าใจและเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการจัดการเรียนการสอนเชิงสร้างสรรค์ มีการบริหารแบบมีส่วนร่วมของครู ผู้ปกครอง ชุมชน องค์กรอิสระ

6. แนวทางการมีส่วนร่วมจัดการศึกษา ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครอง วางแผนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นพหุภาคี ทวิภาคี ต้องยืดหยุ่นได้

ฉาน คณาสารสมบัติ (2556) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การบริหารโรงเรียน เพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนตามแนวคิดซีอาร์พี (รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก: Crystal-Based Instructional Model) รูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีวิจัย (Research-Based Instructional Model) และรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ (Productivity-Based Instructional Model) พบว่า สภาพปัจจุบันของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบซีอาร์พียังมีน้อย โรงเรียนมีความพร้อมในการตอบสนองนโยบายจากทางหน่วยงานต้นสังกัดมากำหนดเป็นนโยบาย ในการบริหารโรงเรียน โรงเรียนมีโครงสร้างในการบริหารโรงเรียนที่ตอบรับกับการใช้แนวคิดซีอาร์พี ในการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนบุคลากรในระดับบริหารมีความพร้อมที่จะส่งเสริมการใช้แนวคิด ซีอาร์พี ในการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ครูผู้สอนมีการปฏิบัติตามแนวนโยบายของผู้บริหารอย่างเคร่งครัด ครูผู้สอนบางท่าน ในบางโรงเรียนเคยเข้าร่วมโครงการวิจัยบูรณาการฯ และมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้แนวคิด ซีอาร์พี เพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน โรงเรียนมีเงินงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัดเพียงพอและไม่เป็นปัญหาต่อการนำแนวคิด ซีอาร์พี มาใช้ในโรงเรียน เพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน โรงเรียนมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์สำหรับการจัดการเรียนการสอน การบริหาร มีแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อาทิ ห้องดนตรี ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ ที่พร้อมสำหรับการสนับสนุนในการนำแนวคิด ซีอาร์พี มาใช้ในโรงเรียน เพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน แต่ก็มีจุดอ่อน คือ มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการบริหารบ่อยครั้งตามการเปลี่ยนแปลงของหน่วยงานต้นสังกัดและการโยกย้ายของผู้บริหารทำให้เกิดความต่อเนื่องในการกำหนดนโยบายการบริหารโรงเรียนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนตามแนวคิด ซีอาร์พี โรงเรียนมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการบริหารบ่อยครั้งตาม การเปลี่ยนแปลงของหน่วยงานต้นสังกัดและการโยกย้ายของผู้บริหารทำให้เกิดความต่อเนื่อง ในการกำหนดนโยบายการบริหารโรงเรียนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของ

ผู้เรียนตามแนวคิด ซีอาร์พี บุคลากรในระดับบริหารมีการโยกย้ายบ่อยครั้งและผู้บริหารที่ย้ายมาใหม่ ไม่ให้ความสำคัญกับ การบริหารเพื่อส่งเสริมการใช้แนวคิด ซีอาร์พี ในการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ครูผู้สอนในปัจจุบันส่วนใหญ่ไม่เคยเข้าร่วมโครงการวิจัยบูรณาการฯ และไม่มี ความรู้ความเข้าใจใน การใช้แนวคิด ซีอาร์พี เพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน

ทนันยา คำคุ้ม (2560) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของ รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ 2) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ 3) เปรียบเทียบทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษาของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เป็นการวิจัยและ พัฒนา โดยดำเนินการจำนวน 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า รูปแบบการเรียน การสอนเชิงผลิตภาพเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการสัมภาษณ์ อาจารย์ผู้สอน สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนและความต้องการใน การพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษา และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาองค์ประกอบของ รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ ระยะที่ 2 ดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เชิงผลิตภาพฯ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ(ร่าง)รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ และผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ และระยะที่ 3 ดำเนินการเปรียบเทียบผล การใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ ของกลุ่มทดลองกับการเรียน การสอนแบบปกติของ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ที่เรียนในรายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 28 คน และกำหนดนิยามศัพท์ของรูปแบบ การเรียนการสอนเชิงผลิตภาพไว้ คือ เป็นแบบหรือแผนการสอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบระเบียบตาม หลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอน สำคัญในการเรียนการสอน รวมถึง วิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้าง ผลผลิตผลงานที่เกิดจากความรู้ประสบการณ์กิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนความร่วมมือกันของผู้สอนกับ ผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ และสามารถบูรณาการระหว่างความรู้ที่มีอยู่เดิม และความรู้ใหม่เข้าไว้ด้วยกัน จนผลิตเป็นผลงานของตนเองได้ ผลการศึกษา พบว่า 1) องค์ประกอบ ของรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและแนวคิด 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนการสอน และ 4) การวัดและประเมินผล

มีกระบวนการจัดการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผนและเตรียมความพร้อม 2) การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมย่อย คือ กิจกรรมเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ กิจกรรมระดมสมอง กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน กิจกรรมฝึกปฏิบัติการสร้างนวัตกรรม และกิจกรรมเผยแพร่ผลงาน นวัตกรรมการศึกษา ซึ่งในแต่ละกิจกรรมย่อย จะมีการนำเอาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนการสอน 3) การนำเสนอความก้าวหน้า 4) การวัดและประเมินผลครอบคลุมการวัดและประเมินด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัยโดยมีการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนทุกขั้นตอน ผลการเปรียบเทียบทักษะการสร้าง นวัตกรรมการศึกษาของนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ ๆ ของกลุ่มทดลองกับการเรียนการสอนแบบปกติของกลุ่มควบคุม จากการวัดประเมินทั้ง 3 ด้าน คือ 1) ด้านพุทธิพิสัย หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยด้านด้านพุทธิพิสัย หลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนด้านความรู้ความเข้าใจ ในภาพรวมเกี่ยวกับหลักการสร้างนวัตกรรมการศึกษาหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ด้านทักษะพิสัยผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ มีคะแนนรวมด้านทักษะพิสัยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ส่วนกลุ่มควบคุมที่อยู่ในระดับดี 3) การประเมินด้านจิตพิสัยโดยการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อพัฒนา ทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษา อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพรู โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและ ความต้องการในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพรู เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษา วิชาชีพรู แบ่งการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและ ความต้องการในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพรู ระยะที่ 2 เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษา วิชาชีพรู โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น และระยะที่ 3 การศึกษาผลการ ใช้รูปแบบที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาชีพรูสาขาวิชาสังคมศึกษา ชั้นปีที่ 4 จำนวน 2 ห้อง แยกเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 52 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 56 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และ แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่

ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบพารามेटริก ได้แก่ การทดสอบค่าทีและ การทดสอบความแปรปรวนแบบสองทาง ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เป็น 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ระบุความต้องการ ขั้นที่ 2 ขั้นระดมสมอง ขั้นที่ 3 สร้างชิ้นงาน ขั้นที่ 4 ปฏิบัติ การสอน ขั้นที่ 5 ประเมินผล ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่า พัฒนาการของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ นักศึกษาวิชาชีพครู ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้งโดยรวม และรายด้าน จากการวัดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการสอบปกติ พบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูที่เรียนโดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

วรภัทร์ พันธ์ ทวีเจริญกิจ (2561) ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ทางปัญญามีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิด ทฤษฎี การสร้างความรู้ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จำนวน 34 คน โดยมีขั้นตอนในการวิจัย ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 สร้างรูปแบบการเรียนการสอน (Construction)เป็นการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่ เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา การสอนคิดและการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยมีองค์ประกอบ ของรูปแบบ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาวิชา 4) กระบวนการเรียนการสอน 5) การวัดและประเมินผล ขั้นตอนที่ 2 นำรูปแบบ การเรียนการสอนไปใช้(Implementation)กับนักเรียนกลุ่มทดลอง แบบ One group pretest posttest design ขั้นตอนที่ 3 ประเมิน (Evaluation)ความสามารถในการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ ของนักเรียนอาชีวศึกษาโดยนำข้อมูลการทดสอบวัดทักษะในการคิดแก้ปัญหาการเรียนก่อนและหลัง เรียน มาเปรียบเทียบทางสถิติเพื่อทดสอบความแตกต่าง โดยใช้สูตรสถิติ t-test กำหนดเกณฑ์ ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบที่สร้างขึ้นมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการกำหนดปัญหา (Problem identify) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์สาเหตุปัญหา (Analysis problem) ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดทางเลือกแก้ปัญหา (Selection) ขั้นที่ 4 ขั้นตัดสินใจทางเลือกที่เหมาะสม (Decision) และขั้นที่ 5 ขั้นแก้ปัญหาตามวิธีที่เลือก (Implementation) ผลการวิจัย พบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ มุ่งองค์ประกอบ คือ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน

สุจิตรา ปันดี (2559) ดำเนินการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา ได้แก่ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา ศึกษาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา และศึกษาความสามารถในการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา ความคิดเห็นของนักศึกษาครูที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 23 คน ดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน วัฒนธรรมในห้องเรียน ความหลากหลายของกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครูโดย รูปแบบที่สร้างขึ้นมีชื่อว่า LRU Model มี 3 ชั้น คือ ชั้นเป้าหมายการเรียนรู้ (Learning Target: L) เป็นการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยต้องกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้และวิธีการเรียนรู้ใหม่ด้วยตนเอง และดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ขั้นวิจัยเพื่อกำหนดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Research into identifying effective learning environments: R) เป็นขั้นตอนของการใช้กระบวนการวิจัยเพื่อนำไปสู่การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อ เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

การจัดการเรียนรู้ โดยมีกระบวนการ ได้แก่การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกต บันทึกผล การปฏิบัติ การตรวจสอบและยอมรับการปฏิบัติ ชั้น 3 ชั้นการใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อประเมินศักยภาพการเรียนรู้ (Using action research to improve learning: U) เป็นการประเมินคุณภาพการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ การนำไปประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ ชั้นตอนที่ 3 เป็นการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ และชั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาใช้ชื่อว่า LRU Model มี 3 ขั้นตอน คือ เป้าหมายการเรียนรู้ (L) การวิจัยเพื่อกำหนดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้(U) และการใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อประเมินพัฒนาการเรียนรู้ โดยรูปแบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาที่สร้างขึ้นทำให้นักศึกษาครูมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักศึกษาครูมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาในระดับการเรียนรู้พอใช้ คือ การปฏิบัติในสถานการณ์ใหม่และวิเคราะห์มากที่สุด นักศึกษาครูมีความสามารถในการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาในระดับพอใช้ คือ การปฏิบัติในสถานการณ์ใหม่และวิเคราะห์มากที่สุด ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาอยู่ในระดับมาก

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Mcpherson-bester & Anita (2019) ได้ทำการวิจัยกรณีศึกษาครูที่มีส่วนร่วมในระดับของการพัฒนาครูระหว่างความร่วมมือแบบร่วมรับผิดชอบต่อการพัฒนาวิชาชีพ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบประสบการณ์ของครูในรัฐอิลลินอยส์ในการมีส่วนร่วมพัฒนาวิชาชีพพร้อมกัน (Professional Development: PD) โดยดูว่าหลักการของ Warford's ที่นำมาใช้เป็นการเสริมศักยภาพตามรอยต่อพัฒนาการตามทฤษฎีของ Vygotsky จากการทำงานร่วมกันหรือไม่ ใช้โมเดลการพัฒนาวิชาชีพพร้อมกัน รวมถึงสำรวจการรับรู้ของครูเกี่ยวกับประสบการณ์การพัฒนาวิชาชีพพร้อมกัน ในการพัฒนาครูที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันในการทำงานร่วมกัน ดำเนินการกับครูจำนวน 12 คน โดยใช้หลัก 4 ประการของ Warford's คือ ความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับวิธีการปฏิบัติ การปฏิบัติการสอนการสอนซ้ำอีกครั้ง และการใช้นวัตกรรมทางเทคโนโลยี และดำเนินการสี่ขั้นตอน คือ การช่วยเหลือตนเอง การช่วยเหลือโดยครู การทำให้เกิดขึ้นภายในตนเอง และการเกิดซ้ำ โดยการเสริมรอยต่อพัฒนาการ ด้วยการสนับสนุนตามหลักของ Warford ด้วยการพัฒนาวิชาชีพพร้อมกัน ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า หลักการแรก คือ การเชื่อมโยงทฤษฎี

กับการปฏิบัติ จากการสำรวจ พบว่า ครูคุ้นเคยกับการสอนที่แตกต่างกันแต่ไม่ได้ปฏิบัติในชั้นเรียน ทั้งหมด โดยครูกล่าวว่าพวกเขาใช้ความแตกต่างในการสอนในชั้นเรียน หลักการที่สอง คือ การคิดใหม่ และช่วยให้ครูพัฒนาความสามารถและการใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การมีส่วนร่วมของครู ครูใหม่ได้รับการแก้ไขโดยความร่วมมืออย่างต่อเนื่องของผู้เชี่ยวชาญการพัฒนา โดยครูมือใหม่มีโอกาสที่จะสังเกตครูผู้มีประสบการณ์ หลักการที่สามเน้นการทำซ้ำ จุดสำคัญของการเกิดขึ้นอีก คือ ครูได้พัฒนาจากประสบการณ์ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ครูมือใหม่แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าในระดับหนึ่ง เมื่อเทียบกับปัญหาเดิม หลักการที่สี่มุ่งเน้นไปที่การใช้นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเพื่อช่วยในหลักสูตร และการประเมิน เทคโนโลยีถูกนำมาใช้ตลอดประสบการณ์การพัฒนาวิชาชีพ ด้วยแพลตฟอร์มสังคมออนไลน์ถูกใช้เป็นช่องทางสำหรับครูในการจัดบันทึกแบ่งปันแนวคิดและสื่อสาร ครูส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยกับแพลตฟอร์ม ครูมีความต้องการใช้แพลตฟอร์มในชั้นเรียน โดยสรุป พบว่า การร่วมมือกันของครู ช่วยเสริมต่อการจัดการเรียนรู้ของครูในห้องเรียนได้ จากการปฏิบัติงานร่วมกัน การสะท้อนและต้องได้รับความช่วยเหลือเพื่อช่วยให้ครูใช้ในการจัดการในชั้นเรียนได้

Davis, Hartshorne & Ring (2010) ได้ดำเนินการวิจัยในเรื่อง การเป็นครูนักนวัตกรรม: มโนทัศน์ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมของนักศึกษาครู โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาความเข้าใจของนักศึกษาวิชาชีพครูในการสร้างนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักศึกษาวิชาชีพครูจำนวน 51 คน ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการสอนส่งเสริมนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูที่มีการผนวกการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาส่งเสริมให้นักศึกษาวิชาชีพครูมีความเข้าใจการสร้างนวัตกรรมในชั้นเรียนและมีความเหมาะสมในการนำไปจัดการเรียนรู้ผู้เรียน

Orlandi (2010) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาการออกแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษา จากงานวิจัยเรื่อง ประสบการณ์ทดลองในการศึกษาการออกแบบเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการคิดเชิงนวัตกรรม: กรณีศึกษาของบรูโน มูนารี ผลการศึกษา พบว่า การออกแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยบูรณาการกับเทคโนโลยีและจัดสถานการณ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาเกิดประสบการณ์ ส่งผลต่อพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาได้เป็นอย่างดีการพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษา ผู้สอนจะมีบทบาทที่สำคัญ คือ เป็นผู้คอยสนับสนุน อำนวยความสะดวก และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดสิ่งแปลกใหม่ และกระตุ้นให้เกิดการสะท้อนและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยสิ่งที่ผู้สอนควรระวัง คือ การกำหนดการถูกผิด เพราะการกำหนดถูกผิดมากเกินไปก็จะเป็นการสกัดกั้นการคิดเชิงนวัตกรรม

Frederick, Courtney & Caniglia (2014) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง เทคนิคการเสริมต่อการเรียนรู้และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยความช่วยเหลือเล็กๆจากเพื่อน โดยวิจัยกึ่งทดลองในผู้เรียนเกรด 6 จำนวน 50 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มใช้วิธีการสอนแบบช่วยเสริมต่อการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Four-square graphic organizer) เพื่อช่วยการคิดและการส่งเสริมการรู้คิดของผู้เรียนในการแก้ปัญหาพีชคณิต ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ (Critical components) การเลือกกลยุทธ์ (Strategy selection) การคำนวณ (Computation) และการวิเคราะห์คำตอบ (Analyses of answers) กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน แต่กลุ่มทดลอง มีการคัดเลือกผู้เรียนเป็นเกรดเฉลี่ย สูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน ในการเรียนแต่ละสัปดาห์ผู้เรียนได้รับโจทย์พีชคณิตในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม 4 คน เป็นคู่ และคนเดียว รวมจำนวน 9 สัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มทดลองมีการแก้ไขปัญหาและอธิบายได้ถูกต้อง โดยคะแนนการทดสอบหลังเรียนแต่ละบทของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนการทดสอบมาตรฐานในส่วนของพีชคณิตของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนสรุปว่าการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยให้มีแนวทางในการค้นหาคำตอบได้รวดเร็วขึ้น

van de Pol, Volman, Oort & Beishuizen (2014) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การเสริมต่อการเรียนรู้ของครูในการทำงานแบบกลุ่มเล็ก: การศึกษาการแทรกแซง ในการเรียนวิชาสังคม โดยศึกษากับครูจำนวน 30 คนจาก 20 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนจำนวนห้องละ 27 คน ผู้สอนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเสริมต่อการเรียนรู้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม โปรแกรมการเสริมต่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาพัฒนาจากการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนตามระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน (Model of contingent teaching: MCT) ประกอบด้วย การช่วยเหลือ 4 ขั้นตอน คือ กลยุทธ์การวินิจฉัย (Diagnostic strategies) การตรวจสอบการวินิจฉัย (Checking of diagnoses) การปรับการช่วยเหลือให้เหมาะสมกับความรู้และความเข้าใจ (Giving contingent support) และการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน (Checking of student learning) ผู้สอนซึ่งใช้โปรแกรมการเสริมต่อการเรียนรู้มีการเพิ่มคุณภาพการสอนมากกว่า ผู้สอนซึ่งไม่ได้ใช้โปรแกรม ผู้สอนซึ่งใช้โปรแกรมแสดงให้เห็นถึงระบบของการช่วยเหลือที่สมบูรณ์ มากกว่า และการประสบความสำเร็จในการสอนที่ต่ำ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการช่วยเหลือที่ต่ำ

Kusumaningruma, Ganefria & Hidayata (2015) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความสนใจในการเป็นผู้ประกอบการของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงผลิตภาพโดยใช้เทคนิคการศึกษาเชิงอาชีพและการฝึกอบรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการพัฒนาที่นักเรียนที่มี

ความสนใจเป็นผู้ประกอบการโดยการใช้องค์กรผลิตตามการเรียนรู้รูปแบบ Technical Vocational Education and Training: TVET ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการผลิตประกอบด้วย

- 1) การวิเคราะห์หลักสูตรและคุณลักษณะของผู้เรียน
- 2) การจำแนกและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- 3) การสร้างคำถามสำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
- 4) การทำแผนที่คำถาม
- 5) การวิเคราะห์อุปกรณ์และวัสดุที่ต้องการของผลิตภัณฑ์ที่กำลังจะทำ
- 6) จัดทำตารางการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้
- 7) กระบวนการทำผลิตภัณฑ์
- 8) มีการประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ และ
- 9) การสร้างแผนธุรกิจ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาจำนวน 33 คน ผลการวิจัย พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความสนใจในการเป็นผู้ประกอบการ เมื่อนำรูปแบบการเรียนรู้ Technical Vocational Education and Training มาใช้มีการปรับปรุงตัวชี้วัดเพียงสามรายการที่ไม่บรรลุผลความสำเร็จ นำมาปรับปรุงแล้วดำเนินการในครั้งที่สอง พบว่า การนำรูปแบบการเรียนรู้ Technical Vocational Education and Training สามารถเพิ่มประสบการณ์และปรับปรุงความเข้าใจ และทักษะการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียน และพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ Technical Vocational Education and Training ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และมีวิจารณ์ญาณในสิ่งต่อสิ่งที่ดำเนินการ และช่วยเพิ่มคุณค่าทางด้านวิทยาศาสตร์และการเงินในสังคม

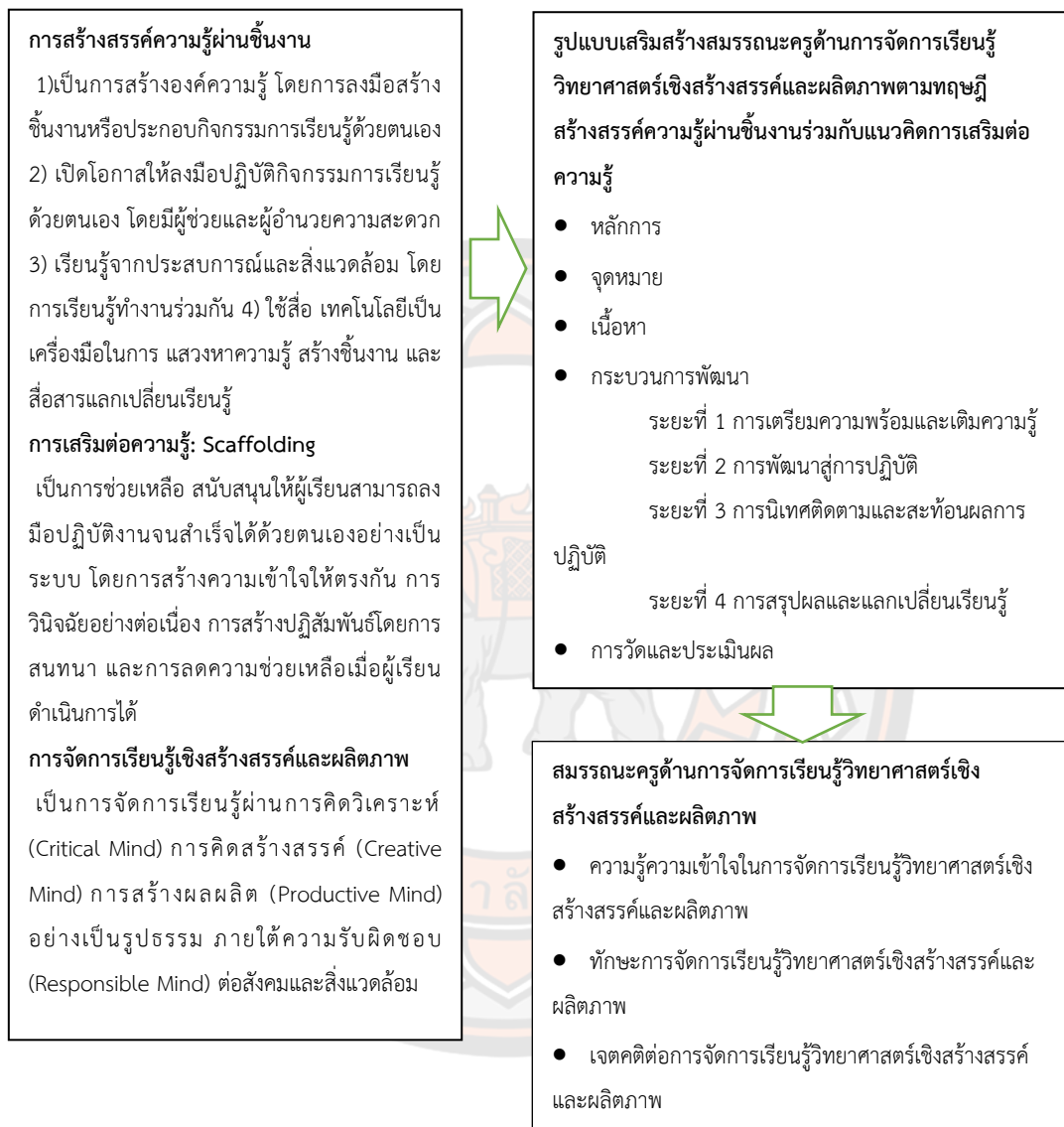
Sinay, Nahornick & Graikinis (2017) ได้วิจัยเรื่องการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลเชิงลึก ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมในการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการพัฒนาความฉลาดทางนวัตกรรม หรือปัญญาประดิษฐ์ ในการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน โดยการรายงานผลการติดตามการดำเนินโครงการพัฒนาความฉลาดทางนวัตกรรมในโรงเรียนนาร์องในเทศบาลโตรอนโต้ ปี 2557-2558 ดำเนินการโดยการอบรมครูและผู้บริหารให้มีความคิดรวบยอด ความรู้ ความเข้าใจและยุทธวิธีการสอนสมัยใหม่ทางวิทยาศาสตร์ และการพัฒนานักเรียนด้านทักษะพฤติกรรมและการคิดเชิงนวัตกรรม วิจัยเชิงทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ มัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยเพื่อตอบคำถาม 1) คุณลักษณะของนักประดิษฐ์ของนักเรียนเป็นอย่างไร 2) ความคิดรวบยอด ความรู้และความเข้าใจของครูและผู้บริหาร คือ อะไร 3) ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คือ อะไร 4) โรงเรียนต้องสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอะไรบ้าง 5) ผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นต่อประสิทธิผลของโครงการอย่างไรบ้าง ผลการวิจัยมีดังนี้ 1) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทั้งในการปฏิบัติกิจกรรมและการเรียนรู้และในบริบทของการเรียนรายวิชาต่าง ๆ มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ โดยแสดงความเป็นผู้นำกล้าแสดงความคิดเห็นเพื่อ

การแก้ปัญหาอย่างหลากหลายวิธี 2) ครูและผู้บริหารทั้งกลุ่มทดลองและควบคุมมีความคิดเห็นว่า นักเรียนทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะพื้นฐานและความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญในสาขาวิชาที่หลากหลาย นอกจากนี้ ครูและผู้บริหารเชื่อว่านักเรียนสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลากหลายสาขาวิชา 3) ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีวิธีการเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบสืบหา การตั้งคำถามให้ใช้ความคิดระดับสูงและการตั้งคำถามแบบปลายเปิด 4) โรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการหาวิธีการพัฒนาความฉลาดทางนวัตกรรม จัดโอกาสในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จัดสรรเวลาให้ครูได้ทดลองพัฒนากิจกรรมใหม่ และการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนโปรแกรมการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในชั้นเด็กเล็ก 5) ผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อประสิทธิผลของโครงการ

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้น พบว่า การเสริมต่อความรู้ของครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาช่วยให้ประสบผลสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนเพิ่มมากขึ้น และครูที่ได้รับการเสริมต่อความรู้จะช่วยให้มีการพัฒนาความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ดีขึ้นการเสริมสร้างสมรรถนะครูมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ จะเห็นได้จากการพัฒนาหลักสูตรในการเสริมสร้างสมรรถนะครูซึ่งได้ผลดี ครูมีสมรรถนะสูงขึ้น โดยดำเนินการพัฒนาทั้งสมรรถนะหลัก และสมรรถนะประจำสายงานซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตตามแนวทางการพัฒนาประเทศไทย 4.0 ได้จากงานวิจัยการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน หรือการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructionism) พบว่า จะสามารถสร้างผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้จากการสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยตนเอง ซึ่งการสร้างสรรค์ชิ้นงานดังกล่าวเกิดขึ้นจากการนำองค์ความรู้ของครูผู้สอนมาวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยพบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจึงเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้



ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้แบบประเมินครูวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลแนวทางในการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ แนวทางการประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

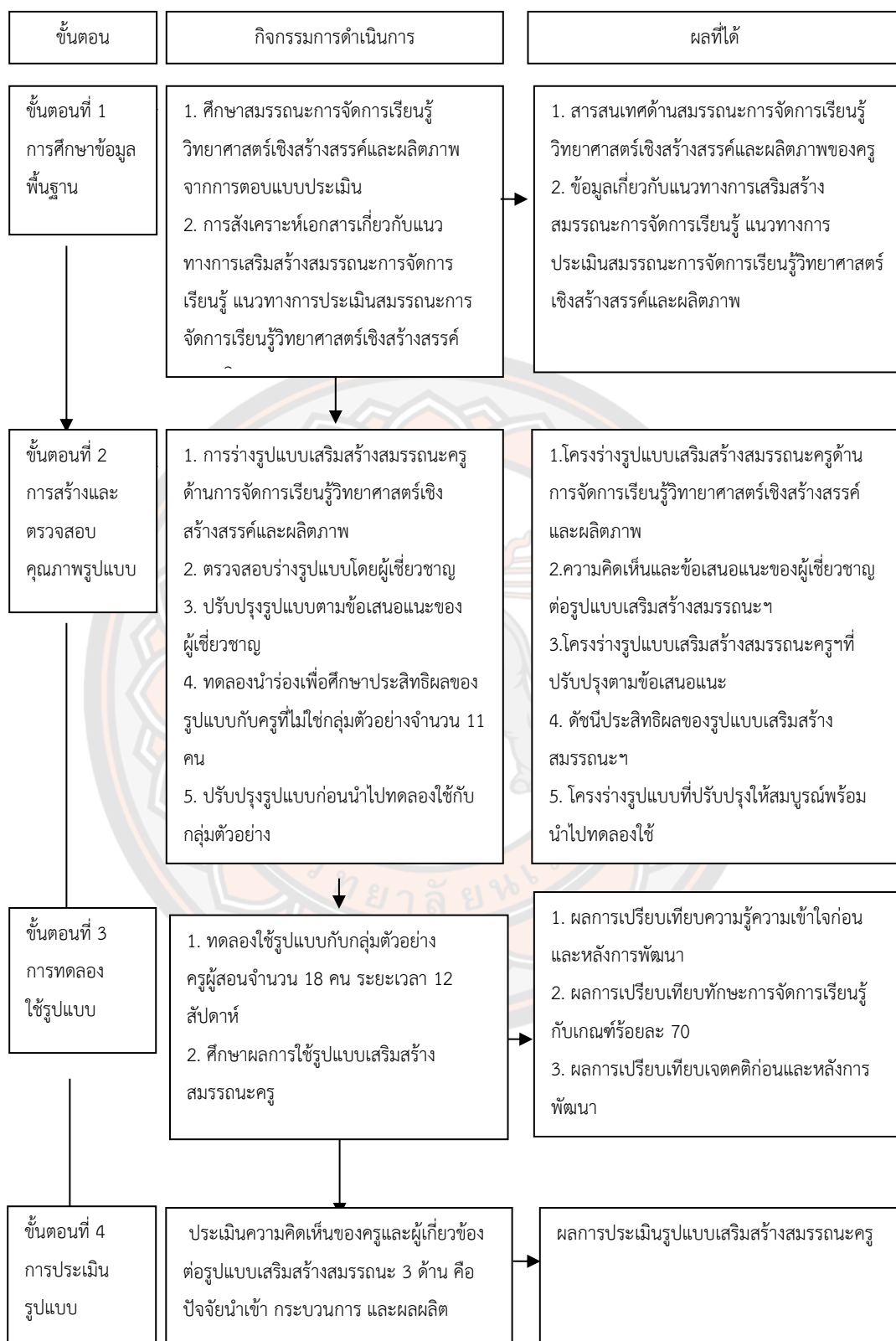
ขั้นตอนนี้เป็นการร่างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ซึ่งรูปแบบเสริมสร้างมีองค์ประกอบของรูปแบบ คือ หลักการ จุดหมาย เนื้อหา กระบวนการพัฒนาการวัดและประเมินผล จากนั้นนำร่างรูปแบบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมแล้วนำไปศึกษานำร่องเพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของรูปแบบและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับครูกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบ ทั้งความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพใช้เวลาในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 12 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยประเมินผลรูปแบบ โดยประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เข้ารับการพัฒนาต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยประยุกต์ใช้การประเมิน เชิงระบบ 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต สำหรับขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยแสดงดังแผนภาพ



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการวิจัย

รายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ขั้นตอนนี้มีกิจกรรมสำคัญ ได้แก่ การประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และการสังเคราะห์เอกสาร ตำรา งานวิจัย บทความเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะด้านจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวทางการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. แหล่งข้อมูล

1. ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 จำนวน 108 คน เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี ตำรา งานวิจัย บทความเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะด้านจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เพื่อสังเคราะห์แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. ตัวแปรที่ศึกษา

1. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

5.1 แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินดังนี้

5.1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การออกแบบ การวางแผน การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ และกรอบสมรรถนะหลักและสมรรถนะประจำสายงานของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

5.1.2 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดกรอบของสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในการสร้างแบบประเมิน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert's scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ดังนี้

5 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีระดับมากที่สุด

4 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีระดับมาก

3 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีระดับปานกลาง

2 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีระดับน้อย

1 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดกรอบในการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูดังนี้

ด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประกอบด้วยความรู้ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และด้านการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การนำไปจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการสร้างสรรค์และผลิตภาพ และการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และความรู้สึกรักคิดในด้านความมุ่งมั่นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การเห็นคุณค่าต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และความชอบต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยสร้างแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ

5.1.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

5.1.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการอบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะที่เป็นตัวแทนของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

5.1.5 หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำแบบสอบถามมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไป คัดเลือกข้อที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ได้จำนวน 35 ข้อ (ภาคผนวกหน้า 285)

5.1.6 ปรับปรุงข้อคำถามในแบบประเมินบางข้อให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพฉบับสมบูรณ์

5.1.7 นำแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพไปประเมินครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินจัดทำเป็นข้อมูลสารสนเทศผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ กำหนดเป็นเนื้อหาที่จะต้องเสริมสร้างสมรรถนะให้กับครู

5.2 การสังเคราะห์เอกสาร

หลังจากที่ดำเนินการประเมินสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพแล้ว ดำเนินการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครู ดำเนินการดังนี้

5.2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะครู แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมต่อความรู้

5.2.2 สังเคราะห์เอกสาร แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะครู การประเมินสมรรถนะครู แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวคิดทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดการเสริมต่อความรู้ จัดทำเป็นข้อมูลสารสนเทศ

แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ กำหนดประเด็นในการสังเคราะห์เอกสาร คือ แนวคิด หลักการ และวิธีการดำเนินการ โดยมีผลการสังเคราะห์เอกสารดังนี้

5.3 การเสริมสร้างสมรรถนะครู

การเสริมสร้างสมรรถนะครู สามารถทำได้ดังนี้

5.3.1 การอบรมสัมมนา หรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Training/Workshop) ตามหลักสูตรที่กำหนดเฉพาะ โดยเป็นการอบรมนอกเวลาทำงาน มีทั้งรูปแบบการฝึกปฏิบัติจริง และการรับฟังจากผู้เชี่ยวชาญ

5.3.2 การฝึกพัฒนาขณะปฏิบัติงาน เป็นการพัฒนาครูในสภาพการทำงานปกติ และในกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนนั้นอาจมีการสอนงาน (Coaching) โดยหัวหน้างาน และการสอนงานโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ครูมีความเข้าใจในสิ่งที่ทำและมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

5.3.3 การนิเทศติดตามผลการปฏิบัติงาน เป็นการดำเนินการติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผล และให้ความช่วยเหลือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู

5.3.4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลการปฏิบัติ ผลการจากนิเทศติดตาม และการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สามารถนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลการปฏิบัติ และสรุปผลการพัฒนา

แนวทางการประเมินสมรรถนะครู ในด้านการจัดการเรียนรู้ประเมิน ดังนี้

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้
2. ประเมินทักษะในการจัดการเรียนรู้โดยประเมินด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
3. ประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนา ผู้เรียน โดยการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้เทคนิคกระบวนการใช้ความคิด จินตนาการ ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สร้างผลผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ได้จริง โดยมีองค์ประกอบและวิธีการวัดและประเมินผล ดังนี้

ตาราง 6 แสดงผลการศึกษาเอกสารและการสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

องค์ประกอบ	รายละเอียดองค์ประกอบ
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้	การปฏิบัติการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผลผู้เรียนในการเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต
ภาพ ประเมินดังนี้

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติ
การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. การประเมินความสามารถในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผน
การจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และการวัด
และประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพการเสริมต่อความรู้

ตาราง 7 แสดงผลการศึกษาค้นคว้าและสังเคราะห์วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ในงานวิจัย

Roehler & Cantlon (1996)	Wood Bruner; & Ross (1976)	van de Pol, Volman, & Beishuizen (2010)	Eggen & Kauchak (1997)	วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ นำมาใช้ในการเสริมสร้าง สมรรถนะครู
1.การให้คำอธิบาย	1. การคัดสรรงาน	1. การอธิบาย	1. การเป็นตัวแบบ	1. การอธิบาย การสอน
2.การสนับสนุนให้ ผู้เรียนเข้ามามีส่วน ร่วม	และแจกแจงงาน ให้เหมาะสมและ	2. การสอน	2. การใช้คำถาม	การสาธิต และ การ
3.การตรวจสอบ ความถูกต้องและ ความชัดเจนของ ความเข้าใจ	2. การแจกแจง งานให้เป็นงาน	3. การใช้คำถาม	3. การคิดตั้งๆ	ตรวจสอบความถูกต้อง
4.การเป็นตัวแบบ ของพฤติกรรมที่ ต้องการ เช่นการคิด ตั้ง ๆ	งานให้เป็นอย่าง ย่อย ๆ	4. การเป็นตัว แบบ	4. การใช้สิ่งเตือน หรือสิ่งชี้แนะ	ของความเข้าใจ
5.การให้ผู้เรียนแสดง ประเด็นหลักฐาน ต่าง ๆ เพื่อสนับสนุน การคิด	3. การสร้าง แรงจูงใจอย่าง ต่อเนื่อง	5. การบอกเป็น นัย	5. การปรับสาระ การเรียนการสอน	2. การมอบหมายงานให้ เหมาะสมและเป็นลำดับ ขั้นตอน ๆ
	4.กำหนดลักษณะ สำคัญของสิ่งที่จะ เรียนรู้ให้เด่นชัด	6. การให้ข้อมูล ย้อนกลับ		3. การใช้คำถาม
	5. การควบคุม ปัญหา			4. การทำให้ดูเป็น ตัวอย่าง
	6. การสาธิต			5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ
				6. การสร้างแรงจูงใจ

วิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ เพื่อให้ครูนำไปใช้โดยแสดงผลออกมาในรูปแบบของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. การอธิบาย การสอน การสาธิต และการตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน ๆ
3. การใช้คำถาม
4. การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง
5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ
6. การสร้างแรงจูงใจ

กลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ แสดงดังตาราง

ตาราง 8 แสดงหลักการเสริมต่อความรู้และวิธีการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

ขั้นตอนการพัฒนา	หลักการเสริมต่อความรู้	วิธีการเสริมต่อความรู้
ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้		
1. ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	1. การสร้างความเข้าใจ 2. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา	การอธิบาย การสอน การสาธิต การใช้คำถาม การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง
2. ขั้นวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ	1. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา 2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง	การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ การมอบหมายงานเป็นลำดับขั้นตอน
3. ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน	1. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา 2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง 3. การลดความช่วยเหลือเมื่อปฏิบัติได้	การใช้คำถาม การอธิบาย มอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน
4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ	การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา	การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ

ตาราง 8 (ต่อ)

ขั้นตอนการพัฒนา	หลักการเสริมต่อความรู้	วิธีการเสริมต่อความรู้
4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ		การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ
5. ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล	การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา	การใช้คำถามกระตุ้น การชี้แนะและให้ข้อมูลสะท้อนกลับ และการสร้างแรงจูงใจ
<p>ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ</p> <p>1. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งระบุวิธีการที่ใช้เพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้</p> <p>2. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>3. การบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>1. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา</p> <p>2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง</p> <p>3. การลดความช่วยเหลือเมื่อปฏิบัติได้</p> <p>4. การตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ</p>	<p>วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้</p> <p>กำหนดวิธีการเสริมต่อความรู้</p> <p>2 รูปแบบ คือ</p> <p>1. กลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับปานกลาง ใช้แนวทางการอธิบาย การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง</p> <p>2. กลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับดีขึ้นไป ใช้แนวทางการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ และลดความช่วยเหลือ</p>
<p>ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ</p> <p>1. สังเกตการสอน</p> <p>2. สะท้อนผลการเรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>3. เติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Creative Discussion)</p>	<p>1. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา</p> <p>2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง</p> <p>3. การลดความช่วยเหลือเมื่อปฏิบัติได้</p> <p>4. การตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ</p>	<p>กำหนด 2 รูปแบบ คือ</p> <p>1. กลุ่มที่ปฏิบัติการสอนตามแผนได้ระดับปานกลาง ใช้แนวทางการอธิบาย การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง</p> <p>2. กลุ่มที่ปฏิบัติการสอนตามแผนได้ระดับดีขึ้นไป ใช้แนวทางการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ และลดความช่วยเหลือ</p>

ตาราง 8 (ต่อ)

ขั้นตอนการพัฒนา	หลักการเสริมต่อความรู้	วิธีการเสริมต่อความรู้
ระยะที่ 4 การสรุปผลและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 1. นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ 2. สรุปรายงานผลการจัดการ เรียนรู้ 3. ร่วมกันถอดบทเรียน	การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา	การเขียนสรุปความเข้าใจ สรุปเป็นความคิดรวบยอด การใช้คำถามกระตุ้น และ สร้างแรงจูงใจ

การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

ตาราง 9 แสดงผลการศึกษาเอกสารและสังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ผ่าน
ชิ้นงาน

Papert (อ้างถึงในสุชิน เพ็ชรรักษ์, (2548)	ไพโรจน์ ชินศิริประภา (2550)	สมศิริ สิงห์เทพ (2555)	อัญญา ศรีนางราง (2556)	พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548)	ชาญณรงค์ วิเศษสัย (2562)	วิธีการจัดการเรียนรู้ สร้างสรรค์ความรู้ผ่าน ชิ้นงาน
1. ชี้นำ	1. เลือก	1.ขั้นการ	1. ขั้นการ	1. ขั้นการ	1. ขั้นการ	1. ขั้นสร้าง
2. ชี้น	โครงการที่	สร้างความ	วางแผน	ระดมสมอง	ระดมสมอง	ความสนใจระบุ
ทบทวน	สนใจ	สนใจ	2. ขั้นการจัด	จัดทำ	ต้องการ	ปัญหา
ความรู้เดิม	เชื่อมโยง	2.ขั้นการ	กิจกรรมเพื่อ	โครงการ	2. ขั้นการ	2. ขั้นการ
3. ชี้น	ความรู้ที่	เรียนรู้ร่วมกัน	สร้างชิ้นงาน	2. ขั้นการ	ระดมสมอง	วางแผนค้นหา
ปรับเปลี่ยน	เกี่ยวข้อง	3. ขั้นการ	และอภิปราย	เตรียมและ	3. ขั้นการ	วิธีการ
ความคิด	2. วางแผน	เสนอชิ้นงาน	เพื่อเชื่อมโยง	บริหารจัดการ	สร้างชิ้นงาน	3. ขั้นลงมือ
4. ชี้น	ร่วมกัน	และ	ความรู้	โครงการ	4. ขั้นการ	ปฏิบัติสร้าง
ทบทวน	นำเสนอ	แลกเปลี่ยน	3. ขั้นการ	3. ขั้นการวาง	ปฏิบัติการ	ผลิตชิ้นงาน
	แผนงาน	เรียนรู้	สื่อสารเพื่อ	แผนการ	สอน	4. ขั้นการ
	3. ลงมือ	4.ขั้นการสรุป	เหตุผล	เรียนรู้	5. ขั้นการ	สื่อสารนำเสนอ
	ปฏิบัติ	องค์ความรู้	4. ขั้นการ	4. ขั้นลงมือ	ประเมินผล	5. ขั้นประเมิน
	4. สรุปองค์		ประเมินผล	กระทำ		สรุปและขยาย
	ความรู้		และขยายผล	5. ขั้นการ		ผล
	รวบรวมและ			นำเสนอองค์		

ตาราง 9 (ต่อ)

เพ็ชรเกษม (2548)	ไพโรจน์ ชินศิริประภา (2550)	สมศิริ สิงห์พล (2555)	อัชญา ศรีนางวาง (2556)	พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548)	ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562)	วิธีการจัดการเรียนรู้ สร้างสรรค์ความรู้ผ่าน ชิ้นงาน
	เก็บบันทึก			ความรู้		
	5. นำเสนอผลงาน และ ประเมินผลงาน			6. ชิ้น นำเสนอ ผลงาน		
	6. ต่อยอด ผลงานสู่องค์ความรู้ใหม่			7. ชิ้นการ ประเมินการ เรียนรู้		
				8. ชิ้นการ ปรับเปลี่ยน การกระทำ		

ผลจากการศึกษาเอกสารและการสังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน สำหรับนำไปใช้ในออกแบบการวางแผนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สามารถสรุปเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสร้างความสนใจระบปัญหา
2. ขั้นการวางแผนค้นหาวิธีการ
3. ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน
4. ขั้นการสื่อสารนำเสนอ
5. ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยการนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นสอบถามครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 จัดทำเป็นหนังสือราชการแจ้งครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของทุกโรงเรียนเป็นผู้ตอบแบบประเมิน

2. สังเคราะห์ข้อมูลแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวทางการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน การเสริมต่อความรู้ จัดเป็นข้อมูลสารสนเทศ แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสมรรถนะดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 103) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีสมรรถนะอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีสมรรถนะอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีสมรรถนะอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีสมรรถนะอยู่ในระดับระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีสมรรถนะอยู่ในระดับระดับน้อยที่สุด

ทั้งนี้กำหนดให้สมรรถนะที่ควรต้องได้รับการเสริมสร้าง ได้แก่ สมรรถนะตั้งแต่ระดับปานกลางลงมา (ตั้งแต่ 3.50 ลงมา)

2. สังเคราะห์เอกสาร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดกลุ่มข้อมูล โดยเรียงเรียงตามประเด็นที่ต้องการจากนั้นจึงสรุปข้อมูลที่ได้แล้วบันทึกเป็นความเรียงประกอบ การสร้างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้

มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการดังนี้

1. วัตถุประสงค์

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ทั้งผลจากการประเมินสมรรถนะครูและการสังเคราะห์เอกสาร มากำหนดเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

2. แหล่งข้อมูล

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ดังนี้

2.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรและการสอน การสอนวิทยาศาสตร์โดยเป็นอาจารย์สาขาหลักสูตรและการสอน ในระดับอุดมศึกษา วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 4 คน

2.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศการศึกษาและการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ โดยเป็นศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 2 คน

2.1.3 ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี มีผลงานการเป็นผู้ฝึกสอนสิ่งประดิษฐ์ได้รับรางวัลในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ โดยเป็นครูผู้สอน วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ จำนวน 1 คน

2.2 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่สมัครเข้าร่วมทดลองรูปแบบ จำนวน 11 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ความเหมาะสม

3.2 ประสิทธิภาพ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

4.2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ผู้วิจัยนำผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 มาสร้างรูปแบบ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และข้อมูลในประเด็นที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างรูปแบบดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู วิธีการเสริมสร้างสมรรถนะครู กระบวนการพัฒนาสมรรถนะครู การวัดและประเมินสมรรถนะครู แนวคิดการพัฒนาสมรรถนะของครู องค์ประกอบและวิธีการเสริมสร้างสมรรถนะครู โดยนำมาสังเคราะห์ได้วิธีการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้วยการเสริมสร้างองค์ความรู้จากการอบรมพัฒนา เสริมสร้างทักษะการปฏิบัติด้วยการพัฒนาจากการปฏิบัติงาน โดยการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ได้แก่ การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ การพัฒนาสู่การปฏิบัติการนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล และได้แนวทางในการประเมินสมรรถนะครู ในด้านการจัดการเรียนรู้ประเมิน คือ ประเมินความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ ประเมินทักษะในการจัดการเรียนรู้โดยประเมินด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และประเมินประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ ได้แก่ ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดการเสริมต่อความรู้ ในประเด็นความหมายความสำคัญ และวิธีการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน และการเสริมต่อความรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการสร้างองค์ความรู้โดย การลงมือสร้างชิ้นงานหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้ช่วยและผู้อำนวยการความสะดวก เรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม

โดยการเรียนรู้ทำงานร่วมกัน ใช้สื่อ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างชิ้นงาน และสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2.2 การเสริมต่อความรู้ เป็นการช่วยเหลือ สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถ ลงมือ ปฏิบัติงานจนสำเร็จได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยการสร้างความเข้าใจให้ตรงกัน การวินิจฉัยอย่าง ต่อเนื่อง การสร้างปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการลดความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนดำเนินการได้ รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน

3. ศึกษาสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สมรรถนะหลักและสมรรถนะประจำ สายงาน แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะหลัก สมรรถนะประจำสายงาน ในประเด็นการวางแผน และกำหนดเป้าหมายการสร้างสรรค์ชิ้นงานจากสภาพปัญหาหรือสถานการณ์ การออกแบบการศึกษา ค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน การสื่อสาร การนำเสนอชิ้นงาน และการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงาน ความรู้ ความสามารถในการวางแผน การจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้

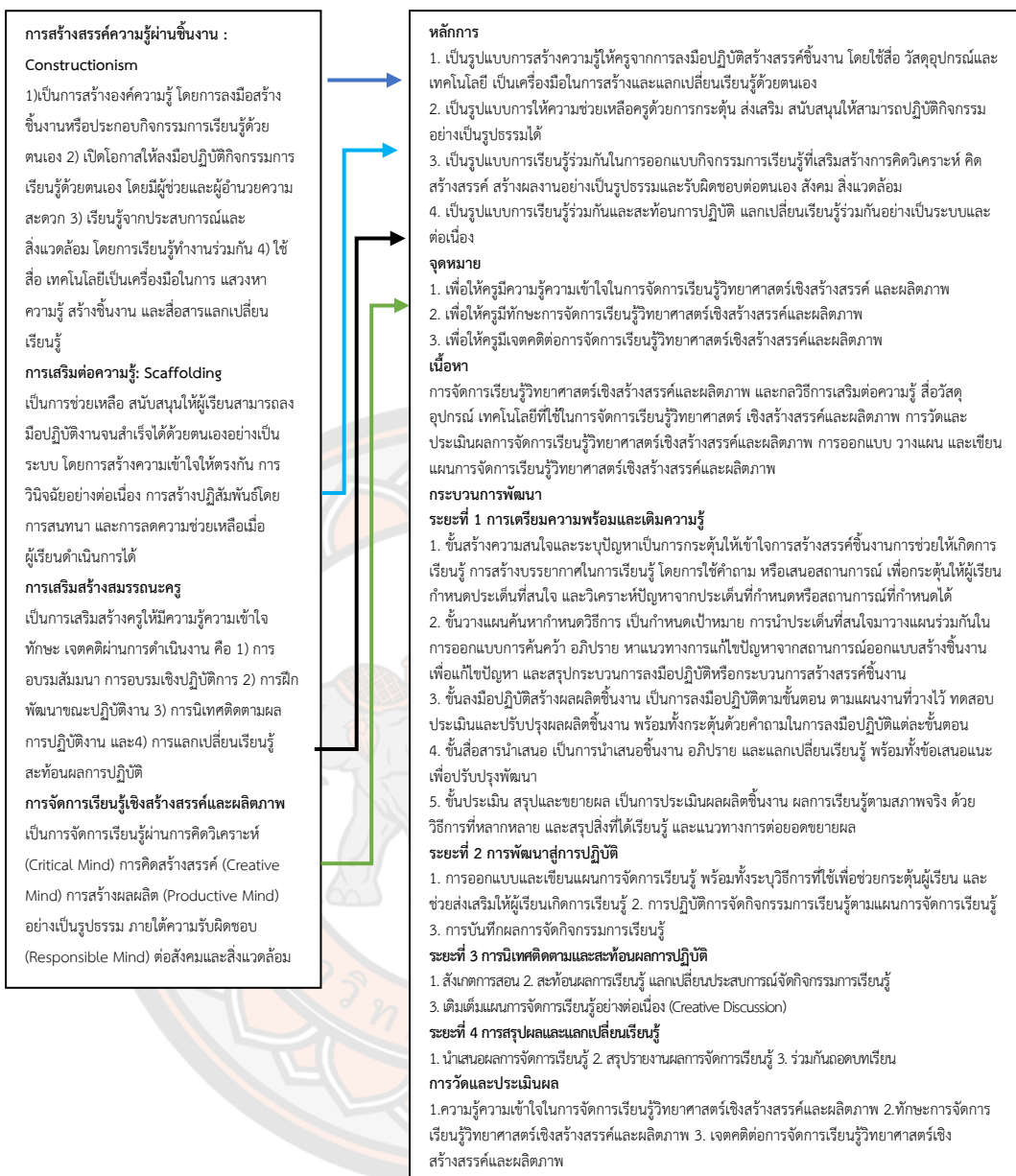
4. ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความหมาย ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ

5. ศึกษาการสร้างแบบวัดสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ เพื่อสร้างกรอบการวัดและประเมินผล

นำผลที่ได้จากการประเมินสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยนำประเด็นที่มีสมรรถนะในระดับน้อยไปหามาก และมีค่าเฉลี่ยผล การประเมินตั้งแต่ระดับปานกลางลงมา (ตั้งแต่ 3.50 ลงมา) ได้แก่

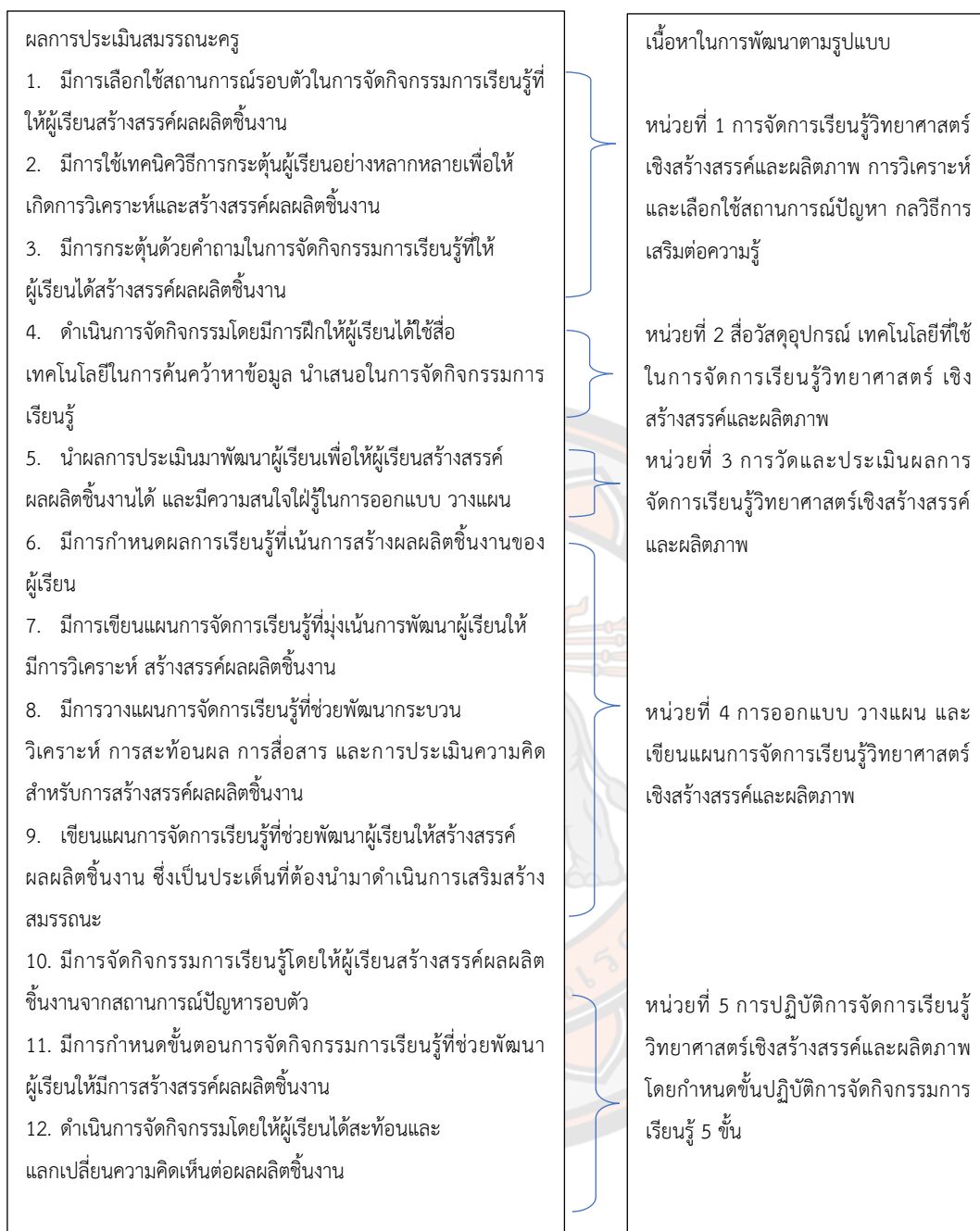
1. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจาก สถานการณ์ปัญหารอบตัว
2. มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน
3. มีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน

4. มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อนผล การสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน
 5. มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน
 6. มีการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน
 7. มีการกระตุ้นด้วยคำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน
 8. มีการใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียนอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน
 9. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผลผลิตชิ้นงาน
 10. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยมีการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นหาข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 11. นำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ และมีความสนใจใฝ่รู้ในการออกแบบ วางแผน
 12. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ซึ่งเป็นประเด็นที่ต้องนำมาดำเนินการเสริมสร้างสมรรถนะ
- นำข้อมูลผลการประเมินสมรรถนะดังกล่าวจัดเตรียมสำหรับนำมากำหนดไว้ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ
- ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และคู่มือการใช้รูปแบบ ตามแนวคิดและข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากการศึกษาในขั้นที่ 1
1. นำองค์ประกอบรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นการเรียงลำดับตามองค์ประกอบของรูปแบบ เขียนรายละเอียดขององค์ประกอบให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน โดยองค์ประกอบของรูปแบบประกอบไปด้วย หลักการ จุดหมาย เนื้อหา กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล
 2. นำหลักการของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดการเสริมต่อความรู้ การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ผสมกับแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครู นำมา กำหนดเป็นหลักการของรูปแบบ จุดหมาย กระบวนการพัฒนา โดยแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของได้ตั้งแผนภาพ



ภาพ 3 แสดงร่างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

นำผลจากการประเมินสมรรถนะของครูมากำหนดเป็นเนื้อหา และขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงดังแผนภาพ



ภาพ 4 แสดงความเชื่อมโยงจากผลการประเมินสมรรถนะครูที่กำหนดเป็นเนื้อหา และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ

ตาราง 10 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลการประเมินสมรรถนะกับรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ

ประเด็นจากผลการประเมินสมรรถนะ เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก	ความเชื่อมโยงของประเด็น ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ
1. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจาก สถานการณ์ปัญหารอบตัว	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเริ่มจากวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นค้นหา กำหนดวิธีการ และชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิต ชิ้นงาน
2. มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในเนื้อหาหน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และใน ชั้นปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้ และชั้นปฏิบัติการ จัดการเรียนรู้
3. มีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ โดยเริ่มจากกำหนดสถานการณ์ปัญหาใกล้ ตัวในชุมชน
4. มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อนผล การสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับ การสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในเนื้อหาหน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และใน ชั้นปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้
5. มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการ สร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน	นำมากำหนดไว้ในเนื้อหาหน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
6. มีการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในเนื้อหาหน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
7. มีการกระตุ้นด้วยคำถามในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ โดยให้มีการกระตุ้นในทุกขั้นตอนของการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 10 (ต่อ)

ประเด็นจากผลการประเมินสมรรถนะ เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก	ความเชื่อมโยงของประเด็น ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ
8. มีการใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียน อย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ โดยให้มีการกระตุ้นในทุกขั้นตอนของการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้
9. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียน ได้สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อ ผลผลิตชิ้นงาน	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ในขั้นตอนของการสื่อสารนำเสนอ และชั้น ประเมิน สรุป ขยายผล
10. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยมีการฝึก ให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าหา ข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ในขั้นตอนของการวางแผนค้นหา กำหนด วิธีการ และขั้นตอนของการสื่อสารนำเสนอ
11. นำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ และ มีความสนใจใฝ่รู้ในการออกแบบ วางแผน	นำมากำหนดไว้ในชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล
12. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วย พัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ซึ่ง เป็นประเด็นที่ต้องนำมาดำเนินการเสริมสร้าง สมรรถนะ	นำมากำหนดไว้ในเนื้อหาหน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และใน ชั้นปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

โดยมีรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบดังนี้

หลักการของรูปแบบ 4 ข้อ

1. เป็นรูปแบบการสร้างความรู้ของครูจากการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยใช้สื่อ เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือในเรียนรู้ สร้างสรรค์และสื่อสารชิ้นงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นรูปแบบการกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูสามารถปฏิบัติการมอย่าง เป็นรูปธรรมได้
3. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันของครูในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สร้างชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรมและรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม

4. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน สะท้อนผลการปฏิบัติร่วมกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของครูอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

กำหนดจุดหมายมีดังนี้

1. เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. เพื่อให้ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
3. เพื่อให้ครูมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยกำหนดเนื้อหาเป็น 7 หน่วยในการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และกลวิธี การเสริมต่อความรู้

หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตามสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 7 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สรุปผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ผสวนแนวคิดการเสริมสร้างสมรรถนะครู แนวคิดการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน นำมากำหนดเป็นกิจกรรมการพัฒนาคู 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้

ดำเนินประเมินความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และประเมินเจตคติของครูก่อนดำเนินการอบรมพัฒนา กำหนดแนวทางการเสริมต่อความรู้ และดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

1. ชื่นสร้าง ความสนใจและระบุปัญหาเป็นการกระตุ้นให้เข้าใจการสร้างสรรคชิ้นงานการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยการใช้อคำถาม หรือเสนอ

สถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นที่สนใจ และวิเคราะห์ปัญหาจากประเด็นที่กำหนด หรือสถานการณ์ที่กำหนดได้

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การสร้างความเข้าใจ และการมีปฏิสัมพันธ์ โดยการสนทนา วิธีการเสริมต่อความรู้ คือ การอธิบาย การสอน การสาธิต การใช้คำถาม การทำให้ดู เป็นตัวอย่าง

2. ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ เป็นกำหนดเป้าหมาย การนำประเด็นที่สนใจ มาวางแผนร่วมกันในการออกแบบการค้นคว้า อภิปราย หาแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ ออกแบบสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา และสรุปกระบวนการลงมือปฏิบัติหรือกระบวนการสร้างสรรค์ ชิ้นงาน

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง เทคนิคการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ คือ การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน

3. ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน เป็นการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน ตามแผนงานที่วางไว้ ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการลดความช่วยเหลือเมื่อเริ่มปฏิบัติได้ วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ คือ การใช้คำถาม การอธิบายมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน

4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ เป็นการนำเสนอชิ้นงาน อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงพัฒนา

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการที่ใช้ คือ การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ

5. ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล เป็นการประเมินผลผลิตชิ้นงาน ผลการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และแนวทางการต่อยอดขยายผล

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการที่ใช้ คือ การใช้คำถามกระตุ้น การชี้แนะและให้ข้อมูลสะท้อนกลับ และการสร้างแรงจูงใจ

ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ

1. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งระบุวิธีการที่ใช้เพื่อช่วย กระตุ้นผู้เรียน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

3. การบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการลดความช่วยเหลือเมื่อสามารถปฏิบัติการได้ วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้กำหนดวิธีการเสริมต่อความรู้ 2 รูปแบบ คือ กลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับปานกลาง ใช้แนวทางการอธิบาย การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง การตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ และกลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับดีขึ้นไป ใช้แนวทางการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ และลดความช่วยเหลือ

ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ

1. สังเกตการสอน และสะท้อนผลการเรียนรู้
2. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Dialogue)
3. การเติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Creative Discussion)

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการลดความช่วยเหลือเมื่อสามารถปฏิบัติการได้ วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้กำหนด ใช้แนวทางการอธิบาย การสะท้อนผลการปฏิบัติ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ และให้กำลังใจ

ระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล

1. นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้
2. สรุปรายงานผลการจัดการเรียนรู้

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ คือ การเขียนสรุปความเข้าใจ สรุปเป็นความคิดรวบยอด การใช้คำถามกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจ กระบวนการพัฒนาครูแสดงดังตาราง

ตาราง 11 แสดงกระบวนการพัฒนาครู

กระบวนการพัฒนาครู	วัตถุประสงค์	หน่วยที่ใช้	กิจกรรมการพัฒนาครู	ระยะเวลา
ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้	เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีความสามารถใน	หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพและกลวิธีการเสริมต่อความรู้ หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์	การอบรมเชิงปฏิบัติการ	12 ชม.

ตาราง 11 (ต่อ)

กระบวนการ พัฒนาครู	วัตถุประสงค์	หน่วยที่ใช้	กิจกรรมการ พัฒนาครู	ระยะเวลา
	การเขียนแผนการ จัดการเรียนรู้	และผลิตภาพ หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ		
ระยะที่ 2 การ พัฒนาสู่การปฏิบัติ 1. การปฏิบัติการ จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ 2. การบันทึกผล การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้	เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการ พัฒนามีทักษะใน การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการ เรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	การปฏิบัติการ จัดการเรียนรู้ ตามแผนการ จัดการเรียนรู้	12 สัปดาห์
ระยะที่ 3 การนิเทศ ติดตามและสะท้อน ผลการปฏิบัติ 1. สังเกตการสอน 2. สะท้อนผลการ เรียนรู้ แลกเปลี่ยน ประสบการณ์จัด กิจกรรมการเรียนรู้ 3. เติมเต็มแผนการ จัดการเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง	เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการ พัฒนามีทักษะใน การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตาม สะท้อนผลและการแลกเปลี่ยน เรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการ สร้างสรรค์ชิ้นงาน	การนิเทศ ติดตามและ สะท้อนผลการ จัดการเรียนรู้ ประชุม ปฏิบัติการ แลกเปลี่ยน แผนการจัดการ เรียนรู้	12 สัปดาห์ (ดำเนินการ ควบคู่กับ ระยะที่ 2) 6 ชม.

ตาราง 11 (ต่อ)

กระบวนการ พัฒนาครู	วัตถุประสงค์	หน่วยที่ใช้	กิจกรรมการ พัฒนาครู	ระยะเวลา
ระยะที่ 4 การ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสรุปผล	เพื่อสร้างให้ ผู้เข้าร่วมพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างเครือข่าย	หน่วยที่ 7 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สรุปผลการจัดการเรียนรู้	การประชุมเชิง ปฏิบัติการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้	6 ชม.
1. นำเสนอผลการ จัดการเรียนรู้	และการเรียนรู้อย่าง			
2. สรุปรายงานผล การจัดการเรียนรู้				

กำหนดการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุม โดยใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แบบประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แบบประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

สร้างคู่มือการใช้รูปแบบ โดยจัดทำเป็นเอกสารแนะนำแนวทางการนำรูปแบบไปใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะครู โดยองค์ประกอบของคู่มือประกอบไปด้วย

1. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบ
2. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบ
3. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้
4. โครงสร้างของกระบวนการพัฒนาครู
5. กระบวนการพัฒนาครู
6. การวัดและประเมินผล

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้และคู่มือการใช้

1. นำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ และความเหมาะสมของคู่มือการใช้

2. วิเคราะห์และตรวจสอบความเหมาะสม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

2.1 ที่มาของหลักการควรนำเอาหลักของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพกำหนดไว้ในลำดับแรกเนื่องจากเป็นตัวแปรตามของรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะ

2.2 เนื้อหาของรูปแบบควรมีการเกริ่นนำก่อนในการนำเอาหน่วยการเรียนรู้ด้าน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ขึ้นมาก่อนหน่วยการออกแบบ เพื่อให้สะท้อนรูปแบบ

2.3 กระบวนการพัฒนา ควรเชื่อมโยงที่มาของขั้นตอนในการออกแบบและจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน และในขั้นของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ควรสะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพให้ชัดเจน ตารางแสดงกระบวนการพัฒนาครูควรระบุในกิจกรรมการพัฒนาครูให้ชัดเจน และในตารางกระบวนการพัฒนา ควรเพิ่มคอลัมภ์วัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และควรบูรณาการระยะที่ 2-3 ซึ่งเป็นกิจกรรมในหน่วยที่ 5 และ 6 เป็นการดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน

2.4 การวัดและประเมินผลตามรูปแบบควรมีการวัดและประเมินผลในประเด็นที่แสดงถึงผลผลิตชิ้นงานหรือภาระงานของครูที่จะต้องเกิดขึ้น เนื่องจากเป็นรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะที่เป็นจุดเด่นในด้านการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน

2.5 หน่วยการเรียนรู้ควรมีการกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมและเพิ่มการสร้างความตระหนักในการเปลี่ยนมาสอนแนวสร้างสรรค์และผลิตภาพ และในขั้นการดำเนินกิจกรรมควรกระตุ้นความตระหนัก และหาแนวทางการแก้ปัญหาในกรณีที่ครูผู้เข้าร่วมอบรมสร้างสรรค์ชิ้นงานแต่ไม่เป็นชิ้นงานเชิงนวัตกรรม รวมถึงควรมีการฝึกให้ครูรู้จักระบุชิ้นงานที่จะให้ผู้เรียนเกิดหรือสร้างสรรค์ขึ้น การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรสะท้อนผลผลิตชิ้นงานของนักเรียน และนำขั้นตอนของการสร้างแรงบันดาลใจขึ้นมาก่อนขั้นของการฝึกคิดผลิตชิ้นงาน และควรเพิ่มเกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมด้วย ในใบกิจกรรมเราจะสร้างห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพอย่างไร ควรระบุสื่อ เทคโนโลยี หลักการ Constructionism , Scaffolding ที่ใช้โดยกำหนดภาระงานที่เป็นนวัตกรรม สร้างสรรค์ของผู้เรียน

2.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ควรหาคลิปหรือ สื่อเทคโนโลยีหรือโปรแกรมเพิ่มเติมที่ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม รวมถึงสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และควรสร้างให้ครูเกิดความตระหนักในการใช้สื่อ เทคโนโลยี เพื่อให้ให้นักเรียนสร้างนวัตกรรม รวมถึงเทคโนโลยีในเชิง Productivity ในกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยจะดีมาก

2.7หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ควรเพิ่มให้มีการประเมินผลผลิตชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรม และอาจทำเป็นตัวอย่างให้ดูก่อน และนำหนักคะแนนของ Rubric ที่ใช้ควรเป็นไปตามแนวคิดที่ใช้

2.8หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ในตารางพฤติกรรมของครู ควรระบุให้ชัดเจน และครอบคลุม และควรระบุเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

2.9หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงาน ในแบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนและการจัดการเรียนรู้ควรสอดคล้อง กับตามตารางพฤติกรรมของครู ตามหน่วยที่ 4

2.10คู่มือการใช้รูปแบบในหัวข้อเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ มีเงื่อนไขในการรับครูเข้าร่วมพัฒนาหรือไม่ และควรเพิ่มเติมกรณีของการเกิดสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หรือวิกฤตการณ์อื่น ๆ จะนำรูปแบบนี้ไปใช้ควรเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 4 ทดลองนำร่องรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้ และคู่มือการใช้เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของร่างรูปแบบ

นำรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ และคู่มือ การใช้ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบ (Tryout) จำนวน 11 คน โดยเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับ ประถมศึกษาในโรงเรียนบ้านน้ำแก่นเหนือ บ้านม่วงใหม่ บ้านน้ำลาดสบแก่น บ้านน้ำเกียน บ้าน หัวเวียงเหนือ บ้านหาดเค็ด บ้านทุ่งน้อย บ้านม่วงดีด บ้านหาดเค็ด บ้านห้วยโฮ และบ้านน้ำแก่นกลาง อำเภอกุเพียง จังหวัดน่าน เพื่อตรวจสอบว่ารูปแบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ นำข้อมูลที่ได้จากการนำ ร่องแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเพื่อให้มีความสมบูรณ์ และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบ โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนกับครูที่เข้าร่วมการพัฒนากลุ่มทดลองนำร่อง (Pilot test) ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จำนวน 30 ข้อ

2. ดำเนินการตามระยะของการพัฒนาจำนวน 4 ระยะ โดยการอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การออกแบบและเขียน แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

การนิเทศติดตาม และการสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในระหว่างการดำเนินการดำเนินการ ประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินทักษะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู

3. หลังจากทดลองนำร่องกับครูกลุ่มทดลองนำร่องแล้ว ได้ทำการทดสอบหลัง การเข้าร่วมการใช้รูปแบบด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ฉบับเดียวกับก่อนเข้าร่วมการใช้รูปแบบ

4. นำข้อมูลการแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อรูปแบบเสริมสร้าง สมรรถนะครูมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยดำเนินการปรับปรุงแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้าน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพดังนี้

4.1ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมในระยะที่ 1 ปรับลดเวลาจาก 18 ชั่วโมง เหลือ 12 ชั่วโมง

4.2ปรับกิจกรรมการฝึกอบรมให้มีการวิเคราะห์สถานการณ์ที่นำมาสู่ การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

4.3ปรับกิจกรรมในระยะที่ 2 โดยการนำกิจกรรมออกแบบและเขียนแผน การจัดการเรียนรู้ไปดำเนินการต่อในระยะที่ 1 โดยในระยะที่ 2 คงเหลือกิจกรรมสำหรับดำเนินการ ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

4.4ปรับกิจกรรมโดยกำหนดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำเสนอแผนการจัด การเรียนรู้เพิ่มเติม 1 ครั้ง

4.5ปรับกิจกรรมการใช้เทคโนโลยี โดยเพิ่มเติมโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้าง และนำเสนอชิ้นงาน ที่สามารถดำเนินการได้ง่ายต่อการนำไปใช้เช่น Canva

4.6ปรับรูปแบบการนิเทศติดตามโดยปรับเป็นการนิเทศติดตามด้วยระบบ ออนไลน์ และนิเทศติดตามรูปแบบปกติ และเพิ่มกิจกรรมการนำเสนอเครื่องมือที่ใช้ในการนิเทศ ติดตามและสังเกตการสอน

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำร่องมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของ รูปแบบ

6. ผู้วิจัยแก้ไข ปรับปรุง รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และคู่มือการใช้รูปแบบ แล้วจัดทำเป็นรูปแบบเสริมสร้าง สมรรถนะครูฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

5.2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้าง สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การสร้างคู่มือ การใช้รูปแบบ

ดังนี้

5.2.2 กำหนดจุดประสงค์ของการประเมิน กำหนดกรอบในการประเมินรูปแบบ

- 1) ประเมินความเหมาะสมของหลักการของรูปแบบ
 - 2) ประเมินความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายของรูปแบบ
 - 3) ประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในรูปแบบ
 - 4) ประเมินความเหมาะสมของกระบวนการพัฒนาครูที่ใช้ในรูปแบบ
 - 5) ประเมินความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลที่ใช้ในรูปแบบ
- กรอบในการประเมินคู่มือการใช้รูปแบบดังนี้

- 1) ประเมินความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบ
- 2) ประเมินความเหมาะสมของคำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบ
- 3) ประเมินความเหมาะสมของเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้
- 4) ประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างของกระบวนการพัฒนาสมรรถนะ

ครู

- 5) ประเมินความเหมาะสมของกระบวนการพัฒนาครู
- 6) ประเมินความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล

5.2.3 สร้างแบบประเมิน โดยสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น มาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยเป็นแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบจำนวน 10 ข้อ กำหนดคะแนนการประเมินดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับมาก
- 3 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับน้อย
- 1 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

5.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

5.2.5 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการอบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

5.2.6 หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำแบบประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไปคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ขึ้นไป ได้แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบจำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 (ภาคผนวก หน้า 290)

5.2.7 ปรับปรุงแก้ไขข้อความในแบบประเมินบางข้อให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบ และคู่มือการใช้รูปแบบ โดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ ผู้วิจัยใช้แนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

6.2 วิเคราะห์ข้อมูลการศึกษานำร่องโดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบ (E.I)

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้ทดลองใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

1. วัตถุประสงค์

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยศึกษาผลการใช้รูปแบบ ได้แก่ 1) เปรียบเทียบความรู้ ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา 2) เปรียบเทียบทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3) เปรียบเทียบเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ก่อนและหลังการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 จำนวน 168 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 จำนวน 18 คน ได้มาโดยคัดเลือกจาก
ครูผู้สอนที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมตามสะดวก

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น

การใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ
ผลิตภาพ

3.2.2 ทักษะการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3.2.3 เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

4.2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เชิงสร้างสรรค์
และผลิตภาพเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.3 แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

4.4 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

4.5 แบบประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างไว้ในขั้นตอนที่ 2

5.2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกำหนดให้เป็นเครื่องมือในการวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

2. ศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดการเสริมต่อความรู้ การวางแผน และกำหนดเป้าหมายการสร้างสรรค์ชิ้นงาน การออกแบบศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน การใช้สื่อวัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน การสื่อสารการนำเสนอชิ้นงาน และการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงาน

3. ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัย

4. กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ จัดทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบตามจุดประสงค์ เนื้อหาของแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมกับผลการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงการผังการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ด้าน/จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				
	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมิน	สร้างสรรค์
1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้และ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4	4	2	2	
	(2)	(2)	(1)	(1)	

ตาราง 12 (ต่อ)

ด้าน/จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				
	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมิน	สร้างสรรค์
2. ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	12	8	6	3	5
	(6)	(4)	(3)	(2)	(2)
3. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4	2	4	3	1
	(2)	(1)	(2)	(1)	(1)
รวม	20	14	12	8	6
	(10)	(7)	(6)	(4)	(3)

5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ เกณฑ์ที่ใช้ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ต่อ 1 ข้อคำถาม

6. เขียนแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในตาราง

7. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

8. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการอบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.60 ขึ้นไป มีข้อสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้อง จำนวน 48 ข้อ (ภาคผนวกหน้า 300)

9. ปรับปรุงการใช้คำถามของแบบทดสอบบางข้อให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

10. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ดังนี้ วิเคราะห์ค่าความยาก (P) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่ต้องการ คือ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 นำข้อสอบในแบบทดสอบที่มีความยากง่ายเหมาะสมโดยแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.77 จากนั้นนำไปหาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ โดยวิเคราะห์ดัชนีของ เบรนนาน

(B-index) กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ คือ ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 1.00 คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวกหน้า 317) โดยแบบทดสอบที่ได้มี ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.33 – 0.73 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของ Lovett โดยแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.8639 (ภาคผนวกหน้า 319)

11. จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์จำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ศึกษาเอกสาร เกี่ยวกับการประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

3. กำหนดโครงสร้างของแบบประเมินคุณภาพ กำหนดระดับคุณภาพของแบบประเมิน โดยกำหนด 5 ระดับคุณภาพ โดยกำหนดประเด็นในการตรวจสอบความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 3.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.2 สาระสำคัญ
- 3.3 สาระการเรียนรู้
- 3.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 3.5 วัตถุประสงค์
- 3.6 การกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้
- 3.7 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.7.1 ขึ้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา
 - 3.7.2 ขึ้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ
 - 3.7.3 ขึ้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน
 - 3.7.4 ขึ้นสื่อสารนำเสนอ
 - 3.7.5 ขึ้นประเมิน สรุปและขยายผล
- 3.8 สื่อการเรียนรู้
- 3.9 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์การประเมินด้วย Rubric score แสดงดังตาราง

ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. องค์ประกอบ ของแผนการ จัดการเรียนรู้	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบครบ ได้แก่	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบถ้วน ได้แก่	แผนการ จัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ครบแต่ไม่มี	แผนการ จัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ไม่ครบแต่มี	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน และ
	1. สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	การระบุ รายละเอียด	การระบุราย ละเอียดบาง	ไม่มีการระบุ รายละเอียดของ
	2. วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์	ของแต่ละองค์	องค์ประกอบ	แต่ละ
	3. การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้	การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้	ประ กอบไม่มี ความชัดเจน ของ	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ
	4. กิจกรรมการ เรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนรู้	รายละเอียด แต่ละ		
	5. สื่อการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ประกอบและ		
	6. การวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้แต่ขาด	ไม่มีความ เกี่ยวเนื่อง สัมพันธ์กัน		
	องค์ประกอบมี การระบุ รายละเอียด	รายละเอียด ความชัดเจนบาง			
	ชัดเจนเกี่ยวเนื่อง	มีความ			
	สัมพันธ์กันทุก	เกี่ยวเนื่องของ			
	องค์ประกอบ	แต่ละประกอบ			

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2. สารระสำคัญ	สารระสำคัญเป็น ความคิดรวบยอด ของสาระการ เรียนรู้และ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด มี ความสัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	สารระสำคัญเป็น ความคิดรวบ ยอดของสาระ การเรียนรู้ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด แต่ไม่มี ความสัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	สารระสำคัญไม่ ชัดเจน แต่ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด ไม่มี ความสัมพันธ์ กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และ ประเมินผล การเรียนรู้	สารระสำคัญไม่ ชัดเจน ไม่ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด ไม่มี ความสัมพันธ์ กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และ ประเมินผล การเรียนรู้	สารระสำคัญไม่ ชัดเจน ไม่ ครบถ้วน ไม่ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด ไม่มี ความสัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้
3. สารการเรียนรู้	ระบุสิ่งที่จะสอน อธิบายหลักการ สำคัญได้ชัดเจน ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุ คุณค่าและ ประโยชน์ของสิ่ง ที่จะสอน แสดงให้ เห็นเนื้อหาที่ ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียนได้อย่างไร ชัดเจน สอดคล้อง กับมาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะสอน อธิบายหลักการ สำคัญแต่ไม่ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่าและ ประโยชน์ของสิ่ง ที่จะสอน แสดง ให้เห็นเนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะ สอนอธิบาย หลักการ สำคัญแต่ไม่ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ไม่ระบุคุณค่า และประโยชน์ ของสิ่งที่จะ สอน แสดงให้ เห็นเนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะ สอนได้ อธิบาย หลักการ สำคัญแต่ไม่ ครอบคลุม ไม่ แสดงให้เห็น เนื้อหาที่สอน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะสอน ได้ไม่ชัดเจน ไม่ สามารถอธิบาย หลักการสำคัญ ไม่ระบุคุณค่า และประโยชน์ ของสิ่งที่จะสอน ไม่แสดงให้เห็น เนื้อหาที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
4. สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะที่พึง ประสงค์ และ ครอบคลุม สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน ทั้งหมด	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะสำคัญ 3-4 สมรรถนะ	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ 2 สมรรถนะ	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ เพียง เดียว	กิจกรรมการ เรียนรู้ไม่มีการ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ไม่ ครอบคลุม สมรรถนะสำคัญ
5 วัตถุประสงค์	จุดประสงค์การ เรียนรู้ สอดคล้อง กับสาระสำคัญ เนื้อหากิจกรรม การเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งหมด ทุกข้อ และ สามารถวัดและ ประเมินได้ทุกข้อ พัฒนาความคิด สร้างสรรค์และ ผลิตภาพได้	จุดประสงค์การ เรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหากิจกรรม การเรียนรู้แต่ไม่ ครอบคลุมทุกข้อ และสามารถวัด และประเมินได้ แต่ไม่แสดงให้เห็น เห็นถึงการ พัฒนาความคิด สร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	จุดประสงค์ การเรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้แต่ไม่ ครอบคลุมทุก ข้อ และไม่ สามารถวัด และประเมิน ได้ ไม่แสดงให้เห็น เห็นถึงการ พัฒนา ความคิด สร้างสรรค์ และผลิตภาพ	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ไม่ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้ ไม่ แสดงให้เห็น ถึงการพัฒนา ความคิด สร้างสรรค์ และผลิตภาพ	จุดประสงค์การ เรียนรู้ ไม่ สอดคล้องไม่ สัมพันธ์กับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ และ ไม่สามารถวัด และประเมินได้ ไม่แสดงให้เห็น ถึงการพัฒนา ความคิด สร้างสรรค์และ ผลิตภาพ

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
6. การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้	กิจกรรมการ เรียนรู้เหมาะสม กับผู้เรียนและมี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และสร้างความ เข้าใจให้กับ ผู้เรียนทุกชั้นของ การจัดกิจกรรม	กิจกรรมการ เรียนรู้เหมาะสม กับผู้เรียนและมี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และสร้างความ เข้าใจให้กับ ผู้เรียนในชั้นนำ ชั้นสอน	กิจกรรมการ เรียนรู้ เหมาะสมกับ ผู้เรียนและมี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และ สร้างความ เข้าใจให้กับ ผู้เรียนเพียง ชั้นใดชั้นหนึ่ง	กิจกรรมการ เรียนรู้ เหมาะสมกับ ผู้เรียนและแต่ ไม่มี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และ สร้างความ เข้าใจให้กับ ผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้ไม่ เหมาะสม ไม่มี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และสร้างความ เข้าใจให้กับ ผู้เรียน
7. การออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้	ออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ได้ครบ ทั้ง 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความ สนใจและระบุ ปัญหา ขั้น วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ขั้น ลงมือปฏิบัติสร้าง ผลผลิตชิ้นงาน ขั้นสื่อสาร นำเสนอ ขั้น ประเมิน สรุปและ ขยายผลได้อย่าง ชัดเจน และมีการ กระตุ้นความ สนใจ การใช้สื่อ เทคโนโลยี มีการ กำหนดผลผลิต	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ไม่ครบ ตามขั้นตอน โดยข้ามขั้นตอน ใดขั้นตอนหนึ่ง จาก 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้าง ความสนใจและ ระบุปัญหา ขั้น วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ขั้นลงมือปฏิบัติ สร้างผลผลิต ชิ้นงาน ขั้น สื่อสารนำเสนอ ขั้นประเมิน สรุป และขยายผลได้ อย่างชัดเจน	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ไม่ ครบตาม ขั้นตอน โดย อาจระบุเป็น ขั้นเตรียม ขั้น สอน ขั้นสรุป แต่มีการแสดง ให้เห็นการ กระตุ้น ความ สนใจ และการ ใช้สื่อ เทคโนโลยี ที่กำหนด ผลผลิตชิ้นงาน ที่กำหนด ที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้โดยไม่ ระบุขั้นตอน หรืออาจจะมี การระบุเพียง 1 -2 ขั้นตอน แต่มีการแสดง ให้เห็นการ กระตุ้น และ การใช้สื่อ เทคโนโลยี กำหนด ผลผลิตชิ้นงาน ที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น	ไม่ปรากฏ ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้ตาม ขั้นตอนที่กำหนด กำหนดผลผลิต ชิ้นงานที่คาดว่า จะเกิดขึ้น

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ชิ้นงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น	และมีการกระตุ้นความสนใจ การใช้สื่อเทคโนโลยี กำหนดผลผลิต ชิ้นงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น			
8. ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วยสถานการณ์ ปัญหา มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา และเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิต ชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา ใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้อย่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วยสถานการณ์ ปัญหา มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา และเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา มีเทคนิคการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วย สถานการณ์ ปัญหา มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา และเชื่อมโยงสู่การออกแบบ ผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา ใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วย สถานการณ์ ปัญหา ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาและขาดการเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา ใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	ครูนำเสนอ สถานการณ์ ปัญหา แต่ขาดการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาแต่ขาดการเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา แต่ขาดการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
9. ชั้นวางแผน	มีการใช้	มีการใช้	มีการใช้	มีการใช้	มีการใช้
ค้นหากำหนด	กระบวนการกลุ่ม	กระบวนการ	กระบวนการ	กระบวนการ	กระบวนการกลุ่ม
วิธีการ	ในการระบุปัญหา	กลุ่มในการระบุ	กลุ่มในการ	กลุ่มในการ	ในการระบุ
	มีการระบุการใช้	ปัญหา มีการ	ระบุปัญหา มี	ระบุปัญหา มี	ปัญหา แต่ขาด
	เทคโนโลยีในการ	ระบุการใช้	การระบุการใช้	การระบุการใช้	การระบุการใช้
	ค้นคว้า รวบรวม	เทคโนโลยีใน	เทคโนโลยีใน	เทคโนโลยีใน	เทคโนโลยีในการ
	ข้อมูล วางแผน	การค้นคว้า	การค้นคว้า	การค้นคว้า	ค้นคว้า รวบรวม
	สร้างสรรค์ชิ้นงาน	รวบรวมข้อมูล	รวบรวมข้อมูล	รวบรวมข้อมูล	ข้อมูล ขาดการ
	มีการออกแบบ	วางแผน	มีการวางแผน	แต่ขาดการ	วางแผน
	ชิ้นงานโดยใช้สื่อ	สร้างสรรค์	สร้างสรรค์	วางแผน	สร้างสรรค์
	เทคโนโลยีหรือ	ชิ้นงาน มีการ	ชิ้นงาน แต่	สร้างสรรค์	ชิ้นงาน และขาด
	แบบร่างที่ชัดเจน	ออกแบบชิ้นงาน	ขาดการ	ชิ้นงาน และ	การออกแบบ
			ออกแบบ	ขาดการ	ชิ้นงาน
			ชิ้นงาน	ออกแบบ	
				ชิ้นงาน	
10. ชั้นลงมือ	สร้างชิ้นงาน	สร้างชิ้นงาน	สร้างชิ้นงาน	สร้างชิ้นงาน	สร้างชิ้นงาน
ปฏิบัติสร้าง	ตามทีออกแบบไว้	ตามทีออกแบบ	ตามที่	ตามที่	ตามทีออกแบบ
ผลผลิตชิ้นงาน	มีการทดลองหา	ไว้	ออกแบบไว้	ออกแบบไว้มี	ไว้แต่ไม่มีการ
	คุณภาพ	มีการทดลองหา	มีการทดลอง	การทดลองหา	ทดลองหา
	ประสิทธิภาพของ	คุณภาพ	หาคุณภาพ	คุณภาพ	คุณภาพ
	ชิ้นงาน มีการ	ประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพ
	ปรับปรุงชิ้นงาน	ของชิ้นงาน มี	ของชิ้นงาน มี	ของชิ้นงาน	ของชิ้นงาน
	ให้สามารถ	การปรับปรุง	การปรับปรุง	แต่ขาดการ	ขาดการปรับปรุง
	นำไปใช้ได้จริง	ชิ้นงาน ให้	ชิ้นงาน ให้	ปรับปรุง	ชิ้นงาน ให้
	มีการบันทึกการ	สามารถนำไปใช้	สามารถ	ชิ้นงาน ให้	สามารถนำไปใช้
	ปรับปรุงพัฒนา	ได้จริง มีการ	นำไปใช้ได้จริง	สามารถ	ได้จริง ขาดการ
	ชิ้นงาน มีการ	บันทึกการ	แต่ขาดการ	นำไปใช้ได้จริง	บันทึกการ
	แลกเปลี่ยนปัญหา	ปรับปรุงพัฒนา	บันทึกการ	ขาดการบันทึก	ปรับปรุงพัฒนา
	แนวทางการแก้ไข	ชิ้นงาน แต่ขาด	ปรับปรุง	การปรับปรุง	ชิ้นงาน ขาดการ
	ปัญหา ข้อเสนอ	การแลกเปลี่ยน	พัฒนาชิ้นงาน	พัฒนาชิ้นงาน	แลกเปลี่ยน
	เพื่อการปรับปรุง	ปัญหา แนว	ขาดการ	ขาดการ	ปัญหา แนว

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ผลผลิตชิ้นงาน	ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอ เพื่อการปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน	แลกเปลี่ยน ปัญหา แนว ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอเพื่อ การปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน	แลกเปลี่ยน ปัญหา แนว ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอเพื่อ การปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน	ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอ เพื่อการ ปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน
11. <u>ชั้นสื่อสาร</u> นำเสนอ	มีการวางแผนการ นำเสนอชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ ผู้เรียนนำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน มี การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และ แนวทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	มีการวางแผนการ นำเสนอชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ ผู้เรียนนำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน ไม่มีการ นำเสนอแนว ทางการต่อยอต พัฒนาชิ้นงาน	มีการวางแผนการ นำเสนอ ชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ ผู้เรียน นำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน ไม่มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และ ไม่มีการ นำเสนอแนว การเรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และ ไม่มีการ นำเสนอแนว ทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	มีการวางแผนการ นำเสนอ ชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ กระบวนการ เรียนรู้ไม่ได้ ให้ผู้เรียน นำเสนอผลผลิต ชิ้นงาน ไม่มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และ ไม่มีการ นำเสนอแนว การเรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และ ไม่มีการ นำเสนอแนว ทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	ไม่มีมีการวางแผนการนำเสนอ ชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ไม่ได้ระบุ ให้ผู้เรียน นำเสนอผลผลิต ชิ้นงาน ไม่มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และไม่มี การนำเสนอแนว ทางการต่อยอต พัฒนาชิ้นงาน
12. <u>ชั้นประเมิน</u> สรุปและขยายผล	กำหนดให้มีการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน มีการระบุ	กำหนดให้มีการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน มีการ	กำหนดให้มี การ ประเมินผล ผลิตชิ้นงาน ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในการ	กำหนดให้มี การ ประเมินผล ผลิตชิ้นงาน ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในการ	กำหนดให้มีการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ประโยชน์ต่อ	ระบุประโยชน์	ประโยชน์	ประโยชน์	ประโยชน์	ประโยชน์
ตนเอง ผู้อื่น	ต่อตนเอง ผู้อื่น	ต่อตนเอง ผู้อื่น	ผลผลิตชิ้นงาน	ผลผลิตชิ้นงาน	ผลผลิตชิ้นงาน
สังคม เสนอ	สังคม เสนอ	สังคม เสนอ	มีการระบุ	ขาดการระบุ	ขาดการระบุ
แนวทางการต่อ	แนวทางการต่อ	แนวทางการต่อ	ประโยชน์ต่อ	ประโยชน์ต่อ	ประโยชน์ต่อ
ยอดให้มีคุณภาพ	ยอดให้มี	ยอดให้มี	ตนเอง ผู้อื่น	ตนเอง ผู้อื่น	ตนเอง ผู้อื่น
แนวทางการ	คุณภาพ แต่ขาด	สังคม ขาด	สังคม ขาด	สังคม ขาด	สังคม ขาด
พัฒนาและสร้าง	การเสนอแนว	การเสนอแนว	การเสนอแนว	การเสนอแนว	การเสนอแนว
คุณค่าของผลผลิต	ทางการสร้าง	ทางการต่อ	ทางการต่อ	ทางการต่อ	ทางการต่อ
ชิ้นงาน	คุณค่าของ	ยอดให้มี	ยอดให้มี	ยอดให้มี	ยอดให้มี
	ผลผลิตชิ้นงาน	คุณภาพ และ	คุณภาพ และ	คุณภาพ และ	คุณภาพ และ
		ขาดการเสนอ	ขาดการเสนอ	ขาดการเสนอ	ขาดการเสนอ
		แนวทางการ	แนวทางการ	แนวทางการ	แนวทางการ
		สร้างคุณค่า	สร้างคุณค่า	สร้างคุณค่า	สร้างคุณค่า
		ของผลผลิต	ของผลผลิต	ของผลผลิต	ของผลผลิต
		ชิ้นงาน	ชิ้นงาน	ชิ้นงาน	ชิ้นงาน
13. สื่อการเรียนรู้	น่าสนใจ กระตุ้น	น่าสนใจ กระตุ้น	น่าสนใจ	ไม่น่าสนใจ ไม่	ไม่มีการใช้สื่อ
	ให้ผู้เรียนอยาก	ให้ผู้เรียนอยาก	กระตุ้นให้	ช่วยกระตุ้นให้	การเรียนรู้ใน
	เรียนรู้ ส่งเสริมให้	เรียนรู้ ส่งเสริม	ผู้เรียนอยาก	ผู้เรียนอยาก	กิจกรรมการ
	ผู้เรียนเข้าใจได้	ให้ผู้เรียนเข้าใจ	เรียนรู้	เรียนรู้	เรียนรู้
	อย่างชัดเจน มี	ได้อย่างชัดเจน	ส่งเสริมให้	ส่งเสริมให้	
	ความหลากหลาย	แต่ไม่มีความ	ผู้เรียนเข้าใจ	ผู้เรียนเข้าใจ	
	ทั้งสื่อเทคโนโลยี	หลากหลาย สื่อ	ได้อย่างชัดเจน	ได้อย่างชัดเจน	
	และอื่น ๆ สื่อมี	มีความ	แต่ไม่มีความ	แต่ไม่มีความ	
	ความเหมาะสม	เหมาะสมกับ	หลากหลาย	หลากหลาย	
	กับกิจกรรมการ	กิจกรรมการ	แต่ไม่มีความ	แต่ไม่มีความ	
	เรียนรู้	เรียนรู้	เหมาะสมกับ	เหมาะสมกับ	
			กิจกรรมการ	กิจกรรมการ	
			เรียนรู้	เรียนรู้	

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
14. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ทุกข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความหลากหลายและเหมาะสม	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ครบทุกข้อ ใช้มีความเหมาะสม แต่ยังไม่หลากหลาย	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม เพียงบางข้อ	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลแต่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม เพียงบางข้อ และยังไม่หลากหลาย	แผนการจัดการเรียนรู้ไม่กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล และไม่กำหนดเครื่องมือที่ใช้

4. สร้างแบบประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาสตรเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จำนวน 14 ข้อ

5. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

6. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการอบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

7. หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำแบบประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไป โดยแบบประเมินทั้ง 14 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 (ภาคผนวกหน้า 303)

8. ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4. แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. กำหนดโครงสร้างของการประเมิน กำหนดกรอบในการประเมิน ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้
3. การวางแผนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้
4. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา
5. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นวางแผนค้นหาวิธีแก้การ
6. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน
7. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสื่อสารนำเสนอ
8. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล
9. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้
10. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4. สร้างแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินในแต่ละองค์ประกอบ มีลักษณะการให้คะแนนในแต่ละข้อแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 1 โดยเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบ Rubric Score ดังนี้

ตาราง 14 แสดงเกณฑ์การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์
และผลิตภาพ

รายการ	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ปฏิบัติได้ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	รายการ				หรือไม่มีการปฏิบัติ
2. มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน					
3. ระบุรายละเอียดสาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ การวัด และประเมินผลการจัดการเรียนรู้					
4. มีการกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้					
5. กำหนดผลผลิตชิ้นงานที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้					
2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้	ปฏิบัติได้ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน	รายการ				หรือไม่มีการปฏิบัติ
2. จัดเตรียมสถานการณ์/กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์					
3. มีการวางแผนให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
4. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน					
5. มีการวางแผนเตรียมการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า และนำเสนอ ได้อย่างหลากหลาย					

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการ	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. การวางแผนการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้	ปฏิบัติได้ ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. กำหนดวิธีการวัดผล	รายการ				หรือไม่มีการ ปฏิบัติ
2. กำหนดขั้นตอนในการวัดและ ประเมินผล					
3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัด และประเมินผลประเมินผลการเรียนรู้					
4. กำหนดให้มีเครื่องมือในการวัด และประเมินผลที่หลากหลาย					
5. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและ ประเมินผล					
4. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	ปฏิบัติได้ ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. ใช้สถานการณ์รอบตัวเป็น จุดเริ่มต้น	รายการ				หรือไม่มีการ ปฏิบัติ
2. การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน					
3. มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา					
4. มีการเชื่อมโยงสู่การออกแบบ ผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา					
5. การใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้ อย่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นความ สนใจของผู้เรียนเช่นการใช้คำถาม อภิปราย ชักถาม พุดคุย					
5. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นวางแผนค้นหาวิธีการ	ปฏิบัติได้ ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้ กระบวนการกลุ่มในการระบุปัญหา	รายการ				หรือ ไม่มีการ ปฏิบัติ
2. มีการระบุการใช้เทคโนโลยีในการ ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล					
3. มีการใช้เทคโนโลยีวางแผน					

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการ	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
4. สร้างสรรค์ชิ้นงาน					
5. มีการออกแบบชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยี					
มีการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้					
6. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ปฏิบัติได้	ปฏิบัติได้ 4	ปฏิบัติได้ 3	ปฏิบัติได้ 2	ปฏิบัติได้
ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน	ครบทุก	รายการ	รายการ	รายการ	1 รายการ
1. ครูแสดงบทบาทการให้คำแนะนำ	รายการ				หรือไม่มีการปฏิบัติ
กระตุ้น เสริมต่อความรู้โดยการใช้คำถามกระตุ้น					
2. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้					
3. มีการทดลองหาคคุณภาพของชิ้นงาน					
4. ใช้คำถามกระตุ้นให้มีการปรับปรุงชิ้นงาน กระตุ้นให้บันทึกการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน					
5. กระตุ้นให้หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และให้ข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน					
7. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ปฏิบัติได้	ปฏิบัติได้ 4	ปฏิบัติได้ 3	ปฏิบัติได้ 2	ปฏิบัติได้
ชั้นสื่อสารนำเสนอ	ครบทุก	รายการ	รายการ	รายการ	1 รายการ
1. กระตุ้นให้ผู้เรียนออกแบบการนำเสนอผลงาน อย่างสร้างสรรค์	รายการ				หรือไม่มีการปฏิบัติ
2. มีการวางแผนการนำเสนอชิ้นงาน นำเสนอผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นระบบ					
3. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลผลิตชิ้นงาน แนวทางการต่อยอดพัฒนาชิ้นงาน					

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการ	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
4. กระตุ้นผู้เรียนให้นำเสนอผลผลิต ชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยีได้น่าสนใจ					
5. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนในการ จัดทำรายงาน					
8. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล	ปฏิบัติได้ ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. มีการประเมินผลผลิตชิ้นงาน	รายการ				หรือไม่มีการ ปฏิบัติ
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การประเมินผลผลิตชิ้นงาน					
3. ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ต่อยอด					
4. แนวทางการพัฒนาและสร้าง คุณค่าของผลผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพ ยิ่งขึ้น					
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนวางแผน ปรับปรุง ต่อยอดชิ้นงาน					
9. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	ปฏิบัติได้ ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. มีการใช้สื่อประกอบกิจกรรมการ เรียนรู้	รายการ				หรือไม่มีการ ปฏิบัติ
2. การใช้สื่อที่น่าสนใจ กระตุ้นให้ ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียน เข้าใจได้อย่างชัดเจน					
3. มีความหลากหลาย					
4. มีการใช้สื่อเทคโนโลยี ทั้งในการ ค้นคว้าและการนำเสนอ					
5. สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรม					

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการ	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
10. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	ปฏิบัติได้ครบทุก	ปฏิบัติได้ 4 รายการ	ปฏิบัติได้ 3 รายการ	ปฏิบัติได้ 2 รายการ	ปฏิบัติได้ 1 รายการ
1. มีการดำเนินการวัดและประเมินผล	รายการ				หรือไม่มีการปฏิบัติ
2. ดำเนินการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์					
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย					
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม					
5. ให้ข้อเสนอแนะจากผลการวัดและประเมินผล					

5. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

6. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการอบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

7. หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำแบบประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไป โดยแบบประเมินทั้ง 10 ข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 -1.00 (ภาคผนวกหน้า 304)

8. ปรับปรุงข้อคำถามบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

9. จัดทำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์

5. แบบประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมิน กำหนดโครงสร้างของแบบวัดเจตคติ โดยกำหนดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า Rating Scale 5 ระดับ

2. ศึกษาเอกสาร แนวคิดและวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ โดยกำหนดกรอบในการวัดเจตคติ ได้แก่ ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจ การเห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า ความมุ่งมั่น ความรับผิดชอบ การมีส่วนร่วมต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ทั้งเชิงบวกให้ระดับคะแนนจากมากไปน้อย คือ 5, 4, 3, 2, 1 และเชิงลบให้ระดับคะแนนจากน้อยไปมาก คือ 1, 2, 3, 4, 5 สร้างเป็นแบบประเมินเจตคติจำนวน 30 ข้อ ข้อที่เป็นคำถามเจตคติด้านบวก จำนวน 16 ข้อ และข้อที่เป็นคำถามเจตคติเชิงลบจำนวน 14 ข้อ โดยกำหนดประเด็นในการประเมินเจตคติ คือ การเห็นความสำคัญ ความมุ่งมั่นตั้งใจ ความชอบ และการเห็นคุณค่าของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในด้าน การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน มีการสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม มีการประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหานำไปใช้ได้จริง แสดงรายละเอียดดังตาราง

ตาราง 15 แสดงการเรียงลำดับข้อของแบบประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	จำนวน ข้อ	เจตคติด้านบวก	เจตคติด้านลบ
เจตคติด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ	10 ข้อ	ข้อที่ 1,2,3,4,5,6	ข้อที่ 7,8,9,10
เจตคติด้านความสำคัญ	8 ข้อ	ข้อที่ 11,12,15	ข้อที่ 13,14,16,17,18
เจตคติด้านความชอบ	5 ข้อ	ข้อที่ 19,21,23	ข้อที่ 20,22
เจตคติด้านการเห็นคุณค่า	7 ข้อ	ข้อที่ 24,25,27,30	ข้อที่ 26,28,29
รวม	30	16 ข้อ	14 ข้อ

กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินเจตคติของครูที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ผู้วิจัยใช้แนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. นำแบบประเมินเจตคติที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณา
ตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องใน ด้านการใช้
ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

4. นำแบบประเมินเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้าน การวัด
และประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการ
อบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

5. หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำแบบประเมินเจตคติมาหาค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนด
เกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไป โดยแบบประเมินทั้ง 30 ข้อ มีค่าดัชนีความ
สอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 (ภาคผนวกหน้า 308)

6. ปรับปรุงข้อคำถามบางข้อของแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิต
ภาพ ไปทดลองใช้กับครูผู้สอนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น
โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 125) โดยมี
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคที่ 0.721 (ภาคผนวกหน้า 323)

8. จัดทำแบบประเมินเจตคติฉบับสมบูรณ์

6. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยเบื้องต้น (Pre - Experimental Design)
แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน - หลังเรียน (One group Pretest Posttest Design) โดยมีแผนการ
ทดลองดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 56)

G _{r1}	O ₁	T	O ₂
-----------------	----------------	---	----------------

G_{r1} คือ กลุ่มหนึ่ง

O₁ คือ การทดสอบก่อนพัฒนา

T คือ การใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้

O₂ คือ การทดสอบหลังการพัฒนา

7. วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือ

1. เตรียมการก่อนการพัฒนา

1.1 รับสมัครครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1 ที่มีความสมัครใจ และผู้บริหารโรงเรียนให้ความเห็นชอบและให้การรับรองสนับสนุนตลอดโครงการ จำนวน 18 คน โดยใช้การเลือกตามสะดวก

1.2 กำหนด วัน เวลา และสถานที่ในการพัฒนา นัดหมายกำหนดการพัฒนาครูผู้สอนที่สมัครเข้าร่วมวิจัย

2. การดำเนินการพัฒนาโดยกำหนดระยะในการพัฒนา 4 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ ระยะเวลา 2 วันดำเนินการในวันที่ 29 - 30 กรกฎาคม 2564 ณ ห้องประชุมเวทีวิชาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 1 โดยมีกิจกรรมดังนี้

1. พิธีเปิดและประชุมชี้แจงทำความเข้าใจการดำเนินการ

2. ทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และทำแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. พัฒนาตามเนื้อหาในรูปแบบ ได้แก่

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพและกลวิธีการเสริมต่อความรู้

หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้
นำไปปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะเวลาดำเนินการในระยะนี้ 12 สัปดาห์ ดำเนินการในช่วงเดือน
สิงหาคม ถึงพฤศจิกายน 2564 ดำเนินการในหน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดย การ
สร้างสรรค์ชิ้นงาน ได้แก่ การปฏิบัติการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกผล
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 1 วัน คือ วันที่ 22 กันยายน 2564

ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและเติมเต็ม ระยะนี้ดำเนินการควบคู่กับระยะที่ 2 ใช้
เวลาดำเนินการในระยะนี้ 12 สัปดาห์ ในระยะนี้มีผู้ร่วมดำเนินการนิเทศติดตาม ได้แก่ ผู้บริหาร
โรงเรียนและครูวิชาการในโรงเรียน ดำเนินการในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2564 โดย
ดำเนินการในหน่วยที่ 6 การนิเทศติดตามสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
ดำเนินการนิเทศติดตาม ตามกำหนดการสอนของครูตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการนิเทศครั้งที่ 1
จะเป็นการนิเทศติดตามการออกแบบวางแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิต
ภาพ โดยรูปแบบการนิเทศจะเป็นการนิเทศติดตามด้วยระบบทางไกลโดยสร้างเครือข่ายออนไลน์ผ่าน
กลุ่มไลน์ “ครูวิทย์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ” โดยหลังจากอบรมพัฒนาครูนำส่งแผน การจัดการ
เรียนรู้ในกลุ่มและเติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการนิเทศปกติ การนิเทศครั้งที่ 2 จะเป็นการ
นิเทศติดตามการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบวางแผนไว้ โดย
รายละเอียดกำหนดการนิเทศติดตาม ดังนี้

ตาราง 16 แสดงกำหนดการนิเทศติดตาม การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต
ภาพ

วันที่	ชื่อผู้รับการนิเทศ	ตัวชี้วัด	แผนการจัด การเรียนรู้เรื่อง
4 ส.ค. 2564	ครูคนที่ 1	ว 2.1 ป.6/1	เครื่องกรองน้ำผลไม้/เครื่อง คัดแยกผลไม้อย่างง่าย
6 ส.ค. 2564	ครูคนที่ 2	ว 2.2 ป.6/4 ป.6/5	ถังขยะแยกสี 4 ประเภท

ตาราง 16 (ต่อ)

วันที่	ชื่อผู้รับการนิเทศ	ตัวชี้วัด	แผนการจัด การเรียนรู้เรื่อง
19 ส.ค. 2564	ครูคนที่ 3	ว 1.2 ป. 6/1	เครื่องกรองน้ำอย่างง่าย เครื่องร่อนเพื่อแยกสาร หุ้มนยนต์แยกเศษขยะโลหะ
26 ส.ค.2564	ครูคนที่ 4	ว 2.1 ป. 4/1	กระถางปลูกดอกไม้จาก ขวดพลาสติก
27 ส.ค. 2564	ครูคนที่ 5	ว 1.2 ป. 6/1	เครื่องกรองน้ำ
6 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 6	ว 2.1 ป. 5/1 ป. 5/2 ป. 5/4	เครื่องกลั่นน้ำผลไม้/เครื่อง กลั่นน้ำ
9 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 7 ครูคนที่ 8	ว 2.2 ป. 5/4 ป. 5/5 ว 4.2 ป 6/1 ป6/2 ป6/3	รองเท้านักเรียน เครื่องร่อนน้ำอัตโนมัติ ถังขยะอัตโนมัติ
10 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 9 ครูคนที่ 10	ว 1.2 ป. 6/1 ว 3.2 ป.5/1 ป.5/2 ป.5/4	เครื่องกรองน้ำ/เครื่องแยก น้ำ เครื่องกรองน้ำเสีย เครื่องกลั่นน้ำเค็มให้เป็นน้ำ จืด
14 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 11 ครูคนที่ 12	ว 2.3 ป 5/1, ป 5/2,ป 5/3 ว 2.1 ป.5/1 ป.5/3 ป.5/4	เครื่องเตือนภัย เสียงเตือนภัย จากขวดแก้วสู่กระถาง แขวน
17 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 13	ว 2.1 ป.6/1	เครื่องกรองน้ำชุดพกพา
	ครูคนที่ 14	ว 2.1 ป.3/1	ของใช้จากเศษวัสดุรอบตัว
23 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 15	ว 2.3 ป 6/6	โคมไฟจากวงจรไฟฟ้า เครื่องส่งสัญญาณไฟ
	ครูคนที่ 16	ว 2.1 ป 3/1	กัณฑ์ขลุ่ยลายจากขวด พลาสติก

ตาราง 16 (ต่อ)

วันที่	ชื่อผู้รับการนิเทศ	ตัวชี้วัด	แผนการจัด การเรียนรู้เรื่อง
24 ก.ย. 2564	ครูคนที่ 17	ว 2.3 ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5	เครื่องส่งสัญญาณพวกา
2 พ.ย. 2564	ครูคนที่ 18	ว 3.2 ป.6/9	กระดาษต้นไม้จากซัง ข้าวโพด

ระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล โดยการจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 1 วัน คือ วันที่ 13 พฤศจิกายน 2564 ดำเนินการในหน่วยที่ การสรุป สะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยมีกำหนดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนี้

ตาราง 17 แสดงกำหนดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล

เวลา	กิจกรรม	หมายเหตุ
08.00 -08.30 น.	ลงทะเบียน	
08.30 -09.00 น.	พิธีเปิดโดย ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สพป.น่าน เขต1	
09.00 – 10.30 น.	ชี้แจงกำหนดการดำเนินงาน กระบวนการฝึกสติสนทนา นำเสนอและแลกเปลี่ยนผลการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มของตนเอง	
10.30 - 10.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10.45 – 12.00 น.	เรียนรู้และศึกษาผลการจัดการจัดการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มจำนวน 4 กลุ่ม	
12.00 -13.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
13.00 -15.00 น.	เรียนรู้และศึกษาผลการจัดการจัดการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มจำนวน 4 กลุ่ม (ต่อ)	
15.30 -15.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
15.15 – 16.30 น.	สรุปผลการดำเนินงานและทำแบบทดสอบวัดความรู้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพจำนวน 30 ข้อและแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลิตภาพจำนวน 30 ข้อ	
	มอบเกียรติบัตร และพิธีปิด	

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ สำหรับครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เปรียบเทียบคะแนน ก่อนและหลังการพัฒนา โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบ ความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังโดยใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมิน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบคะแนนผลการประเมินการเขียนแผนและความสามารถในการจัดการเรียนรู้หลัง การพัฒนา กับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบ 1 กลุ่ม (t-test One Sample) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการพัฒนาโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลัง โดยใช้สถิติ ทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนวณโดย ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อ ความรู้

1. วัตถุประสงค์

ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เข้ารับการพัฒนาที่มี ต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตาม ทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ สำหรับครูผู้สอนระดับ ประถมศึกษา

2. แหล่งข้อมูล

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่เข้ารับการพัฒนาและใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้าน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ จำนวน 18 คน ผู้บริหารโรงเรียนหรือครูวิชาการจำนวน 18 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ผลการประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

4. เครื่องมือที่ใช้ คือ

แบบประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้

5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ต่อรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. ศึกษาเอกสาร ตำรา แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบประเมิน รูปแบบและวิธีการประเมิน ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต

3. กำหนดกรอบในการประเมิน ประเมินปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต ดังนี้

3.1 ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ ระยะเวลา และกิจกรรมการพัฒนา

3.2 ด้านกระบวนการ ได้แก่ ความคิดเห็นที่มีต่อการวางแผนการพัฒนา การใช้รูปแบบ การนิเทศติดตาม และการวัดและประเมินผลการพัฒนา

3.3 ด้านผลผลิต ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับจากรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ ทักษะการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การนำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ต่อการจัดการเรียนรู้ และต่อผู้เรียน และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

4. สร้างแบบประเมินตามกรอบที่กำหนดจำนวน 18 ข้อ

5. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

6. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 ท่าน ด้านการนิเทศและการอบรมพัฒนาครูจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

7. นำแบบประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไป โดยแบบประเมินทั้ง 18 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 -1.00 (ภาคผนวกหน้า 313)

8. ปรับปรุงข้อคำถามของแบบประเมินบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

9. นำแบบประเมินที่มีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ไปทดลองใช้กับครูผู้สอนจำนวน 30 คน นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.712 (ภาคผนวกหน้า 324)

10. จัดทำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ครูผู้ร่วมพัฒนา และผู้บริหารโรงเรียนหรือครูวิชาการ ดำเนินการประเมินและผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบประเมินด้วยตนเอง

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสร้งสร้งความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ จำแนก 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสร้งสร้งความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ผู้วิจัยใช้แนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสม/ความคิดเห็นระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/ความคิดเห็นระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/ความคิดเห็นระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/ความคิดเห็นระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/ความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1.1 การหาค่าเฉลี่ยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 106)

$$S.D = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\sum x^2$ = ผลรวมคะแนนกำลังสอง

$(\sum x)^2$ = กำลังสองของคะแนนผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ดังนี้

- 2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ สูตรดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

- 2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty index) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 166) มีสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ตามวิธีของเบรนนาน (Brennan) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 171)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ

B = ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

U = จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์

L = จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 = จำนวนผู้สอบที่ผ่านเกณฑ์

n_2 = จำนวนผู้สอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของโลเวท (Lovett) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 172-173) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum x - c^2}$$

เมื่อ

r_{cc} = ค่าความเชื่อมั่น

x = คะแนนของแต่ละคน

k = จำนวนข้อสอบ

c = คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินเจตคติ และแบบสอบถามความคิดเห็น ทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha-coefficient) ของครอนบาค ซึ่งมีสูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 125)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

α = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อ

s_i^2 = คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

s_t^2 = คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน คัดคำนวณใช้ในโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล SPSS ดังนี้

3.1 ทดสอบสมมุติฐานกรณีประชากรแบบกลุ่มเดียว ใช้สูตร t- test One sample ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 238)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{Sx}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มทดลอง

μ = เกณฑ์ที่กำหนด

Sx = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มทดลอง

n = ขนาดของกลุ่มทดลอง

3.2 ทดสอบสมมุติฐานกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง Dependent sample t- test หรือ pair sample t-test ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 239)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}} \text{ เมื่อ } df = n - 1$$

เมื่อ

t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

df = จำนวนค่าของตัวแปรที่เป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- N แทน จำนวนครู
- E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล
- t แทน สถิติทดสอบค่าที่
- * แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- p แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามขั้นตอนดังนี้

1. ผลการศึกษสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา และแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ นำเสนอดังนี้

2.1 ผลการสร้างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบและคู่มือการใช้

2.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

3. ผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยนำเสนอดังนี้

3.1 เปรียบเทียบความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา

3.2 เปรียบเทียบทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพของครูโดยเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

3.3 เปรียบเทียบเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา

4. ผลการประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

1.1 ผลการศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

ตาราง 18 แสดงผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ผลการประเมิน (n=108)		ระดับ สมรรถนะ
	(\bar{X})	S.D.	
1. มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการคิดอย่างหลากหลายให้กับผู้เรียน	3.61	0.57	มาก
2. มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น	3.55	0.59	มาก
3. มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อนผล การสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.45	0.54	ปานกลาง
4. มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน	3.42	0.53	ปานกลาง
5. มีการกำหนดสาระสำคัญ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ที่มุ่งเน้นผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.58	0.64	มาก
6. มีการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	3.60	0.67	มาก
7. มีการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.49	0.59	ปานกลาง
8. มีการกำหนดการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้	3.58	0.60	มาก
9. มีการวางแผนการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้า สื่อสาร นำเสนอผลงาน	3.59	0.57	มาก
10. มีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้	3.68	0.63	มาก
11. มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.37	0.61	ปานกลาง
12. มีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.38	0.63	ปานกลาง

ตาราง 18 (ต่อ)

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ผลการประเมิน (n=108)		ระดับ สมรรถนะ
	(\bar{X})	S.D.	
13. มีการกระตุ้นด้วยคำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.46	0.59	ปานกลาง
14. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	3.68	0.53	มาก
15. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง	3.60	0.68	มาก
16. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหารอบตัว	3.33	0.66	ปานกลาง
17. มีการใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียนอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.45	0.59	ปานกลาง
18. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีม	3.77	0.71	มาก
19. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผลผลิตชิ้นงาน	3.45	0.65	ปานกลาง
20. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยมีการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าหาข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.49	0.66	ปานกลาง
21. มีการใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างหลากหลาย	3.67	0.67	มาก
22. มีความสนใจใฝ่รู้ในการออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.47	0.54	ปานกลาง
23. มีความตั้งใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.82	0.72	มาก
24. มีความตั้งใจในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.95	0.77	มาก

ตาราง 18 (ต่อ)

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ผลการประเมิน (n=108)		ระดับ สมรรถนะ
	(\bar{X})	S.D.	
25. การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.92	0.77	มาก
26. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนช่วยให้พัฒนาผู้เรียน ให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.71	0.76	มาก
27. การใช้สื่อและเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงานได้	3.73	0.71	มาก
28. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียน ให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	3.85	0.73	มาก
29. มีการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาตนเองอยู่เสมอในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.82	0.70	มาก
30. มีการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์และลงมือปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.78	0.75	มาก
31. มีความสุข และสนุกทุกครั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.74	0.71	มาก
32. ชื่นชมและให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงาน	3.99	0.80	มาก
33. มุ่งมั่นตั้งใจในการแก้ปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานด้วย ตนเอง	4.06	0.84	มาก
34. สื่อและเทคโนโลยี ต้องอาศัยความชำนาญของครูผู้สอนใน การนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้	4.02	0.75	มาก
35. การวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบสามารถดำเนินการ ได้อย่างเหมาะสมกับทุกกิจกรรมการเรียนรู้	3.87	0.75	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.65	0.66	มาก

จากตาราง 18 พบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในภาพรวมมีสมรรถนะอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.65$, S.D = 0.66) เมื่อดูรายข้อ พบว่า มุ่งมั่นตั้งใจในการแก้ปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.06$, S.D = 0.84) รองลงมา คือ สื่อและเทคโนโลยี ต้องอาศัยความชำนาญของครูผู้สอนในการนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.02$, S.D=0.75) และ ชื่นชมและให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{X} = 3.99$, S.D=0.80) ตามลำดับ สำหรับประเด็นที่มีผล การประเมินน้อยที่สุด ได้แก่ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหารอบตัว ($\bar{X} = 3.33$, S.D=0.66) ลำดับถัดมา คือ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{X} = 3.37$, S.D=0.61) และมีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{X} = 3.38$, S.D=0.63) ตามลำดับ

1.2 ผลการศึกษาแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กรอบแนวคิดและโครงสร้างเพื่อใช้ในการออกแบบรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้และได้นำผลจากประเมินสภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอนที่ต้องได้รับการพัฒนานำมาเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบ โดยแสดงดังตาราง

ตาราง 19 แสดงกรอบแนวคิดของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

องค์ประกอบของรูปแบบ	ทฤษฎี แนวคิด ที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิด	กรอบแนวคิดของรูปแบบ
1. หลักการ	1.การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน 2.การเสริมต่อความรู้ 3.การเสริมสร้างสมรรถนะครู 4. การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1.การสร้างองค์ความรู้ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการ แสวงหาความรู้ สร้างชิ้นงาน และสื่อสาร

ตาราง 19 (ต่อ)

องค์ประกอบ ของรูปแบบ	ทฤษฎี แนวคิด ที่ใช้ใน การกำหนดกรอบแนวคิด	กรอบแนวคิดของรูปแบบ
		<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>2. การช่วยเหลือ สนับสนุนให้ครูสามารถลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยการสร้างปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา</p> <p>3. การเสริมสร้างสมรรถนะของครู ด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ การลงมือปฏิบัติ การนิเทศติดตามและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>4. การจัดการเรียนรู้ผ่านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสร้างผลผลิต อย่างเป็นรูปธรรม ภายใต้ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม</p>
2. วัตถุประสงค์	แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	<p>1. ด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ</p> <p>2. ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพโดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการเรียนรู้</p> <p>3. ด้านเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ</p>
3. เนื้อหา	สมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การสร้างสรรคความรู้อ่านชิ้นงานการเสริมต่อความรู้	<p>เป็นเนื้อหาที่ครูมีความจำเป็นต้องรู้และเข้าใจ จะเป็นพื้นฐานสำคัญให้ครูได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีดังนี้</p> <p>1. การกระตุ้นให้เรียนรู้ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ</p> <p>2. การวางแผนและกำหนดเป้าหมายการสร้างสรรคชิ้นงาน</p> <p>3. การออกแบบการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างสรรคชิ้นงาน</p>

ตาราง 19 (ต่อ)

องค์ประกอบ ของรูปแบบ	ทฤษฎี แนวคิด ที่ใช้ใน การกำหนดกรอบแนวคิด	กรอบแนวคิดของรูปแบบ
		4. การใช้วัสดุอุปกรณ์ สื่อเทคโนโลยีในการ ค้นคว้า ออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานและการ สื่อสาร 5. การสื่อสารและการนำเสนอชิ้นงาน 6. การวัดและประเมินผลการปฏิบัติงาน 7. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการ เรียนรู้ 8. การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ 9. การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้
กระบวนการ พัฒนา	การอบรมเชิงปฏิบัติการ การลงมือปฏิบัติ	การเสริมสร้างสมรรถนะของครู ด้วยการ พัฒนาสมรรถนะจากการปฏิบัติงานทั้งในเวลา และนอกเวลา ด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน 4 ระยะ 1. การเตรียมความพร้อมและเสริมสมรรถนะ เดิมความรู้และเจตคติ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1. ขึ้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา 2. ขึ้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ 3. ขึ้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 4. ขึ้นสื่อสารนำเสนอ 5. ขึ้นประเมิน สรุปและขยายผล 2. การพัฒนาสมรรถนะสู่การลงมือปฏิบัติ 3. การนิเทศติดตามสะท้อนผลการปฏิบัติและ เดิมสมรรถนะ 4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผลจากการ ปฏิบัติงาน การถอดบทเรียน
การวัดและ ประเมินผล	1. ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 2. ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ 3. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง	1. ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดย ใช้แบบทดสอบ 2. ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพโดยใช้แบบประเมิน

ตาราง 19 (ต่อ)

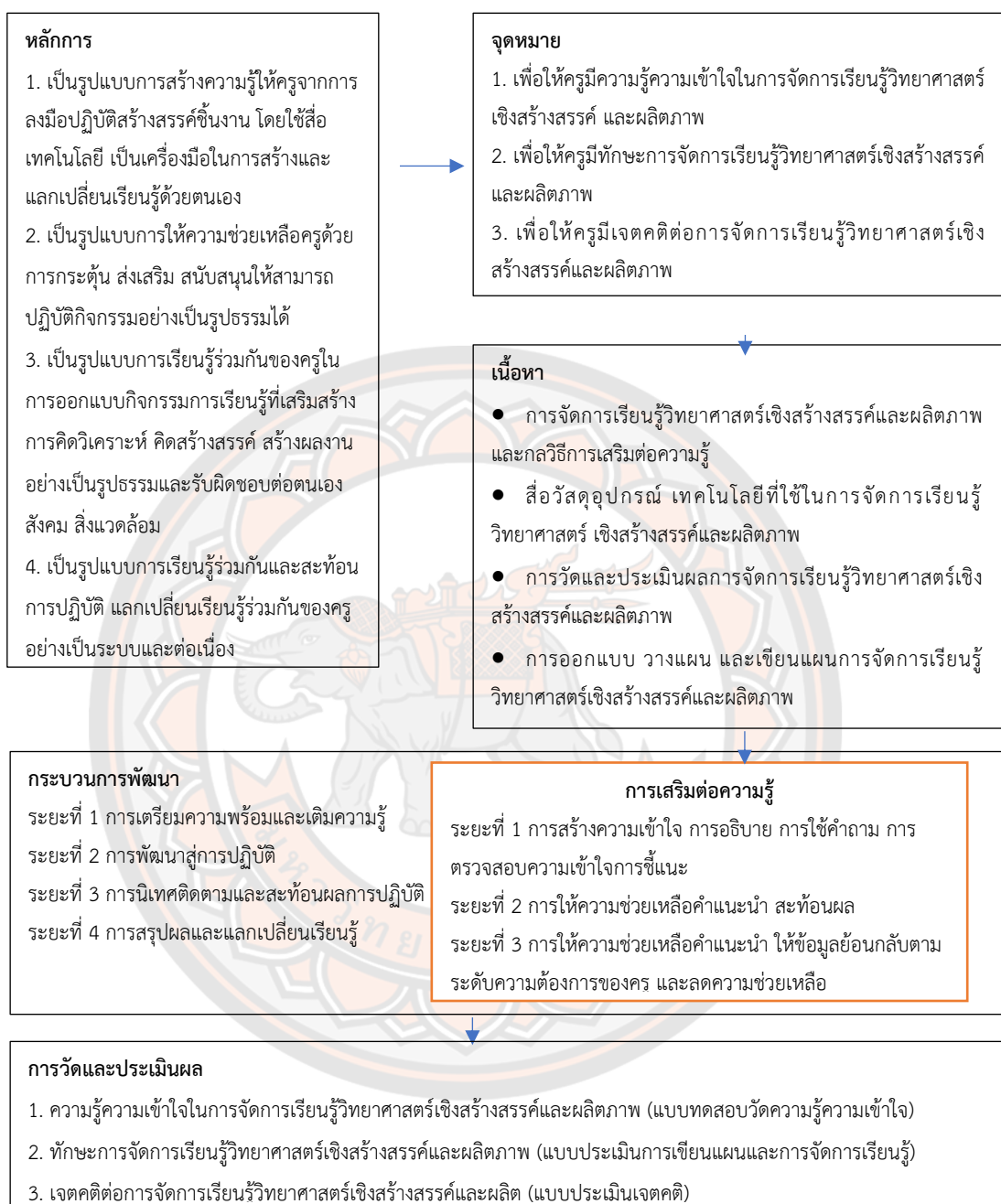
องค์ประกอบ ของรูปแบบ	ทฤษฎี แนวคิด ที่ใช้ใน การกำหนดกรอบแนวคิด	กรอบแนวคิดของรูปแบบ
	สร้างสรรค์และผลิต	การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และแบบ ประเมินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ 3. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตโดยใช้แบบประเมินเจตคติ ต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ นำเสนอ ดังนี้

2.1 ผลการสร้างรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ได้นำทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดการเสริมต่อความรู้แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การเสริมสร้างสมรรถนะ มาสังเคราะห์ตามองค์ประกอบของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ได้แก่ หลักการ จุดหมาย เนื้อหา กระบวนการพัฒนา และการวัดและประเมินผลผนวกกับเนื้อหาที่ต้องได้รับการพัฒนาจากผลการประเมินสภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูผู้สอน จากองค์ประกอบเขียนเป็นแผนผังแสดงได้ดังนี้

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้



ภาพ 5 แสดงรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หลักการของรูปแบบ

1. เป็นรูปแบบการสร้างความรู้ของครูจากการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือในเรียนรู้ สร้างสรรค์และสื่อสารชิ้นงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. เป็นรูปแบบการกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูสามารถปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นรูปธรรมได้

3. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันของครูในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สร้างชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรมและรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม

4. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน สะท้อนผลการปฏิบัติร่วมกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของครูอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

จุดหมายของรูปแบบ

1. เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ

2. เพื่อให้ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. เพื่อให้ครูมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เนื้อหาของรูปแบบ

รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลิตภาพตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และกลวิธีการเสริมต่อความรู้

หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตามสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 7 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สรุปรูปแบบการจัดการเรียนรู้

กระบวนการพัฒนา

รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลิตภาพ ดำเนินการตามทฤษฎีการสร้างสร้งสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน ร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้ โดยใช้กระบวนการพัฒนาครูตามแนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การพัฒนาสมรรถนะองค์กรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นกรอบในการดำเนินงาน โดยมีกระบวนการพัฒนาครู 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้

ดำเนินประเมินความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ และประเมินเจตคติของครูก่อนดำเนินการอบรมพัฒนา กำหนดแนวทางการเสริมต่อความรู้ และดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหาเป็นการกระตุ้นให้เข้าใจการสร้างสร้งสรค์** ชิ้นงานการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยการใช้คำถาม หรือเสนอสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นที่สนใจ และวิเคราะห์ปัญหาจากประเด็นที่กำหนด หรือสถานการณ์ที่กำหนดได้

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การสร้างความเข้าใจ และการมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการเสริมต่อความรู้ คือ การอธิบาย การสอน การสาธิต การใช้คำถาม การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง

2. **ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ** เป็นกำหนดเป้าหมาย การนำประเด็นที่สนใจ มาวางแผนร่วมกันในการออกแบบการค้นคว้า อภิปราย หาแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ ออกแบบสร้งสรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา และสรุปรกระบวนการลงมือปฏิบัติหรือกระบวนการสร้งสรค์ ชิ้นงาน

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง เทคนิควิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ คือ การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน

3. **ขั้นลงมือปฏิบัติสร้งสรค์ผลิตชิ้นงาน** เป็นการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนตามแผนงานที่วางไว้ ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงผลิตชิ้นงาน

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการลดความช่วยเหลือเมื่อเริ่มปฏิบัติการได้ วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ คือ การใช้คำถาม การอธิบายมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน

4. **ชั้นสื่อสารนำเสนอ** เป็นการนำเสนอชิ้นงาน อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงพัฒนา

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการที่ใช้ คือ การใช้คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ

5. **ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล** เป็นการประเมินผลผลิตชิ้นงาน ผลการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และแนวทางการต่อยอดขยายผล

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการที่ใช้ คือ การใช้คำถามกระตุ้น การชี้แนะและให้ข้อมูลสะท้อนกลับ และการสร้างแรงจูงใจ

ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ

1. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งระบุวิธีการที่ใช้เพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

3. การบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการลดความช่วยเหลือเมื่อสามารถปฏิบัติการได้ วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้กำหนดวิธีการเสริมต่อความรู้ 2 รูปแบบ คือ กลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับปานกลาง ใช้แนวทางการอธิบาย การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง การตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ และกลุ่มที่เขียนแผนได้ระดับดีขึ้นไป ใช้แนวทางการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ และลดความช่วยเหลือ

ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ

1. สังเกตการสอน และสะท้อนผลการเรียนรู้

2. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Dialogue)

3. การเติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Creative Discussion)

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง และการลดความช่วยเหลือเมื่อสามารถปฏิบัติการได้ วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้กำหนด ใช้แนวทางการอธิบาย การสะท้อนผลการปฏิบัติ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะและให้กำลังใจ

ระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล

1. นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้

2. สรุปรายงานผลการจัดการเรียนรู้

หลักการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา วิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้ คือ การเขียนสรุปความเข้าใจ สรุปเป็นความคิดรวบยอด การใช้คำถามกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจ

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลสมรรถนะของครูมี 3 ประเด็น คือ 1) ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 2) ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และ 3) เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ โดยมีการวัดและประเมินผล ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลด้านความรู้ (Knowledge) เพื่อวัดระดับของความรู้ความเข้าใจของครูผู้รับการพัฒนาที่สะท้อนถึงความรู้หรือการเปลี่ยนความรู้ในระดับการเรียนรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ (Skill) เป็นการเรียนรู้ด้านความสามารถในการปฏิบัติซึ่งเกี่ยวกับความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. การวัดและประเมินผลด้านเจตคติ (Attitude) เป็นการสอบถามความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเด็นความมุ่งมั่นตั้งใจ ความสำคัญ ความชอบ การเห็นคุณค่า โดยวัดและประเมินค่าออกมาทั้งในด้านบวกและด้านลบ ดำเนินการประเมินด้วยแบบประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้และคู่มือการใช้

2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน แสดงดังตาราง

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับความ เหมาะสม
1. หลักการของรูปแบบ			
1.1 การบรรยายถึงความสำคัญและความเป็นมาของรูปแบบมีความ เหมาะสม ชัดเจน ตรงประเด็น	4.57	0.53	มากที่สุด
1.2 การกล่าวถึงความจำเป็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูในการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีความ เหมาะสม ชัดเจน	4.57	0.53	มากที่สุด
1.3 หลักการมีความชัดเจนเหมาะสม และสามารถแสดงจุดเน้นของ รูปแบบ	4.71	0.49	มากที่สุด
1.4 หลักการของรูปแบบเชื่อมโยงจากข้อมูลจากผลการศึกษาและ แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ	4.71	0.49	มากที่สุด
1.5 หลักการของรูปแบบมีการใช้ภาษาและเรียงลำดับได้อย่าง เหมาะสมมีความต่อเนื่องและเข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยหลักการของรูปแบบ	4.66	0.51	มากที่สุด
2. จุดมุ่งหมายของรูปแบบ			
2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบเหมาะสม ครอบคลุมด้าน ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	4.86	0.38	มากที่สุด
2.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมุ่งให้เกิดความรู้ ทักษะ และ เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมีความเหมาะสมและเป็นไป ได้ใน การนำไปปฏิบัติ	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยจุดมุ่งหมายของรูปแบบ	4.33	0.58	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 เนื้อหาเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และ เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ได้	4.57	0.53	มากที่สุด

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม
3.2 ความเหมาะสมต่อเนื่องของเนื้อหา กิจกรรม และระยะเวลาในการพัฒนาตามรูปแบบ	4.29	0.49	มาก
3.3 กิจกรรมการพัฒนามีความหลากหลาย เหมาะสม และช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.29	0.49	มาก
3.4 เนื้อหากับกิจกรรมมีความเหมาะสม สอดคล้องกับระยะเวลาที่ใช้	4.14	0.38	มาก
3.5 สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมที่ความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาในรูปแบบ	4.14	0.38	มาก
ค่าเฉลี่ยเนื้อหา	4.29	0.47	มาก
4. กระบวนการพัฒนาครู			
4.1 ความชัดเจนของกระบวนการพัฒนาที่กำหนดไว้ในรูปแบบมีความเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.43	0.53	มาก
4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการพัฒนากับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4.71	0.49	มากที่สุด
4.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.14	0.38	มาก
4.4 กิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบมีความเหมาะสมกับผู้เข้าร่วมพัฒนา	4.43	0.53	มาก
4.5 ความเหมาะสมของแต่ละระยะของการจัดกิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4.29	0.49	มาก
4.6 ระยะของการพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.43	0.53	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม
4.7 ระยะเวลาของการสะท้อนผลและเติมเต็มสมรรถนะมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.43	0.53	มาก
4.8 ระยะเวลาของการสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยกระบวนการพัฒนาครู	4.45	0.50	มาก
5. การวัดและประเมินผล			
5.1 ความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้วัด สามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดหมายของรูปแบบทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และด้านเจตคติ	4.43	0.53	มาก
5.2 วิธีการวัดและประเมินเหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย และกิจกรรมของรูปแบบ	4.43	0.53	มาก
5.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินมีความเหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4.29	0.49	มาก
5.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินมีความเหมาะสมกับแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4.43	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยการวัดและประเมินผล	4.39	0.52	มาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.48	0.48	มาก

จากตาราง 20 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D = 0.48) และเมื่อพิจารณาดูรายด้าน พบว่า หลักการของรูปแบบมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D = 0.51) รองลงมา คือ กระบวนการพัฒนา

ครู ($\bar{X} = 4.45$, S.D = 0.50) และการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.39$, S.D = 0.52) ตามลำดับ ด้านที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด คือ เนื้อหา ($\bar{X} = 4.29$, S.D = 0.47)

2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน แสดงดังตาราง

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม
1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมครอบคลุมสื่อสารได้เข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4.86	0.38	มากที่สุด
3. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบสื่อสารได้ชัดเจน ตรงประเด็นและเข้าใจถึงการเตรียมตัวก่อนนำรูปแบบไปใช้ การดำเนินการระหว่างการใช้รูปแบบ และการดำเนินการหลังการใช้รูปแบบ	4.57	0.53	มากที่สุด
4. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4.57	0.53	มากที่สุด
5. เนื้อหาในการนำรูปแบบไปใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสารเข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
6. เนื้อหาในการนำรูปแบบไปใช้มีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4.71	0.49	มากที่สุด
7. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสารเข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
8. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4.57	0.53	มากที่สุด
9. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสาร เข้าใจง่าย	4.86	0.38	มากที่สุด
10. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4.71	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.71	0.45	มากที่สุด

จากตาราง 21 พบว่า คู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D = 0.45) และเมื่อดูรายด้าน พบว่า ด้านการกำหนดจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมครอบคลุม สื่อสารได้เข้าใจง่าย มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D = 0) รองลงมา คือ ด้านจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้ ($\bar{X} = 4.86$, S.D = 0.38) และด้านกระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสาร เข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.86$, S.D = 0.38)

2.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู

จากการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยนำรูปแบบไปทดลองใช้กับครูกลุ่มนำร่อง จำนวน 11 คน แล้ววัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จำนวน 30 ข้อ ได้ผลการหาค่าประสิทธิผลดังตาราง

ตาราง 22 แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ (n=11)

จำนวนครู	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทดสอบ		ดัชนีประสิทธิผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
11	30	181	260	0.5302

จากตาราง 22 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.5302 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น 0.5302 คิดเป็นร้อยละ 53.02

3. ผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้
โดยนำเสนอผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ก่อนและหลังการพัฒนา

3.1 ความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
ก่อนและหลังการพัฒนา

ผู้วิจัยใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูที่ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับ
กลุ่มตัวอย่างจริง คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาชนาน เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 18 คน ดำเนินการ
ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นโค้งปกติหรือไม่ ปรากฏดังตาราง

**ตาราง 23 แสดงผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลผลต่างวัดความรู้ความเข้าใจ ด้านการจัด
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
pretest	.201	18	.054	.91	18	.086
posttest	.147	18	.200*	.96	18	.544

p* >.05

จากตาราง 23 พบว่า ผลการแจกแจงของข้อมูลผลต่างวัดความรู้ความเข้าใจ ด้าน
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนาครูมีการแจกแจง
เป็นแบบโค้งปกติโดยดูจากค่า Sign ของ Shapiro-Wilk ซึ่งเกิน .05 ทั้งก่อนและหลังการพัฒนา จึง
เลือกใช้สถิติ Parametric Statistics paired sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 โดยแสดงผลดังตาราง

ตาราง 24 แสดงผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ก่อนและหลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะ
ครู ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎี
สร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

กลุ่ม ทดลอง	n	คะแนน เต็ม	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		t	p (1-tailed)
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
	18	30	18.78	2.60	25.00	2.00	9.36*	.000

* $P < .05$

จากตาราง 24 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่เข้ารับการพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยก่อนพัฒนามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.60 และหลังพัฒนามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.03 เมื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูวิทยาศาสตร์หลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้สูงกว่าก่อนพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพของครูโดยเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ผลการศึกษาทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ วัดได้จากแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีผลดังนี้

1. ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ตาราง 25 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง (เกณฑ์ร้อยละ70)	n	หลังการเสริมสร้างสมรรถนะ		ร้อยละ	t	p (1-tailed)
		\bar{X}	S.D.			
คะแนนเต็ม 70	18	55.56	1.98	79.37	14.07*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 25 พบว่า ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครู
หลังการพัฒนาโดยใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์
และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีค่าคะแนน
เฉลี่ยเท่ากับ 55.56 คิดเป็นร้อยละ 79.37 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 และเมื่อเปรียบเทียบ
ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู
ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่าน
ชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบว่า หลังการพัฒนาสูงกว่า
เกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูรายด้าน แสดงผล
การประเมินดังตาราง

ตาราง 26 แสดงการศึกษาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูรายด้าน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความสามารถ
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	4.56	0.51	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้	4.56	0.51	มากที่สุด
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้	3.83	0.38	มาก
5. วัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้	3.83	0.38	มาก
6. การกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้ในแผนการ จัดการเรียนรู้	3.39	0.50	ปานกลาง
7. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการ เรียนรู้	3.44	0.51	ปานกลาง

ตาราง 26 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความสามารถ
8. ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	4.11	0.47	มาก
9. ชั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ	3.83	0.38	มาก
10. ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน	4.00	0.00	มาก
11. ชั้นสื่อสารนำเสนอ	4.44	0.51	มาก
12. ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล	4.00	0.59	มาก
13. สื่อการเรียนรู้	4.28	0.46	มาก
14. การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.49	มาก
รวมเฉลี่ย	4.11	0.41	มาก

จากตาราง 26 พบว่า ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูรายด้านในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D = 0.41) และเมื่อดูรายด้าน พบว่า ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D = 0) รองลงมา คือ สารสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.56$, S.D = 0.51) และชั้นการสื่อสารนำเสนอ ($\bar{X} = 4.44$, S.D = 0.51) ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 27 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มทดลอง (เกณฑ์ร้อยละ70)	n	หลังการเสริมสร้างสมรรถนะ		ร้อยละ	t	p (1-tailed)
		คะแนนเต็ม 100				
		\bar{X}	S.D.			
	18	82.28	3.06	82.28	17.00	.000

* p < .05

จากตาราง 27 พบว่า ความสามารถในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู หลังการพัฒนาโดยใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 82.28 คิดเป็นร้อยละ 82.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบว่าหลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการประเมินการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูรายด้าน แสดงดังตาราง

ตาราง 28 แสดงผลการประเมินการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูรายด้าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับการปฏิบัติ
1. มีการกำหนดการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถฝึกการคิดอย่างหลากหลาย และสามารถฝึกกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่นให้กับผู้เรียนให้กับผู้เรียน	4.00	0.49	มาก
2. มีการกำหนดวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถฝึกกระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	4.61	0.50	มากที่สุด
3. มีการกำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	4.44	0.51	มาก
4. มีการกำหนดสาระสำคัญ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากการลงมือปฏิบัติการ	4.33	0.49	มาก
5. มีการกำหนดการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถฝึกกระบวนการประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม การประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน	4.33	0.49	มาก

ตาราง 28 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ การปฏิบัติ
6. มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน	4.00	0.49	มาก
7. มีการกำหนดการเลือกใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับให้ผู้เรียน ศึกษาค้นคว้า และนำเสนอ ได้อย่างหลากหลาย	3.72	0.75	มาก
8. มีการกำหนดการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถฝึก กระบวนการการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสาร การเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ แก้ปัญหา นำไปใช้ได้จริง	3.67	0.59	มาก
9. มีการกำหนดวิธีการวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้ และ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลในกิจกรรมการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้อย่างหลากหลายและเหมาะสม	4.28	0.46	มาก
10. มีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินการจัดการ เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.39	0.50	มาก
11. สามารถใช้สถานการณ์รอบตัวเป็นจุดเริ่มต้นในการฝึก ผู้เรียนให้วิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา และสร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาได้	3.72	0.46	มาก
12. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลง มือปฏิบัติกิจกรรม ฝึกการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาจาก สถานการณ์จนผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตชิ้นงานจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปใช้ได้ จริง	4.06	0.24	มาก
13. สามารถใช้เทคนิควิธีการอย่างหลากหลายในการกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และสร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรมเช่นการใช้คำถาม อภิปราย ชักถาม พูดคุย ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาเป้าหมาย และออกแบบสร้างสรรค์ ผลงาน	4.28	0.46	มาก

ตาราง 28 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ การปฏิบัติ
14. จัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ร่วมกัน เน้นการมีส่วนร่วม โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีม แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ชัดเจน และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในทีม มีการสะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผลผลิต ชิ้นงาน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.72	0.46	มากที่สุด
15. ใช้สื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ สื่อสาร ได้อย่างหลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้	4.28	0.46	มาก
16. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อ เทคโนโลยีในการค้นคว้าหาความรู้ นำเสนอ หรือสื่อสารผลผลิต ชิ้นงาน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.28	0.46	มาก
17. การเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยน การสะท้อนคิด และการวางแผนพัฒนาปรับปรุง เติมเต็ม ปรับปรุงแก้ไขแก้ปัญหาหรือผลิตชิ้นงานของผู้เรียน ให้สมบูรณ์	3.94	0.54	มาก
18. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอน คือ สร้างความสนใจและระบุปัญหา วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน สื่อสารนำเสนอ และประเมิน สรุป ขยายผล	4.17	0.38	มาก
19. ใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลากหลาย และครอบคลุม นำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	4.17	0.62	มาก
20. ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลากหลาย และครอบคลุม	4.11	0.58	มาก
รวมเฉลี่ย	4.18	0.50	มาก

จากตาราง 28 พบว่า ผลการประเมินการปฏิบัติการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของครูหลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพรายด้าน ในภาพรวมมีการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D = 0.50) เมื่อดูรายด้าน พบว่า ด้านจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ร่วมกัน เน้นการมีส่วนร่วม โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีม แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ชัดเจน และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในทีม มีการสะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผลผลิต ชิ้นงาน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D = 0.46) รองลงมา คือ มีการกำหนดวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถฝึกกระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{X} = 4.61$, S.D = 0.50) และมีการกำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ($\bar{X} = 4.44$, S.D = 0.51) ตามลำดับ

3. ผลการประเมินเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา

ตาราง 29 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติก่อนและหลังการพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	ก่อนการเสริมสร้าง		หลังการเสริมสร้าง		t	p (1-tailed)
			สมรรถนะ		สมรรถนะ			
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
	18	5	3.99	0.09	4.37	0.13	12.85*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 29 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่เข้ารับการพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพโดยก่อนการพัฒนามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.09 หลังการพัฒนามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13 และเมื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพหลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์

ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้สูงกว่าก่อนพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการประเมินเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ตาราง 30 แสดงเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ รายด้าน

รายการข้อความ	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		ระดับเจตคติ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทุกครั้งก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.03	0.05	4.50	0.71	มากที่สุด
2. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้สามารถจัดกิจกรรมได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาในยุค 4.0	3.87	0.20	4.83	0.38	มากที่สุด
3. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นสิ่งแรกที่ต้องดำเนินการ	3.87	0.20	4.67	0.59	มากที่สุด
4. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	3.97	0.04	4.50	0.51	มากที่สุด
5. การออกแบบและเขียนแผนโดยมีการจัดเตรียมสถานการณ์ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมาย	3.97	0.50	4.39	0.50	มาก

ตาราง 30 (ต่อ)

รายการข้อคำถาม	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		ระดับ เจตคติ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
6. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการ เรียนรู้โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การคิดวิเคราะห์และสามารถสร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงานได้	4.07	0.05	4.44	0.51	มาก
7. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นสิ่งที่ท้าทายของ ครูในการออกแบบและเขียนแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	3.93	0.20	4.39	0.50	มาก
8. การวางแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องที่เคย มีประสบการณ์ในการสอนไม่ต้องออกแบบและ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้	4.12	0.05	4.61	0.50	มากที่สุด
9. การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัด เพื่อ นำมาออกแบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ไม่ต้อง ดำเนินการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4.12	0.40	4.89	0.32	มากที่สุด
10. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ อย่างต่อเนื่องช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด วิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงาน	4.20	0.05	4.50	0.51	มากที่สุด
11. การเอาใจใส่ในการดูแลการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ทุกขั้นตอนเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมี ทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงาน	4.03	0.15	4.33	0.49	มาก

ตาราง 30 (ต่อ)

รายการข้อความ	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		ระดับ เจตคติ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
12. การใช้สื่อ เทคโนโลยี ช่วยให้ผู้เรียน สามารถสื่อสาร และค้นคว้า เพื่อสร้างสรรค์ ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม	4.28	0.05	4.39	0.50	มาก
13. ไม่ควรแนะนำช่วยเหลือนักเรียนโดยการใช้ คำถาม หรือการอธิบายเพิ่ม นักเรียนจะต้อง คิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ ด้วยตนเอง	3.93	0.05	4.00	0.34	มาก
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ ใช้เวลาในการจัด กิจกรรมมาก ไม่สามารถสอนในชั่วโมงปกติ ต้องใช้เวลาเสริมเพิ่มเติม	4.03	0.04	4.11	0.58	มาก
15. การกำหนดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการ คิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงานได้	3.94	0.06	4.11	0.58	มาก
16. การกำหนดให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรม การเรียนรู้และกำกับการปฏิบัติกิจกรรมการ เรียนรู้ ทุกขั้นตอนช่วยให้นักเรียนประสบ ผลสำเร็จในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.67	0.01	4.06	0.64	มาก
17. การจัดเตรียมสถานการณ์ไม่จำเป็นต้องมี การจัดเตรียมสถานการณ์ หรือสภาพปัญหา ให้นักเรียนคิดค้นสถานการณ์ด้วยตนเองเพื่อ ฝึกทักษะการวิเคราะห์	3.67	0.01	3.72	0.75	มาก

ตาราง 30 (ต่อ)

รายการข้อความ	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		ระดับ เจตคติ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
18. การอธิบายให้นักเรียนทุกชั้นตอน เป็นสิ่งที่ เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับ ประถมศึกษา เพราะนักเรียนไม่สามารถ วางแผนการศึกษาค้นคว้า สร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงานได้	3.83	0.04	4.00	0.34	มาก
19. การลงมือปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน เป็น ส่วนหนึ่งที่ทำให้การสอนวิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นไปด้วยความสนุก และสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้	4.13	0.04	4.39	0.50	มาก
20. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ ต้องใช้ระยะเวลา ยาวนาน ไม่เหมาะกับนักเรียนในระดับ ประถมศึกษา	3.93	0.09	4.50	0.62	มากที่สุด
21. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนทำงาน เป็นทีม วางแผนแก้ไขปัญหาร่วมกัน สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่สร้าง องค์ความรู้ที่ยั่งยืนให้กับผู้เรียน	3.97	0.01	4.44	0.51	มาก
22. สถานการณ์สมมุติเหมาะสมกับการจัดการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพมากกว่าสถานการณ์จริง ในการ เริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.27	0.12	4.50	0.71	มากที่สุด
23. การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้สามารถเติมเต็มและช่วยเหลือให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้	4.28	0.04	4.39	0.50	มาก

ตาราง 30 (ต่อ)

รายการข้อความ	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		ระดับ เจตคติ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
24. การกำหนดให้มีเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงานช่วยให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามศักยภาพ	3.72	0.05	4.44	0.51	มาก
25. การวัดและประเมินผลจากการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนช่วยให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้	3.94	0.01	4.39	0.50	มาก
26. การวัดและประเมินผลในระหว่างการดำเนินกิจกรรมต้องใช้เครื่องมือที่หลากหลายและใช้ระยะเวลาในการประเมินค่อนข้างนาน	3.94	0.02	4.22	0.55	มาก
27. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพใช้เครื่องมือในการประเมินหลากหลายชนิด	3.83	0.01	4.44	0.51	มาก
28. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ต้องมีการใช้แบบทดสอบเพื่อสรุปและประเมินทุกครั้ง	3.81	0.02	4.11	0.47	มาก
29. การประเมินผลผลิตชิ้นงานของนักเรียนเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	3.83	0.01	4.33	0.49	มาก
30. การตรวจสอบผลการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการทดสอบหลังทำกิจกรรม เพราะการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ไม่สามารถบอกได้ว่านักเรียนมีองค์ความรู้หรือไม่บอกได้เพียงทักษะการปฏิบัติของผู้เรียนเท่านั้น	4.39	0.05	4.50	0.51	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	3.99	0.09	4.37	0.52	มาก

จากตาราง 30 พบว่า เจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลผลิตภาพหลังการพัฒนาด้วยรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพสูงกว่าก่อนพัฒนาในทุกรายการ และในภาพรวมครูมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D = 0.52) และเมื่อดูรายด้าน พบว่า ประเด็นการวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัดเพื่อนำมาออกแบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ไม่ต้องดำเนินการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพหลังการพัฒนาครูมีเจตคติต่อประเด็นนี้มากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D = 0.32) รองลงมา คือ การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้สามารถจัดกิจกรรมได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาในยุค 4.0 ($\bar{X} = 4.83$, S.D = 0.38) และการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการ ($\bar{X} = 4.67$, S.D = 0.59) ตามลำดับ

ผลการศึกษสมรรถนะครูในด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ ในด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติ เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 แสดงดังตาราง

ตาราง 31 แสดงผลการศึกษสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ด้าน	คะแนนเต็ม	ผลการประเมิน			สรุปผล
		\bar{X}	S.D	คิดเป็นร้อยละ	
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	30	25	2.00	83.33	สูงกว่า
2. ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้					
2.1 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	70	55.56	1.98	79.37	สูงกว่า
2.2 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้	100	82.28	3.06	82.28	สูงกว่า
3. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้	5	4.37	0.52	87.40	สูงกว่า

จากตาราง 31 พบว่า ผลการศึกษาสมรรถนะครูในด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ในด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ทุกด้าน แสดงว่าครูที่เข้าร่วมการพัฒนาตามรูปแบบมีสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

4. ผลการประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ แสดงดังตาราง

ตาราง 32 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับการเสริมต่อความรู้

รายการข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
ด้านปัจจัยนำเข้า			
1. มีจุดมุ่งหมายชัดเจน มุ่งพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ	4.60	0.54	มากที่สุด
2. มีเนื้อหาชัดเจนสามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4.44	0.59	มาก
3. มีกระบวนการพัฒนาชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน แต่ละระยะแต่ละขั้นตอนสามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.49	0.59	มาก

ตาราง 32 (ต่อ)

รายการข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
4. คู่มือการใช้และเอกสารประกอบมีความเหมาะสม	4.31	0.63	มาก
5. ระยะเวลาในการเสริมสร้างสมรรถนะครูมีความเหมาะสม สามารถทำให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติได้	4.31	0.70	มาก
6. กิจกรรมในการเสริมสร้างสมรรถนะมีความเหมาะสม สามารถพัฒนาครูให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติได้	4.44	0.59	มาก
เฉลี่ยด้านปัจจัยนำเข้า	4.43	0.61	มาก
ด้านกระบวนการ			
7. มีการวางแผนการพัฒนาเป็นขั้นตอน 4 ระยะ ช่วย เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับ การพัฒนาได้อย่างเหมาะสม	4.47	0.63	มาก
8. การดำเนินการตามรูปแบบทั้ง 4 ระยะสามารถเสริมสร้าง ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนา ได้อย่างเหมาะสม	4.51	0.55	มากที่สุด
9. กระบวนการนิเทศติดตาม สะท้อนผลและเติมเต็มในการ ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสามารถเสริมสร้าง ความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้ อย่างเหมาะสม	4.38	0.61	มาก
10. กระบวนการวัดและประเมินผลตามรูปแบบสามารถ ดำเนินการวัดและประเมินความรู้ความเข้าใจ ทักษะการ จัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม	4.38	0.68	มาก
เฉลี่ยด้านกระบวนการ	4.43	0.62	มาก
ด้านผลผลิต			
11. มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบและเขียนแผนการ จัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพเพียงพอที่จะนำไปจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.53	0.63	มากที่สุด

ตาราง 32 (ต่อ)

รายการข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
12. มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปดำเนินการ ออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ได้	4.51	0.63	มากที่สุด
13. สามารถดำเนินการออกแบบและเขียนแผนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.13	0.66	มาก
14. สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.27	0.62	มาก
15. สามารถดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4.24	0.61	มาก
16. รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้เห็น ความสำคัญ และเห็นคุณค่าของการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ผลิตภาพ	4.47	0.63	มาก
17. รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความ มุ่งมั่นตั้งใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นให้ ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็น รูปธรรม	4.38	0.58	มาก
18. รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความ สนุก และมีความสุขในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ให้กับผู้เรียนได้	4.49	0.63	มาก
เฉลี่ยด้านผลผลิต	4.38	0.62	มาก
เฉลี่ยรวม	4.41	0.62	มาก

จากตาราง 32 พบว่า ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ่านงาน ร่วมกับการเสริมต่อความรู้ ในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. =0.62)

ด้านปัจจัยนำเข้าไปในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. =0.61) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุด ได้แก่ มีจุดมุ่งหมายชัดเจน มุ่งพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. =0.54) รองลงมา คือ มีกระบวนการพัฒนาชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน แต่ระยะแต่ละขั้นตอน สามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. =0.54) และมีเนื้อหาชัดเจนสามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ กับกิจกรรมในการเสริมสร้างสมรรถนะมีความเหมาะสม สามารถพัฒนาครูให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติได้ ($\bar{X} = 4.44$, S.D. =0.59) ตามลำดับ

ด้านกระบวนการ ในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. =0.62) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุด ได้แก่ การดำเนินการตามรูปแบบทั้ง 4 ระยะสามารถเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.51$, S.D. =0.55) รองลงมา คือ มีการวางแผนการพัฒนเป็นขั้นตอน 4 ระยะ ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.63) และกระบวนการนิเทศติดตาม สะท้อนผลและเติมเต็มในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสามารถเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.38$, S.D. =0.61) กับกระบวนการวัดและประเมินผลตามรูปแบบสามารถดำเนินการวัดและประเมินความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.38$, S.D. =0.68) ตามลำดับ

ด้านผลผลิตในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. =0.62) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุด ได้แก่ มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบ และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเพียงพอที่จะนำไปจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพได้ ($\bar{X} = 4.53$, S.D. =0.63) รองลงมา คือ มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปดำเนินการออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินการวัดและ

ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ได้ ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.63) และรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความสุข และมีความสุขในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานให้กับผู้เรียนได้ ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.63) ตามลำดับ นอกจากนี้ ครูยังให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

...เป็นรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะที่ดี ช่วยให้ครูนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้ และสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้จริง กิจกรรมสามารถนำมาปรับเข้ากับการจัดการเรียนการสอนได้ เป็นการช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

...ช่วยพัฒนาเสริมสร้างองค์ความรู้ให้ครูสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้เด็กเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติจริง”

...มีกิจกรรมในการพัฒนาที่ชัดเจนเป็นกระบวนการที่น่าสนใจ

...ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน รวมถึงเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินการยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ จากการสังเกต พบว่า นักเรียนมีความสุขสนุกในการเรียน มีความชอบในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

...ควรมีการส่งเสริมสนับสนุนงบประมาณให้กับโรงเรียน เนื่องจากโรงเรียนขนาดเล็กยังขาดวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินการจัดกิจกรรม

...ควรส่งเสริมให้มีการนำเสนอผลงานหรือนวัตกรรมของครู รวมถึงการดำเนินการพัฒนาครูเป็นกิจกรรมที่ดีควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

...กิจกรรมการดำเนินการสามารถนำมาปรับเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ ทำให้ได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นและจะนำมาปรับใช้กับการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป แต่การจัดอบรมควรดูระยะเวลาที่เหมาะสม ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา-19 ควรจัดอบรมการพัฒนาสื่อและนวัตกรรมในรูปแบบออนไลน์

...เนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา-19 ทำให้บางกิจกรรม
เด็กยังทำกิจกรรมกลุ่มได้ไม่เต็มที่ เป็นกิจกรรมที่สมควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

...ขอบคุณสำหรับการจัดอบรมที่เป็นการเพิ่มสมรรถนะครูด้านการสอนวิทยาศาสตร์

...ควรมีตัวอย่างจากสถานการณ์จริงที่หลากหลาย และฝึกปฏิบัติให้มากกว่าเดิม และ
ควรให้มีเวทีที่เปิดโอกาสให้ครูที่มีผลงานหรือมีความสำเร็จทางวิชาการได้นำเสนอวิธีการ
หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ และอาจเพิ่มเติมใช้ภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ร่วม

...อยากให้ใช้เวลาในการอบรมเพิ่มขึ้น เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
ได้อย่างครอบคลุมตั้งแต่ชั้น ป.1-6



บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา

3.2 เปรียบเทียบทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพของครูโดยเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

3.3 เปรียบเทียบเจตคติของครูต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพก่อนและหลังการพัฒนา

4. เพื่อประเมินรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ สามารถสรุปผลได้ตามจุดประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. ผลการศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ พบว่าครูผู้สอนวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.53$, S.D = 0.61) โดยมีสมรรถนะที่ต้องได้รับการเสริมสร้างตามลำดับ ได้แก่ 1) มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหารอบตัว 2) มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน และ 3) มีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ตามลำดับ รวมไปถึงสมรรถนะด้านอื่น ๆ ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลางและต้องดำเนินการเสริมสร้างควบคู่ไปด้วย ได้แก่ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อนผลการสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน การกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การกระตุ้นด้วยคำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียนอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผลผลิตชิ้นงาน การจัดกิจกรรมโดยมีการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าหาข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การนำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน

แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ดำเนินการด้วยการพัฒนาสมรรถนะจากการปฏิบัติงานทั้งในเวลาและนอกเวลา มีกระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะ ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ เสริมสร้างเจตคติด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ
2. การพัฒนาสู่การปฏิบัติ โดยการปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ วัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปใช้ได้จริง

3. การนิเทศติดตาม และสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยการนิเทศติดตาม สะท้อนผลการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ วัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปใช้ได้จริง

4. การสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปใช้ได้จริง

แนวทางการวัดและประเมินสมรรถนะ ได้แก่ การประเมินความรู้ความเข้าใจโดยใช้ การใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ประเมินทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพโดยการประเมิน ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ ประเมินเจตคติโดย ใช้การประเมินความรู้สึกรู้สึกคิด ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ แนวคิดการเสริมต่อความรู้ องค์ประกอบของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) จุดหมาย 3) เนื้อหา 4) กระบวนการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ คือ 1) การจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และกลวิธีการเสริมต่อความรู้ 2) สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 3) การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 4) การออกแบบ วางแผน และเขียน แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 5) การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 6) การนิเทศติดตามสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 7) การสรุป สะท้อนผลและแลกเปลี่ยน เรียนรู้ กระบวนการพัฒนาครูมี 4 ระยะ คือระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ การจัด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ และระบุปัญหา 2) ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ 3) ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 4) ขั้นสื่อสารนำเสนอ 5) ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ ระยะที่ 3 การนิเทศติดตาม และสะท้อนผลการปฏิบัติระยะที่ 4 การสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รูปแบบ เสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รูปแบบเสริมสร้าง สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ ร้อยละ 53.02

3. ผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ดังนี้

3.1 ครูผู้เข้าร่วมการพัฒนาตามรูปแบบมีความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพหลังการพัฒนาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.2 ครูผู้เข้าร่วมการพัฒนาตามรูปแบบมีทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ หลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3.3 ครูผู้เข้าร่วมการพัฒนาตามรูปแบบมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพหลังการพัฒนาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการศึกษามรรณนะครูในด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ ในด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ทุกด้าน แสดงว่าครูที่เข้าร่วมการพัฒนา ตามรูปแบบมีสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

4. ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้ อยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการ เสริมต่อความรู้ สามารถนำมาอภิปรายผลที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ แนวคิดการเสริมต่อความรู้ พบว่า จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและผลการประเมินสมรรถนะของครู ทำให้ได้เนื้อหาและประเด็นในการเสริมสร้างสมรรถนะ แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้วย การพัฒนาสมรรถนะจากการลงมือปฏิบัติ แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะของครู มาพัฒนาเป็น รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ จุดหมาย เนื้อหา กระบวนการพัฒนา และการวัดและประเมินผล ซึ่งองค์ประกอบที่มีที่มาชัดเจน หลักการของรูปแบบ มาจากแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ คือ การสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน การเสริม ต่อความรู้ การสร้างสมรรถนะครู และการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จุดมุ่งหมาย สอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนารูปแบบ เนื้อหาเชื่อมโยงกับผลการสังเคราะห์เอกสารและผล การประเมินสมรรถนะครูที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนา กระบวนการพัฒนามีลำดับขั้นตอนชัดเจน

แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างการสร้างสรรค์และผลิตภาพกับกระบวนการเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในกระบวนการ การวัดและประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติ จึงส่งผลให้ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าดัชนีประสิทธิผล ร้อยละ 53.02 มีความเหมาะสมที่จะสามารถนำมาเสริมสร้างสมรรถนะให้กับครูได้ สอดคล้องกับทิตินา แชมมณี (2561, น. 220-222); Anderson (1997, pp. 521-5222); Joyce & Weil (2000, p. 100) ที่กล่าวว่าองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ แนวคิดและหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและการประเมินผล โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมาจะต้องมาจากแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ที่นำมาใช้รอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนที่ช่วยให้สภาพการเรียนการสอนเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่นำมาใช้ และต้องได้รับการพิสูจน์ ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบว่ามีคุณภาพสามารถช่วยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบ นั้น ๆ ได้

การศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดทฤษฎี จากนักวิชาการและจากผลการวิจัย ได้แก่ Papert (1999); Saunders (1992); สุขิน เพ็ชรรักษ์ (2544) ทิตินา แชมมณี (2561); จริญญา ไสลบาท (2554); ไพโรจน์ ชินศิริประภา (2550); สมศิริ สิงห์ลพ (2555); อัญญา ศรีนาราง (2556); พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548); ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562) ทำให้ได้ข้อสรุป วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรมจนได้ขั้นตอนวิธีการจัดการเรียนรู้ คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา 2) ขั้นวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ 3) ขั้นลงมือปฏิบัติ สร้างผลผลิตชิ้นงาน 4) ขั้นสื่อสารนำเสนอ 5) ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน โดยมีการเชื่อมโยงการสื่อเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการวางแผนแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทของตนเองมาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาจนสามารถลงมือสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบได้พัฒนาครูผู้สอนให้นำ 5 ขั้นตอนมาออกแบบและเขียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงทำให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนได้และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานของตนเองได้เป็นไปตามแนวคิดของ Bonwell & Eison (1991) ที่กล่าวว่าครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่มีความเหมาะสม และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดและการลงมือปฏิบัติ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี

ส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง (Coach & Mentor) แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ที่มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ ซึ่งเป็นแนวคิดที่ใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะของครูให้สามารถออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม

แนวทางการเสริมต่อความรู้ซึ่งเป็นการศึกษาแนวทางการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานที่เหมาะสมในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ของครู โดยศึกษาจากแนวคิดของ Larkin (2001); Puntambekar & Hubscher (2005); (Eggen & Kaucha, 1997); Van de Pol et al. (2010); van de Pol et al. (2014); Wood et al. (1976); สุรางค์ โค้วตระกูล (2544); กมล โพธิเย็น (2548) เพื่อให้ได้แนวทางการเสริมต่อความรู้ที่เหมาะสมกับรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครู ทำให้ได้เทคนิควิธีการเสริมต่อความรู้ที่สามารถนำมาใช้ในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนา ได้แก่ ในระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ใช้หลักของการเสริมต่อความรู้ ได้แก่ การสร้างความเข้าใจ การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา การวินิจฉัยและให้ความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง การลดความช่วยเหลือเมื่อปฏิบัติได้ ซึ่งเทคนิควิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้คือการอธิบาย การสอน การสาธิต และการตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน ๆ การใช้คำถามกระตุ้นคิด การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง การให้ข้อมูลย้อนกลับ การชี้แนะ และการสร้างแรงจูงใจ ช่วยให้ครูเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักของการเสริมต่อความรู้จากการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการพัฒนา รวมไปถึงระยะที่ 2 และระยะที่ 3 มีการใช้กลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่เหมาะสมกับผลการวินิจฉัยของครูผู้สอนจากการวางแผน เขียนแผนและการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูที่มีผลการประเมินระดับปานกลางใช้กลวิธีการอธิบาย สร้างความเข้าใจ และการทำให้ดูเป็นตัวอย่าง ส่วนครูที่มีผลการประเมินในระดับดีใช้กลวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ และลดความช่วยเหลือ รวมไปถึงในการพัฒนาระยะที่ 4 ครูได้รับการเสริมต่อด้วยการสร้างแรงจูงใจ เชื่อมโยงขยายผล สรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งทำให้ครูได้รับการเสริมต่อความรู้อย่างต่อเนื่องและเหมาะสมจึงทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักของการเสริมต่อความรู้ จึงสามารถนำหลักการและวิธีการเสริมต่อความรู้ไปใช้ในการออกแบบวางแผน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นไปตามที่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2558) กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติจริงมา

ตั้งคำถามเชื่อมโยงประเด็นหรือสิ่งที่ใกล้เคียงในการเรียนรู้ โดยมีครูเสริมต่อความรู้โดยการทำหน้าที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำ ปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการรวบรวมความรู้ การสร้างความรู้เชิงลึก ตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียนควบคู่กันไปซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Frederick et al. (2014); van de Pol et al. (2014) ที่ใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมไปถึง จิรันธนิน คงจีน (2560) ที่ใช้แนวทางการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ซึ่งแนวทางการเสริมต่อความรู้ดังกล่าวช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของโคจิวิจน์ เสริฐศรี (2553) ที่ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของผู้เรียนประถมศึกษา โดยใช้แนวคิดแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ได้แก่ 1) การใช้คำถาม 2) การให้คำอธิบาย 3) การสนับสนุนให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม และ 4) การสาธิต ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตที่สูงขึ้น การเสริมต่อความรู้ที่นำมาใช้ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ โดยการสร้างความเข้าใจในการใช้เทคนิควิธีการเสริมต่อความรู้ จึงส่งผลให้ช่วยเสริมสร้างสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้

กระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะครูตามรูปแบบ ดำเนินการโดยการประเมินสมรรถนะของครูการศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีต่างๆ อย่างครอบคลุมนำมาสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะโดยนำผลของการประเมินสมรรถนะครูมาเป็นเนื้อหาที่ต้องพัฒนาให้กับครู ทั้งนี้ถึงแม้ผลการศึกษสมรรถนะของครูในภาพรวมจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก แต่เมื่อดูรายข้อยังมีประเด็นที่ต้องได้รับการพัฒนา ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหารอบตัว การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์การสะท้อนผลการสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน การกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การกระตุ้นด้วยคำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน การใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียนอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผลผลิตชิ้นงาน การจัดกิจกรรมโดยมีการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าหาข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การนำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ซึ่งเป็นสมรรถนะที่ต้องได้รับ

การเติมเต็ม จึงทำให้ครูได้รับการพัฒนาได้ตรงตามสภาพปัญหาที่แท้จริง สอดคล้องกับกระบวนการดำเนินงานวิจัยของกนิช แลวงค์นิล (2560) ที่ได้พัฒนาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน โดยได้ดำเนินการในขั้นตอนแรกของการพัฒนา คือ การศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ นำไปสู่การได้แนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่ที่มีคุณภาพ และงานวิจัยของพัชรี ศีระชะภูมิ (2559) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ซึ่งในระยะแรกของการดำเนินการวิจัย คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แล้วนำข้อมูลพื้นฐานมาวางแผนการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยครูที่เข้าร่วมการพัฒนามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะครูของสมศักดิ์ บุญขำ (2558) ในการวิจัยการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาที่เป็นการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งพัฒนามาจากสภาพและความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะ และอภิภา ปรัชญพฤทธ์ (2561) ในการวิจัยการพัฒนาแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษายุค 4.0 โดยการวิเคราะห์สมรรถนะที่จำเป็นของครูในการศึกษายุค 4.0 ซึ่งสมรรถนะที่จำเป็นมากที่สุดสำหรับการศึกษายุค 4.0 คือ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรมและความรู้สึกในเนื้อหาวิชาและวิธีวิทยาการสอนซึ่งรวมถึงการสอนเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีสมรรถนะที่จำเป็นในยุคการศึกษา 4.0 ซึ่งเป็นเป้าหมายเดียวกันการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพที่พัฒนาขึ้น

2. ผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ดังนี้

2.1 ครูที่เข้าร่วมพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีความรู้ความเข้าใจหลังการพัฒนาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่ครูได้รับการเสริมสร้างองค์ความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยในระยะที่ 1 ของการเสริมสร้างสมรรถนะเป็นระยะการเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ ซึ่งในระยะนี้เป็น การเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับครูผู้เข้าร่วมกระบวนการ ด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการเริ่มต้นด้วยขั้นของการฝึกปฏิบัติการสร้างความสนใจและระบุปัญหาผู้เข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้กระบวนการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แล้วนำไปสู่ขั้นวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการในการแก้ไขปัญหา เลือกใช้สื่อ

เทคโนโลยีในการค้นคว้าหาความรู้ประกอบการสร้างสรรค์ผลงาน และกำหนดเป็นผลผลิตชิ้นงานของกลุ่มตนเองลงมือปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานตามแผนการที่วางไว้ ทดสอบและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงานของตนเอง วางแผนการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน โดยเลือกใช้วิธีการและสื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมถึงการประเมินและนำเสนอแนวทางการนำไปใช้ขยายผลโดยถูกกระตุ้นเสริมต่อความรู้จากผู้ให้การเสริมสร้างสมรรถนะในขณะทำกิจกรรมทุกขั้นตอน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และสร้างองค์ความรู้เกิดจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ครูมีความรู้ความเข้าใจที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพรวิทย์ จันทรศิริสิริ (2554) ที่กล่าวถึงการพัฒนาองค์ความรู้จากการฝึกอบรม (Training) และการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) รวมทั้ง เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ (2545) ซึ่งนำเสนอในแนวทางการสร้างความรู้ความเข้าใจไปแนวเดียวกัน คือ การอบรมเชิงปฏิบัติการช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นได้

2.2 ครูผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติในระยะนี้เป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในระยะที่ 1 มาออกแบบ วางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ออกแบบการจัดการเรียนรู้อันช่วยให้ได้รับการเติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ จึงทำให้ครูเกิดความมั่นใจในแผนการจัดการเรียนรู้ และในระยะที่ 3 มีการติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ ด้วยการนิเทศติดตามทั้งรูปแบบปกติ และรูปแบบออนไลน์ ช่วยให้ครูได้รับการเติมเต็ม และได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตลอดระยะเวลาของการพัฒนา จึงส่งผลให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้อันช่วยให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้กล่าวถึงแนวโน้มการพัฒนาครูตามแนวคิดการพัฒนาครูแบบใหม่ คือ การพัฒนากลุ่มผู้ปฏิบัติ จากกลุ่มเพื่อนครูหรือชมรมครูในพื้นที่ที่สนใจในเรื่องเดียวกัน จัดบนฐานที่คิดว่าสถานศึกษาแต่ละแห่งมีปัญหาเฉพาะตัว ใช้การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างผลกระทบที่ยั่งยืน และเนื้อหาความรู้ในการพัฒนาสร้างจากฐานปัญหาที่ครูประสบอยู่จริงเป็นแนวคิดการพัฒนาครูในขณะปฏิบัติงานจริง (on-the-job-training) และสอดคล้องตามทัศนะของทิสนา แชมมณี, พิมพันธ์ เดชะคุปต์, ดวงเดือน อ้วนน่วม และเลขา ปิยะอัจฉริยะ (2547) ที่พบว่า กระบวนการพัฒนาครูควรใช้การพัฒนาครูในสภาพการทำงานปกติและในกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนนั้น ครูต้องมีความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยน

เรียนรู้ระหว่างครูด้วยกัน เพราะเป็นยุทธวิธีที่ส่งผลต่อคุณภาพงานและต่อการเรียนรู้ของครู โดยจะช่วยให้ครูเกิดแรงบันดาลใจและแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสิรินภา กิจเกื้อกูล (2557) ที่ได้ทำโครงการวิจัยการพัฒนาศมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเน้นการทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักวิจัย โดยใช้กลยุทธ์การพัฒนาแบบเน้นการปฏิบัติและการสะท้อนผลเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ 4 ขั้น คือ การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทดลองทางวิทยาศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดได้

นอกจากนี้ ยังพบว่า ครูมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียน ให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน และมีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูมีการฝึกปฏิบัติในเรื่องของการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ครูได้ลงมือปฏิบัติการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ได้นำเสนอและแลกเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหา ทำให้ครูเกิดความรู้ ความเข้าใจในการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และการกำหนดให้มีผลผลิตชิ้นงานที่จะต้องเกิดขึ้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน และสามารถนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ นอกจากนี้ ในระยะของการเสริมสร้างสมรรถนะครูในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะของการนำองค์ความรู้ไปสู่การลงมือปฏิบัติ มีการกำหนดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และได้เติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ จึงทำให้ครูเกิดความมั่นใจในแผนการจัดการเรียนรู้ และในระยะที่ 3 มีการติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ ด้วยการนิเทศติดตามทั้งรูปแบบปกติ และรูปแบบออนไลน์ ช่วยให้ครูได้รับการเติมเต็มและได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตลอดระยะเวลาของการพัฒนา และในขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจและระบุปัญหา การวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ การลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน การสื่อสารนำเสนอ และการประเมิน สรุป ขยายผล จึงส่งผลให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมศิริ สิงห์ลพ (2555); อัญญา ศรีนาราง (2556); ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562); ทิศนา แคมมณี และคณะ (2547) ที่ได้แนะนำแนวทางการการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2563) โดยกำหนดให้มีขั้นตอนของการ Define ซึ่งเป็นภาระบูรประเด็นปัญหาที่สนใจจากการศึกษา

ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย และกำหนดให้มีการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถวางแผนดำเนินการได้

2.3 ครูผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพหลังการพัฒนาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เป็นเพราะว่ารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูที่สร้างขึ้นมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน เนื้อหาในกระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะมีการเชื่อมโยงจากสถานการณ์ปัจจุบัน แนวโน้มการพัฒนาคุณภาพการศึกษา เป้าหมายของประเทศในการมุ่งสร้างคนให้เป็นนวัตกรรม รวมถึง กระตุ้นด้วยผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบสนองการใช้ชีวิตประจำวัน ที่ให้ครูเกิดความรู้สึก เห็นความสำคัญ เห็นประโยชน์ เกิดความตระหนักในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหา และการปลูกฝังผู้เรียนให้สามารถวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา รวมถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวตอบสนองต่อนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเรื่องการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) จึงทำให้ครูเกิดเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ และเป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ได้แก่ การยินยอม การเลียนแบบ การเปลี่ยนแปลงจากความต้องการอยากเปลี่ยน สอดคล้องกับแนวคิดของวงพัทตร์ ภูพันธ์ศรี และศิรินันท์ ดำรงผล (2545) ที่กล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงเจตคติ คือ ต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องชัดเจน และให้คำชี้แนะ คำแนะนำ อภิปรายถึงความสำคัญ และเสนอตัวอย่างที่ดี ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ อีกประเด็นที่สำคัญ คือ การเสริมสร้างสมรรถนะเป็นไปตามผลการประเมินสมรรถนะในประเด็นที่ต้องได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะ เช่น การเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ซึ่งเป็นประเด็นที่มีสภาพการปฏิบัติในระดับปานกลาง เมื่อครูได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจในประเด็นดังกล่าวเหล่านี้ จึงตรงกับความต้องการพัฒนา ทำให้เกิดความรู้สึกชอบ เห็นคุณค่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของทิพวรรณ สุวรรณ (2557) ที่พัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพัฒนาบนพื้นฐานของความต้องการของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ครูที่เข้าร่วมกิจกรรมมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

3. ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ อยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่ารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะของครูตอบสนองตามความต้องการของครูที่ต้องการพัฒนาสมรรถนะในด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการดังกล่าวจึงเกิดความพึงพอใจ เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ

ผู้ใหญ่ (Knowles, 1973) โดยมีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ และระบุปัญหา 2) ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ 3) ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 4) ขั้นสื่อสารนำเสนอ 5) ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สร้างสรรผลผลิตชิ้นงาน กิจกรรมการฝึกช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ออกแบบสร้างผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา สร้างนวัตกรรมองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งตอบสนองตามความต้องการของผู้ใหญ่ โดยมีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ การวางแผนร่วมกัน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์และนำ ประสบการณ์ การเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน และการประเมินผล นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ ผลการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของเสาวรสส์ พลโคตร (2560) ที่มีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นระบุปัญหาที่ท้าทาย (Identify a challenge) ขั้นค้นหาแนวคิด (Explore ideas) ขั้นวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ขั้นทดสอบและประเมิน (Test and Evaluate) ขั้นนำเสนอผลลัพธ์ (Present the solution) ซึ่งเมื่อครูได้เรียนรู้ตามความต้องการของตนเองจน ประสบผลสำเร็จจึงเกิดความพึงพอใจ

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ จึงเป็นรูปแบบของการพัฒนาครูให้มีความสามารถในการวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นผู้เรียนให้สามารถลงมือปฏิบัติ สร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม สร้างองค์ ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากสถานการณ์ปัญหารอบตัว จึงกล่าวได้ว่ารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบที่ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ผลิตภาพ มีทักษะในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพไปใช้

1. การเสริมต่อความรู้ของผู้ให้การพัฒนาต้องดำเนินการเสริมต่อความรู้ในทุกระยะของการพัฒนา โดยใช้หลักการเสริมต่อความรู้ทั้ง 4 ประเด็น คือ การสร้างความเข้าใจ และการมี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้พัฒนากับผู้เข้ารับการพัฒนา การวินิจฉัยและตรวจสอบความเข้าใจอย่าง ต่อเนื่องและให้ความช่วยเหลือตามผลการตรวจสอบวินิจฉัย และการลดความช่วยเหลือเมื่อผู้เข้ารับ การพัฒนาสามารถปฏิบัติได้ ทั้งนี้ผู้ให้พัฒนาควรใช้เทคนิควิธีการเสริมต่อความรู้ที่หลากหลาย

เช่น การใช้คำถาม การกระตุ้นให้ลงมือปฏิบัติ การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง รวมไปถึงการชี้แนะสะท้อนคิด เป็นต้น จึงจะช่วยให้ผู้เข้ารับการพัฒนาดำเนินการได้เรียนรู้และเข้าใจในกระบวนการเสริมต่อความรู้เพื่อนำไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. การนำรูปแบบไปใช้ต้องดำเนินการสร้างความเข้าใจให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องให้ตรงกันในบทบาทและปฏิบัติหน้าที่ด้วยความเต็มใจตลอดการพัฒนา และผู้ให้การพัฒนาควรศึกษารูปแบบ และคู่มือ การใช้รูปแบบ เพื่อทำความเข้าใจและฝึกทดลองปฏิบัติกิจกรรมก่อนการนำรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพไปใช้เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้

3. กระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการติดตามการนำองค์ความรู้ไปปฏิบัติกิจกรรมที่โรงเรียน ควรมีการแต่งตั้งมอบหมายบุคลากรในการร่วมดำเนินการด้วยกัน โดยอาจจะเป็นผู้บริหารโรงเรียน หัวหน้าครูวิชาการ ศึกษานิเทศก์ หรือผู้เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมด้วย ทั้งนี้ควรจะต้องมีการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับบุคลากรเหล่านี้ด้วย

4. การนำรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ไปใช้ในสถานการณ์ทั่วไป ควรคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของครู และควรมีกิจกรรมเป้าหมายในการพัฒนาไม่มากจนเกินไป เนื่องจากการดำเนินการต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการต่อเนื่อง และต้องมีการนิเทศ กำกับ ติดตาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันตลอดระยะเวลาในการดำเนินการเสริมสร้างสมรรถนะ การดำเนินการกับกลุ่มใหญ่อาจส่งผลต่อผลการเสริมสร้างสมรรถนะของครูได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษารูปแบบการนิเทศติดตามที่เหมาะสมในการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ภายใต้สภาพบริบท สถานการณ์ที่เปลี่ยนไปจากเดิม

2. ควรมีการศึกษารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือการบูรณาการในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อขยายผลและต่อยอดการเสริมสร้างสมรรถนะของครูให้สามารถจัดการเรียนรู้ในเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพให้มีความหลากหลาย

3. ควรมีการศึกษาผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในด้านอื่น ๆ เช่น การศึกษาผลการสร้างสรรค์และผลิตภาพที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

4. ควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพเช่น บรรยากาศในการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ รูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมภายใต้สภาวะการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ เป็นต้น



บรรณานุกรม

- เกียรียงศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2559). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช*, 6(1), 159-173.
- เทือน ทองแก้ว. (2550). สมรรถนะ (competency): หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- เผชญิ กิจระการ. (2546). *ดัชนีประสิทธิผล*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์. (2545). *การบริหารเพื่อความสำเร็จสรรค์*. กรุงเทพฯ: ตะเกียง.
- เสาวรส์ พลโคตร. (2560). *การพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาระดับ 4.0 (ปฏิญญานิพนธ์ปฏิญญาคุชชีบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โศจวิจน์ เสริฐศรี. (2553). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แนวความคิดเชิงสัมพันธ์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม. (2552). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเทคนิคการประเมินในอีเลิร์นนิ่ง*. กรุงเทพฯ: โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.
- ไพโรจน์ ชินศิริประภา. (2550). *สนุก สุขใจ ได้ปัญญา: ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา constructionism*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิไทยคม.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2559). *ปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กนิน แลวงค์นิล. (2560). *แนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตามแนวคิดการพัฒนาครูโดยโรงเรียนเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กมล โพธิเย็น. (2548). *รูปแบบการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างเสริมความสามารถด้านทักษะการเขียนภาษาไทยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้แนวคิดทฤษฎีไตรอาร์ชิกและวิธีการแบบสแกฟโฟลด์ (ปฏิญญานิพนธ์ปริญญาคุชชีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- กมลชนก ภาคภูมิ. (2556). การพัฒนารูปแบบสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อรองรับการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จริญญา ไสลบาท. (2554). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านเขาหินตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (constructionism) (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จิรันธนิณ คงเงิน. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นและการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชมแข พงษ์เจริญ. (2556). การพัฒนารูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 7). นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซด์แอนพริ้นติ้ง.
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ นักศึกษาวิชาชีพครู (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉาน คณาสารสมบัติ. (2556). การบริหารโรงเรียนเพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนตามแนวคิดซ็อร์ฟี (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์วิทย์ แสนทอง. (2547). *มารู้จัก competency กันเถอะ*. กรุงเทพฯ: เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- พนันยา คำคุ้ม. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์. (2559). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ (professional science teachers). วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยสุโขทัย, 6(1), 159-173.

- ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์. (2560). ครูและนักเรียนในยุคการศึกษาไทย 4.0. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*, 7(2), 14-28.
- ทิพวรรณ สุวรรณ. (2557). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ปริญญาโทปริญญาตรีบัณฑิต)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทศนา เขมมณี. (2561). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 22)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา เขมมณี, พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, ดวงเดือน อ้วนน่วม, และเลขา ปิยะอัจฉริยะ. (2547). *รายงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลจิตต์ เขวากีรติพงศ์. (2559). การพัฒนาแบบฝึกการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิชาเอกวิทยาศาสตร์. *Veridian E-Journal, มหาวิทยาลัยศิลปากรฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 9(3), 1005-1014.
- นวลจิตต์ เขวากีรติพงศ์. (2560). ความหมายและขอบข่ายของการคิดผลิตภาพ. ใน ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (บรรณาธิการ), *คิดผลิตภาพ: สอนและสร้างได้อย่างไร (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ำฝน ชื่นชม. (2560). *การพัฒนาแนวทางเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 7 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). *สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัยและประเมิน (advance statistics for research and evaluation)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ประเวศน์ มหารัตนสกุล. (2556). *การจัดการและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. กรุงเทพฯ: ปัญญาชน.
- ประไพ ฉลาดคิด. (2548). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: เกษมศรี ซี.พี.
- ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้อัตโนมัติในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ปิยานี จิตรเจริญ. (2557). *การพัฒนากระบวนการฝึกอบรมครูด้วยเครือข่ายครูและแนวคิดการออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาคุศภิปบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ. (2554). *การพัฒนาสมรรถนะทางการบริหาร*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรชัย เจตมามาน, เผชญ กิจระการ, ไพรฑูรย์ พิมพ์ดี, กลวัชร วังสะอาด, อัครพงศ์ สุขมาตร์, และเจริญ สุขทรัพย์. (2559). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาเพื่อการบริหารจัดการสู่การเปลี่ยนผ่านศตวรรษที่ 21: ไทยแลนด์ 4.0 (Vol. 2)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พศิน แดงจวง. (2554). *รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ดวงกลมพับลิชชิง.
- พัชนี บุญคง. (2560). *การศึกษาความต้องการจำเป็นและแนวทางในการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 36* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พัชรินทร์ หาดทราย. (2548). *การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรี ศีระชะภูมิ. (2559). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง* (ปริญญาวิทยานิพนธ์ปริญญาคุศภิปบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2548). *คุณภาพชีวิตในสังคมฐานความรู้ (knowledge based society) ด้วยทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (constructionism)*. กรุงเทพฯ: สมาคมการจัดการงานบุคคลแห่งประเทศไทย.
- พิชญา ตีมี. (2559). *การพัฒนาแนวทางการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวคิดการประเมินผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. *วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 10(2), 139-153.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน*. 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- พูนสุข อุดม. (2553). *ครูผู้สอน: การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. *วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)*, 38(165), 10-13.

- ภาพ เล่าห์ไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มารุต พัฒนาผล, และวิชัย วงศ์ใหญ่. (2560). *การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัตน์ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วงพัทตร์ ภูพันธ์ศรี, และศิรินันท์ ดำรงผล. (2545). *จิตวิทยาพัฒนาการประยุกต์ทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพ์เดชเดช. (2551). *การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรัทธ์พัชร์ ทวีเจริญกิจ. (2561). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วาริรัตน์ แก้วอุไร, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม, รุจโรจน์ แก้วอุไร, และประทีป คงเจริญ. (2562). *การพัฒนาเครือข่ายครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วาสนา มะณีเรือง, จันทรีศรี ภูติอริยวัฒน์, ราชนีย์ บุญธิมา, และจารุวรรณ พลอยดวงรัตน์. (2559). *รูปแบบการพัฒนาครูเก่งครูดีของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 4(2), 260-278.
- วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. (2542). *การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น: สานต่อที่ท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2542). *กระบวนการค้นคว้าใหม่ การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพบุคคล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชา พรหมโชติ, ญาณิศา บุญจิตร, และโสภณ เพ็ชรพวง. (2564). *การพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี*. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(41), 326-341.
- วีระชัย จิระชาติ. (2558). *แนวทางการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาแนวใหม่*. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2564, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/17754>
- สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา. (2549). *การประเมินสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อจัดทำแผนพัฒนาตนเองและแผนพัฒนาความก้าวหน้าในวิชาชีพ*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิชาการโครงการพัฒนาระบบการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา โครงการ pisa ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมพร โกมารทัต. (2558). *การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ = productivity - based learning*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 25(3), 1-11.
- สมศักดิ์ เตชะโกสิต, และพัลลภ พิริยะสุวรรณค์. (2558). *การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ (ปริญญาานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมศักดิ์ บุญขำ. (2558). *รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูผู้สอนระดับ ประถมศึกษา (ปริญญาานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- สมศิริ สิงห์ลพ. (2555). *การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ ะบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (ปริญญาานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). *แนวทางการพัฒนานครแห่งความรู้*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). *กรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษา ในช่วงแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่สอดคล้องกับแผนการศึกษา แห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ฉบับสรุป*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2558). *รายงานผลการศึกษาศถานภาพการผลิตและพัฒนาครูใน ประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *รายงานวิจัยการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็น ผู้ประกอบการ (entrepreneurship education)*. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนา การศึกษา.

- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2548). *มาตรฐานตำแหน่งและมาตรฐานวิทยฐานะของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา หนังสือเวียนที่ ศธ 0206.32 / ว.17 ลงวันที่ 21 ตุลาคม 2548*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1. (2561). *รายงานผลการติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผล และนิเทศการศึกษา ปีการศึกษา 2561*. น่าน: กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 1.
- สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548). *มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 พร้อมกฎหมายที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *คู่มือการประเมินสมรรถนะครู*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสถาน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *ก้าวแรกของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน project based learning:Pbl*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2548). *คู่มือสมรรถนะราชการพลเรือนไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2550). *ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 255*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). *กรณีศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประถมศึกษา ในโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง*. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 16(2), 165-173.

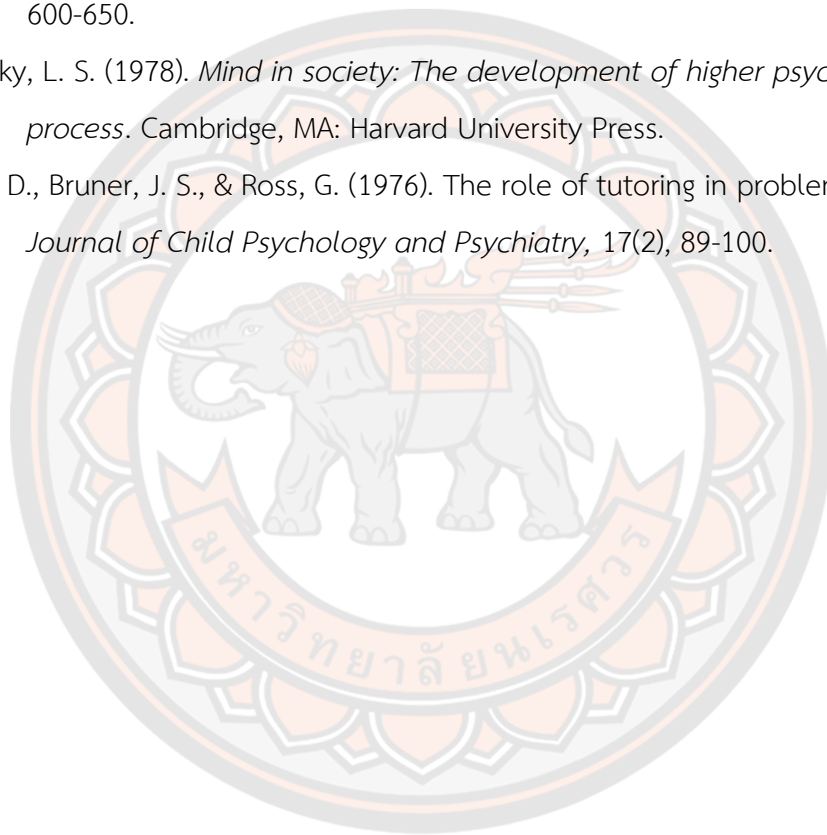
- สุจิตรา ปันตี. (2559). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อส่งเสริมความสร้างสรรค์* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุชิน เพ็ชรรัช. (2544). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย* (*constructionism in thailand*). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ.
- สุทธิดา จำรัส. (2560). *ประมวลสาระชุดวิชา 29703 สารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนทรี วัฒนพันธุ์. (2555). *การพัฒนาแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2555). *หลักสูตรและการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). *การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย:การพัฒนาและภาวะถดถอย* สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). กรุงเทพฯ: แอดวานส์ พรินติ้ง เซอร์วิซ.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2556). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21*. *วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)*, 42(185), 10-13.
- สุมน อมรวิวัฒน์. (2533). *สมบัติพิเศษของการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *การพัฒนาวิชาชีพครูสู่ยุคปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2*. ใน *เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ การพัฒนาครูทั้งระบบตามยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาทศวรรษที่ 2* (น. 2-4). แพร่: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต1, 2
- สุระศักดิ์ เมาเทือก. (2560). *พัฒนาสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิภา ปรัชญพฤทธิ. (2561). *รายงานการวิจัยการพัฒนาแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษา 4.0*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรอุมา รุ่งเรืองวนิชกุล. (2556). *การพัฒนาแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูนักวิจัยด้วยการบูรณาการกระบวนการเรียนรู้สำหรับข้าราชการครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อริสา นพคุณ. (2560). *การพัฒนาสมรรถนะครูในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา (ปริญญาโท) ศึกษานิพนธ์ปริญญาโทศึกษานิพนธ์บัณฑิต)*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- อรุณี สถิตย์ภาคกุล. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- อัญญา ศรีนาราง. (2556). *การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจังหวัดตราดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประยุกต์ใช้กิจกรรมการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (constructionism) (ปริญญาโท) ศึกษานิพนธ์ปริญญาโทศึกษานิพนธ์บัณฑิต)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อชรา เอิบสุขศิริ. (2556). *จิตวิทยาสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: วี.พรีน (1991).
- อัศวนนทปกรณ ฐนศวีรภัทร, พรพรหม ชัยฉัตรพรสุข, ฉันทนา เซาว์ปรีชา, และสายสวาท สุวัฒน์กัญญา. (2562). *การสร้างสรรคนวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ ผ่านการเรียนรู้ด้วยโครงงานอย่างมีมาตรฐานขั้นสูงสุด. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียน, 10(1), 123-136.*
- อาภรณ์ ภูวิทย์พันธ์. (2547). *Competency dictionary*. กรุงเทพฯ: เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- Anderson, T. P. (1997). Using models of instruction. In C. R. Dills, & A. J. Romiszowski (Eds.), *Instructional development paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals handbook i: Cognitive domain*. New York: McKay.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom. Ashe-eric higher education report no. 1*. Washington, DC: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Chasely, T. (2019). *Using scaffolding to support preservice teachers pedagogical reasoning and adaptive metacognition in reflection. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in curriculum and instruction*. Northern Arizona University.
- Clark, K. F., & Graves, M. F. (2005). Scaffold students' comprehension of text. *The Reading Teacher, 58(6), 570-580.*

- Davis, H., Hartshorne, R., & Ring, G. (2010). Being an innovative teacher: Preservice teachers' conceptions of technology and innovation. *International Journal of Education*, 2(1), 1.
- Dormody, T. J., & Torres, R. M. (2002). A follow-up study of agricultural education program graduates on teaching competencies. *Journal of Agricultural Education*, 43(4), 33-45.
- Eggen, P., & Kaucha, K. D. (1997). *Educational psychology: Windows on classroom*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Frederick, M. L., Courtney, S., & Caniglia, J. (2014). With a little help from my friends: Scaffolding techniques in problem solving. *Investigations in Mathematics Learning*, 7(2), 21-32.
- Good, C. (1973). *Dictionary of education* (3rd ed.). New York: McGraw - Hill.
- Good, C. V. (2005). *Dictionary of education* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Graves, M. F., & Fitzgerald, J. (2003). Scaffolding reading experiences for multilingual classrooms. In G. B. Garcia (Ed.), *English learners: Reaching the highest level of english literacy* (pp. 96-124). Newark, DE: International Reading Association.
- Hills, P. J. A. (1982). *Dictionary of education*. London: Routledge Kegan Pay.
- Joyce, B., & Weil, M. (2000). *Model of teaching* (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Knowles, M. S. (1973). *The adult learner: A neglected species*. Houston: TX Gulf Publishing.
- Kusumaningruma, I., Ganefria, & Hidayata, H. (2015). *Improving students entrepreneurial interest using production based learning model in tvet: The 3rd upi international conference on technical and vocational education and training (tvet)*. Indonesia: Postgraduate Engineering Faculty, Padang State of University.
- Larkin, M. J. (2001). Providing support for student independence through scaffolded instruction. *Teaching Exceptional Children*, 34(1), 30-34.
- Mcperson-bester, & Anita, K. (2019). *A case study of teachers engaged in the zone of proximal teacher development during collaborative professional development* (Doctoral dissertation). California: Graduate Faculty of the School of Education.

- Orlandi, A. E. C. (2010). Experimental experience in design education as a resource for innovative thinking: The case of bruno munari. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5039-5044.
- Panselinas, G., & Komis, V. (2009). Scaffolding' through talk in group work learning. *Thinking Skills and Creativity*, 4(2), 86-103.
- Papert, S. (1999). *What is logo? And who need it? Introduction: To logo philosophy and implementation*. Highgate Springs, VT: LCSl.
- Partnership for 21st Century Skills. (2011). 21st century skills. Retrived May 11, 2019, from <http://www.p21.org>
- Puntambekar, S., & Hubscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed? *Educational psychologist*, 40(1), 1-12.
- Roehler, L. R., & Cantlon, D. J. (1997). Scaffolding: A powerful tool in social constructivism classrooms. In K. Hogan, & M. Pressley (Eds.), *Scaffolding student learning* (p. 6-42). Cambridge, MA: Brookline Books.
- Sarah, J. L. (2019). Coaching by scaffolding: Increasing teacher questioning through structured modeling and feedback. from <https://scholarcommons.sc.edu/etd/5186>
- Saunders, W. L. (1992). The constructivist perspective: Implications and teaching strategies for science. *School science and mathamatics*. 92, 3(136-140).
- Schleicher, A. (2010). *Preparing teachers and developing school leaders for the 21st century: Lessons from around the world*. Paris: OECD Publishing.
- Sinay, E., Nahornick, A., & Graikinis, D. (2017). *Fostering global competencies and deeper learning with digital technologies research series: Creativity and innovation in teaching and learning: A focus on innovative intelligence (i2q) pilot program*. Ontario, Canada: Toronto.
- Smit, J., AA van Eerde, H., & Bakker, A. (2013). A conceptualisation of whole-class scaffolding. *British Educational Research Journal*, 39(5), 817-834.
- Smith, R. (2012). *A study of innovation in teacher education, case studies in education: Leadership and innovation*. Australia: Central Queensland University.

- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: Model for superior performance*. New York: Wiley.
- Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational psychology review*, 22(3), 271-296.
- van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2014). Teacher scaffolding in small-group work: An intervention study. *Journal of the Learning Sciences*, 23(4), 600-650.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณาวงษ์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิจัยและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิจัยและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อ่างใสตติสกุล ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. ดร.อภิชัย นุชเนื่อง ตำแหน่ง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ข้าราชการบำนาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1

2. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อ่างใสตติสกุล ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิดา จำรัส ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาหลักสูตร การสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. ดร.ปารีชาติ เกสัชชา ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตามประเมินผลและนิเทศการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 2
6. ดร.อภิชัย นุชเนื่อง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ข้าราชการบำนาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1
7. อาจารย์ทวีพงษ์ ยศพิมสาร ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนอนุบาลเวียงแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

แบบประเมินฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานเป็นแบบ Check list ตอนที่ 2 เป็นการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครู เป็นแบบ rating scale 5 ระดับ

คำชี้แจง

ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านตามความเป็นจริง และขอความกรุณาเขียนข้อคิดเห็นเพิ่มเติมตามความต้องการ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

เพศ

ชาย

หญิง

ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี

วิทยาศาสตร์

ไม่ได้จบสาขาวิทยาศาสตร์

ประสบการณ์ในการสอน

ต่ำกว่า 5 ปี

5 – 10 ปี

10 – 15 ปี

มากกว่า 15 ปี

ขนาดโรงเรียนที่สอน

นักเรียนน้อยกว่า 120 คน

นักเรียน 121 – 500 คน

นักเรียนมากกว่า 500 คน

ตอนที่ 2 สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูผู้สอน
วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

คำชี้แจง

ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริง ระดับที่ใช้ในการประเมินมี 5 ระดับ
ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด /ความคิดเห็นระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก /ความคิดเห็นระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง/ความคิดเห็นระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย /ความคิดเห็นระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่มีการปฏิบัติ/ความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ				
		5	4	3	2	1
1	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการคิดอย่างหลากหลายให้กับผู้เรียน					
2	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อนผล การสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
4	มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน					
5	มีการกำหนดสาระสำคัญ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ที่มุ่งเน้นผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
6	มีการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้					
7	มีการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
8	มีการกำหนดการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้					
9	มีการวางแผนการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้า สื่อสารนำเสนอผลงาน					
10	มีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ				
		5	4	3	2	1
11	มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
12	มีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
13	มีการกระตุ้นด้วยคำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
14	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง					
15	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง					
16	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหารอบตัว					
17	มีการใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียนอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
18	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีม					
19	ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผลผลิตชิ้นงาน					
20	ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยมีการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าหาข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
21.	มีการใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างหลากหลาย					
22	นำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
23	มีความสนใจใฝ่รู้ในการออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
24.	มีความตั้งใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
25	มีความตั้งใจในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนา					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ				
		5	4	3	2	1
	ผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
26	การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
27	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนช่วยให้พัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
28	การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
29	มีการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาตนเองอยู่เสมอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
30	มีการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
31.	มีความสุข และสนุกทุกครั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
32.	ชื่นชมและให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการปฏิบัติสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
33	มุ่งมั่นตั้งใจในการแก้ปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานด้วยตนเอง					
34.	สื่อและเทคโนโลยี ต้องอาศัยความชำนาญของครูผู้สอนในการนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้					
35.	การวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบสามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสมกับทุกกิจกรรมการเรียนรู้					

ขอขอบคุณในการให้ความร่วมมือกรออกแบบประเมิน

**แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู
ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างความรู้ผ่านชิ้นงาน
ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้**

คำชี้แจง

เอกสารฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ โดยองค์ประกอบของรูปแบบประกอบไปด้วยหลักการของรูปแบบ จุดมุ่งหมายของรูปแบบ เนื้อหา กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล สำหรับคู่มือการใช้รูปแบบประกอบไปด้วยจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบ คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบเงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้ โครงสร้างของกระบวนการพัฒนาครู กระบวนการพัฒนาครู การวัดและประเมินผล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับมาก
- 3 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับน้อย
- 1 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

ในการนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดสละเวลาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบฯ โดยขอให้พิจารณาข้อความต่าง ๆ แล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่าง เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้
นายวัชรพงศ์ โนนทะนะ

**แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครู
ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างความรู้ผ่านชิ้นงาน
ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้**

รายการประเมิน	ระดับ				
	5	4	3	2	1
1. หลักการของรูปแบบ					
1.1 การบรรยายถึงความสำคัญและความเป็นมาของรูปแบบมีความเหมาะสมชัดเจน ตรงประเด็น					
1.2 การกล่าวถึงความจำเป็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีความเหมาะสม ชัดเจน					
1.3 หลักการมีความชัดเจนเหมาะสม และสามารถแสดงจุดเน้นของรูปแบบ					
1.4 หลักการของรูปแบบเชื่อมโยงจากข้อมูลจากผลการศึกษาและแนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
1.5 หลักการของรูปแบบมีการใช้ภาษาและเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมมีความต่อเนื่องและเข้าใจง่าย					
2. จุดมุ่งหมายของรูปแบบ					
2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบเหมาะสม ครอบคลุมด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ					
2.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมุ่งให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
2.3 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ					
3. เนื้อหา					
3.1 เนื้อหาเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
3.2 ความเหมาะสมต่อเนื่องของเนื้อหา กิจกรรม และระยะเวลาในการพัฒนาตามรูปแบบ					
3.3 กิจกรรมการพัฒนามีความหลากหลาย เหมาะสม และช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
3.4 เนื้อหากับกิจกรรมมีความเหมาะสม สอดคล้องกับระยะเวลาที่ใช้					

รายการประเมิน	ระดับ				
	5	4	3	2	1
3.5 สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมที่ความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาในรูปแบบ					
4. กระบวนการพัฒนาครู					
4.1 ความชัดเจนของกระบวนการพัฒนาที่กำหนดไว้ในรูปแบบมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการพัฒนากับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ					
4.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการพัฒนารูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง					
4.4 กิจกรรมการพัฒนารูปแบบมีความเหมาะสมกับผู้เข้าร่วมพัฒนา					
4.5 ความเหมาะสมของแต่ละระยะของการจัดกิจกรรมการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
4.6 ระยะของการพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
4.7 ระยะของการสะท้อนผลและเติมเต็มสมรรถนะมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
4.8 ระยะของการสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 ความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้วัด สามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดหมายของรูปแบบทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติและด้านเจตคติ					
5.2 วิธีการวัดและประเมินเหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย และกิจกรรมของรูปแบบ					
5.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินมีความเหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
5.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินมีความเหมาะสมกับแนวทางการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					

รายการประเมิน	ระดับ				
	5	4	3	2	1
คู่มือการใช้รูปแบบ					
1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมครอบคลุม สื่อสารได้เข้าใจง่าย					
2. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำ รูปแบบไปใช้ได้					
3. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบสื่อสารได้ชัดเจน ตรงประเด็นและเข้าใจถึงการ เตรียมตัวก่อนนำรูปแบบไปใช้ การดำเนินการระหว่างการใช้รูปแบบ และการ ดำเนินการหลังการใช้รูปแบบ					
4. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำ รูปแบบไปใช้ได้					
5. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสาร เข้าใจ ง่าย					
6. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้มีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำ รูปแบบไปใช้ได้					
7. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสาร เข้าใจ ง่าย					
8. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางใน การ นำรูปแบบไปใช้ได้					
9. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษา สื่อสาร เข้าใจง่าย					
10. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม สามารถเป็น แนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ
3. ให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

1. ชั้นแรกของการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ควรเป็นข้อใด
 - ก. การศึกษาผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - ข. การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
 - ค. การศึกษาเทคนิคและวิธีการสอนที่เหมาะสม
 - ง. การศึกษาการวัดและประเมินผล
2. กิจกรรมใดแสดงถึงการนำกระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ได้
 - ก. สสำรวจพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในบริเวณโรงเรียน
 - ข. สรุปลักษณะพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในบริเวณโรงเรียน
 - ค. วาดภาพพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่พบในบริเวณโรงเรียน
 - ง. เขียนชื่อพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่พบในบริเวณโรงเรียน
3. เป้าหมายสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จากคำถามที่กำหนดไว้ควรเป็นอย่างไร
 - ก. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับฝุ่น P.M 2.5
 - ข. นักเรียนสามารถป้องกันตนเองจากฝุ่น P.M 2.5 ได้
 - ค. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับฝุ่น P.M 2.5 ไปอธิบายให้กับผู้ปกครองที่บ้านได้
 - ง. นักเรียนสามารถสร้างหน้ากากป้องกันฝุ่น P.M 2.5 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ข้อใดควรเป็นวัตถุประสงค์ของการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
 - ก. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทของตนเอง
 - ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
 - ค. เพื่อแสดงเป้าหมายการบรรลุผลการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่าง

ชัดเจน

- ง. เพื่อกำหนดภาระงานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้
5. สิ่งใดที่ควรกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียน
- ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - ความรู้ เนื้อหา ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะ
 - ความรู้ เนื้อหา คุณลักษณะ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - ความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
6. ข้อใดเป็นบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียน
- ครูสนับสนุนเตรียมแหล่งการเรียนรู้สำหรับการเรียน เรื่อง สารละลาย
 - ครูสมัคคีเตรียมใบความรู้ให้นักเรียนเกี่ยวกับ สารละลายคืออะไร
 - ครูสุดสวยเตรียมบทความเกี่ยวกับการพังทลายของดินบนภูเขาหัวโล้น
 - ครูสมชายเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลองเรื่องกรด เบสของสารที่ใช้ในบ้าน
7. การกำหนดเนื้อหาของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียน ควรมีลักษณะอย่างไรมากที่สุด
- เป็นเนื้อหาตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุงล่าสุด
 - เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจและต้องการเรียนรู้
 - เป็นเนื้อหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้ได้เรียนรู้ และเป็นเรื่องที่น่าสนใจได้ยาก
 - เป็นเนื้อหาที่ใกล้ตัวผู้เรียน และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้
8. กิจกรรมใดเหมาะสมที่สุดในการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
- กิจกรรมบรรยาย อภิปรายกลุ่มใหญ่ในห้องเรียน
 - กิจกรรมเรียนรู้นอกสถานที่
 - กิจกรรมเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาในโรงเรียน
 - กิจกรรมเรียนรู้ตามตัวชี้วัดในหลักสูตร เพื่อส่งเสริมความรู้ความสามารถนักเรียน
9. ลักษณะของสถานการณ์ในข้อใดที่นำมาใช้เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้ดี
- การศึกษาข้อดีข้อเสียผลกระทบจากการสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียใกล้บ้าน
 - การศึกษากระบวนการผลิตน้ำดื่มโดยใช้ระยะเวลาการผลิตน้อยที่สุด น้ำดื่มสะอาด
- ที่สุด

- ค. การศึกษาผลกระทบของการดูละครที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความรุนแรง
- ง. การศึกษาการแก้ปัญหาการส่งกลิ่นเหม็นของขยะในชุมชน
10. บุคคลในข้อใดมีพฤติกรรมที่ตรงกับความคิดเชิงสร้างสรรค์ มากที่สุด
- ก. สมบัติสามารถสร้างจินตนาการได้อย่างกว้างไกล แต่อยู่ภายใต้กรอบที่กำหนดให้
- ข. สมศักดิ์สามารถคิดได้อย่างหลากหลายทิศทาง คิดกว้าง คิดไกล นำไปสู่การประดิษฐ์
- ค. สมพรสามารถสังเกตสิ่งรอบตัวได้อย่างลึกซึ้งและเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของสิ่งรอบตัว
- ง. สมภพสามารถจัดการกับประสบการณ์ทางสมองของตนเองเอามาจัดให้เป็นระบบ
11. กระบวนการคิดในข้อใดที่สามารถนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมได้มากที่สุด
- ก. คิดสร้างสรรค์
- ข. คิดสังเคราะห์
- ค. คิดจินตนาการ
- ง. คิดเชิงระบบ
12. การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีแนวคิดสำคัญอย่างไร
- ก. การนำสถานการณ์ปัญหามาเข้าสู่บทเรียน
- ข. การนำสถานการณ์ปัญหาเป็นสื่อการเรียนรู้
- ค. การนำสถานการณ์ปัญหากระตุ้นและให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน
- ง. การนำปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้
13. ข้อใดแสดงถึงการออกแบบการเรียนรู้เรื่องระบบการทำงานในร่างกาย เพื่อให้สอดคล้องตามหลักการเรียนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในห้องเรียน สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
- ก. ให้นักเรียนศึกษาจากแบบจำลอง แล้วให้นักเรียนวาดภาพตามแบบจำลอง
- ข. ให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียน แล้วให้นักเรียนสร้าง Mapping
- ค. ให้นักเรียนศึกษาจากรูปภาพ แล้วให้นักเรียนสรุปนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ง. ให้นักเรียนวางแผนการศึกษาจากแหล่งต่าง ๆ แล้วออกแบบชิ้นงานที่อธิบายได้
14. ข้อใดแสดงให้เห็นถึงการวางแผนการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้เหมาะสม
- ก. จัดเตรียมสถานการณ์ สื่อวัสดุอุปกรณ์ รวมถึงวิธีการวัดและประเมินผล

- ข. สมพงษ์เตรียมสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนวางแผนการสร้างชิ้นงาน
- ค. วินัยจัดเตรียมเนื้อหาโดยจัดทำเป็นใบความรู้ให้กับผู้เรียน
- ง. นราเตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ
15. บทบาทสำคัญของครูที่ควรปรับในการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญควรเป็นข้อใด
- ก. เป็นผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา
- ข. เป็นผู้ให้ความรู้ที่ถูกต้อง
- ค. เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
- ง. เป็นผู้วัดและประเมินผลการเรียนรู้
16. สถานการณ์ของผู้เรียนในข้อใดก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ได้ดีที่สุด
- ก. ผู้เรียนได้ฟังคำชี้แนะของครู
- ข. ผู้เรียนบันทึกการบอกเล่าของครู
- ค. ผู้เรียนค้นคว้า คิด และทำคนเดียว
- ง. ผู้เรียนร่วมกันคิดและทำงานด้วยกระบวนการกลุ่ม
17. บทบาทด้านการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ควรมีลักษณะอย่างไร
- ก. ครูต้องเปลี่ยนวิธีการจากการสอนเนื้อหาเป็นการสอนวิธีเข้าถึงเนื้อหา
- ข. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ขยายองค์ความรู้ สะท้อนและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน
- ค. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการเรียนของตนเอง สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีได้อย่างหลากหลาย
- ง. จัดการเรียนการสอนด้วยระบบออนไลน์ ใช้เทคโนโลยีให้มากที่สุด
18. สถานการณ์ของผู้เรียนในข้อใดที่ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้จากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) ได้ดีที่สุด
- ก. ผู้เรียนได้ฟังคำชี้แนะของครู แล้วนำไปสร้างผลผลิตชิ้นงาน
- ข. ผู้เรียนบันทึกการบอกเล่าของครู แล้วนำไปต่อยอดสร้างผลผลิตชิ้นงาน
- ค. ผู้เรียนค้นคว้าและคิดคนเดียว วางแผนและออกแบบการสร้างผลผลิตชิ้นงาน

ง. ผู้เรียนร่วมกันคิดและทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่มวางแผนสร้างสรรค์ผลผลิต
ชิ้นงาน

19. จากสถานการณ์ต่อไปนี้

บ้านของนลินี ตั้งอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีการบำบัดน้ำก่อนปล่อยลงบ่อบำบัด
ทุกวัน มีกลิ่นรบกวน และมีกลิ่นควนจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งนลินี พบว่า ต้นกล้วยไม้ที่ปลูกอยู่ที่
บ้านในปีแรกออกดอกใหญ่และดอกสมบูรณ์สีส้มสวยงาม กลีบดอกหนาหลายชั้น แต่ในปีต่อ ๆ มา
ดอกมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ กลีบดอกเริ่มบางลง และเมื่อสังเกต พบว่า ที่ใบของกล้วยไม้มีจุดสีดำคล้าย
เขม่าควันติดอยู่เกือบทุกใบ

ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. กล้วยไม้ดอกได้ไม่เต็มที่
- ข. ต้นกล้วยไม้ไม่เจริญเติบโต
- ค. ใบกล้วยไม้มีละอองสีดำปกคลุม
- ง. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันพิษ

20. จากสถานการณ์ดังกล่าว คำถามสำคัญสำหรับนำไปสู่การออกแบบจัดการเรียนรู้เชิง
สร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างไร

- ก. ทำไมกล้วยไม้จึงออกดอกได้ไม่เต็มที่
- ข. ทำอย่างไรให้กล้วยไม้เจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่
- ค. ทำไมกล้วยไม้จึงมีละอองสีดำปกคลุม
- ง. ควันพิษมาจากโรงงานอุตสาหกรรมจริงหรือไม่

21. ต้นมะเขือจะเจริญเติบโตในดินร่วนได้ดีกว่าในดินเหนียว ถ้าต้องการทราบว่าเมื่อปลูก
ต้นพริกจะได้ผลเช่นเดียวกับต้นมะเขือหรือไม่ ข้อใดแสดงถึงการนำความรู้ด้านการระบุปัญหาไปใช้

- ก. ต้นพริกกับต้นมะเขือที่ปลูกในดินที่ต่างชนิดกันจะเจริญเติบโตได้แตกต่างกันหรือไม่
- ข. ต้นพริกกับต้นมะเขือที่ปลูกในดินที่มีปริมาณแตกต่างกันจะเจริญเติบโตได้แตกต่าง
กันหรือไม่
- ค. ต้นพริกกับต้นมะเขือที่ปลูกในดินที่มีความชื้นแตกต่างกันจะเจริญเติบโตได้แตกต่าง
กันหรือไม่
- ง. ต้นพริกกับต้นมะเขือที่ปลูกในดินที่มีความเป็นกรด เบสแตกต่างกันจะเจริญเติบโต
ได้แตกต่างกันหรือไม่

22. จากปัญหาการเพิ่มขึ้นของฝุ่นพิษ P.M 2.5 ซึ่งได้แพร่กระจายไปทั่วบริเวณ โดยเฉพาะในแถบบริเวณในตัวเมือง จากสถานการณ์ดังกล่าว จะนำมาสู่คำถามสำคัญในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างไร
- ฝุ่น P.M 2.5 คืออะไร มาจากไหน
 - จะตรวจสอบปริมาณฝุ่น P.M 2.5 ได้อย่างไร
 - จะมีวิธีการลดปริมาณฝุ่น P.M 2.5 ได้อย่างไร
 - จะสร้างอุปกรณ์ป้องกันฝุ่น P.M 2.5 ไม่ให้เข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร
23. จากสถานการณ์ดังกล่าว ครูควรกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างไร
- นักเรียนรู้จักวิธีการป้องกันตนเองจากฝุ่น P.M 2.5 ได้
 - นักเรียนสามารถสร้างหน้ากากป้องกันฝุ่น P.M 2.5 ได้
 - นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถอธิบายเกี่ยวกับฝุ่น P.M 2.5 ได้
 - นักเรียนสามารถทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
24. เกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องกับภาระงานควรมีลักษณะอย่างไร
- สามารถยืดหยุ่นและใช้ได้กับทุกสถานการณ์
 - ใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
 - มีการกำหนดคำอธิบายในการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน
 - เป็นข้อความที่ระบุพฤติกรรมปฏิบัติที่สามารถสังเกตได้
25. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจากสถานการณ์ดังกล่าว ข้อใดเหมาะสมที่สุดในการวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมง
 - ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
 - ตรวจจากผลงานและการทำกิจกรรมของนักเรียน
 - ตรวจสอบจากการตอบคำถามของครู
26. วิธีการสร้างแบบวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียนคือข้อใด
- มุ่งเน้นความรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรณ์นวัตกรรม
 - มุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน

ค. มุ่งเน้นความรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและขั้นสูงได้อย่างคล่องแคล่ว

ง. มุ่งเน้นความรู้ และให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างรอบด้าน

27. กระบอกไฟฉายลดโลกร้อน เป็นผลงานที่สร้างสรรค์ขึ้นของนักเรียน กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนเชื่อมโยงการคิดของบลูม (Bloom) ด้านใดบ้าง

ก. ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้

ข. การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ค. ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์และการประเมินค่า

ง. ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า

28. ข้อใดเป็นการประเมินผลงานของผู้เรียน หรือผลผลิตชิ้นงานที่เหมาะสมที่สุด

ก. ให้นักเรียนในชั้นเรียนให้คะแนน

ข. ครูสังเกตการปฏิบัติงาน และประเมินผลงานนักเรียน

ค. ครูร่วมกับนักเรียนช่วยประเมิน

ง. ครูสังเกตและใช้แบบประเมินผลงานนักเรียน

29. ข้อใดไม่ใช่วิธีการวัดและประเมินการปฏิบัติที่ดี ในการวัดและประเมินการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน

ก. กำหนดงาน/กิจกรรมและบริบทเงื่อนไข

ข. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic) หรือแบบวิเคราะห์ (Analytic)

ค. ใช้วิธีการสังเกตในทุกกิจกรรม โดยกำหนดมาตราประมาณค่า (Rating Scale)

ง. ใช้เครื่องมือในการวัดหลากหลายรูปแบบ รวมถึงใช้แบบตรวจสอบรายการ (check list)

30.



จากภาพ วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม คือ ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ผลงาน ควรใช้เครื่องมือชนิดใดในการวัดและประเมินผล จึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
- ข. แบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยตนเอง
- ค. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน
- ง. แบบประเมินผลงาน

เฉลย

แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	11	ก	21	ก
2	ข	12	ค	22	ง
3	ง	13	ง	23	ข
4	ค	14	ก	24	ง
5	ก	15	ค	25	ค
6	ค	16	ง	26	ก
7	ง	17	ข	27	ง
8	ค	18	ง	28	ข
9	ง	19	ก	29	ค
10	ข	20	ข	30	ก

แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

คำชี้แจง

แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสาร และการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์สู่การสร้างผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม การประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน การใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และนำไปใช้ได้จริง

ในการประเมินความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) 5 ระดับ ขอความกรุณาผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1.	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
2.	สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้					
3.	สาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
4.	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้					
5.	วัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้					
6.	การกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
7.	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
8.	ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา					
9.	ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ					
10.	ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน					
11.	ขั้นสื่อสารนำเสนอ					
12.	ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล					
13.	สื่อการเรียนรู้					
14.	การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้					

เกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
องค์ประกอบ ของแผนการ จัดการเรียนรู้	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบ ได้แก่ สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน วัตถุประสงค์ การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้ องค์ประกอบมี การระบุ รายละเอียด ชัดเจน เกี่ยวเนื่อง สัมพันธ์กันทุก องค์ประกอบ	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบถ้วน ได้แก่ สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน วัตถุประสงค์ การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้แต่ขาด รายละเอียด ความชัดเจน บาง องค์ประกอบ แต่มีความ เกี่ยวเนื่องของ แต่ละประกอบ	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบแต่ไม่มีการ ระบุ รายละเอียด ของแต่ละองค์ ประกอบไม่มี ความชัดเจน ของ รายละเอียดแต่ ละประกอบ และไม่มี ความ เกี่ยวเนื่อง สัมพันธ์กัน	แผนการ จัดการเรียนรู้ มี องค์ประกอบ ไม่ครบแต่มี การระบุราย ละเอียดบาง องค์ประกอบ	แผนการ จัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน และไม่มีการ ระบุ รายละเอียด ของแต่ละ องค์ประกอบ
สาระสำคัญ	สาระสำคัญเป็น ความคิดรวบ ยอดของสาระ การเรียนรู้และ สอดคล้องกับ	สาระสำคัญเป็น ความคิดรวบ ยอดของสาระ การเรียนรู้ สอดคล้องกับ	สาระสำคัญไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัดไม่มี	สาระสำคัญ ไม่ชัดเจน ไม่ สอดคล้องกับ มาตรฐาน และตัวชี้วัด	สาระสำคัญไม่ ชัดเจน ไม่ ครบถ้วน ไม่ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	มาตรฐานและตัวชี้วัด มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	มาตรฐานและตัวชี้วัด แต่ไม่มี ความสัมพันธ์ กับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	ความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	ไม่มี ความสัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผล การเรียนรู้	ตัวชี้วัด ไม่มีความสัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัด และ ประเมินผล การเรียนรู้
สาระการเรียนรู้	ระบุสิ่งที่จะสอนได้ชัดเจน อธิบายหลักการสำคัญครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่จะสอน แสดงให้เห็นเนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียนได้ อย่างชัดเจน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่ จะสอนได้อธิบาย หลักการสำคัญ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่าและ ประโยชน์ของ สิ่งที่จะสอน แสดงให้เห็น เนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่ จะสอนได้อธิบาย หลักการสำคัญ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่าและ ประโยชน์ของ สิ่งที่จะสอนได้ แสดงให้เห็น เนื้อหาที่สอน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่ จะสอนได้ อธิบาย หลักการ สำคัญได้ ครอบคลุม ไม่แสดงให้เห็น เนื้อหาที่ สอน สอดคล้องกับ มาตรฐาน และตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่ จะสอนได้ไม่ ชัดเจน ไม่ สามารถ อธิบาย หลักการ สำคัญ ไม่ระบุ คุณค่าและ ประโยชน์ของ สิ่งที่จะสอน ไม่แสดงให้เห็น เนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด
สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะที่พึง	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม และ	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม และ	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม	กิจกรรมการ เรียนรู้ไม่มีการ สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรมและ

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ประสงค์ และ ครอบคลุม สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน ทั้งหมด	คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ 3-4 สมรรถนะ	คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ 2 สมรรถนะ	และ คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ เพียง สมรรถนะ เดียว	คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ไม่ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ
วัตถุประสงค์	จุดประสงค์การ เรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ ครอบคลุม ทั้งหมดทุกข้อ และสามารถวัด และประเมินได้ ทุกข้อ พัฒนา ความคิด สร้างสรรค์และ ผลิตภาพได้	จุดประสงค์การ เรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้แต่ไม่ ครอบคลุมทุก ข้อ และ สามารถวัดและ ประเมินได้ แต่ ไม่แสดงให้เห็น ถึงการพัฒนา ความคิด สร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	จุดประสงค์การ เรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้แต่ไม่ ครอบคลุมทุก ข้อ และไม่ สามารถวัดและ ประเมินได้ ไม่ แสดงให้เห็นถึง การพัฒนา ความคิด สร้างสรรค์และ ผลิตภาพ	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ไม่ สอดคล้องกับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้ ไม่ แสดงให้เห็น ถึงการพัฒนา ความคิด สร้างสรรค์ และผลิตภาพ	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ไม่ สอดคล้องกับ สัมพันธ์กับ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้ และ ไม่ สามารถวัด และประเมิน ได้ไม่แสดงให้เห็น ถึงการ พัฒนา ความคิด สร้างสรรค์ และผลิตภาพ
การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้	กิจกรรมการ เรียนรู้เหมาะสม กับผู้เรียนและมี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และสร้างความ เข้าใจให้กับ	กิจกรรมการ เรียนรู้ เหมาะสมกับ ผู้เรียนและมี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และสร้างความ	กิจกรรมการ เรียนรู้ เหมาะสมกับ ผู้เรียนและมี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และสร้างความ	กิจกรรมการ เรียนรู้ เหมาะสมกับ ผู้เรียนและ แต่ไม่มี กระบวนการ กระตุ้น	กิจกรรมการ เรียนรู้ไม่ เหมาะสม ไม่มี กระบวนการ กระตุ้น ส่งเสริม และ สร้างความ

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ผู้เรียนทุกชั้น ของการจัด กิจกรรม	เข้าใจให้กับ ผู้เรียนในชั้นนำ ชั้นสอน	เข้าใจให้กับ ผู้เรียนเพียงชั้น ใดชั้นหนึ่ง	ส่งเสริม และ สร้างความ เข้าใจให้กับ ผู้เรียน	เข้าใจให้กับ ผู้เรียน
การออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ครบทั้ง 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความ สนใจและระบุ ปัญหา ขั้น วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ขั้นลงมือปฏิบัติ สร้างผลผลิต ชิ้นงาน ขั้น สื่อสารนำเสนอ ขั้นประเมิน สรุป และขยายผลได้ อย่างชัดเจน และมีการ กระตุ้นความ สนใจ การใช้สื่อ เทคโนโลยี มีการ กำหนดผลผลิต ชิ้นงานที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ไม่ครบ ตามขั้นตอน โดยข้ามขั้นตอน ใดขั้นตอนหนึ่ง จาก 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้าง ความสนใจและ ระบุปัญหา ขั้น วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ขั้นลงมือปฏิบัติ สร้างผลผลิต ชิ้นงาน ขั้น สื่อสารนำเสนอ ขั้นประเมิน สรุปและขยาย ผลได้อย่าง ชัดเจน และมี การกระตุ้น ความสนใจ การ ใช้สื่อเทคโนโลยี กำหนดผลผลิต ชิ้นงานที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ไม่ครบ ตามขั้นตอน โดยอาจระบุ เป็นขั้นเตรียม ชั้นสอน ชั้น สรุป แต่มีการ แสดงให้เห็น การกระตุ้น ความสนใจ และการใช้สื่อ เทคโนโลยี กำหนดผลผลิต ชิ้นงานที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้โดยไม่ ระบุขั้นตอน หรืออาจมี การระบุเพียง 1 -2 ขั้นตอน แต่มีการ แสดงให้เห็น การกระตุ้น และการใช้สื่อ เทคโนโลยี กำหนด ผลผลิต ชิ้นงานที่คาด ว่าจะเกิดขึ้น	ไม่ปรากฏ ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้ตาม ขั้นตอนที่ กำหนด กำหนด ผลผลิตชิ้นงาน ที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ขั้นสร้างความ สนใจและระบุ ปัญหา	กิจกรรมการ เรียนรู้มีการ กระตุ้นความ สนใจของผู้เรียน ด้วยสถานการณ์ ปัญหา มีการให้ ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา และ เชื่อมโยงสู่การ ออกแบบผลผลิต ชิ้นงานเพื่อ แก้ปัญหา ใช้ เทคนิคการเสริม ต่อความรู้อย่าง หลากหลายเพื่อ กระตุ้นความ สนใจของผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้มีการ กระตุ้นความ สนใจของ ผู้เรียนด้วย สถานการณ์ ปัญหา มีการให้ ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา และ เชื่อมโยงสู่การ ออกแบบ ผลผลิตชิ้นงาน เพื่อแก้ปัญหา มีการใช้เทคนิค การเสริมต่อ ความรู้เพื่อ กระตุ้นความ สนใจของ ผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้มีการ กระตุ้นความ สนใจของ ผู้เรียนด้วย สถานการณ์ ปัญหา มีการให้ ผู้เรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา และ เชื่อมโยงสู่การ ออกแบบ ผลผลิตชิ้นงาน เพื่อแก้ปัญหา แต่ขาดการใช้ เทคนิคการ เสริมต่อความรู้ เพื่อกระตุ้น ความสนใจของ ผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้มีการ กระตุ้นความ สนใจของ ผู้เรียนด้วย สถานการณ์ ปัญหา ให้ ผู้เรียน วิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาแต่ ขาดการ เชื่อมโยงสู่ การออกแบบ ผลผลิต ชิ้นงานเพื่อ แก้ปัญหา แต่ ขาดการใช้ เทคนิคการ เสริมต่อ ความรู้เพื่อ กระตุ้นความ สนใจของ ผู้เรียน	ครูนำเสนอ สถานการณ์ ปัญหา แต่ขาด การให้ผู้เรียน วิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาแต่ขาด การเชื่อมโยงสู่ การออกแบบ ผลผลิตชิ้นงาน เพื่อแก้ปัญหา แต่ขาดการใช้ เทคนิคการ เสริมต่อ ความรู้เพื่อ กระตุ้นความ สนใจของ ผู้เรียน
ขั้นวางแผน ค้นหากำหนด วิธีการ	มีการใช้ กระบวนการ กลุ่มในการระบุ ปัญหา มีการ ระบุการใช้ เทคโนโลยีใน การค้นคว้า	มีการใช้ กระบวนการ กลุ่มในการระบุ ปัญหา มีการ ระบุการใช้ เทคโนโลยีใน การค้นคว้า	มีการใช้ กระบวนการ กลุ่มในการระบุ ปัญหา มีการ ระบุการใช้ เทคโนโลยีใน การค้นคว้า	มีการใช้ กระบวนการ กลุ่มในการ ระบุปัญหา มี การระบุการ ใช้เทคโนโลยี ในการ	มีการใช้ กระบวนการ กลุ่มในการ ระบุปัญหา แต่ขาดการ ระบุการใช้

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	รวบรวมข้อมูล วางแผน สร้างสรรค์ ชิ้นงาน มีการ ออกแบบชิ้นงาน โดยใช้สื่อ เทคโนโลยีหรือ แบบร่างที่ ชัดเจน	รวบรวมข้อมูล วางแผน สร้างสรรค์ ชิ้นงาน มีการ ออกแบบ ชิ้นงาน	การค้นคว้า รวบรวมข้อมูล มีการวางแผน สร้างสรรค์ ชิ้นงาน แต่ขาด การออกแบบ ชิ้นงาน	ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูล แต่ ขาดการ วางแผน สร้างสรรค์ ชิ้นงาน และ ขาดการ ออกแบบ ชิ้นงาน	เทคโนโลยีใน การค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ขาดการ วางแผน สร้างสรรค์ ชิ้นงาน และ ขาดการ ออกแบบ ชิ้นงาน
ชั้นลงมือปฏิบัติ สร้างผลผลิต ชิ้นงาน	สร้างชิ้นงาน ตามที่ออกแบบ ไว้ มีการทดลองหา คุณภาพ ประสิทธิภาพ ของชิ้นงาน มี การปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ สามารถนำไปใช้ ได้จริงมีการ บันทึกการ ปรับปรุงพัฒนา ชิ้นงาน มีการ แลกเปลี่ยน ปัญหา แนว ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอ เพื่อการปรับปรุง	สร้างชิ้นงาน ตามที่ออกแบบ ไว้ มีการทดลองหา คุณภาพ ประสิทธิภาพ ของชิ้นงาน มี การปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ สามารถ นำไปใช้ได้จริง มีการบันทึก การปรับปรุง พัฒนาชิ้นงาน แต่ขาดการ แลกเปลี่ยน ปัญหา แนว ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอ เพื่อการ	สร้างชิ้นงาน ตามที่ออกแบบ ไว้ มีการทดลองหา คุณภาพ ประสิทธิภาพ ของชิ้นงาน มี การปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ สามารถ นำไปใช้ได้จริง แต่ขาดการ บันทึกการ ปรับปรุงพัฒนา ชิ้นงาน ขาด การแลกเปลี่ยน ปัญหา แนว ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอ	สร้างชิ้นงาน ตามที่ ออกแบบไว้มี การทดลอง หาคุณภาพ ประสิทธิภาพ ของชิ้นงาน แต่ขาดการ ปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ สามารถ นำไปใช้ได้ จริง ขาดการ บันทึกการ ปรับปรุง พัฒนา ชิ้นงาน ขาด การ	สร้างชิ้นงาน ตามที่ ออกแบบไว้แต่ ไม่มีการ ทดลองหา คุณภาพ ประสิทธิภาพ ของชิ้นงาน ขาดการ ปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ สามารถ นำไปใช้ได้จริง ขาดการบันทึก การปรับปรุง พัฒนาชิ้นงาน ขาดการ แลกเปลี่ยน ปัญหา แนว

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ผลผลิตชิ้นงาน	ปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน	เพื่อการ ปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน	แลกเปลี่ยน ปัญหา แนว ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอเพื่อ การ ปรับปรุง ผลผลิต ชิ้นงาน	ทางการแก้ไข ปัญหา ข้อเสนอเพื่อ การปรับปรุง ผลผลิตชิ้นงาน
ขั้นสื่อสาร นำเสนอ	มีการวาง แผนการนำเสนอ ชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ ผู้เรียนนำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และ แนวทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	มีการวาง แผนการ นำเสนอชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ ผู้เรียนนำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน ไม่มี การนำเสนอ แนวทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	มีการวาง แผนการ นำเสนอชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ระบุให้ ผู้เรียนนำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน ไม่มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และไม่มี การนำเสนอ แนวทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	มีการวาง แผนการ นำเสนอ ชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ไม่ได้ ระบุให้ผู้เรียน นำเสนอ ผลผลิต ชิ้นงาน ไม่มี การ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ ผลผลิต ชิ้นงาน และ ไม่มีการ นำเสนอแนว ทางการต่อ ยอตพัฒนา ชิ้นงาน	ไม่มีการวาง แผนการ นำเสนอ ชิ้นงาน กระบวนการ เรียนรู้ไม่ได้ ระบุให้ผู้เรียน นำเสนอ ผลผลิตชิ้นงาน ไม่มีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ผลผลิต ชิ้นงาน และไม่มี การนำเสนอ แนวทางการ ต่อยอตพัฒนา ชิ้นงาน

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
<p>ขั้นประเมิน สรุปและขยาย ผล</p>	<p>กำหนดให้มีการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน มีการ ระบุประโยชน์ ต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม เสนอ แนวทางการต่อ ยอดให้มี คุณภาพ แนว ทางการพัฒนา และสร้างคุณค่า ของผลผลิต ชิ้นงาน</p>	<p>กำหนดให้มีการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน ผู้เรียน มีส่วนร่วมใน การประเมินผล ผลิตชิ้นงาน มี การระบุ ประโยชน์ต่อ ตนเอง ผู้อื่น สังคม เสนอ แนวทางการต่อ ยอดให้มี คุณภาพ แต่ ขาดการเสนอ แนวทางการ สร้างคุณค่าของ ผลผลิตชิ้นงาน</p>	<p>กำหนดให้มีการ ประเมินผลผลิต ชิ้นงาน ผู้เรียน มีส่วนร่วมใน การประเมินผล ผลิตชิ้นงาน มี การระบุ ประโยชน์ต่อ ตนเอง ผู้อื่น สังคม ขาดการ เสนอแนว ทางการต่อยอด ให้มีคุณภาพ และขาดการ เสนอแนว ทางการสร้าง คุณค่าของ ผลผลิตชิ้นงาน</p>	<p>กำหนดให้มี การ ประเมินผล ผลิตชิ้นงาน ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในการ ประเมินผล ผลิตชิ้นงาน ขาดการระบุ ประโยชน์ต่อ ตนเอง ผู้อื่น สังคม ขาด การเสนอ แนวทางการ ต่อยอดให้มี คุณภาพ และ ขาดการเสนอ แนวทางการ สร้างคุณค่า ของผลผลิต ชิ้นงาน</p>	<p>กำหนดให้มี การ ประเมินผล ผลิตชิ้นงาน ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในการ ประเมินผล ผลิตชิ้นงาน</p>
<p>สื่อการเรียนรู้</p>	<p>น่าสนใจ กระตุ้น ให้ผู้เรียนอยาก เรียนรู้ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนเข้าใจ ได้อย่างชัดเจน มีความ หลากหลายทั้ง สื่อเทคโนโลยี</p>	<p>น่าสนใจ กระตุ้นให้ ผู้เรียนอยาก เรียนรู้ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนเข้าใจ ได้อย่างชัดเจน แต่ไม่มีความ หลากหลาย สื่อ</p>	<p>น่าสนใจ กระตุ้นให้ ผู้เรียนอยาก เรียนรู้ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนเข้าใจ ได้อย่างชัดเจน แต่ไม่มีความ หลากหลาย แต่</p>	<p>ไม่น่าสนใจ ไม่ช่วย กระตุ้นให้ ผู้เรียนอยาก เรียนรู้ ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเข้าใจ ได้อย่าง</p>	<p>ไม่มีการใช้สื่อ การเรียนรู้ใน กิจกรรมการ เรียนรู้</p>

รายการประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	และอื่น ๆ สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	ไม่มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	ชัดเจนแต่ไม่มีความหลากหลาย แต่ไม่มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ทุกข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความหลากหลายและเหมาะสม	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ครบทุกข้อ เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม แต่ยังไม่หลากหลาย	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม เพียงบางข้อ	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลแต่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม เพียงบางข้อ และยังไม่หลากหลาย	แผนการจัดการเรียนรู้ไม่กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล และไม่กำหนดเครื่องมือที่ใช้

แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ชื่อ.....สกุล.....โรงเรียน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง

แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการเตรียมการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์ การสะท้อน การสื่อสารและการประเมินความคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคิดในการออกแบบและสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม การประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน การใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และมีผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

ในการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ขอความกรุณาผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

เกณฑ์ในการประเมิน 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 มีการปฏิบัติครบทุกรายการ

ระดับ 4 มีการปฏิบัติ 4 รายการ

ระดับ 3 มีการปฏิบัติ 3 รายการ

ระดับ 2 มีการปฏิบัติ 2 รายการ

ระดับ 1 มีการปฏิบัติ 1 รายการหรือไม่มีการปฏิบัติ

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1. มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 2. มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน 3. ระบุรายละเอียดสาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ 4. มีการกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
กำหนดผลผลิตชิ้นงานที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้					
<p>2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน</p> <p>2. จัดเตรียมสถานการณ์/กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์</p> <p>3. มีการวางแผนให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน</p> <p>4. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>5. มีการวางแผนเตรียมการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า และนำเสนอ ได้อย่างหลากหลาย</p>					
<p>3. การวางแผนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. กำหนดวิธีการวัดผล</p> <p>2. กำหนดขั้นตอนในการวัดและประเมินผล</p> <p>3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>4. กำหนดให้มีเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย</p> <p>5. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล</p>					
<p>4. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งสร้างความสนใจและระบุปัญหา</p> <p>1. ใช้สถานการณ์รอบตัวเป็นจุดเริ่มต้น</p> <p>2. การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน</p> <p>3. มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา</p> <p>4. มีการเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>5. การใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้ที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่นการใช้คำถาม อภิปราย ชักถาม พุดคุย</p>					
<p>5. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ</p> <p>1. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้กระบวนการกลุ่มในการระบุปัญหา</p> <p>2. มีการระบุการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล</p> <p>3. มีการใช้เทคโนโลยีวางแผนสร้างสรรค์ชิ้นงาน</p>					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
4. มีการออกแบบชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยี 5. มีการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้					
6. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 1. ครูแสดงบทบาทการให้คำแนะนำ กระตุ้น เสริมต่อความรู้โดยใช้คำถามกระตุ้น 2. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้ 3. มีการทดลองหาคุณภาพของชิ้นงาน 4. ใช้คำถามกระตุ้นให้มีการปรับปรุงชิ้นงาน กระตุ้นให้บันทึกการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน 5. กระตุ้นให้หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และให้ข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน					
7. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสื่อสารนำเสนอ 1. กระตุ้นให้ผู้เรียนออกแบบการนำเสนอผลงาน อย่างสร้างสรรค์ 2. มีการวางแผนการนำเสนอชิ้นงาน นำเสนอผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นระบบ 3. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลผลิตชิ้นงาน แนวทางการต่อยอดพัฒนาชิ้นงาน 4. กระตุ้นผู้เรียนให้นำเสนอผลผลิตชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยีที่น่าสนใจ 5. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนในการจัดทำรายงาน					
8. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล 1. มีการประเมินผลผลิตชิ้นงาน 2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลผลิตชิ้นงาน 3. ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ต่อยอด 4. แนวทางการพัฒนาและสร้างคุณค่าของผลผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนวางแผนปรับปรุง ต่อยอดชิ้นงาน					
9. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการใช้สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ 2. การใช้สื่อน่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียน 3. เข้าใจได้อย่างชัดเจน 4. สื่อมีความหลากหลาย 5. มีการใช้สื่อเทคโนโลยี ทั้งในการค้นคว้าและการนำเสนอ 6. สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรม 					
10. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการดำเนินการวัดและประเมินผล 2. ดำเนินการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม 5. ให้ข้อเสนอแนะจากผลการวัดและประเมินผล 					

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้นิเทศ

**แบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎี
สร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้**

คำชี้แจง

แบบประเมินมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามเกี่ยวกับศึกษาความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจในประเด็นของความมุ่งมั่นตั้งใจ มีความสำคัญ ความชอบ และการเห็นคุณค่าต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม การใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่นำไปใช้ได้จริง

ให้อ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกของท่านในระดับใด และให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง โดยให้ตอบคำถามให้ครบทุกข้อ และให้แสดงความรู้สึกได้อย่างมีอิสระภาพ

ระดับความคิดเห็น

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยระดับเล็กน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทุกครั้งก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้สามารถจัดกิจกรรมได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาในยุค 4.0					
3. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นสิ่งแรกที่ต้องดำเนินการ					
4. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สามารถจัด					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
5. การออกแบบและเขียนแผนโดยมีการจัดเตรียมสถานการณ์ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมาย					
6. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
7. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นเรื่องที่ท้าทายของครูในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้					
8. การวางแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องที่เคยมีประสบการณ์ในการสอนไม่ต้องออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้					
9. การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัด เพื่อนำมาออกแบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ไม่ต้องดำเนินการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
10. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
11. การเอาใจใส่ในการดูแลการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอนเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
12. การใช้สื่อ เทคโนโลยี ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสื่อสาร และค้นคว้า เพื่อสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม					
13. ไม่ควรแนะนำช่วยเหลือนักเรียนโดยการใช้คำถาม หรือการอธิบายเพิ่ม นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ด้วยตนเอง					
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ไม่สามารถสอนในชั่วโมงปกติ ต้องใช้เวลาเสริมเพิ่มเติม					
15. การกำหนดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
16. การกำหนดให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้และกำกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกขั้นตอนช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
17. การจัดเตรียมสถานการณ์ไม่จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสถานการณ์ หรือสภาพปัญหา ให้นักเรียนคิดค้นสถานการณ์ด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์					
18. การอธิบายให้นักเรียนทุกขั้นตอน เป็นสิ่งที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพราะนักเรียนไม่สามารถวางแผนการศึกษาค้นคว้าสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
19. การลงมือปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การสอนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นไปด้วยความสนุกและสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้					
20. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ต้องใช้ระยะเวลายาวนาน ไม่เหมาะกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา					
21. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนทำงานเป็นทีม วางแผนแก้ไขปัญหา ร่วมกันสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่สร้างองค์ความรู้ที่ยั่งยืนให้กับผู้เรียน					
22. สถานการณ์สมมุติเหมาะสมกับการจัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมากกว่าสถานการณ์จริง ในการเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
23. การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้สามารถเติมเต็มและช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้					
24. การกำหนดให้มีเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน ช่วยให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามศักยภาพ					
25. การวัดและประเมินผลจากการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนช่วยให้					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สามารถพัฒนาผู้เรียนได้					
26. การวัดและประเมินผลในระหว่างการดำเนินกิจกรรมต้องใช้เครื่องมือที่หลากหลายและใช้ระยะเวลาในการประเมินค่อนข้างนาน					
27. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพใช้เครื่องมือในการประเมินหลากหลายชนิด					
28. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ต้องมีการใช้แบบทดสอบเพื่อสรุปและประเมินทุกครั้ง					
29. การประเมินผลผลิตชิ้นงานของนักเรียน เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน					
30. การตรวจสอบผลการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการทดสอบหลังทำกิจกรรม เพราะการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ไม่สามารถบอกได้ว่านักเรียนมีองค์ความรู้หรือไม่ บอกได้เพียงทักษะการปฏิบัติของผู้เรียนเท่านั้น					

**แบบประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับ
การเสริมต่อความรู้**

คำชี้แจง

แบบประเมินมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับการเสริมต่อความรู้ต่อปัจจัยนำเข้า ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้รูปแบบ ระยะเวลา กิจกรรมการพัฒนา ต่อกระบวนการ ได้แก่ การวางแผนการพัฒนาการใช้รูปแบบ การนิเทศติดตาม และการวัดและประเมินผลการพัฒนา และต่อผลผลิต ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับ ทักษะการจัดการเรียนรู้ความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การนำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ต่อการจัดการเรียนรู้ และต่อผู้เรียน และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกนึกคิดของตนเอง ระดับคะแนนมีดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มี ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มี ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มี ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มี ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มี ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
	ด้านปัจจัยนำเข้า					
1	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีจุดมุ่งหมายชัดเจน มุ่งพัฒนาครูให้มี ความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
2	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีเนื้อหาชัดเจนสามารถพัฒนาครูให้มี					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
	ความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
3	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีกระบวนการพัฒนาชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน แต่ละระยะแต่ละขั้นตอนสามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
4	คู่มือการใช้และเอกสารประกอบรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีความเหมาะสม					
5	ระยะเวลาในการเสริมสร้างสมรรถนะครูมีความเหมาะสม สามารถทำให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติได้					
6	กิจกรรมในการเสริมสร้างสมรรถนะมีความเหมาะสม สามารถพัฒนาครูให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติได้					
	ด้านกระบวนการ					
7	มีการวางแผนการพัฒนาเป็นขั้นตอน แบ่งเป็นระยะของการพัฒนา ทั้ง 4 ระยะ คือ ระยะเตรียมความพร้อมและเสริมสมรรถนะ ระยะพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติ ระยะสะท้อนผลและเติมเต็มสมรรถนะ และระยะสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม					
8	การดำเนินการตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพทั้ง 4 ระยะสามารถเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม					
9	กระบวนการนี้สอดคล้องตาม สะท้อนผลและเติมเต็มในการปฏิบัติการ					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
	จัดการเรียนรู้สามารถเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม					
10	กระบวนการวัดและประเมินผลสามารถดำเนินการวัดและประเมินความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม					
	ด้านผลผลิต					
11	ความรู้ความเข้าใจในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เพียงพอที่จะนำไปจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้					
12	สามารถดำเนินการออกแบบและเขียนแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
13	สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
14	สามารถดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ					
15	มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปดำเนินการออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ได้					
16	รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้เห็นความสำคัญ และเห็นคุณค่าของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ผลิตภาพ					
17	รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ ผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม					
18	รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความสุข และมี					

ภาคผนวก ค ผลการหาความคุ้มค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
1	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการคิดอย่างหลากหลายให้กับผู้เรียน	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ การสะท้อนผล การสื่อสาร และการประเมินความคิดสำหรับการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลผลิตชิ้นงานของผู้เรียน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
5	มีการกำหนดสาระสำคัญ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ที่มุ่งเน้นผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	มีการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
7	กำหนดหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานรายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	0	0	0	1	1	2	0.40	คัดออก
8	มีการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
9	มีการกำหนดการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
10	มีการวางแผนการใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้า สื่อสารนำเสนอผลงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11	มีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
12	สามารถจัดทำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียน และสังเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเป็นระบบเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้เป็นรายบุคคล	0	0	1	0	1	2	0.40	คัดออก
13	มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	0	0	1	1	1	3	0.80	ใช้ได้
14	มีการเลือกใช้สถานการณ์รอบตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
15	การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง และชุมชนเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียน	0	0	0	1	0	1	0.20	คัดออก
16	มีการกระตุ้นด้วยคำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
17	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	-1	1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
18	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
19	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียน สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานจากสถานการณ์ ปัญหารอบตัว	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
20	มีการใช้เทคนิควิธีการกระตุ้นผู้เรียนอย่าง หลากหลายเพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
21.	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วม จัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
22	ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้ สะท้อนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อ ผลผลิตชิ้นงาน	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
23	ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยมีการฝึกให้ผู้เรียน ได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นหาหาข้อมูล นำเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
24.	มีการใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผล การเรียนรู้อย่างหลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
25	นำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	0	0	0	1	0	1	0.20	คัดออก
26	สามารถดำเนินการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของ ผู้เรียนในชั้นเรียนโดยการค้นหาสาเหตุ วิธีการแก้ไข และแก้ไขปัญหาโดยการทำ วิจัยในชั้นเรียน	0	0	0	1	1	2	0.40	คัดออก
27	มีความสนใจใฝ่รู้ในการออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วย พัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
28	มีความตั้งใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
29	มีความตั้งใจในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
30	การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	0	0	1	1	2	0.60	ใช้ได้
31.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนช่วยให้พัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
32.	การใช้สื่อและเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	0	0	0	1	1	2	0.40	คัดออก
33	การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	1	- 1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
34.	มีการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาตนเองอยู่เสมอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
35.	มีการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
36.	มีความสุข และสนุกทุกครั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
37.	ชื่นชมและให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
38	มุ่งมั่นตั้งใจในการแก้ปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานด้วยตนเอง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
39.	สื่อและเทคโนโลยี ต้องอาศัยความชำนาญของครูผู้สอนในการนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
40	การวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบสามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสมกับทุกกิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

2. ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อความในแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
1.	หลักการของรูปแบบ								
	1.1 การบรรยายถึงความสำคัญและความ เป็นมาของรูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ตรงประเด็น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	1.2 การกล่าวถึงความจำเป็นในการ เสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมี ความเหมาะสม ชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	1.3 หลักการมีความชัดเจนเหมาะสม และ สามารถแสดงจุดเน้นของรูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	1.4 หลักการของรูปแบบเชื่อมโยงจาก ข้อมูลจากผลการศึกษาและแนวทาง เสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	1.5 หลักการของรูปแบบมีการใช้ภาษาและ เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมมีความ ต่อเนื่องและเข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	จุดมุ่งหมายของรูปแบบ								
	2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบ เหมาะสม ครอบคลุมด้านความรู้ ความ เข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมุ่ง ให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	2.3 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	เนื้อหา								
	3.1 เนื้อหาเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.2 ความเหมาะสมต่อเนื้อหาของกิจกรรม และระยะเวลาในการพัฒนาตามรูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3.3 กิจกรรมการพัฒนามีความหลากหลายเหมาะสม และช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	3.4 เนื้อหากับกิจกรรมมีความเหมาะสม สอดคล้องกับระยะเวลาที่ใช้	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
	3.5 สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาในรูปแบบ	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	กระบวนการพัฒนาครู								
	4.1 ความชัดเจนของกระบวนการพัฒนาที่กำหนดไว้ในรูปแบบมีความเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการพัฒนากับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	4.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
	4.4 กิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบมีความเหมาะสมกับผู้เข้าร่วมพัฒนา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.5 ความเหมาะสมของแต่ละระยะของการจัดกิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบ เสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.6 ระยะของการพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4.7 ระยะของการสะท้อนผลและเติมเต็มสมรรถนะมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	4.8 ระยะของการสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
5.	การวัดและประเมินผล								
	5.1 ความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้วัดสามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดหมายของรูปแบบทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ที่	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	การปฏิบัติและด้านเจตคติ								
	5.2 วิธีการวัดและประเมินเหมาะสมกับ จุดมุ่งหมาย และกิจกรรมของรูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินมีความ เหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางการ ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินมี ความเหมาะสมกับแนวทางการประเมิน สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	คู่มือการใช้รูปแบบ								
	1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้ รูปแบบมีความเหมาะสมครอบคลุม สื่อสาร ได้เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	2. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมี ความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำ รูปแบบไปใช้ได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	3. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบสื่อสาร ได้ชัดเจน ตรงประเด็นและเข้าใจถึงการ เตรียมตัวก่อนนำรูปแบบไปใช้ การ ดำเนินการระหว่างการใช้รูปแบบ และการ ดำเนินการหลังการใช้รูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	4. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบมีความ เหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบ ไปใช้ได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	5. เจื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้มีความ เหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสารเข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	6. เจื่อนใจในการนำรูปแบบไปใช้มีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
	7. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสารเข้าใจง่าย	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
	8. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	9. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสาร เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
	10. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

3. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริม ต่อความรู้

ที่	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	หลักการของรูปแบบ									
	1.1 การบรรยายถึงความสำคัญและความ เป็นมาของรูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ตรงประเด็น	4	5	4	5	4	5	5	4.57	0.53
	1.2 การกล่าวถึงความจำเป็นในการ เสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมี ความเหมาะสม ชัดเจน	4	4	5	5	4	5	5	4.57	0.53
	1.3 หลักการมีความชัดเจนเหมาะสม และ สามารถแสดงจุดเน้นของรูปแบบ	4	4	5	5	5	5	5	4.71	0.49
	1.4 หลักการของรูปแบบเชื่อมโยงจาก ข้อมูลจากผลการศึกษาและแนวทาง เสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4	5	4	5	5	5	5	4.71	0.49
	1.5 หลักการของรูปแบบมีการใช้ภาษาและ เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมมีความต่อเนื่อง และเข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	5	5	4.71	0.49
2.	จุดมุ่งหมายของรูปแบบ									
	2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบ เหมาะสม ครอบคลุมด้านความรู้ ความ เข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	5	5	4	5	5	5	5	4.86	0.38
	2.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมุ่ง ให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00

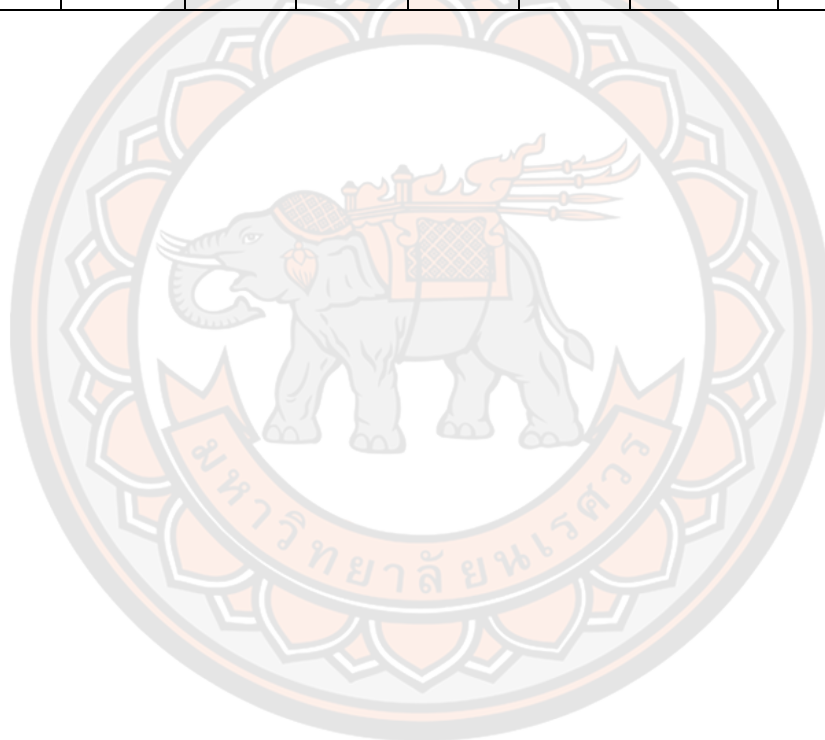
ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5	6	7		
	2.3 การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบมีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ	4	4	5	5	5	5	5	4.71	0.49
3.	เนื้อหา									
	3.1 เนื้อหาเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4	5	4	5	4	5	5	4.57	0.53
	3.2 ความเหมาะสมต่อเนื้อหาของกิจกรรม และระยะเวลาในการพัฒนาตามรูปแบบ	4	4	4	4	5	4	5	4.29	0.49
	3.3 กิจกรรมการพัฒนามีความหลากหลายเหมาะสม และช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4	4	4	4	5	5	4	4.29	0.49
	3.4 เนื้อหากับกิจกรรมมีความเหมาะสมสอดคล้องกับระยะเวลา ที่ใช้	4	4	4	4	4	4	5	4.14	0.38
	3.5 สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมที่ความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาในรูปแบบ	4	4	4	4	4	5	4	4.14	0.38
4	กระบวนการพัฒนาครู									
	4.1 ความชัดเจนของกระบวนการพัฒนาที่กำหนดไว้ในรูปแบบมีความเหมาะสม ช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4	5	4	4	5	5	5	4.57	0.53
	4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการพัฒนากับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4	5	5	4	5	5	5	4.71	0.49

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5	6	7		
	4.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง	4	4	4	4	5	4	4	4.14	0.38
	4.4 กิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบมีความเหมาะสมกับผู้เข้าร่วมพัฒนา	4	4	4	5	5	5	4	4.43	0.53
	4.5 ความเหมาะสมของแต่ละระยะของการจัดกิจกรรมการพัฒนาของรูปแบบ เสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4	4	4	5	4	4	5	4.29	0.49
	4.6 ระยะของการพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4	4	4	5	4	5	5	4.43	0.53
	4.7 ระยะของการสะท้อนผลและเติมเต็มสมรรถนะมีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4	4	4	5	4	5	5	4.43	0.53
	4.8 ระยะของการสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความเหมาะสมช่วยให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	4	4	5	5	5	5	5	4.71	0.49
5.	การวัดและประเมินผล									
	5.1 ความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้วัดสามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดหมายของรูปแบบทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ	4	4	4	5	4	5	5	4.43	0.53

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5	6	7		
	การปฏิบัติและด้านเจตคติ									
	5.2 วิธีการวัดและประเมินเหมาะสมกับ จุดมุ่งหมาย และกิจกรรมของรูปแบบ	4	4	4	5	4	5	5	4.43	0.53
	5.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินมีความ เหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางการ ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4	4	4	5	4	5	5	4.43	0.53
	5.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินมี ความเหมาะสมกับแนวทางการประเมิน สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	4	4	4	5	4	5	5	4.43	0.53
	คู่มือการใช้รูปแบบ									
	1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้ รูปแบบมีความเหมาะสมครอบคลุม สื่อสาร ได้เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
	2. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบมี ความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำ รูปแบบไปใช้ได้	5	4	5	5	5	5	5	4.86	0.38
	3. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบสื่อสารได้ ชัดเจน ตรงประเด็นและเข้าใจถึงการเตรียม ตัวก่อนนำรูปแบบไปใช้ การดำเนินการ ระหว่างการใช้รูปแบบ และการดำเนินการ หลังการใช้รูปแบบ	4	5	5	5	4	4	5	4.57	0.53
	4. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบมีความ เหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบ ไปใช้ได้	4	5	5	5	4	4	5	4.57	0.53
	5. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้มีความ เหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสารเข้าใจง่าย	4	5	5	5	4	5	5	4.71	0.49

ที่	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5	6	7		
	6. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้มีความเหมาะสมใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4	5	5	5	4	5	5	4.71	0.49
	7. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสารเข้าใจง่าย	4	5	5	5	4	5	5	4.71	0.49
	8. โครงสร้างกระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	4	5	5	4	4	5	5	4.57	0.53
	9. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม ชัดเจน ใช้ภาษาสื่อสาร เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	5	5	4.86	0.38
	10. กระบวนการพัฒนาในคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ได้	5	5	4	5	5	5	4	4.71	0.49

รายการข้อ คำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
54.	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
55.	1	1	0	0	0	0.40	ตัดออก
56.	1	1	0	1	1	0.80	คัดเลือกไว้
57.	1	1	0	0	0	0.40	ตัดออก
58.	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
59.	1	1	0	1	1	0.80	คัดเลือกไว้
60.	1	1	0	1	1	0.80	คัดเลือกไว้



5. ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อความในแบบประเมินความสามารถในการเขียน
แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
1.	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	สาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการ เรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในแผนการ จัดการเรียนรู้	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
5.	วัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
6.	การกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อ ความรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
7.	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใน แผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8.	ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9.	ชั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10.	ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11.	ชั้นสื่อสารนำเสนอ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12.	ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13.	สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลในแผนการ จัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

6. ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<p>1. การเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>1. มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>2. มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน</p> <p>3. ระบุรายละเอียดสาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้</p> <p>4. มีการกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้</p> <p>5. กำหนดผลผลิตชิ้นงานที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้</p>	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
<p>2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน</p> <p>2. จัดเตรียมสถานการณ์/กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์</p> <p>3. มีการวางแผนให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน</p> <p>4. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>5. มีการวางแผนเตรียมการใช้สื่อเทคโนโลยีสำหรับให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า และนำเสนอ ได้อย่างหลากหลาย</p>	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
<p>3. การวางแผนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. กำหนดวิธีการวัดผล 2. กำหนดขั้นตอนในการวัดและประเมินผล 3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลประเมินผลการเรียนรู้ 4. กำหนดให้มีเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย 5. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล								
4. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา 1. ใช้สถานการณ์รอบตัวเป็นจุดเริ่มต้น 2. การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 3. มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา 4. มีการเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา การใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้อย่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่นการใช้คำถามอภิปราย ชักถาม พุดคุย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นวางแผนค้นหาวิธีการ 1. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้กระบวนการกลุ่มในการระบุปัญหา 2. มีการระบุการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล 3. มีการใช้เทคโนโลยีวางแผนสร้างสรรค์ชิ้นงาน 4. มีการออกแบบชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยี 5. มีการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 1. ครูแสดงบทบาทการให้คำแนะนำ กระตุ้น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<p>เสริมต่อความรู้โดยการใช้คำถามกระตุ้น</p> <p>2. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้</p> <p>3. มีการทดลองหาคุณภาพของชิ้นงาน</p> <p>4. ใช้คำถามกระตุ้นให้มีการปรับปรุงชิ้นงาน</p> <p>กระตุ้นให้บันทึกการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน</p> <p>5. กระตุ้นให้หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และให้ข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน</p>								
<p>7. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสื่อสารนำเสนอ</p> <p>1. กระตุ้นให้ผู้เรียนออกแบบการนำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์</p> <p>2. มีการวางแผนการนำเสนอชิ้นงาน นำเสนอผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นระบบ</p> <p>3. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลผลิตชิ้นงาน แนวทางการต่อยอดพัฒนาชิ้นงาน</p> <p>4. กระตุ้นผู้เรียนให้นำเสนอผลผลิตชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยีที่น่าสนใจ</p> <p>5. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนในการจัดทำรายงาน</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<p>8. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นประเมินสรุปและขยายผล</p> <p>1. มีการประเมินผลผลิตชิ้นงาน</p> <p>2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลผลิตชิ้นงาน</p> <p>3. ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ต่อยอด</p> <p>4. แนวทางการพัฒนาและสร้างคุณค่าของผลผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น</p> <p>5. กระตุ้นให้ผู้เรียนวางแผนปรับปรุง ต่อยอด</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
ชิ้นงาน								
<p>9. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้</p> <p>1. มีการใช้สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. การใช้สื่อน่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน</p> <p>3. สื่อมีความหลากหลาย</p> <p>4. มีการใช้สื่อเทคโนโลยี ทั้งในการค้นคว้าและการนำเสนอ</p> <p>5. สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรม</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<p>10. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>1. มีการดำเนินการวัดและประเมินผล</p> <p>2. ดำเนินการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์</p> <p>3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย</p> <p>4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม</p> <p>5. ให้ข้อเสนอแนะจากผลการวัดและประเมินผล</p>	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

7. ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีการสร้างสร้งค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด การเสริมต่อความรู้

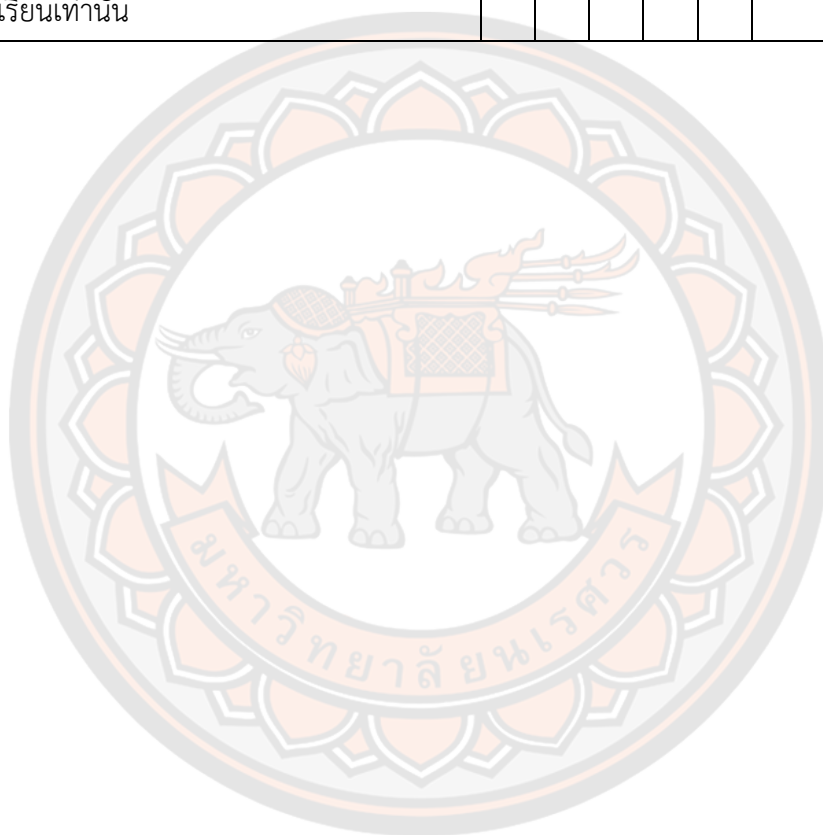
ข้อ	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
1.	การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทุกครั้งก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2.	การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้สามารถจัดกิจกรรมได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาในยุค 4.0	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นสิ่งแรกที่ต้องดำเนินการ	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
4.	การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5.	การออกแบบและเขียนแผนโดยมีการจัดเตรียมสถานการณ์ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมาย	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
6.	การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
7.	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นเรื่องที่ทำหายของครูใน	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
	การออกแบบและเขียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
8.	การวางแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องที่เคยมีประสบการณ์ในการสอนไม่ต้องออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9.	การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัด เพื่อนำมาออกแบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ไม่ต้องดำเนินการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
10.	การกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11.	การเอาใจใส่ในการดูแลการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอนเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12.	การใช้สื่อ เทคโนโลยี ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสื่อสาร และค้นคว้า เพื่อสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13.	ไม่ควรแนะนำช่วยเหลือนักเรียนโดยการใช้อคำถาม หรือการอธิบายเพิ่ม นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้ด้วยตนเอง	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
14.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ไม่สามารถสอนในชั่วโมงปกติ ต้องใช้เวลาเสริมเพิ่มเติม	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
15.	การกำหนดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
16.	การกำหนดให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้และกำกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกขั้นตอนช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
17.	การจัดเตรียมสถานการณ์ไม่จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสถานการณ์ หรือสภาพปัญหาให้นักเรียนคิดค้นสถานการณ์ด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
18.	การอธิบายให้นักเรียนทุกขั้นตอน เป็นสิ่งที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพราะนักเรียนไม่สามารถวางแผนการศึกษาค้นคว้า สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
19.	การลงมือปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การสอนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นไปด้วยความสนุกและสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ต้องใช้ระยะเวลายาวนาน ไม่เหมาะกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
21.	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนทำงานเป็นทีม วางแผนแก้ไขปัญหาร่วมกัน สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่สร้างองค์ความรู้ที่ยั่งยืนให้กับผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
22.	สถานการณ์สมมุติเหมาะสมกับการจัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมากกว่าสถานการณ์จริงในการเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
23.	การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้สามารถเติมเต็มและช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
24.	การกำหนดให้มีเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน ช่วยให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามศักยภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
25.	การวัดและประเมินผลจากการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนช่วยให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
26.	การวัดและประเมินผลในระหว่างการทำเนนกิจกรรมต้องใช้เครื่องมือที่หลากหลายและใช้ระยะเวลาในการประเมินค่อนข้างนาน	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
27.	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพใช้เครื่องมือในการประเมินหลากหลายชนิด	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
28.	การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาต้องมีการใช้แบบทดสอบเพื่อสรุปและประเมินทุกครั้ง	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
29.	การประเมินผลผลิตชิ้นงานของนักเรียน เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
30.	การตรวจสอบผลการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการทดสอบหลังทำกิจกรรม เพราะการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ไม่สามารถบอกได้ว่านักเรียนมีองค์ความรู้หรือไม่ บอกได้เพียงทักษะการปฏิบัติของผู้เรียนเท่านั้น	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้



8. ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบประเมินความคิดเห็นของครูที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับการเสริมต่อความรู้

ข้อ	รายการข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
ด้านปัจจัยนำเข้า									
1	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีจุดมุ่งหมายชัดเจน มุ่งพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีเนื้อหาชัดเจนสามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีกระบวนการพัฒนาชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน แต่ละระยะแต่ละขั้นตอนสามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	คู่มือการใช้และเอกสารประกอบรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพมีความเหมาะสม	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
5	ระยะเวลาในการเสริมสร้างสมรรถนะครูมีความเหมาะสม สามารถทำให้เกิดความรู้อรรถนะ และเจตคติได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	กิจกรรมในการเสริมสร้างสมรรถนะมีความเหมาะสม สามารถพัฒนาครูให้เกิดความรู้อรรถนะ และเจตคติได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ด้านกระบวนการ									
7	มีการวางแผนการพัฒนเป็นขั้นตอน แบ่งเป็นระยะของการพัฒนาทั้ง 4 ระยะ คือ ระยะเตรียมความพร้อมและเสริมสมรรถนะ ระยะพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติ ระยะสะท้อนผลและเติมเต็มสมรรถนะ และระยะสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
8	การดำเนินการตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพทั้ง 4 ระยะสามารถเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของผู้เข้ารับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	กระบวนการนิเทศติดตาม สะท้อนผลและเติมเต็มในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สามารถเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	กระบวนการวัดและประเมินผลสามารถดำเนินการวัดและประเมินความรู้ความเข้าใจ ทักษะการจัดการเรียนรู้ และเจตคติ ได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
ด้านผลผลิต									
11	มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วิชาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเพียงพอที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ วิชาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12.	มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปดำเนินการออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13	สามารถดำเนินการออกแบบและเขียนแผนการเรียนรู้วิชาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
14	สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
15	สามารถดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิชาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
16	รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้เห็นความสำคัญ และเห็นคุณค่าของการจัดการเรียนรู้วิชาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ผลิตภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
17	รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาศาสตร์ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
18	รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูช่วยให้ครูมีความสนุก และมีความสุขในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานให้กับผู้เรียนได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้



9. ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายชื่อ ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ

ข้อ	ค่าดัชนี B (B-index)	แปลผล	ค่าความยาก (P)	แปลผล	แปลผล	สรุปการนำไปใช้
1	0.27	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
2	0.40	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
3	0.53	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
4	0.27	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
5	0.33	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
6	0.20	ใช้ไม่ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
7	0.47	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
8	0.33	ใช้ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
9	0.27	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
10	0.20	ใช้ไม่ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
11	0.33	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
12	0.27	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
13	0.47	ใช้ได้	0.77	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
14	0.47	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
15	0.07	ใช้ไม่ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
16	0.33	ใช้ได้	0.77	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
17	0.33	ใช้ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
18	0.40	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
19	0.20	ใช้ไม่ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
20	0.40	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
21	0.13	ใช้ไม่ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
22	0.40	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
23	0.67	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
24	0.27	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
25	0.40	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้

ข้อ	ค่าดัชนี B (B-index)	แปลผล	ค่าความยาก (P)	แปลผล	แปลผล	สรุปการนำไปใช้
26	0.13	ใช้ไม่ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
27	0.40	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
28	0.33	ใช้ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
29	0.07	ใช้ไม่ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
30	0.73	ใช้ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
31	0.33	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
32	0.27	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
33	0.33	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
34	0.40	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
35	-0.13	ใช้ไม่ได้	0.80	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
36	0.40	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
37	0.40	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
38	0.47	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
39	0.07	ใช้ไม่ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
40	0.67	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
41	0.27	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
42	0.40	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
43	0.20	ใช้ไม่ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	คัดออก
44	0.47	ใช้ได้	0.37	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
45	0.40	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
46	0.27	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้	คัดออก
47	0.33	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้
48	0.47	ใช้ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ได้	นำไปใช้

คัดเลือกข้อสอบสำหรับนำไปใช้จำนวน 30 ข้อ

9. ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของ Lovett โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum x - c^2}$$

$$r_{cc} = 0.8639$$

เมื่อ

r_{cc} = ค่าความเชื่อมั่น

x = คะแนนของแต่ละคน

k = จำนวนข้อสอบ

c = คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ



ผลการเปรียบเทียบการแจกแจงของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.201	18	.054	.910	18	.086
posttest	.147	18	.200 [*]	.957	18	.544

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ผลการเปรียบเทียบค่าสถิติคะแนนทดสอบก่อนและหลังการพัฒนา

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	18.78	18	2.602	.613
	posttest	25.00	18	2.029	.478

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	18	.396	.104

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest - posttest	-6.222	2.819	.664	-7.624	-4.820	-9.364	17	.000

ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินแผนการสอนเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
total	18	55.56	1.977	.466

One-Sample Test

Test Value = 49

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
total	14.068	17	.000	6.556	5.57	7.54

ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ปฏิบัติการสอน	18	82.2778	3.06413	.72222

One-Sample Test

Test Value = 70

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ปฏิบัติการสอน	17.000	17	.000	12.2778	10.7540	13.8015

ผลการเปรียบเทียบเจตคติก่อนและหลังการพัฒนา

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	3.9961	18	.08521	.02008
	Posttest	4.3717	18	.12687	.02990

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	18	.370	.131

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Posttest	.37556	.12396	.02922	-.43720	-.31391	12.853	17	.000



ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของ Cronbach ของแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.721	30

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
var001	4.5333	.62881	30
var002	4.6333	.49013	30
var003	4.6000	.62146	30
var004	4.5000	.50855	30
var005	4.4333	.50401	30
var006	4.6667	.47946	30
var007	4.0333	.18257	30
var008	4.5667	.50401	30
var009	4.7333	.44978	30
var010	4.9667	.18257	30
var011	4.4000	.49827	30
var012	4.9667	.18257	30
var013	3.8667	.50742	30
var014	3.7333	.58329	30
var015	4.0000	.26261	30
var016	3.2333	.89763	30
var017	3.0667	1.08066	30
var018	2.7333	.78492	30
var019	4.4667	.50742	30
var020	4.5667	.50401	30
var021	4.4667	.50742	30
var022	3.8000	.71438	30
var023	4.5333	.50742	30
var024	4.5000	.50855	30
var025	4.2667	.58329	30
var026	3.6667	.60648	30
var027	4.5000	.50855	30
var028	3.5333	.62881	30
var029	3.7667	.89763	30
var030	4.4667	.50742	30

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาคของแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.712	18

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
11	4.57	.504	30
12	4.60	.498	30
13	4.53	.507	30
14	4.53	.507	30
15	4.53	.507	30
16	4.03	.556	30
17	4.57	.504	30
18	4.57	.568	30
19	4.53	.507	30
110	4.53	.507	30
111	4.60	.498	30
112	4.37	.556	30
113	4.43	.504	30
114	4.60	.498	30
115	4.57	.504	30
116	4.53	.507	30
117	4.57	.504	30
118	4.53	.507	30

ภาคผนวก ง รูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิด
การเสริมต่อความรู้



รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎี
สร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริม
ต่อความรู้



นายวัชรพงศ์ โนทะนะ
นิสิตการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ เป็นรูปแบบที่นำเอาหลักการ แนวคิด ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน แนวคิดการเสริมต่อความรู้ เป็นกรอบในการดำเนินการเพื่อบ่มเพาะให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพให้เกิดกับผู้เรียน โดยดำเนินการเสริมสร้างสมรรถนะครูผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ครูเกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสูงขึ้นได้

หลักการของรูปแบบ

1. เป็นรูปแบบการสร้างความรู้ให้ครูจากการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือในการสร้างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นรูปแบบการให้ความช่วยเหลือครูด้วยการกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นรูปธรรมได้
3. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันของครูในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สร้างผลงานอย่างเป็นรูปธรรมและรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม
4. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันและสะท้อนการปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของครูอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

จากหลักการข้างต้นมีทฤษฎี หลักการ แนวคิด ในรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2559)
การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานใหม่เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านการคิดวิเคราะห์ (Critical Mind) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Mind) การสร้างผลผลิต (Productive Mind) อย่างเป็นรูปธรรมภายใต้ความรับผิดชอบต่อสังคม (Responsible Mind) ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
2. การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน: Constructionism (Papert, 1999)
การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยมีหลักการสำคัญดังนี้
 1. เป็นการสร้างองค์ความรู้ โดยการลงมือสร้างชิ้นงานหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้ช่วยและผู้อำนวยความสะดวก

3. เรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม โดยการเรียนรู้ทำงานร่วมกัน

4. ใช้สื่อ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการ แสวงหาความรู้ สร้างชิ้นงาน และสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้

3. แนวคิดการเสริมต่อความรู้: Scaffolding (Puntambekar & Hbscher (2005)

เป็นการให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยการสร้างความเข้าใจให้ตรงกัน การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง การสร้างปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการลดความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนดำเนินการได้ โดยมีหลักการสำคัญคือ หลักการที่สำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ ประกอบไปด้วยการสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของงาน วิธีการ หรือขั้นตอน เพื่อให้มีส่วนร่วมในความรับผิดชอบในการทำงานด้วยกัน

1. การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อเข้าใจในวัตถุประสงค์เป้าหมาย วิธีการ ขั้นตอน และมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน

2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง (Ongoing diagnosis) เพื่อให้ความช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม เลือกวิธีการเสริมต่อความรู้ได้ถูกต้อง ทั้งนี้การช่วยเหลือขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะที่เปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ดังนั้นจำนวนและชนิดของวิธีการเสริมต่อความรู้จึงมีความแตกต่างกันสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อกระตุ้น ตรวจสอบ และให้ความช่วยเหลือได้อย่างตรงตาม และผู้สอนสามารถประเมินผลความรู้และความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อการติดตามและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

4. การลดความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเริ่มปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และให้โอกาสผู้เรียนควบคุมตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งความสามารถในการควบคุมตนเองในการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

4. การพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้

เป็นการเสริมสร้างสมรรถนะของครู ได้แก่ สมรรถนะหลัก และสมรรถนะประจำสายงาน โดยการเสริมสร้างสมรรถนะมีกระบวนการพัฒนา ได้แก่

1. การอบรมสัมมนา หรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Training/Workshop) ตามหลักสูตรที่กำหนดเฉพาะ โดยเป็นการอบรมนอกเวลาทำงาน มีทั้งรูปแบบการฝึกปฏิบัติจริง และการรับฟังจากผู้เชี่ยวชาญ
2. การฝึกพัฒนาขณะปฏิบัติงาน เป็นการพัฒนาครูในสภาพการทำงานปกติและในกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนนั้นอาจมีการสอนงาน (Coaching) โดยหัวหน้างาน และการสอนงานโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ครูมีความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. การนิเทศติดตาม สะท้อนผลการปฏิบัติและการให้ความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง
4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้

จุดหมายของรูปแบบ

1. เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. เพื่อให้ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
3. เพื่อให้ครูมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เนื้อหาของรูปแบบ

รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการเรียนรู้ในหลักของการสร้งสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน หลักของการเสริมต่อความรู้ การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ หลักของการวัดและประเมินผล เพื่อนำองค์ความรู้มาสู่กระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และกลวิธี การเสริมต่อความรู้

หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตามสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

หน่วยที่ 7 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สรุปลผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

กระบวนการพัฒนา

รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ ดำเนินการตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้
โดยใช้กระบวนการพัฒนาครูตามแนวคิดการเสริมสร้างสมรรถนะเพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้เชิง
สร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นกรอบในการดำเนินงาน โดยมีกระบวนการพัฒนาครู 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน
ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ได้แก่

1. **ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหาเป็นการกระตุ้นให้เข้าใจการสร้างสรรค์ชิ้นงานการ**
ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยการใช้คำถาม หรือเสนอสถานการณ์ เพื่อ
กระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นที่สนใจ และวิเคราะห์ปัญหาจากประเด็นที่กำหนดหรือสถานการณ์ที่
กำหนดได้

2. **ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ** เป็นกำหนดเป้าหมาย การนำประเด็นที่สนใจมา
วางแผนร่วมกันในการออกแบบการค้นคว้า อภิปราย หาแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์
ออกแบบสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา และสรุปกระบวนการลงมือปฏิบัติหรือกระบวนการสร้างสรรค์
ชิ้นงาน

3. **ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน** เป็นการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน ตามแผนงานที่
วางไว้ ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน พร้อมทั้งกระตุ้นด้วยคำถามในการลงมือปฏิบัติ
แต่ละขั้นตอน

4. **ขั้นสื่อสารนำเสนอ** เป็นการนำเสนอชิ้นงาน อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้ง
ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงพัฒนา

5. **ขั้นประเมิน** สรุปและขยายผล เป็นการประเมินผลผลิตชิ้นงาน ผลการเรียนรู้ตามสภาพ
จริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และแนวทางการต่อยอดขยายผล

โดยมีประเด็นในการเสริมสร้างสมรรถนะครู ได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวิเคราะห์สถานการณ์
และกลวิธีการเสริมต่อความรู้

2. สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

3. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

4. การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ

1. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งระบุวิธีการที่ใช้เพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (ต่อยอดจากระยะที่ 1)
2. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้
3. การบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ

1. สังเกตการสอน และสะท้อนผลการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Dialogue)
3. เติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Creative Discussion)

ระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล

1. นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้
2. สรุปรายงานผลการจัดการเรียนรู้
3. ร่วมกันถอดบทเรียน

ตารางแสดงกระบวนการพัฒนาครู

กระบวนการพัฒนาครู	วัตถุประสงค์	หน่วยที่ใช้	กิจกรรมการพัฒนาครู	ระยะเวลา
ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้	เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการ	หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวิเคราะห์สถานการณ์ และกลวิธีการเสริมต่อความรู้ หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หน่วยที่ 3 การวัดและ	การอบรมเชิงปฏิบัติการ	12 ชม.

กระบวนการ พัฒนาครู	วัตถุประสงค์	หน่วยที่ใช้	กิจกรรมการ พัฒนาครู	ระยะเวลา
	เรียนรู้	ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการ จัดการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ		
<p>ระยะที่ 2 การ พัฒนาสู่การ ปฏิบัติ</p> <p>1. การปฏิบัติการ จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตาม แผนการจัดการ เรียนรู้</p> <p>2. การบันทึกผล การจัดกิจกรรม การเรียนรู้</p>	<p>เพื่อให้ผู้เข้าร่วม การพัฒนามี ทักษะในการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และ ผลิตภาพ</p>	<p>หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการ จัดการเรียนรู้โดยการ สร้างสรรค์ชิ้นงาน</p>	<p>การปฏิบัติการ จัดการเรียนรู้ ตามแผนการ จัดการเรียนรู้</p>	<p>12 สัปดาห์</p>
<p>ระยะที่ 3 การ นิเทศติดตามและ สะท้อนผลการ ปฏิบัติ</p> <p>1. สังเกตการ สอน</p> <p>2. สะท้อนผล การเรียนรู้</p>	<p>เพื่อให้ผู้เข้าร่วม การพัฒนามี ทักษะในการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และ ผลิตภาพ</p>	<p>หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตาม สะท้อนผลและการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการ เรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ ชิ้นงาน</p>	<p>การนิเทศ ติดตามและ สะท้อนผล การจัดการ เรียนรู้</p> <p>ประชุม ปฏิบัติการ</p>	<p>12 สัปดาห์ (ดำเนินการ ควบคู่กับ ระยะที่ 2)</p> <p>6 ชม.</p>

กระบวนการ พัฒนาครู	วัตถุประสงค์	หน่วยที่ใช้	กิจกรรมการ พัฒนาครู	ระยะเวลา
แลกเปลี่ยน ประสบการณ์จัด กิจกรรมการ เรียนรู้ 3. เติมเต็ม แผนการจัดการ เรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง			แลกเปลี่ยน แผนการ จัดการเรียนรู้	
ระยะที่ 4 การ แลกเปลี่ยน เรียนรู้และ สรุปผล 1. นำเสนอผล การจัดการเรียนรู้ 2. สรุปรายงาน ผลการจัดการ เรียนรู้	เพื่อสร้างให้ ผู้เข้าร่วมพัฒนา แลกเปลี่ยน เรียนรู้และสร้าง เครือข่ายการ เรียนรู้	หน่วยที่ 7 การสรุป สะท้อน ผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้	การประชุม เชิงปฏิบัติการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้	6 ชม.

การวัดและประเมินผล

รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ
ผลิตภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นการจัด
ประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็น
ระบบ ผ่านการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด จินตนาการ ในการ
สร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ได้จริง โดยผู้สอน
จะต้องมีการวางแผน การจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล
เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลรูปแบบมี 3 ประเด็น คือ 1) ความรู้ความเข้าใจ

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 2) ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 3) เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ดังนี้

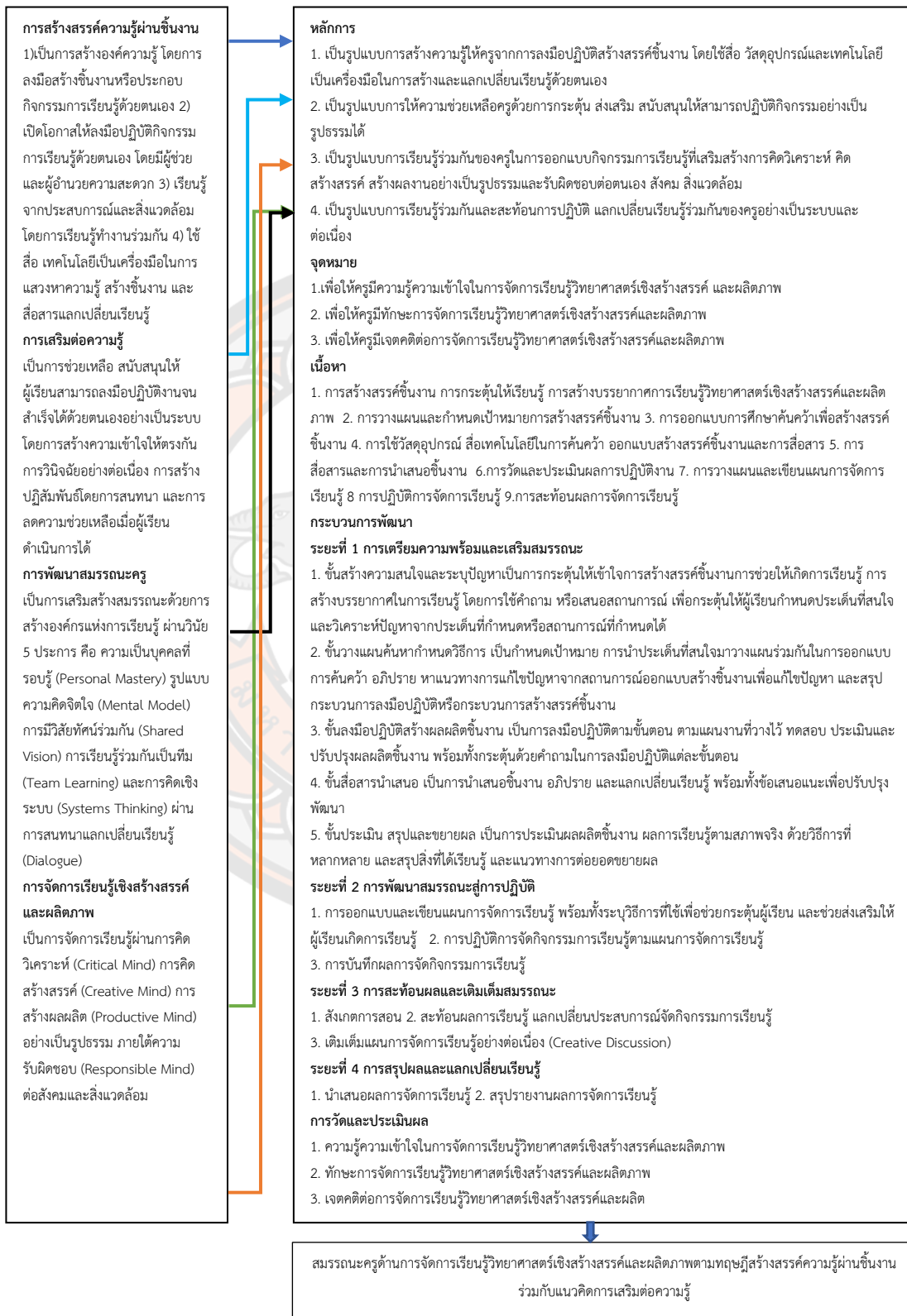
1. การวัดและประเมินผลด้านความรู้ (Knowledge) เพื่อวัดระดับของความรู้ความเข้าใจ
ของครูผู้รับการพัฒนาที่สะท้อนถึงความรู้หรือการเปลี่ยนความรู้ในระดับการเรียนรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ (Skill) เป็นการวัดระดับความสามารถในการปฏิบัติ
เกี่ยวกับความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ และความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

3. การวัดและประเมินผลด้านเจตคติ (Attitude) เป็นการสอบถามความรู้สึกนึกคิด ความ
คิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยวัดและประเมินค่าออกมาทั้งในด้านบวกและด้านลบ

ประเด็นประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ทดสอบความรู้ความเข้าใจ	แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	คะแนนการทดสอบความรู้ความเข้าใจ ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	1. ประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 2. ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้	แบบประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
3. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ประเมินเจตคติ	แบบประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ระดับมากขึ้นไป (3.51 ขึ้นไป)

กรอบแนวคิดรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้





คู่มือการใช้

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้
ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้



นายวัชรพงศ์ โนนทะนะ

นิสิตการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

คู่มือการใช้

คู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีองค์ประกอบดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบ
2. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบ
3. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้
4. โครงสร้างของกระบวนการพัฒนาครู
5. กระบวนการพัฒนาครู
6. การวัดและประเมินผล

รายละเอียดของแต่ละรายการในคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของคู่มือการใช้รูปแบบ

เพื่อให้ผู้ใช้รูปแบบมีความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะ

ครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ที่พัฒนาขึ้นอย่างถูกต้อง

เพื่อให้ผู้ใช้รูปแบบสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ที่พัฒนาขึ้นอย่างถูกต้อง

เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้รูปแบบสามารถดำเนินการวัดและประเมินผลได้อย่างถูกต้อง

2. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบ

คู่มือการใช้รูปแบบฉบับนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้รายละเอียดเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ผู้ใช้รูปแบบควรดำเนินการตามขั้นตอนในการใช้รูปแบบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการเสริมสร้างสมรรถนะของครู ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมตัวก่อนนำรูปแบบไปใช้ ควรดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความเป็นมาของการสร้างรูปแบบ ช่วยให้เห็นภาพโดยรวมของรูปแบบองค์ประกอบต่างๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในรูปแบบ

1.2 ศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ให้ละเอียดซึ่งประกอบด้วย

1.2.1 โครงสร้างของกระบวนการพัฒนาครู

1.2.2 กระบวนการพัฒนาครู

1.2.3 การวัดและประเมินผล

1.3 จัดเตรียมความพร้อมของสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ และเครื่องมือการวัดและประเมินผล เนื่องจากรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ เป็นลักษณะกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติ และมีการใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ ตามรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาครู

1.4 ประสานแจ้งโรงเรียน และครูผู้เข้าร่วมพัฒนาตามกิจกรรม นัดหมายเวลา สถานที่ในการดำเนินกิจกรรม

2. การดำเนินการระหว่างการนำรูปแบบไปใช้ควรดำเนินการดังนี้

2.1 ดำเนินการพัฒนาตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ให้ครบทุกขั้นตอน ผู้ใช้รูปแบบเป็นผู้อำนวยความสะดวกและส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมพัฒนาได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยในการพัฒนาผู้เข้าร่วมให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพนั้น ดำเนินการตามขั้นตอนการกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหาเป็นการกระตุ้นให้เข้าใจการสร้างสรรค์ชิ้นงานการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยการใช้คำถาม หรือเสนอสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นที่สนใจ และวิเคราะห์ปัญหาจากประเด็นที่กำหนดหรือสถานการณ์ที่กำหนดได้

2. ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ เป็นกำหนดเป้าหมาย การนำประเด็นที่สนใจมาวางแผนร่วมกันในการออกแบบการค้นคว้า อภิปราย หาแนวทางการแก้ไขปัญหาจาก

สถานการณ์ออกแบบสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา และสรุปกระบวนการลงมือปฏิบัติหรือกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

3. ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน เป็นการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน ตามแผนงานที่วางไว้ ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน พร้อมทั้งกระตุ้นด้วยคำถามในการลงมือปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

4. ชั้นสื่อสารนำเสนอ เป็นการนำเสนอชิ้นงาน อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงพัฒนา

5. ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล เป็นการประเมินผลผลิตชิ้นงาน ผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และแนวทางการต่อยอดขยายผล

2.2 การวัดและประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมของแต่ละขั้นตอนและหลังการจัดกิจกรรม

3. การดำเนินการหลังการนำรูปแบบไปใช้ควรดำเนินการดังนี้

3.1 ประเมินผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

3.2 ติดตามผลการใช้รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

3.3 ขยายผลสู่หน่วยงานอื่น ๆ ที่สนใจนำรูปแบบไปใช้

3. เงื่อนไขในการนำรูปแบบไปใช้

ผลสำเร็จของการนำรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ต้องพิจารณาตามเงื่อนไข ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมผู้เข้าร่วมพัฒนาต้องลงมือปฏิบัติจริงมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม และใช้สถานการณ์ และในห้องเรียนของผู้เข้าร่วมพัฒนาจริง

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ภาคเรียน

3. ผู้ดำเนินการพัฒนาต้องศึกษาแนวคิดหลักการที่นำมาใช้ในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้าน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ให้เข้าใจอย่างชัดเจนและถูกต้อง

4. ผู้รับการพัฒนาตามรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้เป็นบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีความต้องการในการที่พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานหรือนวัตกรรม โดยกำหนดจำนวนผู้เข้าร่วมพัฒนาไม่ควรมีจำนวนมากเกินไป

5. ในกรณีที่สภาวะการณ์ไม่ปรกติ เช่นการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หรืออื่น ๆ ผู้นำรูปแบบไปใช้สามารถปรับกิจกรรมในแต่ละระยะในรูปแบบออนไลน์ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมและความปลอดภัยเป็นสำคัญ

4. โครงสร้างของกระบวนการพัฒนาครู

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ ดำเนินการโดยศึกษาจากแนวคิดทฤษฎีหลักการ โดยนำมาใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะครู ซึ่งผู้ใช้ควรศึกษาให้เข้าใจในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยมีหลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นการสร้างองค์ความรู้ โดยการลงมือสร้างชิ้นงานหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้ช่วยและผู้อำนวยการ ความสะดวก

3. เรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม โดยการเรียนรู้ทำงานร่วมกัน

4. ใช้สื่อ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างชิ้นงาน และสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2. แนวคิดการเสริมต่อความรู้ เป็นการให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยการสร้างความเข้าใจให้ตรงกัน การวินิจฉัย

อย่างต่อเนื่อง การสร้างปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา และการลดความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนดำเนินการได้ โดยหลักการสำคัญของการเสริมต่อการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย

1. การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อเข้าใจในวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการ ขั้นตอน และมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน

2. การวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง (Ongoing diagnosis) เพื่อให้ความช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม เลือกวิธีการเสริมต่อความรู้ได้ถูกต้อง ทั้งนี้การช่วยเหลือขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะที่เปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ดังนั้นจำนวนและชนิดของวิธีการเสริมต่อความรู้จึงมีความแตกต่างกันสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. การมีปฏิสัมพันธ์โดยการสนทนา ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อกระตุ้น ตรวจสอบ เพื่อสร้างความเข้าใจ และให้ความช่วยเหลือได้อย่างตรงตามสภาพความเป็นจริง และผู้สอนสามารถประเมินผลความรู้และความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อการติดตามและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

4. การลดความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเริ่มปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และให้โอกาสผู้เรียนควบคุมตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งความสามารถในการควบคุมตนเองในการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. การพัฒนาสมรรถนะครูเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะด้วยการสร้างการเรียนรู้ พัฒนาทั้งสมรรถนะหลัก และสมรรถนะประจำสายงาน โดยการเสริมสร้างสมรรถนะมีกระบวนการพัฒนาได้แก่

1. การอบรมสัมมนา หรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Training/Workshop) ตามหลักสูตรที่กำหนดเฉพาะ โดยเป็นการอบรมนอกเวลาทำงาน มีทั้งรูปแบบการฝึกปฏิบัติจริง และการรับฟังจากผู้เชี่ยวชาญ

2. การฝึกพัฒนาขณะปฏิบัติงาน เป็นการพัฒนาครูในสภาพการทำงานปกติและในกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนนั้นอาจมีการสอนงาน (Coaching) โดยหัวหน้างาน และการสอนงานโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ครูมีความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

3. การนิเทศติดตาม สะท้อนผลการปฏิบัติ และการให้ความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

4. แนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานใหม่เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านการคิด

วิเคราะห์ (Critical Mind) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Mind) การสร้างผลผลิต (Productive Mind) อย่างเป็นรูปธรรม ภายใต้ความรับผิดชอบ (Responsible Mind) ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้ มีกระบวนการพัฒนาครู 4 ระยะ ดังนี้

ระยะ	หน่วย	กระบวนการพัฒนาครู
ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเติมความรู้	หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และกลวิธีการเสริมต่อความรู้ หน่วยที่ 2 สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	1. การอบรมเชิงปฏิบัติการ 2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน 3. การฝึกปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 4. การสะท้อนและเติมเต็มผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
ระยะที่ 2 การพัฒนาสู่การปฏิบัติ	หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	1. การปฏิบัติการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ การติดตามการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อเทคโนโลยีในการติดตามและเติมเต็ม
ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ	หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตามสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ การหนุนเสริมเติมเต็มการจัดการเรียนรู้
ระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผล	หน่วยที่ 7 การสรุป สะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้	การนำเสนอผลการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

5. กระบวนการพัฒนาครู

กระบวนการพัฒนาครู มีดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและเสริมสมรรถนะ

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และกลวิธีการเสริมต่อความรู้

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การสร้างสรรค์ชิ้นงาน การเสริมต่อความรู้ การสร้างบรรยากาศ การเรียนรู้ การวางแผนและ กำหนดเป้าหมายใน การสร้างสรรค์ชิ้นงาน การออกแบบวางแผน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิต ภาพ	กิจกรรมที่ 1 ฝึกคิดผลิต ชิ้นงาน กิจกรรมที่ 2 เราจะสร้าง ห้องเรียนวิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพได้ อย่างไร กิจกรรมที่ 3 แนวการเสริมต่อ ความรู้ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ กิจกรรมที่ 4 การออกแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพสู่ชั้นเรียน	ใบกิจกรรมฝึกคิดผลิต ชิ้นงาน ใบกิจกรรมเราจะสร้าง ห้องเรียนวิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพได้ อย่างไร ใบกิจกรรม แนวการเสริมต่อ ความรู้ เพื่อกระตุ้นการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ ใบกิจกรรมการออกแบบการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพสู่ชั้นเรียน วีดีทัศน์เรื่อง - นวัตกรรมของใช้ในบ้านสุด เจ๋ง - แปรงลบกระดานไร้ฝุ่น - เครื่องดูดฝุ่นอย่างง่าย	4 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และกลวิธีการเสริมต่อความรู้

สาระสำคัญ การเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม

การเสริมต่อความรู้ เป็นการให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยการใช้กลวิธีต่างเพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกัน

จุดประสงค์

1. มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน การเสริมต่อความรู้
2. มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
3. มีความรู้ความเข้าใจในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
4. มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และ ผลิตภาพ

เนื้อหา

1. การสร้างสรรค์ชิ้นงาน
2. การเสริมต่อความรู้
3. การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
4. การวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
5. การออกแบบศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน

ระยะเวลา 4 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

การอบรมเชิงปฏิบัติการ การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างการอบรมเชิงปฏิบัติการ

กระบวนการและกิจกรรม

ชั้นนำเข้าสู่กิจกรรม

1. วิทยากรสร้างความสนใจโดยการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ล้ำสมัย ให้กับผู้เข้าร่วมอบรม เช่น นวัตกรรมของใช้ในบ้านสุดเจ๋ง จาก <https://www.youtube.com/watch?v=iZ1d2nr8r68> วิทยากรถามผู้เข้าร่วมอบรมว่า นวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ที่เห็นมีที่มาอย่างไร อะไรเป็น

จุดเริ่มต้น

ให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม วิทยากรฟังคำตอบของผู้เข้าร่วมอบรม แต่ยังไม่สรุปคำตอบ อาจถามเพิ่มเติมว่า แล้วเราจะส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ได้อย่างไร เริ่มต้นจากไหน

ขั้นตอนกิจกรรม

1. วิทยากรแบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มๆละ 3-4 คน ให้ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ฝึกคิดผลิตชิ้นงาน โดยวิทยากรนำวัสดุอุปกรณ์วางในกล่องไว้ (ขวดน้ำพลาสติก ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ เทปกาว สายไฟฟ้า ไม้ไอติม หลอดดูดพลาสติก กระดาษว่าว กระจบอง ใบพัด ฯลฯ) แล้วให้สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันปรึกษาหารือกันในประเด็น “จะผลิตสร้างมูลค่าของสิ่งของเหลือใช้เหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร”

2. สมาชิกในกลุ่มระดมสมองและวางแผน และเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ร่วมกันออกแบบและสร้างผลผลิตชิ้นงานของกลุ่มตนเอง และทดลองใช้งานผลผลิตชิ้นงาน

3. วิทยากรให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มตนเอง และนำอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

3.1 รู้สึกอะไรเกี่ยวกับการทำกิจกรรมนี้

3.2 ได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับการทำกิจกรรมนี้

3.3 จะดีกว่านี้ไหมถ้าในกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถสร้างผู้เรียนให้สามารถสร้างผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

4. วิทยากรสร้างแรงบันดาลใจและกระตุ้นแนวคิดการสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของครูแต่ละคนด้วยการให้ผู้เข้าอบรมดูวิดีโอที่สนใจเรื่อง

4.1 แปรงบกระดานไร้ฝุ่น (<https://www.youtube.com/watch?v=LP12890g1Fs>)

4.2 เครื่องดูดฝุ่นอย่างง่าย (https://www.youtube.com/watch?v=n20Co_DmpM) จากนั้นชวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมพูดคุยในประเด็นต่อไปนี้

4.2.1 ได้เรียนรู้อะไรจากคลิปวิดีโอ

4.2.2 จุดเริ่มต้นที่จะให้เกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน ควรเริ่มต้นอย่างไร

4.2.3 จะทำอย่างไรจึงจะเกิดผลผลิตเชิงสร้างสรรค์ผลิตภาพในห้องเรียนของเรา

5. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรม ทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เราจะสร้างห้องเรียนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างไร โดยวิทยากรให้คำปรึกษาแนะนำในขณะที่ให้ผู้เข้าร่วมอบรมปฏิบัติกิจกรรม และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จวิทยากรให้ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในจากการทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เราจะสร้างห้องเรียนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างไร วิทยากรสรุปและสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรม

6. วิทยากรอภิปรายสรุปเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน โดยจุดเริ่มต้นอยู่ที่การปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอน โดยปรับเปลี่ยนจากการสอนเนื้อหาความรู้ก่อน มาเป็นการกระตุ้นด้วยโจทย์ปัญหาสถานการณ์ใกล้ตัว จุดประกายด้วยคำถามที่ท้าทาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด วางแผน ออกแบบจนกระทั่งผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ นำไปสู่การสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้สำเร็จ

7. วิทยากรนำอภิปรายกับผู้เข้าร่วมอบรมว่า จะมีเทคนิควิธีการอย่างไรบ้างที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย แปลกใจ ต้องการแสวงหาคำตอบ สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จนกระทั่งสามารถนำมาออกแบบสร้างผลผลิตชิ้นงาน หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาได้

8. วิทยากรนำบรรยายเกี่ยวกับ การเสริมต่อความรู้ การกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และให้ผู้เข้าร่วมอบรมศึกษาเอกสารเรื่อง Scaffolding ฝึกตั้งคำถาม โดยใช้สถานการณ์ป่าต้นน้ำนานแล้วให้ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้

9. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แนวการเสริมต่อความรู้ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และวิทยากรสรุปเพิ่มเติมว่าเทคนิคการเสริมต่อความรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์และผลิตภาพ ที่ควรนำมาใช้ในระดับประถมศึกษา ได้แก่ 1)การอธิบาย การสอน การสาธิต และการตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจ 2)การมอบหมายงานให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นตอน ๆ 3) การใช้คำถาม 4) การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง 5) การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการชี้แนะ 6) การสร้างแรงจูงใจ ซึ่งผู้เข้าร่วมการอบรมสามารถนำไปใช้ในขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

10. วิทยากรสนทนากับผู้เข้าอบรมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดผลิตภาพเชิงสร้างสรรค์ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างสรรค์และผลิตภาพ ด้วยการยกตัวอย่างสถานการณ์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามประเด็นการสนทนาดังนี้

10.1 ปัจจุบันท่านจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า อย่างไร

10.2 ถ้าจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ในเรื่อง วงจรไฟฟ้า ควรออกแบบและจัดกิจกรรมอย่างไร

11. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมอบรมทำกิจกรรม 1.4 การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสู่ชั้นเรียน โดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนดำเนินการจัดทำและนำเสนอในรูปแบบ mapping หรือนำเสนอในรูปแบบอื่น ๆ ที่น่าสนใจ

12. ร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สื่อ และวัสดุอุปกรณ์

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และการเสริมต่อความรู้

2. ตัวอย่างสถานการณ์ ป่านาน

3. ใบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ฝึกคิดผลิตชิ้นงาน

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เราจะสร้างห้องเรียนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างไร

กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แนวการเสริมต่อความรู้ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

กิจกรรมที่ 1.4 การออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพสู่ชั้นเรียน

4. แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

5. วีดิทัศน์เรื่อง

5.1 นวัตกรรมของใช้ในบ้านสุดเจ๋ง (<https://www.youtube.com/watch?v=iZ1d2nr8r68>)

5.2 แปรรงลบกระดานไร้ฝุ่น (<https://www.youtube.com/watch?v=LP12890g1Fs>)

5.3 เครื่องดูดฝุ่นอย่างง่าย (https://www.youtube.com/watch?v=n20C-o_DmpM)

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม

2. ตรวจสอบผลงาน

3. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ฝึกคิดผลิตชิ้นงาน

สถานการณ์

.....

.....

.....

ปัญหา/ที่มา

.....

.....

.....

ผลผลิตชิ้นงานที่จะใช้แก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

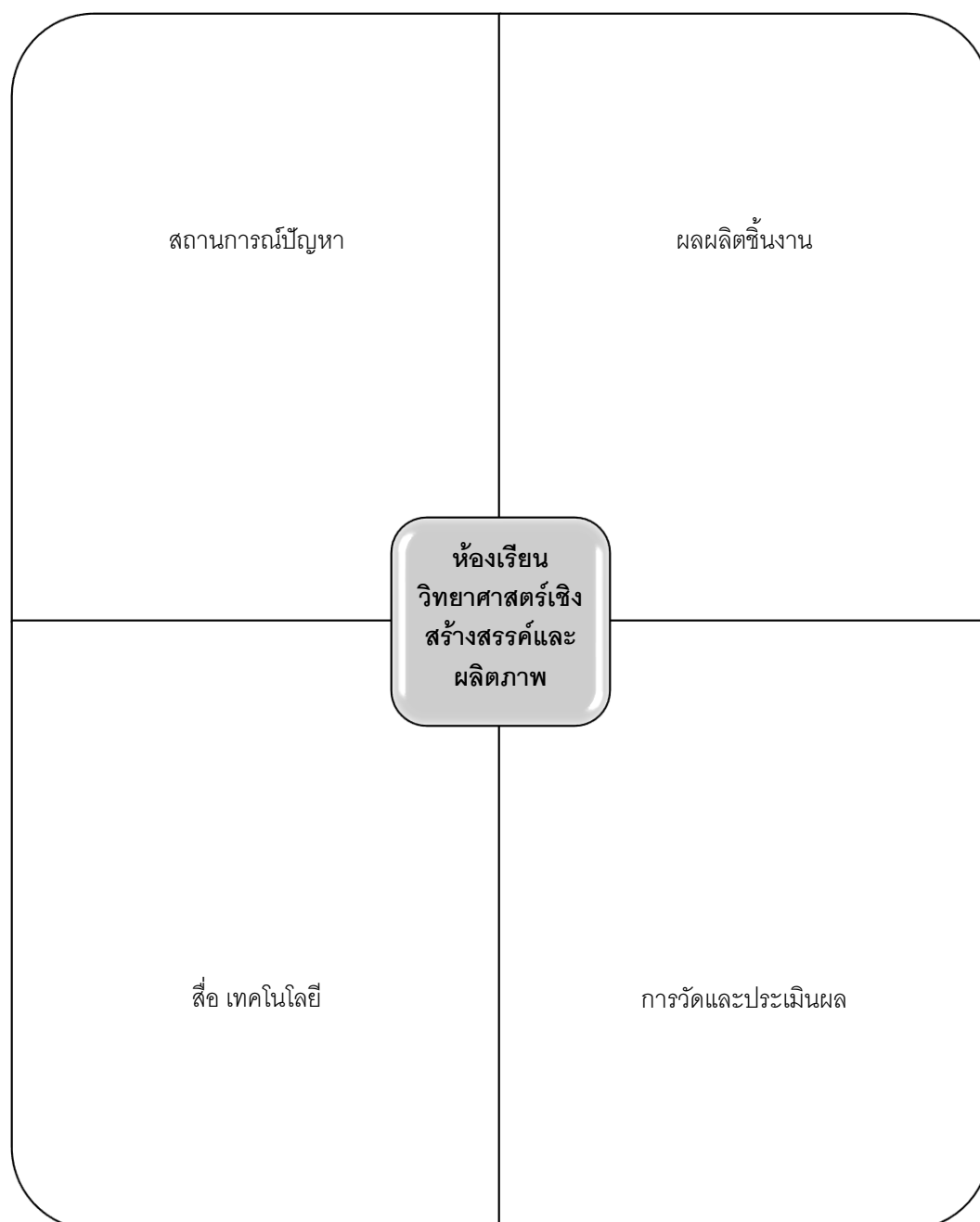
.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เราจะสร้างห้องเรียนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างไร

ผลการวิเคราะห์ผู้เรียน



ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แนวการเสริมต่อความรู้ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ประเด็น	กลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้

ใบกิจกรรมที่ 1.4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพสู่ชั้นเรียน

สถานการณ์/สภาพปัญหา	
มาตรฐานและตัวชี้วัด	
กิจกรรมการเรียนรู้	
คำถามสำคัญ	
กระบวนการเสริมต่อความรู้	
ผลผลิตชิ้นงาน	
การวัดและประเมินผล	

หน่วยที่ 2 สื่อ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต

ภาพ

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การใช้ สื่อเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และการใช้สื่อเทคโนโลยี ออกแบบสร้างสรรค์ ชิ้นงานและการสื่อสาร	ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรม Presentation ต่าง ๆ เช่น Prezi (Personal) ,Video presentation, viva video, video maker ฝึกปฏิบัติการนำเสนอ ชิ้นงาน การสร้างความสนใจ โดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูปต่าง Canva, Phet Colorado การวางแผนใช้เทคโนโลยี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ	- คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หรือ แท็บเล็ต หรือ Smart phone -โปรแกรม Prezi Online - แอปพลิเคชัน viva video, video maker - เว็บไซต์ Phet Colorado - ใบกิจกรรมการวางแผนใช้ เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ - วิดีทัศน์ เรื่อง 1. อะไรจะเกิดขึ้นกับเรา ก่อนถึงปี 2025 2. เรียนรู้ทักษะสำหรับ ศตวรรษที่ 21 เตรียมพร้อม รับโลกใหม่ "ยุค AI" (4 ธ.ค. 60)	3 ชม.

หน่วยที่ 2 สื่อ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต

ภาพ

สาระสำคัญ

สื่อ เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ สื่อ และเทคโนโลยี ช่วยให้การสื่อสาร การนำเสนอทำได้ อย่างน่าสนใจ ดังนั้นผู้สอนต้องสามารถใช้สื่อ เทคโนโลยี ได้อย่างเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อ เทคโนโลยี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. สามารถใช้ สื่อ เทคโนโลยี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพรวมถึงสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม

เนื้อหา

สื่อเทคโนโลยี การสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. วิทยากรชวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมเล่นเกม Kahoot.com โดยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับรหัส pin และสร้างข้อคำถามง่ายๆ ให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรมทดลองเล่น วิทยากรนำเสนอให้ผู้เข้ารับการอบรมถึงความสำคัญของ สื่อ เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน โดยให้ผู้เข้าอบรมดูวิดีโอ อะไรจะเกิดขึ้นกับเรา ก่อนถึงปี 2025 <https://www.youtube.com/watch?v=XLGGHdQL1II> แล้วชวนผู้เข้าร่วมอบรมสนทนาในประเด็นเรียนรู้ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 เตรียมพร้อมรับโลกใหม่ "ยุค AI" (4 ธ.ค. 60) <https://www.youtube.com/watch?v=TfOpuRDQbYU>

1.1 เทคโนโลยีมีบทบาทต่อชีวิตเราอย่างไร

1.2 ทำอย่างไรจึงจะรู้เท่าทัน และอยู่ในโลกของเทคโนโลยีได้

2. วิทยากรสรุปเกี่ยวกับ การปรับตัวของครูผู้สอนในปัจจุบัน ต้องรู้เท่าทันเทคโนโลยี และเลือกใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน

3. วิทยากรเชื่อมโยงให้เห็นถึงการใช้เทคโนโลยีช่วยในการเรียนรู้ ผ่านการทำกิจกรรมบนเว็บไซต์ <https://phet.colorado.edu/th/simulations/filter?subjects=earth-science&type=html,prototype> รวมถึง และให้ผู้เข้าร่วมอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมบนเว็บไซต์
4. วิทยากร จุดประกายให้แนวคิดเกี่ยวกับการตั้งรู้ และสามารถใช้สื่อเทคโนโลยี ที่จำเป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ และให้ผู้เข้าอบรมสนทนากันเกี่ยวกับสื่อและนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยวิทยากรสรุปผลนำเสนอในรูปแบบของโปรแกรมสำเร็จรูป Prezi ซึ่งเป็นโปรแกรมนำเสนอที่น่าสนใจ
5. วิทยากรสาธิตและให้ผู้เข้าร่วมอบรมฝึกปฏิบัติการใช้งานการนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Prezi, Canva ออนไลน์ จากนั้นให้ผู้เข้าอบรมออกแบบและสืบค้นข้อมูล องค์ความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งจากอินเทอร์เน็ต หรืออื่น ๆ แล้วเขียนสรุปองค์ความรู้นำเสนอผ่านโปรแกรม Canva, Prezi โดยให้ผู้เข้าร่วมอบรมปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมออนไลน์
6. วิทยากรสาธิตและให้ผู้เข้าร่วมอบรมฝึกการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ การสร้างและตัดต่อวิดีโอผ่านโทรศัพท์มือถือ ด้วย application viva video, video maker
7. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่ 2 การตัดต่อวิดีโอ ผ่านแอปพลิเคชัน viva video, video maker บนมือถือ โดยวิทยากรคอยให้คำแนะนำปรึกษาขณะปฏิบัติกิจกรรม
8. ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน การสร้างวิดีโอลงเว็บไซต์ ร่วมกันอภิปราย ชักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสะท้อนผลการปฏิบัติในเว็บไซต์ Canva
9. วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรม ทำกิจกรรมที่ 5 การวางแผนใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
10. วิทยากรใช้การประเมินผลการเรียนรู้ และการทำแบบทดสอบผ่านระบบออนไลน์ รวมถึงการประเมินผลการทำกิจกรรมบนเว็บไซต์

สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. Power Point เกี่ยวกับการสร้างสื่อ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. วีดิทัศน์ เรื่องอะไรจะเกิดขึ้นกับเราก่อนถึงปี 2025 <https://www.youtube.com/watch?v=XLGGHdQL1II>
- เรื่อง เรียนรู้ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 เตรียมพร้อมรับโลกใหม่ "ยุค AI" (4 ธ.ค. 60) <https://www.youtube.com/watch?v=TfOpuRDQbYU>

4. ใบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Prezi , Canva

กิจกรรมที่ 2 การฝึกปฏิบัติสร้างและตัดต่อวิดีโอด้วยแอปพลิเคชันต่าง ๆ

กิจกรรมที่ 3 การวางแผนใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบผลงาน/ชิ้นงาน ตรวจสอบใบกิจกรรม
3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม



ใบกิจกรรม

การวางแผนใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง.....

รายการ	สื่อ เทคโนโลยีที่ใช้	ระยะเวลา
การทบทวนองค์ความรู้เดิม		
การนำเข้าสู่บทเรียน		
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
การนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้		
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้		

หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต

ภาพ

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้เชิง สร้างสรรค์และผลิต ภาพ	ฝึกปฏิบัติการสร้าง เครื่องมือในการวัดและ ประเมินผล พร้อมทั้ง กำหนดเกณฑ์ในการวัด และประเมินผล Rubric	1. เอกสาร และPower Point ประกอบกรอบ 2. กิจกรรมการสอนจาก สถานการณ์ “การทำโคมไฟจาก กะลามะพร้าว” 3. วิดีทัศน์ - ด.เด็ก ช.ช้าง - การทำโคมไฟจากกะลามะพร้าว 4. แบบบันทึกกิจกรรมการสร้าง เกณฑ์การประเมินคุณภาพ	2 ชั่วโมง

หน่วยที่ 3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ

สาระสำคัญ

การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการสำหรับตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนโดยมีเป้าหมายหลัก คือ นำผลจากการวัดและประเมินผลมาพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย ดังนั้นการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงควรวัดและประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้เครื่องมือและวิธีการวัดประเมินที่หลากหลาย และครอบคลุม

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้
2. สามารถออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลที่มีรูปแบบต่างๆได้อย่างเหมาะสม

เนื้อหา

1. หลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

เวลา 2 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

1. การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ
2. การให้คำปรึกษาแนะนำ
3. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมดูคลิปวีโอ เรื่อง ด.เด็ก ช.ช่าง
(<https://www.youtube.com/watch?v=INZorBz9QI0>)
เมื่อดูเสร็จแล้วนำอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้
 - เกิดอะไรขึ้นบ้างในห้องเรียน
 - สาเหตุคืออะไร
 - เราจะปรับอะไร อย่างไร เพื่อให้เหมาะสม

2. วิทยากรนำอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของการวัดและประเมินผล จากนั้นนำอภิปรายและสอบถามถึงการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนของผู้เข้าอบรม โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมเล่าว่า “ในการวัดผล ผู้เข้ารับการอบรมวัดผลโดยวิธีใด และในการประเมินผลใช้การประเมินอย่างไร” จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมอบรมตรวจสอบตนเองในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 มีการวางแผนและออกแบบการประเมินผลการจัดการเรียนรู้หรือไม่
- 2.2 มีเครื่องมือที่ใช้วัดผลการจัดการเรียนรู้อะไรบ้าง
- 2.3 มีเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้หรือไม่
- 2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้
- 2.5 มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองบ้างหรือไม่

วิทยากรสุ่มผู้เข้ารับการอบรมนำเสนอผลการตอบคำถาม และชวนคุยเพิ่มเติมในประเด็นความเหมาะสมของเครื่องมือและวิธีการวัดและประเมินผล และชวนให้ผู้เข้าร่วมอบรมนำเสนอแนวทางการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งเพิ่มเติมในประเด็น การสร้างเกณฑ์การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

3. วิทยากรแบ่งกลุ่มผู้รับการอบรมออกเป็นกลุ่มย่อยๆ 3-4 คนให้ผู้เข้าอบรมช่วยกันออกแบบการวัดและประเมินผลจากกิจกรรมการสอนจากสถานการณ์ “การทำโคมไฟจากกะลามะพร้าว” <https://www.youtube.com/watch?v=QbbWnAz4R80>

4. ผู้เข้าอบรมแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย สรุปและนำเสนอผลงาน ตามประเด็นดังนี้

4.1 การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านใดได้บ้าง (ต้องประเมินให้ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ เจตคติ รวมถึงผลผลิตชิ้นงาน)

4.2 จากสถานการณ์ดังกล่าวเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลผู้เรียนควรเป็นอย่างไร

4.3 การออกแบบการวัดและประเมินผลการสร้างผลผลิตการทำโคมไฟจากกะลามะพร้าว โดยสร้างเกณฑ์การประเมินเชิงคุณภาพ (Rubric)

5. วิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันสรุปว่า การวัดและประเมินผลผู้เรียนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ต้องวัดและประเมินผลให้ครอบคลุม และต้องการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง คือ การประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้อาจประเมินความรู้ที่เด็กได้รับ ประเมินผลโดยใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ การสนทนา และการประเมินผลนั้นสามารถดำเนินการได้ตลอด และควรมีการประเมินเชิงคุณภาพ (Rubric)

สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. เอกสารประกอบการอบรม และPower Point การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

2. กิจกรรมการสอนจากสถานการณ์ “การทำคอมพิวเตอร์จากกะลามะพร้าว”

3. คลิปวิดีโอ เรื่อง ด.เต็ก ช.ช้าง <https://www.youtube.com/watch?v=LNZorBz9QI0>

การทำคอมพิวเตอร์จากกะลามะพร้าว <https://www.youtube.com/watch?v=QbbWnAz4R80>

4. แบบบันทึกกิจกรรมการสร้างเกณฑ์การประเมินคุณภาพ

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม

2. ตรวจสอบผลงาน ใบกิจกรรม

3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม



แบบบันทึกกิจกรรมการสร้างเกณฑ์การประเมินคุณภาพ

รายการ ประเมิน	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1

หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง
สร้างสรรค์และผลิตภาพ

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
1.การออกแบบและวาง แผนการจัดการเรียนรู้เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ 2.การเขียนแผนการ จัดการจัดการเรียนรู้เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ	ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการวางแผนการ ออกแบบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพร่วมกับการเสริม ต่อความรู้ ปฏิบัติการนำเสนอแผนการ จัดการเรียนรู้	1. เอกสาร และ Power pointประกอบการ อบรม 2. วิดีทัศน์เรื่องเรียนวิทย์ ให้ได้ผลด้วยการปฏิบัติ 3. แผนการจัดการเรียนรู้ 4. แบบฟอร์มการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้	3 ชั่วโมง

หน่วยที่ 4 การออกแบบ วางแผน และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

สาระสำคัญ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องครอบคลุมในประเด็น จุดประสงค์ เนื้อหาการจัดการกิจกรรม และการวัดและประเมินผล ซึ่งจะต้องผ่านการออกแบบการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการวางแผนการเรียนการสอนอย่างมีระบบเพื่อนำไปสู่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบและเขียนแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จึงเป็นกระบวนการวางแผนการเรียนการสอนอย่างมีระบบ สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการสืบเสาะหาความรู้ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การสร้างผลผลิตชิ้นงาน หรือนวัตกรรมใหม่ โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. ความสามารถในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้

เนื้อหา

1. การออกแบบการเรียนรู้
2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้
3. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

การลงมือปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรมการพัฒนา

1. วิทยากรนำเข้าสู่กิจกรรมโดยการให้ดู เรียนวิทย์ให้ได้ผลด้วยการปฏิบัติ https://www.youtube.com/watch?v=RdT_nbdvhqA วิทยากรเชื่อมโยงสู่ความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนจะต้องผ่านการออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้
2. แบ่งกลุ่มผู้เข้าอบรมออกเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน โดยให้ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละกลุ่มคัดเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่มมา 1 แผน แล้วร่วมกันวิเคราะห์ ในประเด็นต่อไปนี้
 1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีอะไรบ้าง
 2. การเขียนสาระสำคัญ วัตถุประสงค์ เนื้อหา

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
4. การวัดและประเมินผล
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล
6. ภาระงานและการประเมิน สอดคล้องกันของวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัดและประเมินผล

7. จุดเด่นของแผนการจัดการเรียนรู้ และจุดที่ควรปรับปรุงพัฒนาในแผนการจัดการ เรียนรู้วิทยากรนำอภิปรายเกี่ยวกับการออกแบบการและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเครื่องมือ ที่ผู้สอนสามารถช่วยให้การจัดการเรียนรู้บรรลุผล และร่วมกันสรุปถึงองค์ประกอบของการวางแผน และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และเพิ่มเติมตามหลักของการจัดการเรียนรู้การสร้างสรรค์ชิ้นงาน ร่วมกับเทคนิคการเสริมต่อความรู้

2. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาเอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพร่วมกับการเสริมต่อความรู้ และอธิบายเพิ่มเติม และฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์สถานการณ์

3. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมการอบรมแต่ละคนวางแผนการออกแบบการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพร่วมกับการเสริมต่อความรู้ โดยคัดเลือกเนื้อหาสาระที่สอนจาก สาระและ มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) คนละ 1 แผน หรือสามารถเลือกจากหน่วยการเรียนรู้ใน หลักสูตรรัชชูปานาน แล้วให้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการที่ศึกษามาโดยให้จัด กิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา 2) ขั้นวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ 3) ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 4) ขั้นสื่อสารนำเสนอ 5) ขั้นประเมิน สรุปและ ขยายผล และให้มีองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างครบถ้วน พร้อมทั้งระบุวิธีการ เสริมต่อความรู้

ชั้น	ชื่อขั้นตอน	พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน
ชั้นนำ	1. ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	1. คัดเลือกสถานการณ์ 2. ระบุคำถามสำคัญ
ชั้นสอน	2. ชั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ	2.1 ระดมความคิด 2.2 ระบุคำถามสำคัญ 2.3 วิเคราะห์ข้อมูลและร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา
	3. ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน	3.1 สืบค้นข้อมูลจาก IT 3.2 ค้นหาทางเลือกและวิธีการ และกำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน 3.3 ลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน 3.4 กระตุ้นด้วยคำถามสำคัญ
	4. ชั้นสื่อสารนำเสนอ	4.1 ออกแบบและนำเสนอผลงาน 4.2 นำเสนอผลผลิตชิ้นงาน 4.3 คำถามสำคัญสะท้อนคิด
ชั้นสรุป	5. ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล	5.1 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ คำถามสะท้อนคิด 5.2 นำองค์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ 5.3 เผยแพร่ผลงาน

4. ผู้เข้าอบรมนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ และร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายแผนการจัดการเรียนรู้ ภายในกลุ่มของตนเอง โดยวิทยากรคอยให้คำแนะนำปรึกษาและข้อเสนอแนะ และคัดเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ที่สุดของกลุ่ม นำมาเสนอ

5. ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ และผู้เข้าร่วมอบรมรวมทั้งวิทยากร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สะท้อนและเติมเต็มให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ซักถามเพิ่มเติมและสรุปผล

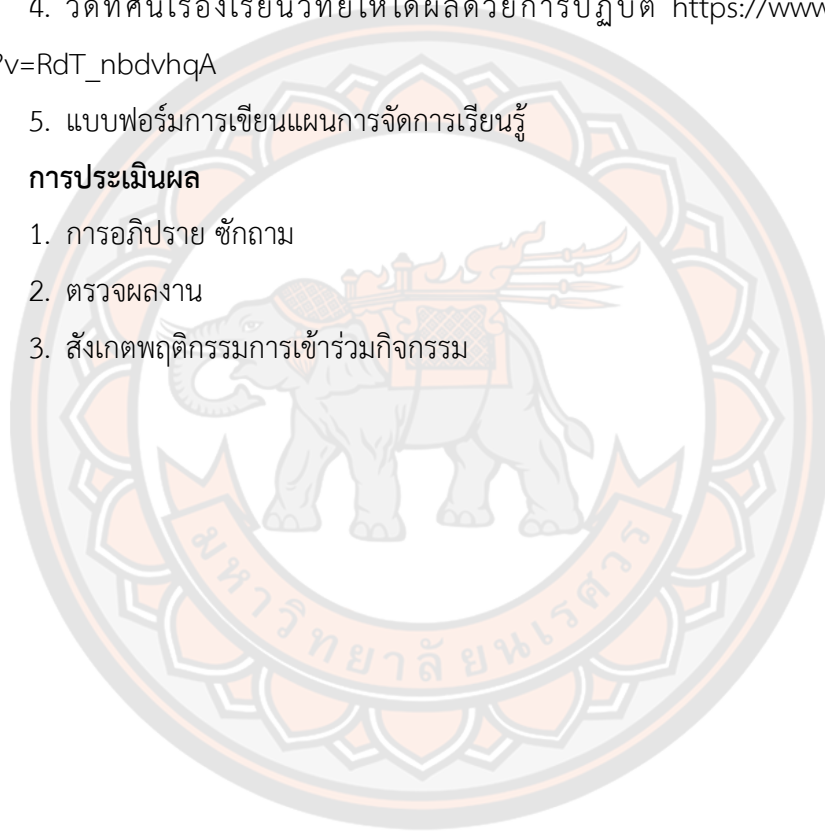
6. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมสะท้อนและสรุปองค์ความรู้ในเรื่องการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพพร้อมกับการเสริมต่อความรู้ และแนวทางการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน

สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพร่วมกับการเสริมต่อความรู้
2. Power Point การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพร่วมกับการเสริมต่อความรู้
3. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) , หลักสูตรรัชภัษา
4. วิดีทัศน์เรื่องเรียนวิทย์ให้ได้ผลด้วยการปฏิบัติ https://www.youtube.com/watch?v=RdT_nbdvhqA
5. แบบฟอร์มการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจผลงาน
3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม



กิจกรรม การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

การวิเคราะห์ผู้เรียน

.....

.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฯ)

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

.....

.....

.....

3. สาระการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

4. สมรรถนะของผู้เรียน

สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. ชิ้นงาน /ภาระงาน

ชิ้นงาน (ผลงานของนักเรียน)	ภาระงาน (การวางแผน การออกแบบ ฯลฯ)

6. สื่อ เทคโนโลยี ที่นำมาใช้

ICT ที่นำมาใช้	รูปแบบ ICT ที่ใช้	รายละเอียด
<input type="checkbox"/> ให้นำเข้าสู่บทเรียน		
<input type="checkbox"/> ใช้ค้นคว้าหาความรู้		
<input type="checkbox"/> ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
<input type="checkbox"/> ใช้ขยายความรู้		
<input type="checkbox"/> ใช้สรุปเนื้อหา		
<input type="checkbox"/> ให้นำเสนอ		

รายละเอียดแต่ละกิจกรรม

ชั้น	ชื่อขั้นตอน	พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน
ชั้นนำ	1. ชั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา	
ชั้นสอน	2. ชั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ	
	3. ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน	
	4. ชั้นสื่อสารนำเสนอ	
ชั้นสรุป	5. ชั้นประเมิน สรุปและขยายผล	

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

.....

.....

.....

8. การวัดและประเมินผล

รายการ	วิธีการ	เครื่องมือ

9. เกณฑ์การประเมินผลงาน ชิ้นงาน

ระดับคุณภาพ รายการประเมิน	5	4	3	2	1

10. กลวิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้

กิจกรรม	กลวิธีการเสริมต่อความรู้



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้..... ชั้นประถมศึกษาปีที่

แผนการเรียนรู้ที่เรื่องเวลา ชั่วโมง

สอนวันที่ เดือน พ.ศ. เวลา

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่

มาตรฐานการเรียนรู้

ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

.....

.....

.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

ด้านทักษะกระบวนการ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สาระการเรียนรู้

.....

.....

ผลผลิตชิ้นงานที่นักเรียนควรสร้างสรรค์

.....

.....

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา

.....

.....

2. ขั้นวางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ

.....

.....

.....

3. ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน

.....

.....

.....

4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ

.....

.....

.....

5. ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล

.....

.....

.....

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

.....

.....

.....

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมิน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ด้าน	ความสำเร็จ	ปัญหา	ข้อค้นพบข้อควรปรับปรุง แก้ไข
ด้านความรู้			
ด้านทักษะ			
ด้านเจตคติ/ คุณลักษณะ			

ระยะที่ 2 การพัฒนาสมรรถนะสู่การปฏิบัติ

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ	การปฏิบัติการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการใช้สื่อ เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ การดำเนินการสะท้อนผลและ ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ การปฏิบัติการวัดและ ประเมินผลการจัดการเรียนรู้	1. แผนการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ ผลผลิตภาพ 2. แบบประเมิน แผนการจัดการ เรียนรู้ 3. แบบประเมิน ความสามารถในการ จัดกิจกรรมการ เรียนรู้	12 สัปดาห์

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

สาระสำคัญ

การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้วางแผนและออกแบบ มาดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ใช้สื่อ เทคนิค และวิธีการที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน และดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้
2. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ได้
4. มีทักษะในการใช้สื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์ และ/หรือเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ได้

เนื้อหา

1. กระบวนการเสริมต่อความรู้ระหว่างการทำกิจกรรม
2. การปฏิบัติการสอน

เวลา 12 สัปดาห์

วิธีการพัฒนา

การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำ การสะท้อนผลการปฏิบัติ การนิเทศ กระบวนการและกิจกรรมการพัฒนา

การฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของครูที่เข้าร่วมการอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลดีภาพรวมกับการเสริมต่อความรู้ มีดังนี้

1. ครูออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามระดับชั้นที่สอน (จำนวนแผนและจำนวนชั่วโมงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่ครูนำมาออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรสถานศึกษาของตนเอง)
2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำเสนอในกลุ่มเครือข่าย เพื่อเพื่อเติมเต็มและปรับปรุงแก้ไข ให้สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้อตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้นิเทศได้ศึกษา และกำหนดนัดหมายเวลาในการนิเทศ

3. ดำเนินการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาที่ตนเองปฏิบัติงาน ตามจำนวนเวลาที่ระบุไว้
4. ครุภัณฑ์กผลหลังปฏิบัติการสอน ในแบบบันทึกการสอนทุกครั้งเมื่อเสร็จสิ้นการสอน
5. ในชั่วโมงที่ปฏิบัติการสอน ผู้นิเทศจะนิเทศ เยี่ยมชั้นเรียนและสังเกตการสอน
6. หลังปฏิบัติการสอนทุกครั้ง ผู้นิเทศจะให้ครูผู้สอนสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมของตนเอง และผู้นิเทศสะท้อนผลการปฏิบัติและให้คำแนะนำปรึกษา
7. ผู้นิเทศและครูร่วมกันสรุป สะท้อนผล และเติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้ และผลสอน เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติในการสอนครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สื่อการพัฒนา

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
2. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบประเมินความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. สังเกตและประเมินพฤติกรรมการสอนของครู
4. ตรวจสอบผลงานชิ้นงาน

**แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์
และผลิตภาพ**

คำชี้แจง

ในการประเมินความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ขอความกรุณาผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ระดับ คือ

- | | |
|--|------------|
| สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด | ให้ระดับ 5 |
| สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก | ให้ระดับ 4 |
| สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง | ให้ระดับ 3 |
| สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย | ให้ระดับ 2 |
| สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด | ให้ระดับ 1 |
- คิดเห็นของท่าน

	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1.	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
2.	สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้					
3.	สาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
4.	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้					
5.	วัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้					
6.	การกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
7.	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
8.	ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา					
9.	ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ					
10.	ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน					
11.	ขั้นสื่อสารนำเสนอ					
12.	ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล					
13.	สื่อการเรียนรู้					
14.	การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

คำชี้แจง

ในการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
ขอความกรุณาผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและขอ
ความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 มีการปฏิบัติอยู่ระดับดีมาก

ระดับ 4 มีการปฏิบัติอยู่ระดับดี

ระดับ 3 มีการปฏิบัติอยู่ระดับปานกลาง

ระดับ 2 มีการปฏิบัติอยู่ระดับพอใช้

ระดับ 1 มีการปฏิบัติ 1 รายการหรือไม่มีการปฏิบัติ

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1. มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 2. มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน 3. ระบุรายละเอียดสาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ 4. มีการกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้ 5. กำหนดผลผลิตชิ้นงานที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้					
2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้ 1. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน 2. จัดเตรียมสถานการณ์/กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ วิเคราะห์ 3. มีการวางแผนให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน 4. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอน 5. มีการวางแผนเตรียมการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า และนำเสนอ ได้อย่างหลากหลาย					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. การวางแผนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ 1. กำหนดวิธีการวัดผล 2. กำหนดขั้นตอนในการวัดและประเมินผล 3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลประเมินผลการเรียนรู้ 4. กำหนดให้มีเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย 5. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล					
4. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สร้างความสนใจและระบุปัญหา 1. ใช้สถานการณ์รอบตัวเป็นจุดเริ่มต้น 2. การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 3. มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา 4. มีการเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา 5. การใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้อย่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่นการใช้คำถาม อภิปราย ชักถาม พุดคุย					
5. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ 1. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้กระบวนการกลุ่มในการระบุปัญหา 2. มีการระบุการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล 3. มีการใช้เทคโนโลยีวางแผนสร้างสรรค์ชิ้นงาน 4. มีการออกแบบชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยี 5. มีการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้					
6. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน 1. ครูแสดงบทบาทการให้คำแนะนำ กระตุ้น เสริมต่อความรู้โดยการใช้คำถามกระตุ้น 2. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. มีการทดลองหาคุณภาพของชิ้นงาน 4. ใช้คำถามกระตุ้นให้มีการปรับปรุงชิ้นงาน กระตุ้นให้บันทึกการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน 5. กระตุ้นให้หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และให้ข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน					
7. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสื่อสารนำเสนอ 1. กระตุ้นให้ผู้เรียนออกแบบการนำเสนอผลงาน อย่างสร้างสรรค์ 2. มีการวางแผนการนำเสนอชิ้นงาน นำเสนอผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นระบบ 3. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลผลิตชิ้นงาน แนวทางการต่อยอดพัฒนาชิ้นงาน 4. กระตุ้นผู้เรียนให้นำเสนอผลผลิตชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยีได้น่าสนใจ 5. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนในการจัดทำรายงาน					
8. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล 1. มีการประเมินผลผลิตชิ้นงาน 2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลผลิตชิ้นงาน 3. ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ต่อยอด 4. แนวทางการพัฒนาและสร้างคุณค่าของผลผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น 5. ให้ผู้เรียนวางแผนปรับปรุง ต่อยอดชิ้นงาน					
9. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ 1. มีการใช้สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ 2. การใช้สื่อที่น่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน 3. สื่อมีความหลากหลาย 4. มีการใช้สื่อเทคโนโลยี ทั้งในการค้นคว้าและการนำเสนอ 5. สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรม					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<p>10. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>1. มีการดำเนินการวัดและประเมินผล</p> <p>2. ดำเนินการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์</p> <p>3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย</p> <p>4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม</p> <p>5. ให้ข้อเสนอแนะจากผลการวัดและประเมินผล</p>					

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

ระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผลการปฏิบัติ

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การนิเทศติดตาม การสะท้อนผลหลังการสอน และการเติมเต็ม	การปฏิบัติการนิเทศติดตาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ การสังเกตการปฏิบัติการใช้สื่อเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสะท้อนผลและเติมเต็มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสังเกตการปฏิบัติการใช้สื่อและประเมินผลการจัดการเรียนรู้	1. ปฏิทินการนิเทศ 2. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ 3. แบบประเมิน ความสามารถในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้	คนละ 2 ครั้ง

หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตาม สะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดย การสร้างสรรค้ชิ้นงาน

สาระสำคัญ

การนิเทศเป็นกระบวนการพัฒนาครู เพื่อให้ครูสามารถทำงานร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ หรือกับบุคคลอื่นที่โดยเริ่มด้วยการพูดคุยปรึกษาหารือกันระหว่างครูกับผู้นิเทศเกี่ยวกับแผนการสอน การสังเกตการสอน การวิเคราะห์ข้อมูล และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครูเกี่ยวกับเรื่องที่เกิด การนิเทศจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

จุดประสงค์

1. เพื่อนิเทศ ติดตาม สังเกตชั้นเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู
2. เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติ ให้คำแนะนำปรึกษาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและส่งเสริมให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ และปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น
3. เพื่อให้ครูมีเจตคติที่ดีต่อการนิเทศเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้

เนื้อหา

1. การนิเทศการศึกษา
2. หลักการนิเทศการจัดการเรียนการสอน
3. กระบวนการในการนิเทศ

ระยะเวลา คนละ 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ ดำเนินการควบคู่ไปพร้อมกับการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

วิธีการพัฒนา

การวางแผนการนิเทศ การให้คำปรึกษาแนะนำ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. ผู้นิเทศชี้แจงครูผู้สอนเกี่ยวกับการดำเนินการวางแผนการนิเทศติดตาม ตลอดระยะเวลาการปฏิบัติการสอนในภาคเรียน โดยผู้นิเทศดำเนินกิจกรรมดังนี้
 - ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูล การวางแผน การประชุมปรึกษาร่วมกันก่อนการสังเกตการสอน
 - ขั้นตอนที่ 2 การสังเกตการสอน
 - ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสะท้อนผลการนิเทศ
2. ครูผู้สอนที่ผ่านการอบรมดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกำหนดการ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่วางไว้

3. ผู้นิเทศสังเกตการสอนตามข้อตกลงร่วมกัน โดยใช้เวลาในการนิเทศติดตามครูผู้สอน
 อย่างเป็นทางการ 12 สัปดาห์ คนละอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจะเป็นการนิเทศติดตามแผนการ
 จัดการเรียนรู้ และครั้งที่ 2 จะเป็นการนิเทศติดตามการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

4. ในช่วงเวลาที่ปฏิบัติการสอนตามกำหนดการ ผู้นิเทศจะนิเทศ เยี่ยมชั้นเรียนและสังเกตการ
 สอน

5. หลังปฏิบัติการสอนทุกครั้ง ผู้นิเทศจะให้ครูผู้สอนสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมของ
 ตนเอง และผู้นิเทศสะท้อนผลการปฏิบัติและให้คำแนะนำปรึกษา

6. ผู้นิเทศและครูร่วมกันสรุป สะท้อนผลการสอนเพื่อเป็นแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติในการ
 สอนครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7. อาจมีการนัดหมาย นิเทศทางไกลเพิ่มเติม ในการนิเทศครั้งต่อไป และดำเนินการประชุม
 ออนไลน์ในการสะท้อนผลการนิเทศร่วมกัน

สื่อการพัฒนา

1. แผนการนิเทศ /ตารางการนิเทศ
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบประเมินความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินผล

1. การพูดคุยสอบถาม
2. การสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนการ

สอน

หมายเหตุ ใช้เครื่องมือในการนิเทศติดตาม ชุดเดียวกับหน่วยที่ 5

ระยะที่ 4 การสรุปผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

หน่วยที่ 7 การสรุปสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดย
การสร้างสรรค์ชิ้นงาน

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
1. การสื่อสารและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2. ผลการจัดการเรียนรู้ 3. การสะท้อนผลการปฏิบัติ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	ปฏิบัติกิจกรรมการสร้างสุขด้วยสติสนทนา ปฏิบัติกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสะท้อนผล การปฏิบัติ ถอดบทเรียนความสำเร็จ Walk rally และสรุปบทเรียน ความสำเร็จที่ได้รับ	1. Power point การฝึกสติในการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2. แบบบันทึกการถอดบทเรียนเรื่องเล่า (story telling)	6 ชั่วโมง

หน่วยที่ 7 การสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการ สร้างสรรค์ชิ้นงาน

สาระสำคัญ

การสะท้อนผลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการ โดยการนำผลจากการปฏิบัติการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มานำเสนอ โดยการสะท้อนความรู้สึกและสิ่งที่ได้เรียนรู้ รวมถึงการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของตนเองจากการปฏิบัติการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อชื่นชมความสำเร็จและเรียนรู้พัฒนาจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. สามารถสะท้อนผลผลการปฏิบัติและแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
2. มีความรู้จากการสะท้อนผลการปฏิบัติ สามารถนำไปปรับปรุงการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

เนื้อหา

1. บทเรียน และเรื่องเล่าจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
2. การสะท้อนผลการปฏิบัติ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

วิธีการพัฒนา

การประชุมปฏิบัติการสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

กระบวนการและกิจกรรม

1. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมอบรมนั่งเป็นวงกลม ชวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำกิจกรรมฝึกหยุดความคิด ฝึกจัดการความคิด ฝึกจัดการความคิดและความว่าง ฝึกสติในการสื่อสาร (สติในการพูดและสติในการฟัง) โดยประยุกต์ใช้กิจกรรมจากกิจกรรมการสร้างสุขด้วยสติในองค์กร
2. วิทยากร กำหนดกติกาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แบบการสนทนาอย่างมีสติหรือ กัลยาณมิตรสนทนา (Dialogue) โดยกำหนดกิจกรรมการสะท้อนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้และกำหนดวิธีการ คือ
3. แบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมอบรมกลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่ละกลุ่มคัดเลือกบุคคลต้นเรื่องโดยคัดเลือกครูผู้สอนที่ประสบผลสำเร็จจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เล่าถึงความสำเร็จจากการปฏิบัติกิจกรรม และวิทยากรแต่ละกลุ่มชวนผู้เข้าร่วมอบรมสะท้อนความรู้สึก และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากเรื่องเล่า และชวนผู้เข้าร่วมประชุมเล่าประสบการณ์ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะคล้ายกัน หรือมีแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่ตึกโดยวิทยากรแต่ละกลุ่มคอยดูแลกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้

ผู้เข้าร่วมวงได้เล่าเรื่อง (story telling) เป็นสำคัญ และดูแลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรื่องเล่าความสำเร็จ (success story sharing) และร่วมกันถอดบทเรียนความสำเร็จจากเรื่องเล่า

4. ผู้เข้าร่วมอบรมร่วมกันถอดบทเรียนความสำเร็จจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปลงและนำไปปรับปรุงให้การเรียนการสอนของตนเองให้มีศักยภาพที่สูงขึ้น

5. วิทยากรให้ครูผู้เข้าอบรม เรียนรู้จากบทเรียนที่ดีหรือวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ จากเพื่อนครูที่เข้ารับการอบรม และจดบันทึกวิธีการปฏิบัติที่ดี จากบทเรียนความสำเร็จที่แต่ละกลุ่มได้ดำเนินกิจกรรม โดยใช้กิจกรรมการ Walk rally

6. ผู้เข้าอบรมเขียนบันทึกสะท้อนผลการจากการอบรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพร่วมกับการเสริมต่อความรู้

7. วิทยากรและครูผู้อบรม ร่วมกันสรุปบทเรียนทั้งหมด

8. ผู้เข้าร่วมอบรมทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบประเมินเจตคติ เวลา 6 ชั่วโมง

สื่อการพัฒนา

1. Power point การฝึกสติในการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2. แบบบันทึกการถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง (story telling)

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม

2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม การสะท้อนผล และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

แบบบันทึกการถอดบทเรียนเรื่องเล่า (story telling)

ผู้เล่าเรื่อง

สอนเรื่อง.....

กิจกรรมและวิธีการสอนที่ใช้

.....

ความรู้สึกต่อเรื่องเล่า

.....

สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....

เทคนิควิธีการเสริมต่อความรู้ที่ใช้

.....

แนวทางการนำไปปรับใช้

.....

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลรูปแบบมี 3 ประเด็น คือ 1) ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 2) ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ 3) เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

โดยมีหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยนำแนวคิดของบลูม (Benjamin S.Bloom, 1956) มาใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skill) และด้านเจตคติ (Attitude) โดยแยกหลักการวัดและประเมินผลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลด้านความรู้ (Knowledge) เพื่อวัดระดับของความรู้ความเข้าใจของครูผู้รับการพัฒนาที่สะท้อนถึงความรู้หรือการเปลี่ยนความรู้ในระดับการเรียนรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพโดยใช้แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ

2. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ (Skill) เป็นการเรียนรู้ด้านความสามารถในการปฏิบัติซึ่งเกี่ยวกับความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และความสามารถในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยใช้แบบประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพและแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ การวัดและประเมินผลด้านเจตคติ (Attitude) เป็นการสอบถามความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยวัดและประเมินค่าออกมาทั้งในด้านบวกและด้านลบ ดำเนินการประเมินด้วยแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ประเด็นประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. การพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ทดสอบความรู้ความเข้าใจ	แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	คะแนนการทดสอบความรู้ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	- ประเมินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ - ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้	แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
3. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ประเมินเจตคติ	แบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ	ระดับมากขึ้นไป (3.51 ขึ้นไป)

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีดังนี้
 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
 ผลผลิตภาพ ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวความคิดเสริมต่อความรู้

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้เลือก x เลือกข้อ
 ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ชั้นแรกของการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ ควรเป็นข้อใด
 - ก. การศึกษาผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - ข. การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
 - ค. การศึกษาเทคนิคและวิธีการสอนที่เหมาะสม
 - ง. การศึกษาการวัดและประเมินผล
2. กิจกรรมใดแสดงถึงการนำกระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการ
 ออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ได้
 - ก. สสำรวจพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในบริเวณโรงเรียน
 - ข. สรุปรายงานพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในบริเวณโรงเรียน
 - ค. วาดภาพพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่พบในบริเวณโรงเรียน
 - ง. เขียนชื่อพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่พบในบริเวณโรงเรียน
3. เป้าหมายสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ จากคำถามที่
 กำหนดไว้ควรเป็นอย่างไร
 - ก. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับฝุ่น P.M 2.5
 - ข. นักเรียนสามารถป้องกันตนเองจากฝุ่น P.M 2.5 ได้
 - ค. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับฝุ่น P.M 2.5 ไปอธิบายให้กับผู้ปกครองที่บ้านได้
 - ง. นักเรียนสามารถสร้างหน้ากากป้องกันฝุ่น P.M 2.5 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ข้อใดควรเป็นวัตถุประสงค์ของการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และ
 ผลผลิตภาพ
 - ก. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทของตนเอง
 - ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ

ค. เพื่อแสดงเป้าหมายการบรรลุผลการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพได้อย่างชัดเจน

ง. เพื่อกำหนดภาระงานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

5. สิ่งใดที่ควรกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียน

ก. ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ข. ความรู้ เนื้อหา ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะ

ค. ความรู้ เนื้อหา คุณลักษณะ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ง. ความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

6. ข้อใดเป็นบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียน

ก. ครูเน้นเตรียมแหล่งการเรียนรู้สำหรับการเรียน เรื่อง สารละลาย

ข. ครูสมัคดีเตรียมใบความรู้ให้นักเรียนเกี่ยวกับ สารละลายคืออะไร

ค. ครูสุดสวยเตรียมบทความเกี่ยวกับการพังทะลายของดินบนภูเขาหัวโล้น

ง. ครูสมชายเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลองเรื่องกรด เบสของสารที่ใช้ในบ้าน

7. การกำหนดเนื้อหาของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพของนักเรียน ควรมีลักษณะอย่างไรมากที่สุด

ก. เป็นเนื้อหาตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุงล่าสุด

ข. เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจและต้องการเรียนรู้

ค. เป็นเนื้อหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้ได้เรียนรู้ และเป็นเรื่องที่เข้าใจได้ยาก

ง. เป็นเนื้อหาที่ใกล้ตัวผู้เรียน และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้

8. กิจกรรมใดเหมาะสมที่สุดในการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

ก. กิจกรรมบรรยาย อภิปรายกลุ่มใหญ่ในห้องเรียน

ข. กิจกรรมเรียนรู้นอกสถานที่

ค. กิจกรรมเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาในโรงเรียน

ง. กิจกรรมเรียนรู้ตามตัวชี้วัดในหลักสูตร เพื่อส่งเสริมความรู้ความสามารถนักเรียน

ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

คำชี้แจง

ในการประเมินความสามารถในการวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ขอความกรุณาผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ระดับ คือ

- สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด ให้ระดับ 5
 สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก ให้ระดับ 4
 สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง ให้ระดับ 3
 สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย ให้ระดับ 2
 สามารถวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด ให้ระดับ 1

	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1.	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
2.	สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้					
3.	สาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
4.	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้					
5.	วัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้					
6.	การกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
7.	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
8.	ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา					
9.	ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ					
10.	ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน					
11.	ขั้นสื่อสารนำเสนอ					
12.	ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล					
13.	สื่อการเรียนรู้					
14.	การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้					

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ

รายการ ประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
องค์ประกอบ ของแผนการ จัดการ เรียนรู้	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบ ได้แก่ สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน วัตถุประสงค์ การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้ องค์ประกอบมี การระบุ รายละเอียด ชัดเจน เกี่ยวเนื่อง สัมพันธ์กันทุก องค์ประกอบ	แผนการจัดการ เรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบถ้วน ได้แก่ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน วัตถุประสงค์ การกำหนด แนวทางวิธีการ เสริมต่อความรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้แต่ขาด รายละเอียด ความชัดเจน บาง องค์ประกอบ แต่มีความ เกี่ยวเนื่องของ แต่ละประกอบ	แผนการ จัดการเรียนรู้มี องค์ประกอบ ครบแต่ไม่มี การระบุ รายละเอียด ของแต่ละองค์ ประกอบไม่มี ความชัดเจน ของ รายละเอียด แต่ละประกอบ และไม่มี ความ เกี่ยวเนื่อง สัมพันธ์กัน	แผนการ จัดการเรียนรู้ มี องค์ประกอบ ไม่ครบแต่มี การระบุราย ละเอียดบาง องค์ประกอบ	แผนการ จัดการเรียนรู้ มี องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน และไม่มี การ ระบุ รายละเอียด ของแต่ละ องค์ประกอบ
สาระสำคัญ	สาระสำคัญเป็น ความคิดรวบ ยอดของสาระ	สาระสำคัญเป็น ความคิดรวบ ยอดของสาระ	สาระสำคัญไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้องกับ	สาระสำคัญ ไม่ชัดเจน ไม่ สอดคล้องกับ	สาระสำคัญ ไม่ชัดเจน ไม่ ครบถ้วน ไม่

รายการ ประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	การเรียนรู้และ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด มี ความสัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	การเรียนรู้ สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด แต่ไม่มี ความสัมพันธ์ กับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การวัด และประเมินผล การเรียนรู้	มาตรฐานและ ตัวชี้วัดไม่มี ความสัมพันธ์ กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้การวัด และ ประเมินผล การเรียนรู้	มาตรฐาน และตัวชี้วัด ไม่มี ความสัมพันธ์ กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การ วัดและ ประเมินผล การเรียนรู้	สอดคล้องกับ มาตรฐาน และตัวชี้วัด ไม่มี ความสัมพันธ์ กับ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการ เรียนรู้ การ วัดและ ประเมินผล การเรียนรู้
สาระการ เรียนรู้	ระบุสิ่งที่จะสอน ได้ชัดเจน อธิบายหลักการ สำคัญ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่าและ ประโยชน์ของสิ่ง ที่จะสอน แสดง ให้เห็นเนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียนได้ อย่างชัดเจน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะ สอนได้อธิบาย หลักการสำคัญ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่าและ ประโยชน์ของ สิ่งที่จะสอน แสดงให้เห็น เนื้อหาที่ ต้องการให้เกิด กับผู้เรียน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะ สอนได้อธิบาย หลักการ สำคัญ ครอบคลุม ประเด็นย่อย ระบุคุณค่า และประโยชน์ ของสิ่งที่จะ สอนได้ แสดง ให้เห็นเนื้อหา ที่สอน สอดคล้องกับ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะ สอนได้ อธิบาย หลักการ สำคัญได้ ครอบคลุม ไม่แสดงให้เห็น เห็นเนื้อหาที่ สอน สอดคล้องกับ มาตรฐาน และตัวชี้วัด	ระบุสิ่งที่จะ สอนได้ไม่ ชัดเจน ไม่ สามารถ อธิบาย หลักการ สำคัญ ไม่ ระบุคุณค่า และ ประโยชน์ ของสิ่งที่จะ สอน ไม่ แสดงให้เห็น เนื้อหาที่ ต้องการให้ เกิดกับ ผู้เรียน

รายการ ประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
					สอดคล้องกับ มาตรฐาน และตัวชี้วัด
สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดคล้อง คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะที่พึง ประสงค์ และ ครอบคลุม สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน ทั้งหมด	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดคล้อง คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ 3-4 สมรรถนะ	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดคล้อง คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ 2 สมรรถนะ	กิจกรรมการ เรียนรู้ สอดคล้อง คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ เพียง สมรรถนะ เดียว	กิจกรรมการ เรียนรู้ไม่มี การ สอดคล้อง คุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ ไม่ครอบคลุม สมรรถนะ สำคัญ
การ ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ครบทั้ง 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความ สนใจและระบุ ปัญหา ขั้น วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ชั้นลงมือปฏิบัติ สร้างผลผลิต ชิ้นงาน ขั้น สื่อสารนำเสนอ	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ไม่ครบ ตามขั้นตอน โดยข้ามขั้นตอน ใดขั้นตอนหนึ่ง จาก 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้าง ความสนใจและ ระบุปัญหา ชั้น วางแผนค้นหา กำหนดวิธีการ ชั้นลงมือปฏิบัติ	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้ได้ไม่ ครบตาม ขั้นตอน โดย อาจจะระบุเป็น ขั้นเตรียม ชั้น สอน ชั้นสรุป แต่มีการแสดง ให้เห็นการ กระตุ้น ความ สนใจ และการ	ออกแบบ กิจกรรมการ เรียนรู้โดยไม่ ระบุขั้นตอน หรืออาจมี การระบุเพียง 1 -2 ขั้นตอน แต่มีการ แสดงให้เห็น การกระตุ้น และการใช้สื่อ เทคโนโลยี กำหนด	ไม่ปรากฏ ขั้นตอนการ จัดกิจกรรม การเรียนรู้ ตามขั้นตอน ที่กำหนด กำหนด ผลผลิต ชิ้นงานที่คาด ว่าจะเกิดขึ้น

รายการ ประเมิน	ระดับ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	<p>ขั้นประเมิน สรุป และขยายผลได้ อย่างชัดเจน และมีการ กระตุ้นความ สนใจ การใช้สื่อ เทคโนโลยี มี การกำหนด ผลผลิตชิ้นงานที่ คาดว่าจะเกิดขึ้น</p>	<p>สร้างผลผลิต ชิ้นงาน ชิ้น สื่อสารนำเสนอ ขั้นประเมิน สรุปและขยาย ผลได้อย่าง ชัดเจน และมี การกระตุ้น ความสนใจ การ ใช้สื่อเทคโนโลยี กำหนดผลผลิต ชิ้นงานที่คาดว่า จะเกิดขึ้น</p>	<p>ใช้สื่อ เทคโนโลยี กำหนด ผลผลิตชิ้นงาน ที่คาดว่าจะ เกิดขึ้น</p>	<p>ผลผลิต ชิ้นงานที่คาด ว่าจะเกิดขึ้น</p>	

ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

คำชี้แจง

ในการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ
ขอความกรุณาผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและขอ
ความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 มีการปฏิบัติครบทุกรายการ

ระดับ 4 มีการปฏิบัติ 4 รายการ

ระดับ 3 มีการปฏิบัติ 3 รายการ

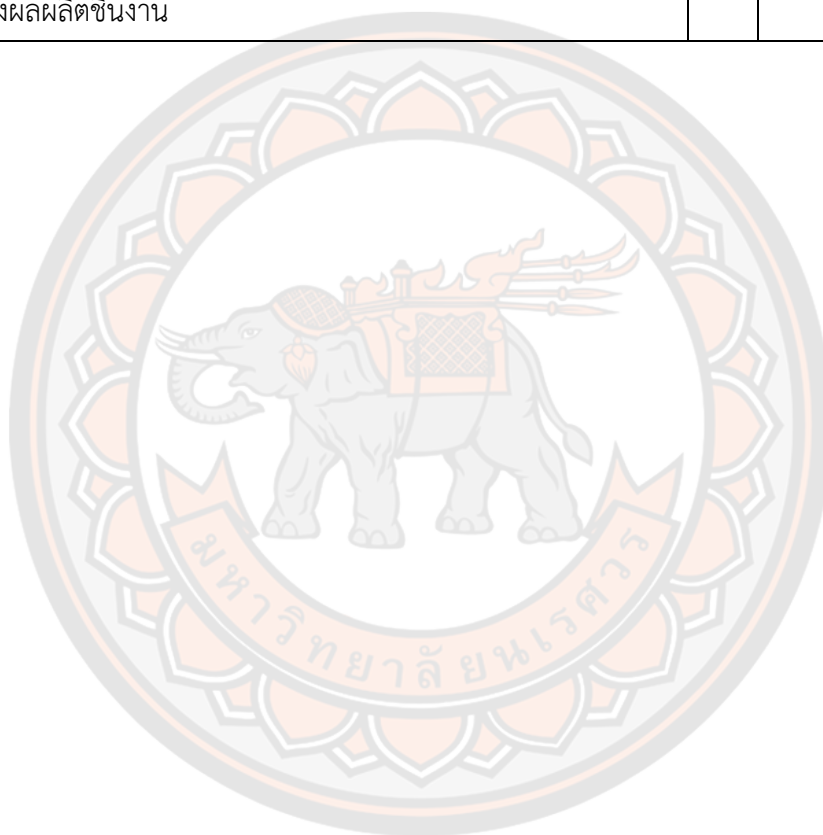
ระดับ 2 มีการปฏิบัติ 2 รายการ

ระดับ 1 มีการปฏิบัติ 1 รายการหรือไม่มีการปฏิบัติ

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<p>1. การเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>1. มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>2. มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน</p> <p>3. ระบุรายละเอียดสาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้</p> <p>4. มีการกำหนดแนวทางวิธีการเสริมต่อความรู้</p> <p>5. กำหนดผลผลิตชิ้นงานที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้</p>					
<p>2. การวางแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน</p> <p>2. จัดเตรียมสถานการณ์/กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ วิเคราะห์</p> <p>3. มีการวางแผนให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงาน</p> <p>4. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>5. มีการวางแผนเตรียมการใช้สื่อเทคโนโลยี สำหรับให้ผู้เรียน</p>					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
ศึกษาค้นคว้า และนำเสนอ ได้อย่างหลากหลาย					
3. การวางแผนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดวิธีการวัดผล 2. กำหนดขั้นตอนในการวัดและประเมินผล 3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลประเมินผลการเรียนรู้ 4. กำหนดให้มีเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย 5. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล 					
4. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสร้างความสนใจและระบุงปัญหา <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้สถานการณ์รอบตัวเป็นจุดเริ่มต้น 2. การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 3. มีการให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา 4. มีการเชื่อมโยงสู่การออกแบบผลผลิตชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา 5. การใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่นการใช้คำถาม อภิปราย ชักถาม พุดคุย 					
5. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ <ol style="list-style-type: none"> 1. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้กระบวนการกลุ่มในการระบุงปัญหา 2. มีการระบุงการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล 3. มีการใช้เทคโนโลยีวางแผนสร้างสรรค์ชิ้นงาน 4. มีการออกแบบชิ้นงานโดยใช้สื่อเทคโนโลยี 5. มีการใช้เทคนิคการเสริมต่อความรู้ 					
6. การปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแสดงบทบาทการให้คำแนะนำ กระตุ้น เสริมต่อความรู้โดยการใช้คำถามกระตุ้น 2. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ 					

รายการ	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<p>ออกแบบไว้</p> <p>3. มีการทดลองหาคุณภาพของชิ้นงาน</p> <p>4. ใช้คำถามกระตุ้นให้มีการปรับปรุงชิ้นงาน กระตุ้นให้บันทึกการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน</p> <p>5. กระตุ้นให้หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และให้ข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงผลผลิตชิ้นงาน</p>					



ตัวอย่างแบบประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อความรู้

คำชี้แจง

แบบประเมินมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามเกี่ยวกับศึกษาความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักหรือไม่ตระหนัก ความพอใจหรือไม่พอใจในประเด็นของความมุ่งมั่นตั้งใจ มีความสำคัญ ความชอบ และการเห็นคุณค่าต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานอย่างเป็นรูปธรรม การใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการสื่อสารการนำเสนอผลผลิตชิ้นงาน และผลผลิตชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาไปใช้ได้จริง

ให้อ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกของท่านในระดับใด และให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง โดยให้ตอบคำถามให้ครบทุกข้อ และให้แสดงความรู้สึกได้อย่างมีอิสระภาพ

ระดับความคิดเห็น

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยระดับเล็กน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทุกครั้งก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้สามารถจัดกิจกรรมได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาในยุค 4.0					
3. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็นสิ่งแรกที่ต้องดำเนินการ					
4. การวางแผนและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
5. การออกแบบและเขียนแผนโดยมีการจัดเตรียมสถานการณ์ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตาม เป้าหมาย					
6. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดให้ ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้					
7. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเป็น เรื่องที่ท้าทายของครูในการออกแบบและเขียนแผนการจัดการ กิจกรรม การเรียนรู้					
8. การวางแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องที่เคยมีประสบการณ์ในการ สอนไม่ต้องออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้					
9. การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัด เพื่อนำมาออกแบบการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ไม่ต้องดำเนินการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และผลิตภาพ					
10. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องช่วยให้ ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถสร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงาน					
11. การเอาใจใส่ในการดูแลกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลผลิต ชิ้นงาน					
12. การใช้สื่อ เทคโนโลยี ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสื่อสาร และค้นคว้า เพื่อสร้างสรรค์ผลผลิตชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม					

ภาคผนวก จ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของคุณครู

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของครูกลุ่มตัวอย่าง

ผู้รับการนิเทศ	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
ครูคนที่ 1	เครื่องกรองน้ำผลไม้/เครื่องคัดแยกผลไม้อย่างง่าย
ครูคนที่ 2	ถังขยะแยกสี 4 ประเภท
ครูคนที่ 3	เครื่องกรองน้ำอย่างง่าย เครื่องร่อนเพื่อแยกสาร หุ่นยนต์แยกเศษขยะโลหะ
ครูคนที่ 4	กระถางปลูกดอกไม้จากขวดพลาสติก
ครูคนที่ 5	เครื่องกรองน้ำ
ครูคนที่ 6	เครื่องกลั่นน้ำผลไม้/เครื่องกลั่นน้ำ
ครูคนที่ 7	รองเท้ากันลื่น
ครูคนที่ 8	เครื่องรดน้ำอัตโนมัติ ถังขยะอัตโนมัติ
ครูคนที่ 9	เครื่องกรองน้ำ/เครื่องแยกน้ำ
ครูคนที่ 10	เครื่องกรองน้ำเสีย เครื่องกลั่นน้ำเค็มให้เป็นน้ำจืด
ครูคนที่ 11	เครื่องเตือนภัย เสียงเตือนภัย
ครูคนที่ 12	จากขวดแก้วสู่กระถางแขวน
ครูคนที่ 13	เครื่องกรองน้ำชุดพกพา
ครูคนที่ 14	ของใช้จากเศษวัสดุรอบตัว
ครูคนที่ 15	โคมไฟจากวงจรไฟฟ้า เครื่องส่งสัญญาณไฟ
ครูคนที่ 16	ก๊ับตักยุงลายจากขวดพลาสติก
ครูคนที่ 17	เครื่องส่งสัญญาณพกพา
ครูคนที่ 18	กระถางต้นไม้จากชั่งข้าวโพด

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติ เวลา 6 ชั่วโมง
 สอนวันที่ 2-10 เดือน กันยายน พ.ศ. 2564 เวลา 08.30-09.30 น. และ 08.30-10.30 น.
 ครู.....

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ป 6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

ป6/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข

ป6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

สาระสำคัญ

การสร้างเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมารดน้ำต้นไม้ สำหรับการใช้งานในโรงเรียน โดยนักเรียนได้นำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ในการฝึกเขียนโปรแกรม kidbright เพื่อนำความรู้ที่ได้รับมาบูรณาการ เกิดเป็นองค์ความรู้ เพิ่มประสบการณ์ในการทำงาน โดยการพัฒนาและสร้างสรรค์ นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์ให้ได้มาตรฐานและนำความรู้จากการฝึกเขียนโปรแกรมมาบูรณาการและพัฒนาสิ่งต่างๆ ภายในโรงเรียนให้ทันสมัยขึ้น ตลอดจนการใช้เครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติที่สร้างขึ้น เป็นการนำสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ๆ ที่นำมาใช้ในโรงเรียนเพื่อแก้ปัญหาทางด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของโรงเรียนเพราะในโรงเรียนมีพื้นที่ จำนวนมาก ในบางครั้งอาจจะดูแลต้นไม้ไม่ทั่วถึงทางนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของเราจึงคิดค้นนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์นี้ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหารดน้ำภายในโรงเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลและอธิบายวิธีการสร้างรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้
 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถออกแบบและสร้างเครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้
 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นในการคิดออกแบบการสร้างเครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้

สาระการเรียนรู้

1. การออกแบบเขียนโปรแกรมในการสร้างเครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติ
2. การออกแบบสร้างเครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติที่สามารถใช้งานได้จริง

ผลผลิตชิ้นงานที่นักเรียนควรสร้างสรรค์ขึ้น

เครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ขั้นสร้างความสนใจและระบุปัญหา

ครูอภิปรายถึงสถานการณ์ต้นไม้อัตโนมัติหากเราไม่ได้อัตโนมัติจะเกิดอะไรขึ้น (นักเรียนตอบต้นไม้อัตโนมัติจะเหี่ยวเฉาตาย) โรงเรียนของเรามีพื้นที่บริเวณกว้าง หากในฤดูร้อน ฝนไม่ตก นักการภารโรงอาจจะรดน้ำบริเวณโรงเรียนได้ไม่ทั่วถึง ต้นไม้บางแห่งในโรงเรียนของเราอาจได้รับน้ำไม่เพียงพอเราจะมีวิธีการช่วยเหลือโรงเรียนของเราอย่างไรให้ต้นไม้ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ และนักการภารโรงของเราจะได้ไม่ต้องเหนื่อยในการรดน้ำภายในโรงเรียนเป็นจำนวนมาก และหากช่วงปิดเทอมอาจจะไม่มีใครเข้ามาดูแลรดน้ำต้นไม้ให้กับโรงเรียน

2. ขั้นวางแผนค้นหากำหนดวิธีการ

ครูร่วมกับนักเรียนศึกษาค้นคว้าในอินเทอร์เน็ตถึงวิธีการแก้ปัญหาการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติเพื่อให้ทั่วถึงภายในโรงเรียนโดยการหานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่จะช่วยประหยัดเวลาและลดแรงงานในการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติในโรงเรียน (นักเรียนจดบันทึกข้อมูลสิ่งที่ค้นคว่าลงในแบบบันทึกการค้นคว้า)

ชั่วโมงที่ 2

3. ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างผลผลิตชิ้นงาน

นักเรียนและครูร่วมกันค้นคว้าหาวิธีการสร้างสิ่งประดิษฐ์ คือ เครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

นักเรียนศึกษาข้อมูลการสร้างเครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติต่อโดยการศึกษาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในสร้างว่ามีอะไรบ้าง จะต้องใช้ประมาณเท่าไรในการทำ

ชั่วโมงที่ 3

นักเรียนร่วมกันแบ่งกลุ่มและออกแบบและวางแผนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ คือ เครื่องรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติ (วาดแบบเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ)

นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอวิธีการออกแบบของแต่ละกลุ่มและช่วยการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ถึงการออกแบบของแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มไหนสามารถออกแบบได้ดีและสามารถนำไปประดิษฐ์เป็นเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้จริง

ชั่วโมงที่ 4

นักเรียนศึกษาและออกแบบการเขียนโปรแกรม kidbright เพื่อเขียนคำสั่งให้เครื่องรดน้ำต้นไม้ทำงานได้จริง ในคอมพิวเตอร์

ชั่วโมงที่ 5

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติตามแบบที่แต่ละกลุ่มออกแบบร่วมกัน (ในการทำงานกลุ่มทุกกลุ่มต้องมีความสามัคคีกัน ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม และช่วยกันทำงานภายในกลุ่มให้สำเร็จ)

ชั่วโมงที่ 6

4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ

นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละกลุ่มว่าเครื่องรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติของ แต่ละกลุ่มทำงานได้จริงหรือไม่ และมีปัญหาอะไรบ้างในการประดิษฐ์ในแต่ละขั้นตอน จากนั้นจึงร่วมกันนำปัญหาดังกล่าวมาช่วยกันแก้ไข (นักเรียนช่วยกันแก้ไขชิ้นงานโดยแบ่งงานกันทำตามหน้าที่ มีกระบวนการทำงานเป็นทีม มีความสามัคคี ช่วยเหลือกันจนสามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ)

5. ขั้นประเมิน สรุปและขยายผล

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งผลงานให้ครูประเมินชิ้นงาน และให้เพื่อนนักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันประเมินร่วมกันด้วย

5.2 นำผลงานสิ่งประดิษฐ์นำไปใช้งานจริงและนำข้อมูลและวิธีการทำขยายผลพัฒนานวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นไปสู่คนในชุมชนต่อไป

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. การค้นคว้าในอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบอัตโนมัติ
2. การเขียนโปรแกรม kidbright <https://www.youtube.com/watch?v=sShHL6bi7Ak>

HL6bi7Ak

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลและอธิบายวิธีการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้	-ตรวจสอบการบันทึกข้อมูลและอธิบายวิธีการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้ในสมุดจดบันทึกการค้นคว้าในอินเทอร์เน็ต	แบบบันทึกข้อมูลในสมุดจดบันทึกการค้นคว้าในอินเทอร์เน็ต	ระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถออกแบบและสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้	- ตรวจสอบใบงานการออกแบบ - ตรวจสอบชิ้นงานสำเร็จ	แบบบันทึกการออกแบบและชิ้นงานสำเร็จ	ระดับดี ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ด้านการทำงานแบบกระบวนการกลุ่ม นักเรียนมีการวางแผนในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติงานตามขั้นตอน และลงมือปฏิบัติงาน ร่วมกัน	ตรวจสอบแบบประเมินการทำงานแบบกระบวนการกลุ่ม	แบบประเมินการทำงานแบบกระบวนการกลุ่ม	ระดับดี ร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นในการคิดออกแบบการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้	ตรวจสอบแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับดี ร้อยละ 70 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลและอธิบายวิธีการสร้างเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้

เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคุณภาพ
ช่วงคะแนน 8 – 10 หรือ ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก
ช่วงคะแนน 7 หรือ ร้อยละ 70 – 79	ระดับ 3 หมายถึง ดี
ช่วงคะแนน 5 – 6 หรือ ร้อยละ 50 – 69	ระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ช่วงคะแนน 0 – 4 หรือ ต่ำกว่าร้อยละ 50	ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนได้ระดับคุณภาพดีมากขึ้นไป หรือร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การประเมินผลงาน ชิ้นงาน

ระดับคุณภาพ รายการประเมิน	1	2	3	4
การค้นคว้าข้อมูล และบันทึกข้อมูล เพื่ออธิบายวิธีการ สร้างเครื่องร่อนน้ำ ต้นไม้อัตโนมัติ	-ค้นคว้าข้อมูล บันทึกลงในแบบ บันทึกได้ข้อมูลไม่ ละเอียด อธิบาย ข้อมูลไม่ได้	-ค้นคว้าข้อมูล บันทึกลงในแบบ บันทึกได้ข้อมูล ละเอียด แต่ อธิบายข้อมูลไม่ได้	-ค้นคว้าข้อมูล บันทึกลงในแบบ บันทึกได้ข้อมูล ละเอียด และ อธิบายข้อมูลได้ เล็กน้อย	-ค้นคว้าข้อมูล บันทึกลงในแบบ บันทึกได้ข้อมูล ละเอียด และ อธิบายข้อมูลได้ อย่างละเอียด
ออกแบบชิ้นงาน และการสร้าง ชิ้นงานสำเร็จ	ออกแบบชิ้นงาน ได้ แต่สร้างชิ้นงาน ไม่สำเร็จ	ออกแบบชิ้นงาน ได้ และสร้างชิ้นงาน ได้สำเร็จแต่ไม่ สามารถใช้งานได้	ออกแบบชิ้นงาน ได้ และสร้างชิ้นงาน ได้สำเร็จแต่ สามารถใช้งานได้ ไม่สมบูรณ์ตาม เงื่อนไข	ออกแบบชิ้นงาน ได้ และสร้างชิ้นงาน ได้สำเร็จสามารถ ใช้งานได้ดีตาม เงื่อนไข

ระดับคุณภาพ รายการประเมิน	1	2	3	4
1. วางแผนในการปฏิบัติงาน	สมาชิกในกลุ่มไม่ร่วมกันวางแผนในการปฏิบัติงาน	สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวางแผนในการทำงานและมีแผนการปฏิบัติงาน แต่ไม่เป็นระบบขั้นตอนและไม่ชัดเจน	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันวางแผนในการทำงานและมีแผนการปฏิบัติงาน เป็นระบบขั้นตอน แต่ไม่ชัดเจน	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันวางแผนในการทำงาน ดีมากและมีแผนการปฏิบัติงาน เป็นระบบขั้นตอน อย่างชัดเจน
2. การปฏิบัติงานตามขั้นตอน	สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติงานอย่างไม่มีลำดับขั้นตอน	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติงานแต่ไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด และไม่ครบทุกขั้นตอน	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติงานแต่ไม่ครบทุกขั้นตอนที่กำหนดไว้และมีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ครบทุกขั้นตอนไม่มีบกพร่อง
3. ลงมือปฏิบัติงานร่วมกัน	สมาชิกไม่ร่วมกันลงมือปฏิบัติงาน ทำให้งานไม่สำเร็จตามที่กำหนด และไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในกลุ่ม	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จแต่ไม่เรียบร้อย แต่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในกลุ่ม	สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จ และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในกลุ่ม	สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความกระตือรือร้นและร่วมกันลงมือปฏิบัติงานจนสำเร็จเรียบร้อย และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในกลุ่ม

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ระดับคุณภาพ รายการประเมิน	1	2	3	4
1. ใฝ่เรียนรู้	สนใจและมี ส่วนร่วมใน กิจกรรมการ เรียนรู้น้อย ทำงานไม่ สำเร็จ	สนใจ มีการซัก ถามบางครั้ง มี ส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียน รู้บางขั้นตอน ทำงานสำเร็จเลย เวลาที่กำหนด	สนใจ ร่วมกิจกรรม ดี มีการซักถาม มี ส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้ บางขั้นตอน ทำงานสำเร็จตาม เวลา คำนึงจาก แหล่งเรียนรู้ต่างๆ	สนใจร่วมกิจกรรม ดีมาก มีการ ซักถาม มีส่วน ร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน ทำงาน สำเร็จตามเวลา คำนึงจากแหล่ง เรียนรู้ต่าง ๆ
2. มุ่งมั่น ในการทำงาน	ไม่ตั้งใจและ ไม่ รับผิดชอบ ในการ ปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ ไม่มีการ ปรับปรุง และ พัฒนาการ ทำงาน	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จน้อยมาก ไม่มีการปรับปรุง และพัฒนาการ ทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้น	ตั้งใจ รับผิดชอบ และพยายามให้ งานสำเร็จตาม เป้าหมายในเวลา ที่กำหนดไม่ย่อท้อ ต่อปัญหา แก้ปัญหาอุปสรรค ในการทำงาน มี การปรับปรุงและ พัฒนา การทำงาน ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ด้าน	ความสำเร็จ	ปัญหา	ข้อค้นพบข้อควรปรับปรุงแก้ไข
1.ด้านความรู้ นักเรียนสามารถศึกษา ข้อมูลและอธิบายวิธีการ สร้างรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ได้			
2.ด้านทักษะ นักเรียนสามารถ ออกแบบและสร้าง สิ่งประดิษฐ์เครื่องรถน้ำ ต้นไม้อัตโนมัติได้			
3.ด้านเจตคติ/ คุณลักษณะ นักเรียนมีความมุ่งมั่นใน การคิดออกแบบและ สร้างเครื่องรถน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้			

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและการอธิบายข้อมูลการสร้างเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

ชื่อ.....เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลการสร้างเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติจากอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลที่ค้นคว้าได้จากเว็บไซต์อะไร

.....

.....

อุปกรณ์ที่ใช้

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

อธิบายหรือวาดรูปโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเครื่องร่อนน้ำแบบอัตโนมัติ

คำสั่ง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและวางแผนการสร้างขึ้นงานเครื่องรดน้ำ
ต้นไม้แบบอัตโนมัติ

กลุ่มที่.....

สมาชิกกลุ่มประกอบด้วย

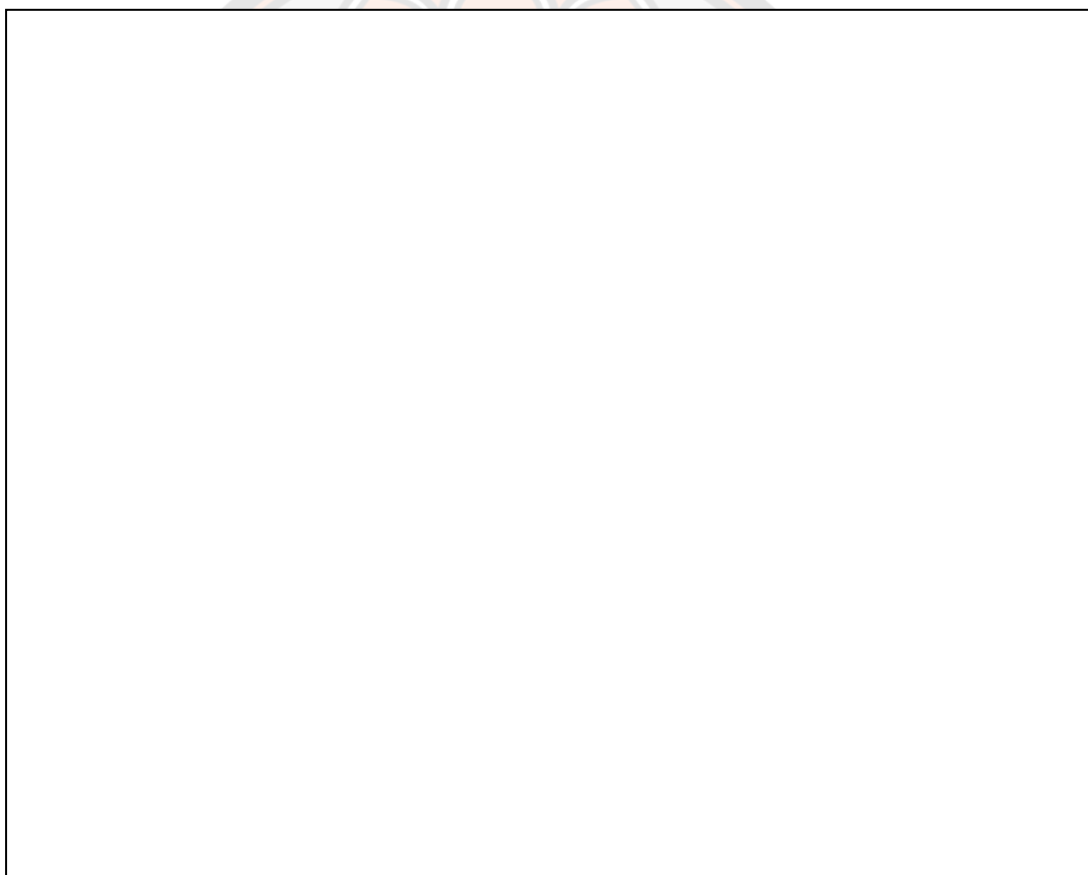
1.....

2.....

3.....

4.....

5.....



ขั้นตอนการสร้างเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

วาดรูปชิ้นงานที่สำเร็จ เครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติ



ภาคผนวก ข หนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง



ที่ ศธ ๐๔๐๘๐/ ๐๒๑๓๑

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑
ถนนยันตรกิจโกศล อ.เมืองน่าน จ.น่าน ๕๕๐๐๐

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๔

เรื่อง การดำเนินงานตามโครงการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
ผลิตภาพ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนทุกโรงเรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย - กำหนดการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ด้วย นายวัชรพงศ์ โนนะ ตำแหน่ง ศึกษาพิเศษ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ นิสิตปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ นั้น

ในการนี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ จึงแจ้งครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาสมัครเข้าร่วมการพัฒนาเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยรับสมัครครูผู้สอนจำนวน ๑๘ คน ทั้งนี้ ครูผู้สอนที่สนใจสามารถกรอกข้อมูลสมัครเข้าร่วมพัฒนาได้ตาม QR Code ดังแนบ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นางนันทิภรณ์ จันทะพรมมา)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร ๐๕๔ ๗๑๐ ๑๔๕

กำหนดการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ระยะที่ ๑ การเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
 กิจกรรมการดำเนินการคือ การอบรมเชิงปฏิบัติการระยะเวลา ๒ วัน ระหว่างวันที่ ๒๙ - ๓๐
 กรกฎาคม ๒๕๖๔ ณ ห้องประชุมเวทีวิชาการ ดังนี้

วัน	๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น.	๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น.	๑๓.๐๐ - ๑๖.๓๐ น.
วันที่ ๑	กิจกรรม - ผึกคิดผลิตชิ้นงาน - สอนอย่างไรให้นักเรียนเกิด การสร้างสรรค์นวัตกรรม - แนวการเสริมต่อความรู้ - ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ นวัตกรรม	พัก รับประทานอาหาร กลางวัน	กิจกรรม - การใช้เทคโนโลยีพื้นฐานในการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และนวัตกรรม - การออกแบบการจัดการกิจกรรม การเรียนรู้บูรณาการเทคโนโลยี
วันที่ ๒	- การออกแบบการวัดและ ประเมินผลการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์และนวัตกรรม - การสร้างเครือข่ายการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์และ นวัตกรรม		- สถานการณ์ปัญหาสู่การ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ - การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ นวัตกรรมสู่การจัดการเรียนรู้สู่ หลักสูตรฐานสมรรถนะ

ระยะที่ ๒ การติดตามและเติมเต็มสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
 กิจกรรมดำเนินการคือ การนิเทศติดตามการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดย
 บูรณาการกับการนิเทศชั้นเรียนปกติ และการนิเทศชั้นเรียนผ่านสื่อเทคโนโลยี

ระยะที่ ๓ การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้
 กิจกรรมดำเนินการคือ การนำเสนอผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และ
 นวัตกรรม ของครูผู้เข้าร่วมกิจกรรม และการเติมเต็มจากคณะนิเทศ ติดตาม

QR Code สมัครเข้าร่วมอบรม



ที่ ศธ ๐๔๐๘๐/๐๓๐๙๕

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑
ถนนยันตรกิจโกศล อ.เมืองน่าน จ.น่าน ๕๕๐๐๐

๒ สิงหาคม ๒๕๖๔

เรื่อง การอบรมเชิงปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนตามรายชื่อดังแนบ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม
๒. กำหนดการนิเทศติดตาม

ตามที่ นายวัชรพงศ์ โนนทะนะ ตำแหน่ง ศึกษาพิเศษ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ นิสิตปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนาแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมนักเรียนให้มีทักษะเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ และได้ดำเนินการอบรมครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระยะที่ ๑ ไปแล้วนั้น

ในการนี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ จึงแจ้งครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมพัฒนาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องคนละ ๑ แผน และรับการนิเทศติดตาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในระยะที่ ๒ ต่อไป ทั้งนี้ให้ส่งแผนการจัดการเรียนรู้ได้ที่ E-mail: watch241@gmail.com หรือในไลน์กลุ่มครูวิทยาศาสตร์ สำหรับกำหนดการนิเทศจะดำเนินการนิเทศทั้งรูปแบบออนไลน์ และการนิเทศปกติ และจะแจ้งให้ทราบต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นางนันทิภรณ์ จันทร์พรมมา)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร ๐๕๔ ๗๑๐ ๑๔๕

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร ๐๕๔ ๗๑๐ ๑๔๕



ที่ ศธ ๐๔๐๘๐/ ๐ ๗๒๐๗

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑
ถนนยันตรกิจโกศล อ.เมืองน่าน จ.น่าน ๕๕๐๐๐

๑๗ กันยายน ๒๕๖๔

เรื่อง การอบรมเชิงปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนตามรายชื่อแนบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม
๒. กำหนดการนิเทศติดตาม

ตามที่ นายวัชรพงศ์ โนนทะนะ ตำแหน่ง ศึกษาานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ นิสิตปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนาแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิต
ภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมนักเรียนให้มีทักษะเชิงสร้างสรรค์และ
นวัตกรรม ซึ่งเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ และได้ดำเนินการอบรมครูผู้สอน
วิทยาศาสตร์ในระยะที่ ๑ ไปแล้วนั้น

ในการนี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ จึงแจ้งครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม
พัฒนาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องคนละ ๑ แผน และรับการนิเทศติดตาม การจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในระยะที่ ๒ ต่อไป ทั้งนี้ให้ส่งแผนการจัดการเรียนรู้ได้ที่ E-mail:
watch241@gmail.com หรือในไลน์กลุ่มครูวิทยาศาสตร์ สำหรับกำหนดการนิเทศจะดำเนินการนิเทศทั้งรูปแบบออนไลน์
และการนิเทศปกติ และแจ้งผู้มีรายชื่อเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดทำ
แผนการจัดการเรียนรู้ระยะที่ ๒ ในวันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๖๔ เวลา ๐๘.๐๐ น. - ๑๖.๓๐ น. ณ ห้องประชุม
เวทีวิชาการ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นางนันทวิมล จันทะพรมมา)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร ๐๕๔ ๗๑๐ ๑๔๕



ที่ ศธ ๐๔๐๘๐/๐๓๗/๑๕๓

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑
ถนนยันตรกิจโกศล อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น ๕๕๐๐๐



พฤษภาคม ๒๕๖๔

เรื่อง การอบรมเชิงปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนตามรายชื่อแนบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ตารางการอบรมเชิงปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
๒. รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม

ด้วย นายวัชรพงศ์ โนนทะนะ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ นิสิตปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนารูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนให้มีทักษะเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ โดยได้ดำเนินการอบรมครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระยะเวลาที่ ๑ - ๓ ไปแล้ว นั้น

ในการนี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑ จึงแจ้งครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ผ่านการอบรมระยะที่ ๑ - ๓ (ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒) เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถนะทางเทคโนโลยีและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในวันที่ ๑๓ พฤษภาคม ๒๕๖๔ เวลา ๐๘.๐๐ น. - ๑๖.๓๐ น. ณ ห้องประชุมสืบสานปัญญา รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นางนันทวิภรณ์ จันทะพรมา)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๑

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร ๐๕๔ ๗๑๐ ๑๔๕

ภาคผนวก ข รูปภาพการดำเนินการเสริมสร้างสมรรถนะครูตามรูปแบบ

การดำเนินงานในระยะที่ 1 เตรียมความพร้อมและเติมความรู้ วันที่ 29 -30 กรกฎาคม 2564 ณ ห้องประชุมเวทีวิชาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1



การดำเนินงานในระยะที่ 2 การพัฒนาการปฏิบัติและระยะที่ 3 การนิเทศติดตามและสะท้อนผล

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องยนต์ดีเซลขั้นต้น เวลา 6 ชั่วโมง

สอนวันที่ 9-17 เดือน กันยายน พ.ศ. 2564 เวลา 08.30-09.30 น. และ 08.30-10.30 น.

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการรู้จำ/เข้าใจและให้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่เป็นชีวิตจริงอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และความรู้ที่ได้อ่านามีประสิทธิภาพ รู้จักทำกับและจัดกิจกรรม

ตัวชี้วัด ป.6/1 ให้เหตุผลหรือกล่าวถึงการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นชีวิตประจำวัน

ป.6/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาดอย่างง่าย

ป.6/3 ใช้ขั้นตอนวิธีในการค้นหาข้อมูลอย่างเป็นประสิทธิภาพ

สาระสำคัญ

การสร้างเครื่องยนต์ดีเซลขั้นต้น วิศวกรรมศาสตร์ที่นำมาปรับใช้กับนักเรียน ใช้ร่วมกันโรงเรียน โดยนักเรียนได้จัดทำโครงงาน วัตถุประสงค์ที่ได้คือให้เด็กได้รู้ถึงการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล และประโยชน์ที่ได้ใช้จริงในชีวิตประจำวัน โดยการพัฒนาและสร้างสรรค์ นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมปฏิบัติงาน เช่น สร้างประติมากรรมให้มีความสวยงามและนำความรู้จากการเรียนไปรวมกับความรู้ในการแก้ปัญหาที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนให้ทันต่อชีวิต ซึ่งจุดจบการใช้เครื่องมือไม่ได้ ใช้นวัตกรรมที่สร้างขึ้น เป็นการนำซึ่งประดิษฐ์หรือคิดค้นใหม่ ๆ ที่นำมาใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาทางด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของโรงเรียนตามโรงเรียนที่มีที่ จำนวนมาก

แผนการจัดการเรียนรู้

กับเด็กหญิงหลายจากขาดแคลนเด็ก

ชั้น ป.3 วิทยาศาสตร์ 6 น.

กิจวัตร ว 21 ป 3/1 กลุ่มสอนแบบสุจริตพล คนก

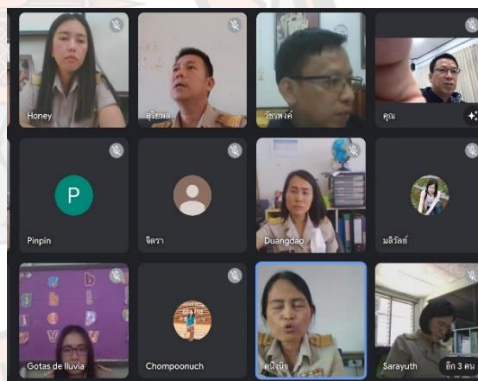
สถานที่สอน
โรงเรียนวัดโพธิ์เก้าขาวเมืองชล.ฯ ซึ่งสถานบุคคลออกจากพื้นที่เดิมเปลี่ยนมาเป็นบริเวณพื้นที่ใหม่ โดยยังมีครูท่านเดิมที่สอน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ
เด็กสาวผู้ เป็นริเริ่มมาจากมีมาว่าวัตถุประสงค์จากเป็นหญิงวัย ๓ ตั้งแต่เป็นปีศึกษาจบ เน้นไปที่เข้าโรงเรียน เข้าวิชาจบ เน้นอยู่ที่เขียนหนังสือ แต่เด็กมีของวัตถุจากจากกับสารเคมีเป็นเชื้อเพลิงเข้ามาบนถนนในบริเวณที่เรียนแต่เด็กเข้าศึกษาที่โรงเรียน เพราะสามารถประมวลผลว่าพลังงานที่สร้างในในตัวเด็กผู้เข้าเรียนที่สนใจที่จะเรียนหนังสือ เป็นเรื่องที่น่าชื่นชมที่กล้าหาญและสู้กับเวลา

ผลดีที่นักเรียนได้รับหรือรอรับจะมีประโยชน์
กับเด็กหญิงจากขาดแคลนเด็ก

การวัดประเมินผลการเรียนรู้

- 1. สังเกตความสนใจและตั้งใจศึกษา
- 2. สังเกตความตั้งใจเรียน
- 3. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 4. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 5. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 6. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 7. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 8. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 9. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน
- 10. สังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน



นิเทศติดตามการจัดการเรียนการสอน และผลผลิตชิ้นงานของนักเรียน



สะท้อนผลและเติมเต็มแผนการจัดการเรียนรู้ 22 กันยายน 2564 ณ ห้องประชุมเวทีวิชาการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1



การดำเนินงานในระยะที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้การสรุปผล นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้และสรุปผล วันที่ 13 พฤศจิกายน 2564 ณ ห้องประชุมเวทีวิชาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นายวัชรพงศ์ โนทะนะ
วัน เดือน ปี เกิด	
ที่อยู่ปัจจุบัน	
ที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองน่านเขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดน่าน 55000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2552 ศึกษานิเทศก์ พ.ศ. 2544 อาจารย์ 1 ระดับ 3
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2551 ศษ.ม. (การบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2542 ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏลำปาง

