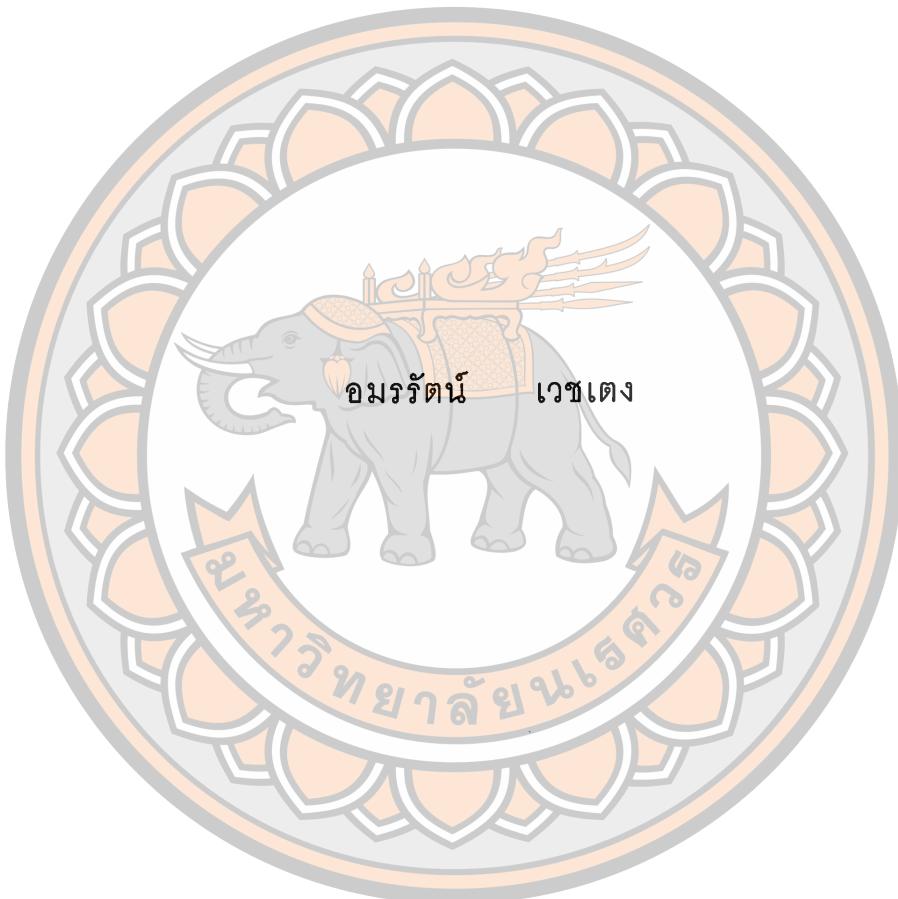


การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริม
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา¹
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบันฑิต²
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน³

พฤษภาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



ประกาศคุณปการ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วารีรัตน์ แก้วอุไร ที่เมตตามอบเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผลงานหานวัตกรรมนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี่

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ เมตตาผู้วิจัยมาตลอดทุกปีการศึกษา มอบความรู้คุณธรรมในการนำไปประกอบอาชีพ และเป็น แบบอย่างอันดีงามต่อนิสิตให้นำไปปฏิบัติตาม

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จากโรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ดังนี้ นายสมชาย บุญรักษา รองผู้อำนวยการ โรงเรียนเมืองถลาง ดร.สมควร ไชยแก้ว หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเมืองถลาง และนางเลิศลักษณ์ ชุมรักษ์ ครุช่างนาฏการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่กูณารา ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ต่องานวิจัยมากมาย ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในงานวิจัยของตนเองเพิ่มมากขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บุนหาร คณครุ ผู้ปกครอง และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็น อย่างดี

เห็นอสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบุพกการ บิดา มารดา ที่มอบความรัก กำลังใจ ทุนการศึกษา และดูแลผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันเพียงมีจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอเทิดไทเป็นเครื่องบูชาแด่ผู้มี พระคุณทุก ๆ ท่าน

อมรรัตน์ เวชเตง

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้ศึกษาค้นคว้า	อมรรัตน์ เกษเตง
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วารีรัตน์ แก้วอุไร
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ, กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2559
คำสำคัญ	ชุดการเรียนการสอน รูปแบบ SSCS

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย 2.1) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา 2.2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2.3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิธีดำเนินงานวิจัยใช้กระบวนการของการวิจัยและพัฒนามี 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเมืองคลาง อำเภอคลาง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 44 คน ที่ได้มาจาก การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง แบบแผนการวิจัยใช้ The One - Shot Case Study Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test one sample และ t-test dependent sample ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่แบ่ง

การประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านปัจจัยเบื้องต้น ด้านกระบวนการ และ ด้านผลผลิต ตามรูปแบบการประเมินแบบ CIPP Model

ผลการวิจัย พนบฯ

1. ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) คู่มือ 2) คำสั่ง 3) เนื้อหาสาระและสื่อ 4) การประเมินผล และมีแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS 4 ขั้นตอน คือ การค้นหา การแก้ปัญหา การสร้างคำตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เข้าใจขาณุ จำนวน 3 ท่าน ประเมินว่ามีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.17) และเมื่อนำไปทดลองใช้มีประสิทธิภาพแบบเดี่ยว เท่ากับ 74.17/73.33 แบบกลุ่ม เท่ากับ 78.15/76.67 และภาคสนาม เท่ากับ 76.15/75.47

2. ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีดังต่อไปนี้

2.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.27$, S.D. = 0.41, ร้อยละ 75.71)

2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการ เรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.29)

Title	THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE BASED ON THE SSCS MODEL ON TOPIC OF HYDROSPHERE TO ENHANCE THE COMPETENCY OF PROBLEM SOLVING THINKING FOR GRADE 8 STUDENTS
Authors	Amonrat Wechteng
Advisor	Associate Professor Wareerat Kaewurai, Ph.D.
Academic Paper	Independent Study, M.Ed. in Curriculum and Instruction, Naresuan University, 2016
Keywords	Instruction Package, The SSCS Model

ABSTRACT

The purpose of this research were 1) to construct and find the efficiency of instructional package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere to enhance the competency of problem solving thinking for Grade 8 students using the criteria of 75/75 2) to implement and study the result of the implementation of the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere to enhance the competency of problem solving thinking for Grade 8 students by 2.1) study the competency of problem solving thinking of Grade 8 students, 2.2) compare the competency of problem solving thinking after using the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere to enhance the competency of problem solving thinking for Grade 8 students using the criteria of percentage 70 and 2.3) compare the learning achievement before and after using the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere to enhance the competency of problem solving thinking for Grade 8 students 3) to study the student's satisfaction on the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere to enhance the competency of problem solving thinking for Grade 8 students. There were 3 step of research and development as follows. The first step was construct the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere. The second step was implement the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere. The sample group was 44 students in Grade 8 students second semester

academic year 2015 at Muang Thalang School, Thalang District, Phuket Province by purpose sampling. Research methodology was used the One - Shot Case Study Design to find mean, standard deviation, and t - test one sample, and t - test dependent sample. The third step was to study the student's satisfaction on the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere using satisfaction evaluating form based on CIPP Model consist of 4 evaluation dimensions as follows context evaluation, input evaluation, process evaluation, and product evaluation.

The results were as follows:

1. The instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere composed of 4 components as follows : 1) Manual of the instructional package, 2) instructional, 3) content and instructional media and 4) evaluation. There were 4 step of SSCS Model as follows : Step 1 Search, Step 2 Solve, Step 3 Create and Step 4 Share. The evaluation by 3 experts showed that these instruction package were suitable at the highest level ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.17). The efficiency of the instructional package after implementing showed that the efficiency of tryout with single, group and field were 74.17/73.33, 78.15/76.67 and 76.15/75.47 respectively.

2. The result of the implementation of the instruction package based on the SSCS Model on topic of Hydrosphere as follows :

2.1 The competency of problem solving thinking. Post-trial score was in good level. ($\bar{X} = 2.27$, S.D. = 0.41, percentage 75.71)

2.2 The competency of problem solving thinking. Post-trial score was higher than the criteria of percentage 70, statistically significant at the .01 level.

2.3 The learning achievement post trial score was higher than pre-trial score, statistically significant at the .01 level.

3. The student's satisfaction on the instructional package in highest level. ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.29)

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของงานวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
สมมติฐานของการวิจัย.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้.....	12
ஆகாரவினாக்கள்.....	17
รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS.....	40
การคิดแก้ปัญหา.....	49
ผลลัพธ์ที่ทางการเรียน.....	59
ความพึงพอใจ.....	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	74
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	87
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	87
ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	110

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	115
4 ผลการวิจัย..... ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... ผลการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	119
5 บทสรุป..... จุดมุ่งหมายของการวิจัย..... สรุปผลการวิจัย..... อภิปรายผล..... ข้อเสนอแนะ.....	135 135 135 137 141
บรรณานุกรม.....	143

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
ภาคผนวก.....		148
ภาคผนวก ก รายงานผู้เขียนรายงาน.....		149
ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....		150
ภาคผนวก ค แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....		251
ภาคผนวก ง แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....		257
ภาคผนวก จ แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75.....		263
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง วารีวิทยา วิชา วิทยาศาสตร์โลกทั่วไป 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....		267
ภาคผนวก ช แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง วารีวิทยา วิชา วิทยาศาสตร์โลกทั่วไป 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....		283
ภาคผนวก ช แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง วารีวิทยา วิชา วิทยาศาสตร์โลก ทั่วไป 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....		306

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก ๗ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา วิชา วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ๒	
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	317
ภาคผนวก ๘ แบบประเมินความสอดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา วิชา วิทยาศาสตร์โลก ทั้งระบบ ๒ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	339
ภาคผนวก ๙ แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา วิชา วิทยาศาสตร์โลก ทั้งระบบ ๒ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	414
ภาคผนวก ๑๐ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อஆகการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	424
ภาคผนวก ๑๑ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อஆகการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	429
ภาคผนวก ๑๒ แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อஆகการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	435
ภาคผนวก ๑๓ แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังเรียนด้วย ஆகการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ ร้อยละ ๗๐.....	439

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก ณ แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา.....	445
ภาคผนวก ด แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	448
ประวัติผู้วิจัย.....	454



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์หลักทั้งระบบ 2.....	16
2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน.....	28
3 แสดงแนวทางและกระบวนการเรียนแบบ SSCS.....	45
4 แสดงบทบาทของครูในการสอนแบบ SSCS.....	47
5 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา.....	52
6 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการคิดแก้ปัญหา.....	55
7 แสดงแสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสารการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กับผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์หลักทั้งระบบ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วารีวิทยา.....	88
8 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ผลการเรียนรู้ กับเวลาเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วารีวิทยา.....	91
9 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบ่งตามเนื้อหา.....	96
10 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ที่ทางการเรียนแบ่งตาม เนื้อหา.....	99
11 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบผลลัพธ์ที่ทางการเรียนแบ่งตาม ผลการเรียนรู้.....	100
12 แสดงแบบแผนการวิจัย The One - Shot Case Study Design.....	111
13 แสดงแบบแผนการวิจัย The One - Group Pretest - Posttest Design.....	112
14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมใน องค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ...	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

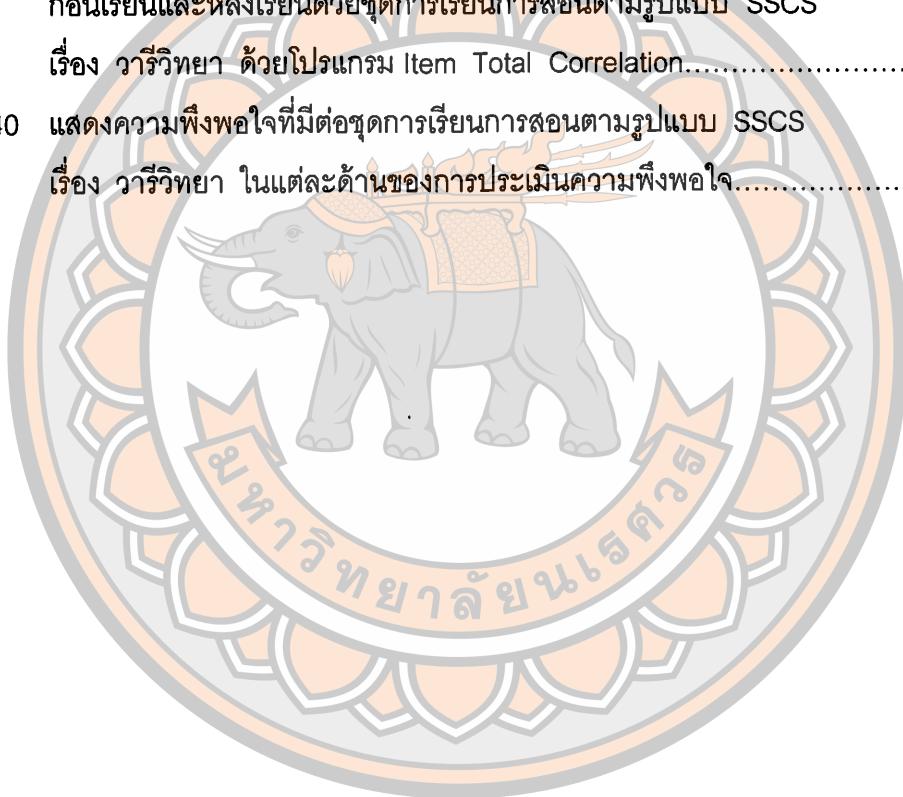
ตาราง	หน้า
15 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา ของชุดการเรียนการสอน โดยนักเรียน จำนวน 3 คน.....	125
16 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 3 คน.....	126
17 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 9 คน.....	126
18 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 37 คน.....	127
19 แสดงผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตาม รูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา.....	128
20 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตาม รูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	128
21 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ^{ปีที่ 2} ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา.....	129
22 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา.....	129
23 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมใน องค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ..	257
24 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 3 คน.....	263

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
25 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 9 คน.....	264
26 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 37 คน.....	265
27 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา.....	306
28 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (บัตรข้อสอบ).....	307
29 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (แบบทดสอบหลังเรียน).....	312
30 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บัตรข้อสอบ).....	414
31 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม (บัตรข้อสอบ).....	414
32 แสดงผลสรุปการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ (บัตรข้อสอบ).....	419
33 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน).....	420
34 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม (แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน).....	422
35 แสดงผลสรุปการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ (แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน)....	423
36 แสดงผลการประเมินระดับความสามารถสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจตามความคิดเห็นของผู้เรียนชากู.....	435

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
37 แสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	439
38 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา.....	445
39 แสดงการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ด้วยโปรแกรม Item Total Correlation.....	447
40 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ในแต่ละด้านของการประเมินความพึงพอใจ.....	448



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (คณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 92)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) เล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโลกผ่านการศึกษาวิจัยในลักษณะของวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (Earth System Science : ESS) โดยการศึกษาวิจัยร่วมกันระหว่างนักเรียน ครู นักวิทยาศาสตร์ และชุมชนทั่วโลกเพื่อที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของโลก translate ตระหนักรถึงสภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมและร่วมกันรับผิดชอบในฐานะสมาชิกคนหนึ่งของโลกที่จะป้องกัน ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนต่อไป จึงได้พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ เพื่อให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติในท้องถิ่น มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้และตระหนักรถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบดังกล่าว อันนำมาซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมในหลายด้าน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป.) ซึ่งสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ได้ให้แนวทางการจัดการศึกษา และการเรียนการสอน โดยให้ความสำคัญกับกระบวนการในการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ตามมาตรา 24 (5) ส่งเสริมสนับสนุน

ให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 8) หลักสูตรโรงเรียนเมืองถลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบจึงถูกพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบของ สสวท. อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เปิดใช้หลักสูตร ESS เมื่อปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา

การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาปัจจุบันไม่เป็นที่พอใจของสังคม ดังจะเห็นได้จากการเข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA (The Programme for International Student Assessment) ซึ่งดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) เพื่อประเมินว่า นักเรียนที่กำลังจะจบการศึกษาภาคบังคับหรือนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ได้รับความรู้และทักษะสำคัญหลัก ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการมีส่วนร่วมในสังคมปัจจุบันมากน้อยเพียงใด การประเมินผล PISA เน้นให้ความสำคัญกับการอ่าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหา PISA ไม่ต้องการให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาตอบข้อสอบ หากต้องการรู้ว่านักเรียนสามารถขยายความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนและสามารถใช้ความรู้นั้น ๆ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่เคยคุ้นหัน ในโรงเรียนและนอกโรงเรียนได้มากน้อยเพียงใด การประเมินผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในปี 2015 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 421 คะแนน ในปี 2012 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 444 คะแนน และปี 2009 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 425 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, หน้า 5) ในทำนองเดียวกันสำหรับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ หรือ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ซึ่งครอบคลุมด้านเนื้อหา ประกอบด้วย พิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้ การประยุกต์ใช้ความรู้ และการใช้เหตุผลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปี 2015 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 456 คะแนน ในปี 2011 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 451 คะแนน และปี 2007 ถึง 471 คะแนน เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วพบว่า ความสามารถอยู่ในระดับ 1 หรือ ระดับต่ำ (Low International Benchmark) คือมีระดับคะแนนตั้งแต่ 400 - 474 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, หน้า 7) และจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษา

ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ฉบับที่ 5 - ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้ โรงเรียนเมืองถลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดภูเก็ต ได้ข้อมูลของโรงเรียนเมืองถลางเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ที่ตั้งโรงเรียนอยู่ในอกเมือง มีจำนวนผู้เข้าสอบ 277 คน ได้คะแนนในรายวิชาภาษาศาสตร์ คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน 36.01 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 38.62 คะแนนพบว่า มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 2.61 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบกับปีการศึกษา 2556 ที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน 36.53 คะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนลดลง 0.52 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2557, หน้า 5/9). จากผลการทดสอบระดับนานาชาติคือ PISA และ TIMSS และผลการทดสอบระดับ (O - NET) ดังกล่าวข้างต้น สภาพปัญหาที่พบคือ ใน การสอบผู้เรียนมักมีความสามารถทำได้ดีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐาน แต่ในการทำแบบทดสอบที่เกี่ยวกับความคิดและเหตุผล ปรากฏว่า ผู้เรียนยังไม่สามารถทำได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้นการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้ผู้เรียนได้คิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาและมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่ากระบวนการคิดแก้ปัญหานั้นมีลักษณะอย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างไร

วิธีการส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนทำได้โดยใช้วัสดุรวมทางการศึกษาที่เหมาะสม โดยการพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ที่มีลักษณะเด่นคือ เป็นสื่อประสม (Multimedia) ประกอบด้วย 1) เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) 2) วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 3) รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS (Search Solve Create and Share Problem Solving Model) เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนการสอนที่ พัฒนาขึ้น โดยรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS สงเสริมให้นักเรียนเกิด ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้จากการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) การค้นหา (Search) เป็นการระดมสมองเพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น ๆ 2) การแก้ปัญหา (Solve) ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง 3) การสร้างคำตอบ (Create) เป็นการนำผลที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกราฟทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ ง่ายต่อความเข้าใจ และเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และ 4) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share) เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหากับผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การประเมินคำตอบที่ได้และพิจารณาข้อผิดพลาดของคำตอบที่ไม่เป็นที่ยอมรับ

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยตระหนักรึ่งปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน และมีความตั้งใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย
 - 2.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70
 - 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้น
2. ครูผู้สอนสามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่แตกต่างออกไป และสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ต่อยอดสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมผู้เรียนในด้านอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตในแต่ละขั้นตอนออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS

เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เขียนราย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองคลาง อำเภอคลาง จังหวัดภูเก็ต สองกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดลอง (วาระ เพ็งสวัสดิ์, 2546, หน้า 44) ดังนี้

2.1 ทดลองแบบเดี่ยว หรือ 1:1 คือ ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเก่ง เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ทดลองแบบกลุ่ม หรือ 1:10 คือ ทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คละผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ทดลองภาคสนาม หรือ 1:100 คือ ทดลองกับผู้เรียน 40 - 100 คน คละผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ดีขึ้น

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเมืองถลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมวิชา วิทยาศาสตร์โลก 2 หน่วยที่ 3 วารีวิทยา โดยมี 4 หน่วยย่อย ดังนี้

1. การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สตั๊บปั๊บชี้คุณภาพน้ำ
2. การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรดเบสของน้ำ
3. การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ
4. การวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

2. หลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั่วระบบ โครงการ GLOBE ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.)

ขอบเขตด้านตัวแปร

มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

**ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS
เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองถลาง จำนวน 1,600 คน จังหวัดภูเก็ต สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองถลาง จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purpose sampling) (เชื่อมพรา หลินเจริญ, 2554, หน้า 128)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเมืองถลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชา วิทยาศาสตร์โลก 2 หน่วยที่ 3 วารีวิทยา โดยมี 4 หน่วยย่อย ดังนี้

1. การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สตั๊ดบิงช์คุณภาพน้ำ
2. การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรดเบสของน้ำ
3. การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ
4. การวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

2. หลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ โครงการ GLOBE ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.)

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น

การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ตัวแปรตาม

- 2.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
- 2.2 ผลลัพธ์จากการเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purpose sampling) (เอ้อมพร หลินเจริญ, 2554, หน้า 128)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการ

ประเมินความพึงพอใจ 4 ด้าน ตามรูปแบบการประเมินแบบ CIPP MODEL ของสตัฟเพลบีม (พิสณุ พองศรี, 2550) ดังนี้

1. การประเมินสภาพแวดล้อม (Context Evaluation) ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจ เกี่ยวกับการวางแผน ในการกำหนดวัตถุประสงค์
2. การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้าง เพื่อกำหนดรูปแบบของโครงการ
3. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นการตัดสินใจในด้าน การประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมการดำเนินการของโครงการ
4. การประเมินผลผลิต (Product Evaluation) จะช่วยในการตัดสินใจเพื่อตัดสินและ ดูผลสำเร็จของโครงการ

ขอบเขตด้านตัวแปร

มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

ความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริม ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา หมายถึง เป็นสื่อผสม (Multimedia) ประกอบด้วยสื่อที่นำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ดังนี้ 1) เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) 2) วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และ 3) รูปแบบการ เรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยรูปแบบการ เรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้จาก กระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) การค้นหา (Search) 2) การแก้ปัญหา (Solve) 3) การสร้างคำตอบ (Create) และ 4) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share) องค์ประกอบในชุดการ เรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ประกอบด้วย 1) คู่มือ 2) คำสั่ง 3) เนื้อหาสาระ และสื่อ และ 4) การประเมินผล

2. ความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา หมายถึง ความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริม ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำการประเมินความ เหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งใช้แบบ ประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยาที่ส่งเสริม

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคริวท์

3. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา หมายถึง การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดย กำหนดค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การปฏิบัติกิจกรรม และการทำบัตรกิจกรรม ในแต่ละชุดการเรียนการสอน ส่วน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา และเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ในการวิจัยนี้ คือ 75/75

4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดที่ มีขั้นตอน โดยอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และ ใช้หลักการนั้นมาผสานกัน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้กลับสู่ภาวะสมดุลตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งจะเกิดขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองคลาง จังหวัดภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตาม รูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา วัดได้โดยใช้แบบทดสอบแบบเขียนตอบที่สร้างตามกระบวนการ แก้ปัญหาของ เวียร์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตั้งปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นเสนอวิธีการ แก้ปัญหา และ 4) ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ และเกณฑ์รูบricksในการประเมิน

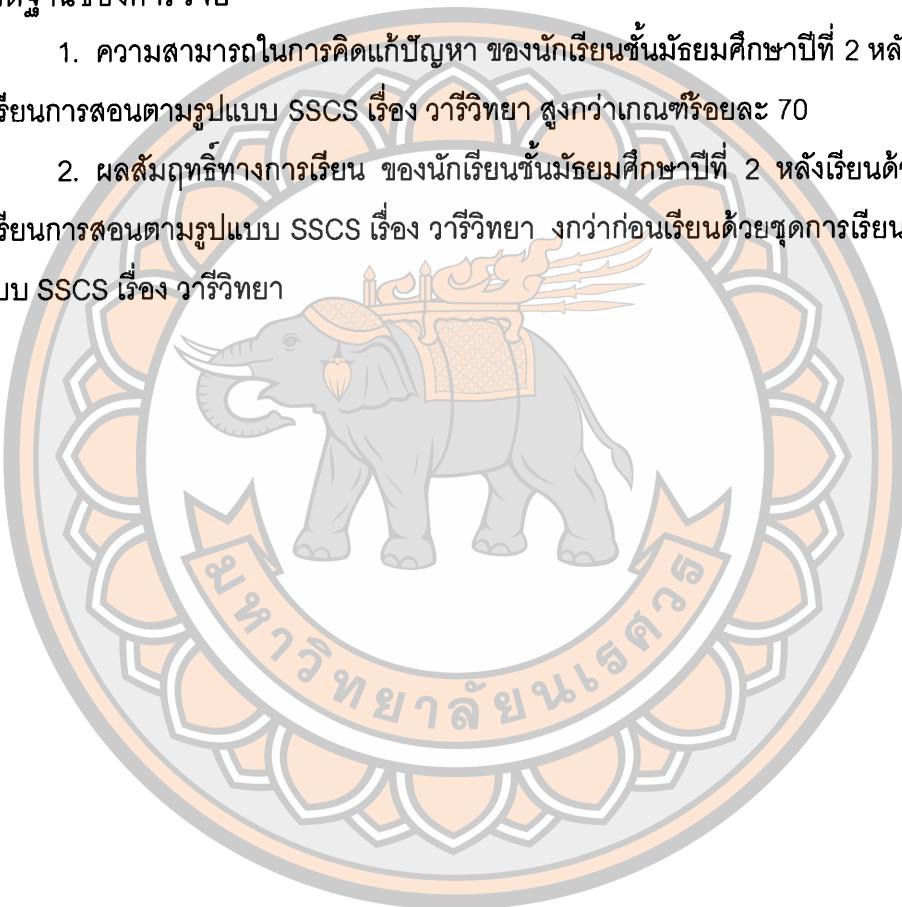
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองคลาง จังหวัดภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 ที่เป็นผลมาจากการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารี วิทยา และบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการต้านทานทักษะพิสัยของบลูม

6. ความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองคลาง จังหวัดภูเก็ต สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่มีต่อชุดการเรียน การสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา วัดได้โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิด

แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้าน สภาวะแวดล้อม 2) ด้านปัจจัยเบื้องต้น 3) ด้านกระบวนการ และ 4) ด้านผลผลิต ตามรูปแบบการ ประเมินแบบ CIPP Model และแปลความหมายของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินของลิคิร์ท (Likert Type)

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุด การเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุด การเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มากกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตาม รูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานประกอบการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้
 - 1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2
 - 1.4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2
2. ชุดการเรียนการสอน
 - 2.1 ความหมายของชุดการเรียนการสอน
 - 2.2 คุณค่าของชุดการเรียนการสอน
 - 2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน
 - 2.4 หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน
 - 2.5 ประเภทของชุดการเรียนการสอน
 - 2.6 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน
 - 2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน
 - 2.8 สื่อที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา

ประกอบด้วย

- 2.8.1 เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook)
- 2.8.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- 2.8.3 รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS

3. รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS

3.1 ความเป็นมาของรูปแบบ SSCS

3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ SSCS

3.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

4. การคิดแก้ปัญหา

4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

4.2 ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา

4.3 องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา

4.4 แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา

4.5 การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

6.3 ความสำคัญของความพึงพอใจ

6.4 รูปแบบการประเมินความพึงพอใจ

6.5 การประเมินความพึงพอใจ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้

1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ

องค์กรทางด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญระดับโลกได้แก่ NASA (The National Aeronautics and Space Administration), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), NSF (National Science Foundation) และ Department of

Education and State ของสหรัฐอเมริกา ต่างเห็นว่าการดำเนินชีวิตของเรานำไปสู่ปัจจุบันและในอนาคตจะเป็นอยู่กับการเรียนรู้และความเข้าใจความเป็นไปของโลก ทุกคนบนโลกจะได้เรียนรู้ ตระหนัก และเห็นถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนซึ่งเป็นอนาคตของโลกจะเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะช่วยให้เราสามารถป้องกันแก้ไข และผ่านพ้นปัญหาต่าง ๆ ที่กำลังเกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืน จึงได้ริเริ่มโครงการ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) ขึ้นในปี พ.ศ. 2537 และประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกโครงการนี้ ในปี พ.ศ. 2542 โดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) ทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานและดำเนินการ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโลกผ่านการศึกษาวิจัยในลักษณะของวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (Earth System Science : ESS) โดยการศึกษาวิจัยร่วมกันระหว่างนักเรียน ครู นักวิทยาศาสตร์ และชุมชนทั่วโลกเพื่อที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของโลก ตระหนักถึงสภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมและร่วมกันรับผิดชอบในฐานะสมาชิกคนหนึ่งของโลกที่จะป้องกันดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนต่อไป สวท. เลิงเห็นความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในลักษณะดังกล่าว จึงได้พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ เพื่อให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติในท้องถิ่น มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้และความตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบดังกล่าว อันนำมาซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมในหลายด้าน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป.)

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำเนินชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม กับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบบินิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงดูดเนียวยะหงอกอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจลักษณะการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและการดำเนินชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภัยในโลก ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาวรุสต์ และอวากาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการสำรวจอวากาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.3 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 รหัสวิชา ว22204

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

สำรวจ สืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทดลอง และอภิปราย เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ บรรยากาศ สิ่งปฏิกูลมดินและสิ่งมีชีวิต ดิน และน้ำ รวมทั้งแนวโน้มต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และมีผลต่อเนื่องมาถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์

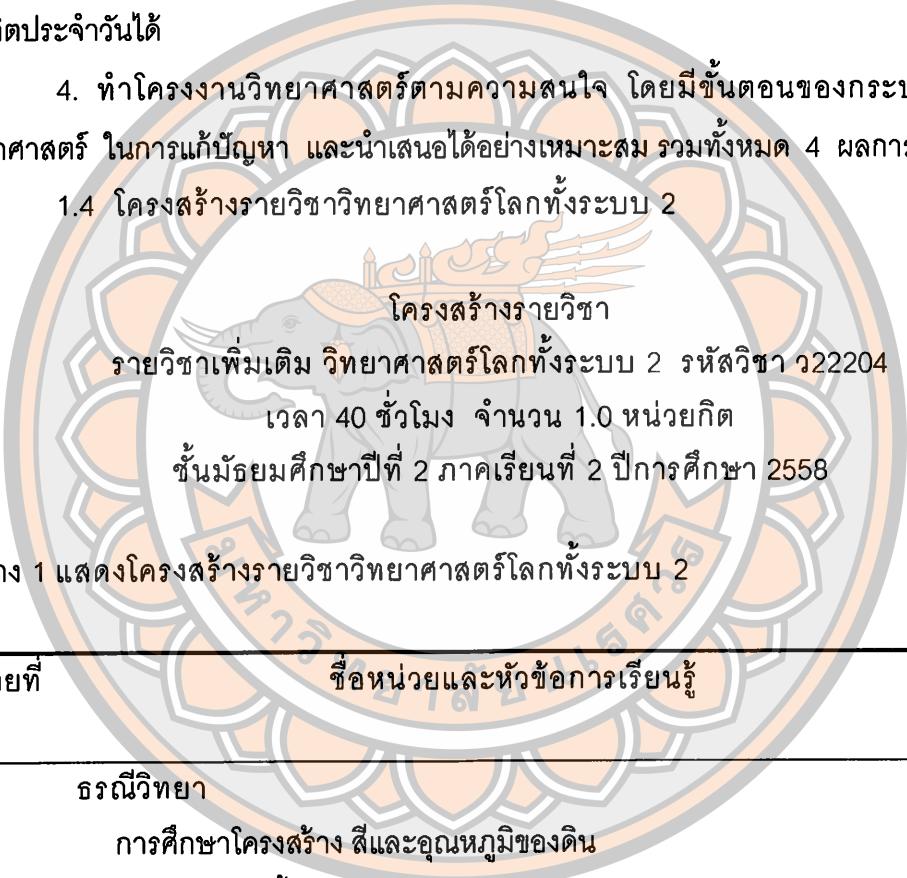
ศึกษา วิเคราะห์ ทำกิจกรรม สร้างแรงบันดาลใจในการทำงานวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ การเริ่มต้นทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยการตั้งคำถามและการสืบค้นข้อมูล การวางแผนและการออกแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนเด้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงาน และการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ตั้งค่าถ่านจากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมีประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผล เที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับสมมติฐาน และสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

4. ทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยมีขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหา และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งหมวด 4 ผลการเรียนรู้

1.4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั่วระบบ 2


โครงสร้างรายวิชา
รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั่วระบบ 2 รหัสวิชา ว22204
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั่วระบบ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ชีววิทยา การศึกษาโครงสร้าง สีและอุณหภูมิของดิน การตรวจวัดเนื้อดินและควรบอนเนตอิสระ การตรวจวัดความชื้นและความยืดตัวของดิน การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสและความอุดมสมบูรณ์ของดิน	12
2	การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ การติดตามการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทำโครงการ	6
	สอบกลางภาค	2

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยและหัวข้อการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3 วารีวิทยา	การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สัตว์บ่งชี้คุณภาพน้ำ การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรด-เบสของน้ำ การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ การตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ	12
4 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ	การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์	6
	สอบปลายภาค	2
	รวมเวลาเรียน	40

2. ชุดการเรียนการสอน

2.1 ความหมายของชุดการเรียนการสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้แตกต่างกัน ดังนี้

บุญชุม ศรีสะอด (2541, หน้า 95) กล่าวว่า ชุดการสอน (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อผสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning package, Instructional Package หรือ Instructional kits นอกจากจะใช้สำหรับผู้เรียนเรียนรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย ให้สำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อย การใช้ชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยจะจัดในรูปของศูนย์การเรียน (Learning Center) ในห้องเรียนจะจัดออกเป็นศูนย์รายศูนย์ แต่ละศูนย์จะมีชุดการสอนย่อย ประจำศูนย์นั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันเรียนเป็นกลุ่ม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 91) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมที่เดียวเข้าใจว่าใช้คำว่าชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครุนนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวการคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางใน

การเรียนได้ตามมือทิพลมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรจะให้ผู้เรียนได้เรียนเอง จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนกันมากขึ้น บางคนอาจเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอน ก็มี”

ความหมายของชุดการสอนนั้น จัดว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - media) (หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัด เอาไว้) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่จะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดอย่างเป็นชุด ๆ บรรจุในของกล่อง หรือกระป๋า ก็แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้นในการสร้างชุดการสอนนี้ จะให้วิธีระบบเป็นหลักสำคัญด้วยจึงทำให้มันได้ชื่อว่า “ชุดการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ พัฒนาทักษะสอนอีกด้วย”

ชัยยงค์ พวนวงศ์ และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ และนิคม ทาแดง (2544, หน้า 113) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียนตรงกับภาษาอังกฤษ ว่า “Instructional Package” เป็นสื่อผสมประเภทหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน แม้ชุดการสอนเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับบังคนแต่นักการศึกษาไทย ได้มีแนวคิดทำชุดการสอนมาเป็นเวลานานแล้ว แม้จะยังไม่มีชุดการสอนขึ้นมาก็ตาม ชุดการสอนเป็นสื่อผสมที่ได้จากการผลิตและนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า L) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ (Learning package) หมายถึง ลักษณะของหน่วยการเรียนรู้ที่ครบวงจรในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งได้รับการออกแบบและจัดเป็นชุดสำเร็จfully ให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือผู้สอนนำไปใช้ในการสอนได้ โดยทั่วไปเป็นชุด การเรียนรู้ประกอบด้วย วัสดุประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรม แบบฝึกหัด เครื่องมือวัดและประเมินผล คำเฉลย สื่อต่าง ๆ และคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

จากซึ่อที่แตกต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน และชุดการเรียนรู้ (Learning package, Instructional Package หรือ Instructional kits) ในการวิจัยครั้นนี้ ผู้วิจัยใช้ชื่อว่า ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) และจากความหมายที่แตกต่างกันไปตามมุ่งมั่งของนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) เป็นสื่อผสม (Multimedia) ในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป บูรณาการโดยใช้วิธีการจัดระบบ ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยชุดการเรียนการสอนได้รับการออกแบบและจัดเป็นชุดสำเร็จfully ไว้ในกล่อง

หรือกระเป่า ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือให้เรียนเป็นกลุ่มหรือผู้สอนนำไปใช้ประกอบการสอนแบบบรรยายก็ได้ โดยทั่วไปชุดการเรียนการสอนประกอบด้วย คู่มือ คำสั่ง เนื้อหา สาระและสื่อ และการประเมินผล

2.2 คุณค่าของชุดการเรียนการสอน

มีนักศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนไว้ แตกต่างกัน ดังนี้

ชม ภูมิภาค (2528, หน้า 99 - 100) ได้กล่าวถึงชุดการสอนที่เอื้ออำนวยคุณประโยชน์แก่ ครู นักเรียน และนักศึกษาของชาติ ซึ่งอาจจะกล่าวได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ช่วยครูไม่ต้องเสียเวลาคิดค้นมาก นอกจากนั้นยังเป็นเครื่องมืออบรมครูประจำการเรื่อง การดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ช่วยนักเรียน นักเรียนรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุ จุดมุ่งหมายนั้น เป็นการเพิ่มพูนการรู้สึกใน การเรียน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ
3. เป็นประโยชน์ในการบริหารการศึกษา ทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบ บัญชีได้ ตรวจสอบคุณภาพของการศึกษาได้ ตรวจสอบผลการปฏิบัติหน้าที่ของครูได้
4. ผลการเรียนรู้นั้นย่อมต้องการผลการเรียนในทุกพิสัย นั่นคือ พุทธิพิสัย จิตตะพิสัย และทักษะพิสัย ชุดการเรียนการสอนที่ดีนั้นต้องพิจารณาในเรื่องนี้ และบรรดาสื่อการสอนนั้นก็ จะต้องมีหลายประเภท เป็นลักษณะที่เรียกว่า สื่อประสมหลาຍอย่าง (Multi - media approach) ย่อมจะสนองความต้องการของบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การเรียนรู้
5. ชุดการสอนจะกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนไว้ແเน່ງชัดว่า ตอนใดควรจะทำอะไร อย่างไร ลดบทบาทในการกระทำการของครูข้างเดียว นักเรียนได้กระทำ ทำให้เกิดการเรียนแบบ สร้างสรรค์ (Active Learning)
6. เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครบถ้วนในช่วงเวลาที่กำหนด นักเรียนรู้ผลการกระทำการของตน เป็นการเสริมแรงการเรียนรู้ประการหนึ่ง
7. ชุดการสอนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมาย ขบวนการสอน และ การประเมินผล
8. ชุดการสอนเกิดจากการนำเอาวิธีระบบมาใช้ ย่อมจะมีประสิทธิภาพ เพราะได้ผ่าน การทดลองทางประสิทธิภาพมาแล้ว โดยผู้มีความชำนาญทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเพื่อสร้างเป็น แบบแบบแล้วก็สามารถจะขยายผลออกไปได้

ด้วยเหตุที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ชุดการสอนจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและนำมาใช้ในวงการศึกษาของไทยให้มากทั้งในระดับปฐมและมัธยมศึกษา โดยเฉพาะในเนื้อหาวิชาที่บังคับร่วมทั้งหลาย ด้วยเหตุนี้จึงควรจะได้ทำความเข้าใจเรื่องชุดการสอนให้ดี และสามารถที่จะสร้างชุดการสอนให้ได้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 110 - 111) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ ดังนี้

1. สงเสริมการเรียนแบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษาก่อระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการสอนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แล้วหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

ชัยยงค์ พรมวงศ์ และสมเช华ณ์ เนตรประเสริฐ และนิคม ทาแดง (2544, หน้า 117) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนสรุปได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นการสอนประเภทใด ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีระบบการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้วด้วยกันทั้งนั้น คุณค่าของชุดการสอนมักจะสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ฯลฯ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

2. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจและวิเคราะห์ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากความณ์ของผู้สอน ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางความณ์มากน้อยเพียงใด เช่น เวลาคุยกันก็ยังมาสอนได้ เพราะขณะที่ผู้เรียนกำลังศึกษาจากชุดการสอน ครุภารกิจจะไปตอนน้ายใจที่หน้าต่างได้

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครุ แม้ครุจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีครุขาด ครุคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดการสอน มิใช่เข้าไปปั่น "คุณชั้น" ปล่อยนักเรียนให้อยู่เฉย ๆ เมื่อนำครุส่วนใหญ่ทำกันอยู่อย่างในปัจจุบัน เพราะเมื่อเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการสอนเรียบร้อยแล้ว ครุผู้สอนแทนก็ไม่ต้องเตรียมตัวอะไรมากนัก

8. สำหรับชุดการสอนรายบุคคลและชุดการสอนทางไกล เช่น ที่มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมราช จะช่วยให้การศึกษามากขึ้นตามเดิมไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน ไม่ต้องเสียเวลาและเงินทองนั่งรถเมล์ไปเรียนที่มหาวิทยาลัย

จากที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน สรุปได้ว่าชุดการเรียนการสอนช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นอิสระจากความณ์และบุคลิกภาพของผู้สอน และปัจจุบันยังคงมีการพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

บุญชม ศรีสะอด (2541, หน้า 95 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ครุต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน และการจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า หลังจากเรียนด้วยชุดการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพุทธิกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง พิล์มสติ๊ก ไฟล์ ขนาด 2×2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 95-97, 100 - 109) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในการสอนว่า สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือครุ เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดการสอน ภายในการสอนจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้อย่างละเอียด อาจจะทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้ ซึ่งมีรายละเอียดและหลักการเรียน ดังต่อไปนี้

1) คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม) เป็นส่วนที่แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นคุณค่าของชุดการสอนในการสอนผู้เรียน และเป็นการชี้แจงให้ผู้ใช้ทราบถึงปัญหา จุดอ่อนและจุดเด่นต่าง ๆ ในกรณีที่ชุดการสอนได้ผ่านการหัวประสิทธิภาพมาแล้ว ควรบอกระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนออกเป็นค่าไฉไล

2) ส่วนประกอบของชุดการสอน ควรได้มีการบอกให้ผู้ใช้ได้ทราบส่วนต่าง ๆ ของชุดการสอน เพื่อกระตุนให้มีการตรวจตราวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้

3) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน เป็นการกำหนดสิ่งที่ครุควรปฏิบัติ เพื่อจะได้ดำเนินการสอนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม กำหนดสิ่งที่ครุและนักเรียนควรจัดเตรียมและจัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนเสมอ เช่น การไปยืมอุปกรณ์จากหน่วยโสตฯ การเตรียมวัสดุสิ่นเปลืองและสื่อการสอนอื่นใดที่มีได้เก็บไว้ในชุดการสอน

5) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน เป็นบทบาทที่ครุและนักเรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน ผู้สอนควรจะต้องเป็นผู้ชี้แจงบทบาทของผู้เรียนให้ทราบก่อนใช้ชุดการสอนทุกครั้ง

6) การจัดห้องเรียน มีการอธิบายการจัดห้องเรียน พร้อมทั้งทำแผนผังแสดงศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ

7) แผนการสอน เป็นส่วนที่กำหนดสิ่งต่อไปนี้ให้ผู้ใช้ชุดการสอนได้ทราบ

- ความคิดรวบยอด
- จุดมุ่งหมาย ซึ่งควรจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพัฒนาระบบทั่วไป
- โครงร่างของเนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน
- สื่อการสอน
- การประเมินผล

8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน โดยจัดเรียงลำดับจากบัตรคำสำคัญ บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และบัตรคำถ้ามี ของแต่ละศูนย์ ตามลำดับ

9) แบบฝึกปฏิบัติหรือกระดาษตอบคำถาม สำหรับผู้เรียน (หากไม่มีแบบฝึกปฏิบัติแยกเป็นกลุ่มต่างหาก) พิมพ์โดย แบบฝึกปฏิบัติหรือคู่มือนักเรียน จะต้องใช้ควบคู่กับชุดการสอนเสมอ แบบฝึกปฏิบัติจะมีลักษณะคล้ายกับแบบฝึกหัด แต่ครอบคลุมกิจกรรมที่ผู้เรียนพึงกระทำมากกว่าแบบฝึกหัด อาจจะกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วย เรียกว่า กระดาษคำตอบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องถือติดตัวเวลาประกอบกิจกรรมต่าง ๆ หรืออาจรวมเป็นเล่ม เรียกว่า Work Sheet โดยเย็บรวมเรียงตามลำดับ ตั้งแต่น่าจะเป็น 1 เป็นต้นไป แบบฝึกปฏิบัติเป็นส่วนตัวของผู้เรียน แต่ต้องเก็บไว้ที่ชุดการสอนเป็นตัวอย่าง 1 ชุดเสมอ และถ้าต้องการจะให้ส่งผู้สอนด้วยแบบฝึกปฏิบัติก็จะมีสำเนาที่ใช้กระดาษคราฟ์บอน เมื่อเขียนแล้วสามารถซักแissyและส่งผู้สอนได้เลย

10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (พิมพ์โดย) แบบทดสอบนี้ควรจะมีอยู่ในคู่มือครุภัณฑ์ เพื่อที่ผู้สอนจะได้นำไปพิมพ์และอัดสำเนาจากนักเรียนได้ตามจำนวนที่ต้องการ

2. บัตรคำสำคัญหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสำคัญจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มหรือรายบุคคล ซึ่งจะประกอบด้วย

- 1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
- 2) คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
- 3) การสรุปบทเรียน

บัตรคำสำคัญ มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตร ขนาด 6 คูณ 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจจะประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสติ๊ก แผ่นภาพโปรดักส์ วัสดุกราฟิกส์ หุ่นจำลอง

ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน ตามบัตรคำสั่งที่กำหนดได้ให้ได้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอนอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกค่าตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือ ให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้ จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดເຕົກໄວ້ເປັນหมวดหมູ່ เพื่อສະດວກແກ່ ກາຣໃໝ່

ชัยยงค์ พรมวงศ์ และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ และนิคม ทาแดง (2544, หน้า 116) ได้แบ่งองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนประกอบด้วยสื่อประสานในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป บูรณาการโดยใช้วิธีการจัดระบบ เพื่อให้ชุดการสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จไปในตัวเอง ทว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย และเนื้อหาที่จัดระบบไว้แล้ว ชุดการสอนอาจอยู่ในแฟ้มหรือกล่อง มีจำนวนเท่ากับหน่วยการสอน ในแต่ละวิชา การผลิตชุดการสอนจึงต้องมีการจัดระบบที่เหมาะสม และการใช้ชุดการสอนจึงควร มีห้องจัดไว้เป็นพิเศษ เรียกว่า "ห้องเรียนรายบุคคลหรือห้องเรียนแบบໂປຣແກຣມ" ชุดการสอนจะมี ลักษณะอย่างไร และประกอบด้วยสื่อประเภทใดบ้างขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ อาจใช้สื่อที่ มีราคาแพง เช่น ระบบบันทึกภาพ ฟิล์ม สไลด์หรือสื่อราคากู๊ด เช่น วัสดุกราฟิก รูปภาพต่าง ๆ และใบไม้ใบหญ้าที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น อาจารย์ชัยยงค์ พรมวงศ์ จำแนกส่วนของ ชุดการสอนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน หรือ/และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบปะสม และกิจกรรม

การเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ "ได้แก่" แบบฝึกหัด รายงาน การค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบถามต่าง ๆ

ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

องค์ประกอบ	นักการศึกษาคนที่	1	2	3	ความถี่
คู่มือการใช้ชุดการสอน/คู่มือครุ/คู่มือ		✓	✓	✓	3
บัตรงาน/บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ/คำสั่ง		✓	✓	✓	3
สื่อการเรียนต่าง ๆ /เนื้อหาสาระและสื่อ		✓	✓	✓	3
แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน/ แบบประเมินผล/การประเมินผล		✓	✓	✓	3

จากตารางที่ 2 พบร่วมกันว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนตามที่นักการศึกษานำเสนอ ท่านได้กล่าวไว้ว่ามีหลากหลาย ซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบของ บุญชุม ศรีสะคาด, บุญเกื้อ ควรหาเวช, ชัยยงค์ พรมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และนิคม ทาแดง มาดัดแปลงและประยุกต์ใช้ใน การจัดการเรียนการสอน แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. คู่มือ
 2. คำสั่ง
 3. เนื้อหาสาระและสื่อ
 4. การประเมินผล
- 2.4 หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 92 - 94) ได้สรุปแนวคิดและหลักการในการนำเอา ชุดการสอนมาใช้ในกระบวนการศึกษา 5 ประการ ดือ

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง ความต้องการ ความสนใจ และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามเอกตภาพและการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดย มีครุอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม การจัดการเรียนการสอน แต่เดิมนั้น เรายึดครุเป็นหลักเปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใช้ แหล่งความรู้จากสื่อ หรือวิธีการต่าง ๆ การนำสื่อการสอนมาใช้ จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและ

ประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน การเรียนในลักษณะนี้ ผู้เรียนจะเรียนรู้จากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้คลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ่นเปลือง เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่าง ๆ แต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้มีกิจกรรมอยู่ในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดียว ๆ มิได้มีการจัดระบบ การใช้สื่อหดลายอย่างมาผิดสมส่วนกันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสิมให้เป็นชุดการสอน อันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอน คือ ครูเป็นผู้ช่วยให้กับผู้สอนต่าง ๆ มาเป็นใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยผู้เรียนเรียน คือ ให้ผู้เรียนช่วยและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยอยู่ในรูปของชุดการสอน

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในห้องเรียน มีลักษณะเป็นทางเดียวกัน คือ ผู้สอนเป็นผู้นำและผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อผู้สอนให้พูด การตัดสินใจของผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะตามผู้สอน ผู้เรียนเป็นฝ่ายเอ้าใจผู้สอนมากกว่าผู้สอนเอ้าใจผู้เรียน ผู้สอนวิจารณ์หรือพูดเยาะเย้ยผู้เรียนในชั้นเรียน โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนตอบไม่ถูกต้องตามที่ผู้สอนชอบหรือกระทำอะไรผิดพลาด แต่ถ้าผู้เรียนทำอะไรได้ควรแก่การชมเชย ผู้สอนจะนิ่งเฉยเสีย เพราะถ้าหากซึมกันแล้วผู้เรียนจะเหลิงตัว ดังนั้นผู้เรียนไทยส่วนใหญ่จึงพากเพียรประสบการณ์ที่ไม่น่าพึงพอใจเมื่อเติบใหญ่ขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนนั้นແบะจะไม่มีเอาเลย เพราะผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ชอบให้ผู้เรียนคุยกันผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ เชือฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อเติบโตจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม ก็มักอยู่กับเพียงขอลง กระดานดำและแบบเรียน ในห้องสีเหลี่ยมแคบ ๆ หรือในสนามหญ้าชั่วส่วนใหญ่ถูกปล่อยให้รกร้าง เฉอะฉะตามฤทธิ์กาล ผู้สอนไม่เคยพาผู้เรียนออกไปสู่สภาพนอกโรงเรียน การเรียนการสอนจึงจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำเข้ากระบวนการกรอกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกรอกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ชั้นนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อของในรูปแบบของ ชุดการสอน

5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกแบบเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นข้า้อกในอนาคต และค่อยให้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเองโดยไม่มีโครงบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้น จะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทาง โดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมและใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

ชัยยงค์ พรมวงศ์ และสมชาย เสน่ห์ประเสริฐ และนิคม ทาแดง (2544, หน้า 115 - 116) ได้ให้แนวคิดที่นำไปสู่การผลิตชุดการสอน ดังต่อไปนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสามารถใจของผู้เรียน เป็นสำคัญ มนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ สดับปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างปลีกย่อยอื่น ๆ ดังนั้นในการนำหลักความแตกต่างเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกตัวพิเศษ และการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครุอยแนะนำข่าวyle หลีกเลี่ยงความหมายเหมาสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึด "ครู" เป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสาม ผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ในรูปของชุดการสอน และที่ผู้สอนชี้แหล่งและชี้ทางให้

3. การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนและขยายตัวของไปเป็นสื่อการสอนซึ่งคลุมถึงการใช้สิ่งสื้นเปลี่ยง (วัสดุ) เครื่องมือต่าง ๆ (อุปกรณ์) และกระบวนการอันได้แก่การสาธิตทดลอง และกิจกรรมต่าง ๆ เดิมนั้น การผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกแบบในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดียว ไม่ได้มีการจัดกระบวนการใช้สื่อหลายอย่างบูรณาการให้เหมาะสม และใช้เป็น

แหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบปะรำให้เป็นชุดการสอน อันจะมีผลต่อการใช้งานของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อ "เพื่อช่วยครูสอน" คือ ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นการใช้สื่อ การสอน "เพื่อช่วยนักเรียนเรียน" คือ ให้นักเรียนได้หยิบจ่ายและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยอยู่ในรูปของชุดการสอน

จะเห็นได้ว่าตามแนวคิดของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะนี้ สื่อผสมในชุดการสอนเป็นได้ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้รูปแบบ SSCS เป็นสื่อการสอนหลักในชุดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สอนในวิชา วิทยาศาสตร์โลก ทั้งระบบ 2 เรื่อง ภารีวิทยา

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้นั้น ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์อุบัติการณ์เป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งการสอนแบบโปรแกรมหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน

- 1) ได้เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง
- 2) มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร
- 3) มีการเสริมแรงทางบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูกอันจะทำให้กระทำการต่อไปนั้นซ้ำอีกในอนาคต
- 4) ได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยไม่ต้องมีครับบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมในรูปของกระบวนการและใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

สุมาลี ชัยเจริญ (2551, หน้า 198 - 199) ได้ให้หลักการสำคัญที่ใช้ในการออกแบบชุดการสอนไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้เพื่อรับรู้ (Mastery Learning) กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีมีมิติหรือหลักการพื้นฐานที่ต้องเนื่องสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องเรียนเสียก่อน ผู้เรียนจึงจะมีความรอบรู้ในสิ่งใหม่ที่จะเรียน ดังนั้น ในการเรียนจากชุดการสอนผู้เรียนจะต้องเรียนไปตามลำดับขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในบัตรคำสั่ง หรือบัตรกิจกรรม โดยก่อนที่ผู้เรียนจะข้ามไปเรียนเนื้อหาใหม่ได้จะต้องผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยการทำแบบทดสอบ ถ้าหากไม่ผ่านผู้เรียนจะต้องกลับมาศึกษาบทเรียนใหม่ และทำการประเมินอีกรอบ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น

2. การเรียนรู้แบบต่อเนื่อง (Connection Learning) ของชอร์นไดค์ ซึ่งมีหลักการว่า การเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยสิ่งเร้าหนึ่งอาจจะทำให้เกิดการตอบสนองได้หลายทาง แต่ในที่สุดจะเลือกการตอบสนองที่พอใจที่สุดไว้เพียงสิ่งเดียว เพื่อใช้ในการตอบสนองครั้งต่อ ๆ ไป หรืออาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้เกิดจากการลองผิดลองถูก (Trial and Error) โดยเสนอภาระการเรียนรู้ที่สำคัญไว้ 3 กฎ คือ

- 1) กฎแห่งความพร้อม ซึ่งมีหลักการดังนี้
 - ถ้าบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำ จะเกิดความพึงพอใจ
 - ถ้าบุคคลพร้อมแล้วไม่ได้กระทำ จะเกิดความรำคาญใจ
 - ถ้าบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำ จะเกิดความรำคาญใจ
- 2) กฎแห่งการฝึกหัด มีหลักการว่า เมื่อนุ่มคลื่นได้กระทำหรือฝึกฝน และทบทวนบ่อย ๆ ก็จะทำได้ดีและเกิดความชำนาญ แต่ถ้าไม่ได้ฝึกฝนหรือทบทวนบ่อย ๆ ก็จะกระทำสิ่งนั้นไม่ได้ดีและไม่เกิดความชำนาญ

3) กฎแห่งผล มีหลักการว่า ถ้าบุคคลได้กระทำสิ่งใดแล้วผลเป็นที่น่าพอใจ ก็อย่างจะกระทำสิ่งนั้นอีก แต่ถ้ากระทำแล้วไม่ได้ผลที่น่าพึงพอใจก็ไม่อย่างจะกระทำอีก จากหลักการของชอร์นได้คัดลอกล่าวนำมามาสู่การสอนแบบชุดการสอน ได้ดังนี้

1) ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอน จะต้องเตรียมพร้อม โดยมีการนำเข้าสูบทเรียน ซึ่งในชุดการสอนก็จะมีบัตรคำสั่งที่อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนในบทเรียน หรือหน่วย การเรียนนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบภาพรวมของวิธีการเรียนและเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มเรียนจากชุดการสอน

2) มอบหมายงานกิจกรรม แบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนฝึกกระทำให้เกิดความชำนาญในแต่ละชุดการสอนจะมีการบรรจุแบบทดสอบทุกหน่วยเนื้อหา เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ของผู้เรียน

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner) สรุปได้ดังนี้ เมื่อทำการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ประกอบด้วยการตอบสนองต่าง ๆ ที่แสดงออกไป การตอบสนองเหล่านั้นถือได้วาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ และทักษะพื้นฐาน การเรียนรู้เท่ากับเป็นการเปลี่ยนแปลงอัตราการสอนของตอบ การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้จะทำได้โดย การเสริมแรงทางบวก หรือการลบ เมื่อพฤติกรรมการตอบสนองเกิดขึ้น การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อ欣ทิร์มีการตอบสนอง ผู้สอนสามารถที่จะให้สิ่งรeward อย่าง ซึ่งอาจทำให้อัตราการสอนของตอบเปลี่ยนแปลงหรือไม่ก็ได้ ถ้าสิ่งรeward ได้สามารถทำให้อัตราการสอนของตอบเปลี่ยนแปลง เรียกว่า ตัวเสริมแรง (Reinforcer)

จากหลักการและแนวคิดต่าง ๆ ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นได้ว่า การนำเสนอการสอนมาให้ให้มีประสิทธิภาพต้องให้อยู่ในรูปของสื่อประสมและการใช้สื่อประสมที่ดีจะต้องมีการจัดระบบให้อยู่ในรูปของชุดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดกระบวนการใช้สื่อหลายอย่าง บูรณาการให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล นั่นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ ซวยให้เกิดปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม และยังมีการเสริมแรงทางบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูกอันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้น้ำอีกในอนาคต

2.5 ประเภทของชุดการเรียนการสอน

ชม ภูมิภาค (2528, หน้า 101 - 102) ได้แบ่งประเภทชุดการสอนตามลักษณะการใช้งาน ได้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูได้ใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ครูพูดน้อยลง และเป็นโอกาสให้นักเรียนมีสวนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ครูเป็นผู้ให้ บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการสอนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับ สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน, slide ประกอบเสียงบรรยายในที่, แผนภูมิ, แผ่นภาพ, ภาพอนต์โรทัศน์ และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ครูกำหนดให้เพื่อความเรียบง่ายในการใช้ ชุด การสอนประเท่านี้มักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะสมกับจำนวนสื่อการสอน อย่างไรก็ตาม หากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่เกินไป หรือราคาแพงเกินไป แตกหักหรือเสียง่าย และเป็นสิ่งมีชีวิต จะไม่ใส่ไว้ในชุดการสอน แต่จะกำหนดไว้ในส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งที่ครูต้อง ตระเตรียมล่วงหน้าก่อนทำการสอนใน “คู่มือครู” วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้จะจัดไว้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือในห้องวิชาการ เช่น ห้องสังคมศึกษา เป็นต้น

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบ กิจกรรมกลุ่มร่วมกัน และอาจจัดการเรียนรู้ในรูปของศูนย์การเรียน ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม จะประกอบด้วยชุดการสอนอยู่ ที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละ ศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นเพื่อการเรียนอาจจะ จัดในรูปของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ให้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรม กลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มท่านั้น หลังจากเคยชินต่อ วิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหาก มีปัญหา ผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจ การเรียนเสริมเพื่อรักษาสิ่งที่เรียนรู้ได้

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียน ด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบ ประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันที ในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะ แนวทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้ พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลาครอบครองผู้อื่น อันเป็น การถูกต้องและยุติธรรมในการจัดการเรียนการสอน การสอนในปัจจุบันนี้ชุดการสอนแบบนี้ บางครั้งเรียกว่า instructional module (Instructional Module)

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 94 - 95) ได้แบ่งชุดการสอนที่ใช้กันอยู่ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการบูรณาภิชานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งใน การขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและ ใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดการสอน ในการสอนเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ พิล์มสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น ข้อสำคัญคือสื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บาง คนอาจเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู ก็มี

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม เล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึก ทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ใน การสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกตัวพ เป็นชุดการสอนสำหรับ เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความ สนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความ เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุด การสอนชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ชัยยงค์ พวนวงศ์ และสมเช华ว์ เนตรประเสริฐ และนิคม ทาแดง (2544, หน้า 112) ได้แบ่งชุดการสอนออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอน แบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดการสอน แบบบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่าการสอนแบบ บรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนตามเอกตัวพ หรือชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียน

สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน ชุดการสอนรายบุคคลอาจออกแบบในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ "โมดูล"

4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา กัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพ yen ตัวและ การสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

จากการแบ่งประเภทชุดการเรียนการสอนของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนมีการแบ่งประเภทออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบคำบรรยาย
 2. ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม
 3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลหรือชุดการเรียนการสอนเอกตัวภาพ
- 2.6 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน

ชม ภูมิภาค (2528, หน้า 103 - 106) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ว่า การสร้างชุดการสอนนั้น เป็นการพัฒนาระบบการสอน (Instructional System Development) อย่างหนึ่งนั่นเอง การพัฒนาชุดการสอนนั้นจะต้องใช้ความรู้ที่เรียกว่า เทคโนโลยีในการสอน (Instructional Technology) เทคโนโลยีการสอนเป็นผลมาจากการอิทธิพลหลายประการร่วมกัน ตามความคิดของ Lumrdsaine (1964) นั้นเห็นว่าสิ่งแรก ๆ ที่มีส่วนนั้น มีอยู่หลายประการ อาทิ เช่น (1) ความสนใจในความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้ ซึ่งตัวอย่างที่ออกแบบเป็นผลก็มี อาทิ เช่น เครื่องช่วยสอนตนเอง ซึ่งมีของ Pressey (1950) ของ Briggs (1960) หรือแบบแขวนของ Crowder (1959) หรือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) วิทยาศาสตร์พฤติกรรมและทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งออกแบบเป็นผล เช่น เครื่องสอนของ Skinner (1968) หรือทฤษฎีความต่อเนื่องของ Guthrie (1935) (3) เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ภาษาภาพ ซึ่งออกแบบในรูปภาพ yen โทรทัศน์ เทปบันทึกภาพ โสตทัศนวัสดุ เพื่อประกอบสิ่งพิมพ์ ขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนควรดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการ คือการพิจารณาว่า ความต้องการขั้นจำเป็นนั้นคืออะไร เช่น ความต้องการเพื่อจะดำเนินการสอนให้มีประสิทธิภาพ หรือต้องการที่จะเพิ่มชีวิตชีวาแก่เนื้อหาและวิธีสอนในหลักสูตรที่มีอยู่ หรืออาจจะมีความต้องการจะสร้างรายวิชาใหม่ใน การศึกษาความต้องการของหลักสูตรนั้น ควรจะดูว่าหลักสูตรต้องการย้ำให้เกิดคุณลักษณะใด เช่น หลักสูตรต้องการย้ำความสำคัญของเนื้อหา หรือพัฒนาทักษะบางประการที่จะใช้ใน

การแก้ปัญหา เช่น การสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรต้องการย้ำเนื้อหาวิชาการ หรือ ต้องการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. การกำหนดจุดหมายและจุดมุ่งหมาย (Goals and Objectives) เมื่อวิเคราะห์ความต้องการได้แล้ว ต่อไปก็จะต้องอธิบายจุดหมาย (Goal) และจุดมุ่งหมาย (Objective) สำหรับการสอน การกระทำเช่นนี้เราเริ่มจากจุดกว้างๆ เพื่อนำไปสู่จุดเฉพาะ ต้องทำความเข้าใจจุดหมาย (Goal) ของรายวิชา ก่อน แล้วต่อไปต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน

การวิเคราะห์ทางเลือกต่าง ๆ ที่จะสนองความต้องการต่าง ๆ ว่าจะมีทางใดบ้าง อย่างไร ผลดีผลเสียเป็นอย่างไร เช่น วิเคราะห์ยุทธศาสตร์ที่จะใช้ สิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกทางการเรียนที่จะใช้

3. การออกแบบค์ประกอบของระบบการสอนนั้นจะต้องตัดสินใจในเรื่องต่อไปนี้

- 1) วางแผนขอร่วมชาติของวัสดุเพื่อศึกษา
- 2) กำหนดวิธีการศึกษาวัสดุ
- 3) กำหนดวิธีการเสนอวัสดุสำหรับบุคคลและวัสดุสำหรับกลุ่ม
- 4) กำหนดขอร่วมชาติของกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องกระทำการเกี่ยวกับวัสดุนั้น ๆ พร้อมกับการพิจารณาให้กลุ่มกลืนกับจุดมุ่งหมาย
- 5) วางแผนวิธีติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน ตลอดจนวิธีอำนวยการให้เกิดความก้าวหน้า เช่นนั้น
- 6) กำหนดบทบาทของครูเกี่ยวกับวัสดุและความก้าวหน้าของผู้เรียนให้ชัดเจน
- 7) กำหนดและจังหวะเวลาของการใช้กิจกรรมกลุ่ม และวิธีสอนที่จะใช้
- 8) กำหนดเวลาสำหรับการเรียนตามจังหวะเวลาของแต่ละคน
- 9) ตรวจสอบการกระทำการของผู้เรียน
- 10) คิดวิธีการแนะนำ เช่น จุดมุ่งหมายได้ควรจะเงินไป หรืออาจจะเลือกไปสู่จุดมุ่งหมายได้โดยทางอื่นได้บ้าง

4. การวิเคราะห์แหล่งวิทยากรหรือทรัพยากรที่ต้องการ แหล่งวิทยากรหรือทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว และข้อจำกัด (Constraints) เมื่อได้กำหนดองค์ประกอบของการสอนแล้ว ก็ควรจะวิเคราะห์องค์ประกอบเหล่านั้น โดยพิจารณาจากทรัพยากรที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น หากวัสดุนั้นไม่มีจะต้องผลิตได้หรือไม่ หากไม่สามารถทำได้ก็จำเป็นจะต้องแก้ไขแผนนั้น ห้องต่าง ๆ เหมาะกับขนาดของกลุ่มหรือไม่ หากไม่เหมาะสมก็จะต้องจัดกลุ่มใหม่

5. การปฏิบัติเพื่อขัดหรือปรับปรุงข้อจำกัด

6. การเลือกหรือพัฒนาวัสดุเพื่อการสอน เมื่อได้พิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ก็จะต้องพิจารณาว่า จะใช้วัสดุใด วัสดุนั้นดีหรือไม่ หากไม่มีจะผลิตได้ใหม่ จะผลิตอย่างไร ต้องคิดให้รอบคอบ วัสดุที่เหมาะสมย่อมเป็นสิ่งที่เราใช้ปฏิบัติหน้าที่เพื่อก่อให้เกิดเหตุการณ์ใน การสอนต่าง ๆ เช่น ศึกษาความตั้งใจ แนะนำการเรียน ให้การป้อนกลับ เช่นนี้เป็นต้น

7. การออกแบบการประเมินผลการกระทำของนักเรียน นั้นก็คือ เครื่องมือที่จะช่วยให้รู้ว่า นักเรียนบรรลุเป้าหมายนั้นหรือยัง ก่อนที่จะก้าวต่อไปยังจุดมุ่งหมายอื่น หรืออาจจะให้เห็นข้อบกพร่องของบางส่วนของบทเรียน เพื่อนำให้การสอนซ้อมเสริมที่ถูกต้องได้ หรืออาจจะทำให้เห็นข้อบกพร่องของจุดมุ่งหมายได้ เช่น จุดมุ่งหมายซึ่งนักเรียนเกือบทุกคนไม่สามารถผ่านไปได้ ก็จะต้องแก้ไข

8. ทำการทดสอบ ทดลอง ประเมินผล เพื่อพัฒนาและฝึกอบรมครู ก่อนที่จะใช้กับคน ส่วนใหญ่ จะต้องนำแบบนี้มาทดลองกับนักเรียนบางส่วน ทดลองบางจุด หรือที่เรียกว่า one - to - one situation เพื่อหาความถูกต้อง ความใช้ได้ของแต่ละส่วน แบบทดสอบ ประเมินผลที่ใช้ตอนนี้เป็นแบบประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) และในตอนท้าย ควรจะประเมินผลรวมทั้งหมด (Summative evaluation) เพื่อพิจารณาผลรวมทั้งหมด

9. ปรับปรุงแก้ไขและประเมินผล

10. การประเมินผลเพื่อสรุป

11. การสร้างเป็นชุดหรือติดตั้งเพื่อใช้

Wittich และ Schuller (1973, p 636 - 640 จัดอิงใน ชม ภูมิภาค, 2528, หน้า 103 - 106) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอน ออกเป็น 9 ขั้น และแบ่งขั้นทั้ง 9 ออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะแรก : การกำหนด ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดปัญหา ซึ่งจะตรงกับการวิเคราะห์ความต้องการตามที่กล่าวมาแล้ว
- 2) วิเคราะห์ภาวะแวดล้อม นั้นคือสภาพที่เป็นอยู่ในขณะนั้น
- 3) จัดระเบียบการจัดการ นั้นคือการกำหนดบทบาทของบุคคลต่าง ๆ ว่าควรทำ

อะไร

2. ระยะที่สอง : การพัฒนา

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมาย (Objectives)
- 2) กำหนดวิธีการ (Methods)
- 3) สร้างแบบ นั้นคือการประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน

3. ระยะที่สาม : การประเมิน

- 1) ทดสอบแบบ นั่นคือการนำแบบของชุดการสอนนั้นไปทดสอบ
- 2) วิเคราะห์ผลของการทดสอบ
- 3) นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป

ชุดการสอนนั้นอาจมีหลายขนาด อาจเป็นชุดการสอนขนาดใหญ่ เป็นชุดการสอนแบบสมรรถฐาน แยกออกเป็นจุดมุ่งหมายย่อย ๆ หลายอัน จุดมุ่งหมายย่อยแต่ละอันก็มีกิจกรรมการสอนเฉพาะในช่วงเวลาของตน ชุดการสอนแบบนี้เป็นชุดการสอนที่เรียกว่า Module แต่การสอนเพื่อจุดมุ่งหมายหนึ่ง ๆ สำเร็จในตัวของมันเอง 'ไม่ต้องใช้เวลามากนัก เข้าทำงานของชุดการสอนบทเรียนแต่ละบทก็มี ซึ่งการเตรียมชุดการสอนบทเรียนแต่ละบทนั้น Gagne' และBriggs (1974 ข้างต้นใน ชม ภูมิภาค, 2528, หน้า 105) ได้เสนอขั้นตอนไว้ดังนี้'

1. แบ่งรายวิชาออกออกเป็นหน่วย แบ่งหน่วยออกเป็นหัวเรื่อง กำหนดหัวเรื่องที่จะใช้เวลาสอนให้จบในช่วงที่ไม่นานนัก อันจะสามารถดำเนินการให้ครบถ้วนของกระบวนการสอนในช่วงเวลาเดียวกัน
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน
3. กำหนดความสามารถที่จะต้องกระทำตามจุดมุ่งหมายนั้น
4. จัดลำดับการสอนโดยยึดถือบุคลิกภาพ
5. กำหนดแผนการสอนที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายโดยพิจารณาเหตุการณ์ของการสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
6. เลือกสื่อที่จะก่อให้เกิดภาระณ์ที่กำหนดเอาไว้ในเหตุการณ์ของการสอน
7. ดำเนินการตามแผนและประเมินผลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขหากจำเป็น

ชัยยงค์ พรมวงศ์ และสมเชาว์น์ เนตรประเสริฐ และนิคม ทาแดง (2544, หน้า 119) กล่าวว่า ในประเทศไทยระบบการผลิตชุดการสอนระบบแรกและมีการเผยแพร่กันแพร่หลาย คือ ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา คือ "CHULA PAN" ซึ่ง ชัยยงค์ พรมวงศ์ ได้พัฒนาระบบนี้ขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2516 แบ่งเป็นขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้น คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการ เป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาการออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือนานกว่า

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ใน การสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้างแล้วกำหนดออกมาระบบ 4 - 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดโดยทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหนักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นเชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกรัง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการสอน "กิจกรรมการเรียน" หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เรียนภาษา ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบสอบถามเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่คุ้นเคย ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า "ชุดการสอน"

9. หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอน (แบบบรรยาย แบบกลุ่ม และรายบุคคล) และตามระดับการศึกษา (ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา) โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

- 1) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที)
- 2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
- 3) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน (ขั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือให้มีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียน
- 4) ขั้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปในทัศน์และหลักการที่สำคัญ

5) ทำแบบสอบถามหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

การผลิตชุดการสอนตามแผนจุฬา เป็นระบบการนำสื่อการสอนแบบประสมมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนไม่ว่าจะเป็นแบบบรรยาย แบบกลุ่มกิจกรรมหรือการสอนตามเอกตัวพัทที่เน้นความสำคัญของกระบวนการ และผลลัพธ์ของการเรียนการสอนเพื่อช่วยลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นศูนย์กลางของห้องเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมากขึ้น

จากขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ขั้นตอนที่ผู้วิจัยเลือกใช้และยังเป็นขั้นตอนที่ได้รับความนิยมในการผลิตชุดการเรียนการสอนคือระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา หรือ "CHULA PAN" ของศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรมวงศ์

2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 แนวคิดการประเมินด้วยวิธีนี้ ถูกพัฒนาขึ้นโดยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรมวงศ์ (มนตรี แย้มกสิกิริ, 2550, หน้า 10 - 12) ซึ่งเป็นแนวคิดที่กำหนดขึ้นเพื่อการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ยกเว้น บทเรียนแบบโปรแกรม และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) และก่อนการทดสอบประสิทธิภาพ ต้องตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ไว้ครั้งเดียว คือ 90/90; 85/85; 80/80; 75/75 มิใช้ตั้งเกณฑ์แยกแบบเดียว แบบกลุ่ม และแบบสนาน

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า "กระบวนการ" (PROCESS) ของผู้เรียน ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (PRODUCT) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบถามหลังเรียนและการสอบไล่

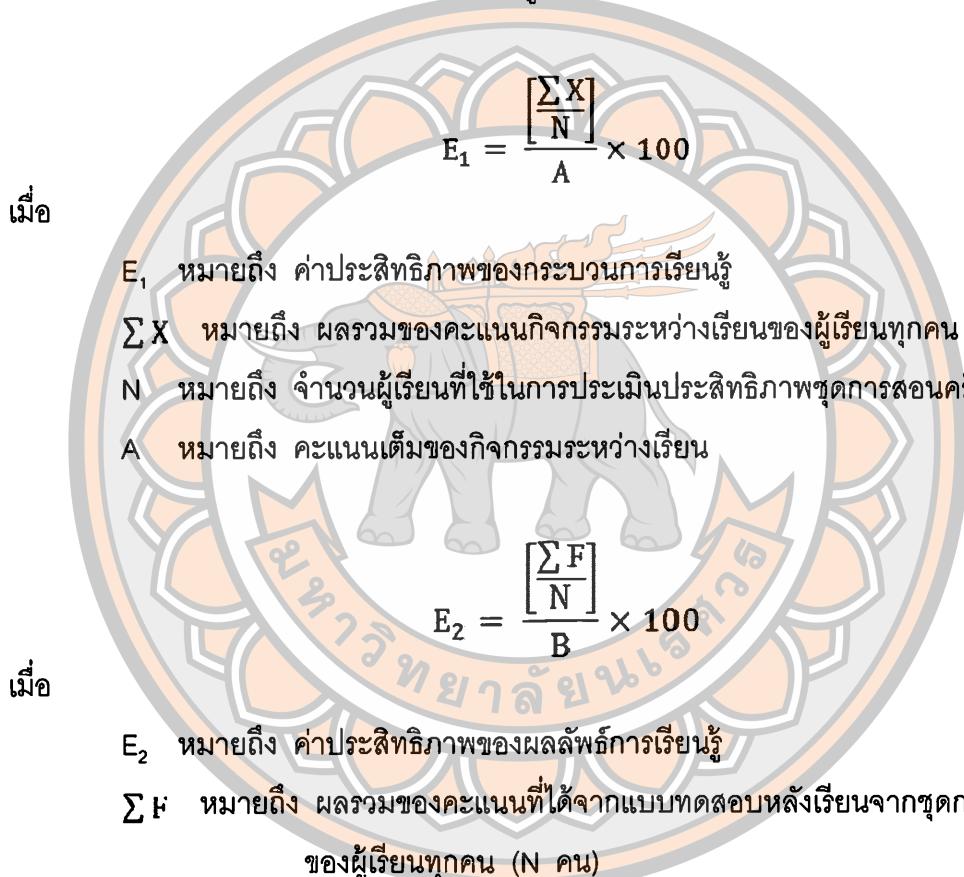
ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ

E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ดังจะนิยามประสิทธิภาพ E_1/E_2 ดังนี้

E_1 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากชุดการสอนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้)

E_2 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้)

การคำนวณสามารถคำนวณได้จากสูตร



วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 44) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมไว้ว่า เมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปนาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. 1 : 1 (หรือแบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง ในกรณีสถานการณ์ไม่อำนวยให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก โดยจะได้ค่า E_1/E_2 ประมาณ 60/60

2. 1 : 10 (หรือแบบกลุ่ม) คือ ทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คละผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้ คะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบท่าเกณฑ์ หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั้นคือ ค่า E_1/E_2 ประมาณ 70/70

3. 1 : 100 (หรือภาคสนาม) คือ ทดลองกับผู้เรียน 40 - 100 คน คละผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้ ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

เมื่อทดลองนวัตกรรมภาคสนามแล้ว ให้เทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากนวัตกรรมกับค่า E_1/E_2 ของเกณฑ์ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากเกิน 2.5%
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5%

2.8 สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ประกอบด้วย

- 2.8.1 เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook)
- 2.8.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- 2.8.3 รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS

3. รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS

3.1 ความเป็นมาของรูปแบบ SSCS

รูปแบบ SSCS มีชื่อเต็มว่า รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS (the Search, Solve, Create and Share problem solving instruction model) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ (Science education) โดยเฉพาะรูปแบบ SSCS ถูกพัฒนาขึ้นโดยพิซซินี่ (Pizzini et al., 1989, pp 523 - 532 อ้างอิงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 411 - 412)

ได้พัฒนาแนวทางการเรียนการสอนการแก้ปัญหา โดยมีพื้นฐานมาจาก การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมายที่ศูนย์กลางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยไอโวอา ซึ่งการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS นี้ ได้รวมการสอนการแก้ปัญหานิรูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 การสอนการแก้ปัญหาในรูปแบบ CPS (Creative problem solving) (Parnes, 1967 cited in Pizzini et al., 1989, p 526 ข้างอิงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 411) มีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาแต่ละขั้น ดังนี้

- 1) การค้นหาข้อเท็จจริง
- 2) การค้นหาปัญหา
- 3) การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา
- 4) การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา
- 5) การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ

3.1.2 การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ IDEAL (Identify : I, Define : D, Explore : E, Act : A and Look : L) (Bransford and Stein, 1984 cited in Pizzini et al., 1989, p 526 ข้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 411) เป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การจำแนกแยกแยะปัญหา (Identify)
- 2) การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (Define)
- 3) การค้นหาวิธีการอื่น ๆ (Explore)
- 4) การนำวิธีการเหล่านั้นมาปฏิบัติ (Act)
- 5) การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่าง ๆ (Look)

จากรูปแบบการแก้ปัญหาทั้ง 2 รูปแบบ พิชชินีและคณะ มีความเห็นว่าจะปรับให้ขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นชัดเจนและเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการปรับให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอน และให้เชื่อว่าการเรียนการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้การสอนแบบ SSCS (Pizzini et al., 1989, p 526 ข้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 412)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและกระบวนการในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาในโรงเรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้สอนและปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ SSCS

การสอนแบบ SSCS พัฒนาขึ้นมาจากสมมติฐานที่ว่า นักเรียนรู้การใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้สมบูรณ์ที่สุด โดยผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหา และในการที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จ นั้นจะต้องมีองค์ประกอบในด้านทักษะการคิดที่ได้รับจากประสบการณ์การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Butts, 1996, pp 21 - 27 อ้างอิงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 412) และเพรสซีเซ่น (Presseisen, 1985, pp 34 - 48 อ้างอิงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 412) สรุปว่า ทักษะทางความคิดที่มีความจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาคือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล และตัดสินใจว่า ข้อมูลที่มีความจำเป็นจะไร้ประโยชน์ พยายามบูรณาการข้อมูลให้อยู่ในระดับที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้มากที่สุด ขัดความขัดแย้งต่าง ๆ ออกไปให้หมด และตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกเพื่อใช้ดำเนินการต่อไป

Sternberg (1986, pp 14 - 78 อ้างอิงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 412 - 413) ได้เสนอกระบวนการคิดที่นำไปสู่การแก้ปัญหาตามทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนิยามธรรมชาติของปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาเพื่อทำความเข้าใจ ต่อจากนั้นเป็นการตั้งเป้าหมาย และนิยามปัญหา เพื่อจะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 2 การเลือกองค์ประกอบ หรือขั้นตอนที่จะใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการกำหนดขั้นตอนให้แต่ละขั้นตอนมีขนาดที่เหมาะสม ไม่กว้างเกินไป หรือไม่แคบเกินไป ขั้นแรกควรเป็นขั้นตอนที่ง่ายไว้ก่อน เพื่อเป็นการเริ่มต้นที่ดี ก่อนจะกำหนดขั้นตอนต่อ ๆ ไป ควรพิจารณารายละเอียดแต่ละขั้นตอนให้ถ่องถักก่อน

ขั้นที่ 3 การเลือกกลวิธีในการจัดลำดับองค์ประกอบในการแก้ปัญหา ต้องแนใจว่ามีการพิจารณาปัญหาอย่างทั่วถึงแล้ว ไม่ด่วนสรุปในสิ่งที่เกิดขึ้น เพราะอาจเกิดการผิดพลาดได้ ต้องแนใจว่าการเรียงลำดับขั้นตอนเป็นไปตามลักษณะธรรมชาติ หรือหลักเหตุผลที่นำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 การเลือกตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา ซึ่งต้องทราบรูปแบบความสามารถของตน ใช้ตัวแทนทางความคิดในรูปแบบต่าง ๆ จากความสามารถที่ตนมีอยู่ตลอดจนใช้ตัวแทนจากภายนอกมาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 การกำหนดแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์จะต้องมีการทุ่มเทเวลาให้กับการว่างแผนอย่างรอบคอบ ใช้ความรู้ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ในการวางแผน และการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ประโยชน์ มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงแผนและแหล่งข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ในการแก้ปัญหา และแสวงหาแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์แหล่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

ขั้นที่ 6 การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาว่าเป็นวิธีที่นำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้หรือไม่
จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าว ทำให้มองเห็นแนวทางและขั้นตอนที่จะนำไปใช้สอน การแก้ปัญหา ซึ่งการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ได้นำหลักการของทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลที่สเตอร์นเบรกได้สรุปไว้ 6 ขั้นตอนดังกล่าว มาใช้เป็นกระบวนการในการสอน การแก้ปัญหาแบบ SSCS

3.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

3.3.1 หลักการสอนแบบ SSCS

หลักการสอนแบบ SSCS มีดังนี้ (Pizzini et al., 1989, pp 528 - 529 ข้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 413)

- 1) ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนการแก้ปัญหา
- 2) ผู้สอนจะต้องช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนาศักยภาพที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- 3) ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด
- 4) ผู้สอนจะต้องแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าผู้เรียนมีสมมติฐานที่เพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่
- 5) ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดอย่างเต็มความสามารถ

3.3.2 กระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS

การสอนแบบ SSCS จะเกิดผลดีที่สุดเมื่อได้รับการสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้ (Pizzini et al., 1989, pp 532 ข้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 413)

ขั้นที่ 1 Search : S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา ซึ่งประกอบด้วย การระดมสมอง เพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนมติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น ๆ ผู้เรียนจะต้องอธิบายและให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของผู้เรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้ง

ให้ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่ผู้เรียนตั้งค่าตามความคุ้น หรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือคู่มือต่าง ๆ การสำรวจและอาจได้มาจากการวิจัยหรือตำราต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 Solve : S หมายถึง การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการ ต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหาร่วมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหา ผู้เรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปที่ขั้นที่ 1 ได้อีก หรือผู้เรียนอาจจะปรับปรุงแผนการของตนที่วางแผนไว้โดยการประยุกต์วิธีการต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 Create : C หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกราฟทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกราฟทำให้อยู่ในรูปของคำตอบ หรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย อาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สะดวก สละสลวย มาขยายความ หรือตัดตอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบาย หรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 Share : S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล และวิธีการแก้ปัญหา การที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอน หรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกันหรือคำตอบที่ได้อาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับและถูกต้อง ผู้เรียนก็จะมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับผู้เรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเกิดการผิดพลาดที่ใดบ้าง อาจจะผิดพลาดในขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาผิดพลาด

การจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS มีแนวทางการสอนและกระบวนการการเรียน ดังตารางที่ 3 ต่อไปนี้ (P Pizzini et al., 1989, pp 528 ข้างขึ้นใน ข้อวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 414)

ตาราง 3 แสดงแนวทางและกระบวนการการเรียนแบบ SSCS

ชั้นตอน	แนวทาง (Approaches)	กระบวนการ (Processes)
1. การค้นหา (Search : S)	<ul style="list-style-type: none"> - นึกถึงปัญหาโดยใช้คำตาม อะไร่ ใคร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร - หาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการตั้งคำถาม ว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้ และ จะค้นหา สิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน - แยกประเด็นของปัญหา และความคิดจากสถานการณ์ เช่น มีทางใดบ้างที่สามารถ แก้ปัญหาได้ หรือชั้นตอนใด ในการแก้ปัญหา และมีทางใดบ้าง ที่เราควรเลือกทำ - เขียนวิธีการ หรือแนวความคิดที่ จะใช้ในการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> การระดมสมอง การสังเกต การวิเคราะห์ การจำแนกแยกแยะ การบรรยาย อธิบาย การตั้งคำถาม การค้นหาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การสืบเสาะหา การระดมสมอง การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเน การประเมิน การทดสอบ การตั้งคำถาม การระดมสมอง การหาจุดสำคัญ การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การวิเคราะห์

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทาง (Approaches)	กระบวนการ (Processes)
2. การแก้ปัญหา (Solve : S)	<ul style="list-style-type: none"> - วางแผนการแก้ปัญหา - วางแผนการใช้เครื่องมือ 	<ul style="list-style-type: none"> การตัดสินใจ การนิยาม การออกแบบ การประยุกต์ การสังเคราะห์ การทดสอบ การพิสูจน์
3. การสร้าง คำตอบ (Create : C)	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดกระบวนการทักษะข้อมูล หรือ แนวทางคิดการประเมินกระบวนการ แก้ปัญหาด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> การยอมรับ การปฏิเสธ การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุง การทำให้สมบูรณ์ การสื่อสาร การแสดงผล
4. การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น (Share : S)	<ul style="list-style-type: none"> - การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ - การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น - การให้ข้อมูลย้อนกลับ - การประเมินผลการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> การประเมินผล การแสดงผล, การรายงานผล การให้คำบรรยาย, การตั้งคำถาม การอ้างอิง การปรับปรุง

จากตารางที่ 3 การจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS นี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด สภาพแวดล้อมในการเรียนจะเปลี่ยนไปจากที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะทำให้การสอนการแก้ปัญหาในห้องเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนมีโอกาส

แสดงความคิดเห็นส่งผลให้ครูและนักเรียนคนอื่น ๆ ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากขึ้น

P Pizzini et al., (1989, pp 527- 529 ข้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 417)

ตาราง 4 แสดงบทบาทของครูในการสอนแบบ SSCS

การค้นหา (S)	การแก้ปัญหา (S)	การสร้างคำตอบ (C)	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S)
<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยนักเรียนใน การแยกแยะ ประเด็น ของปัญหา เพื่อไม่ให้ นักเรียนตัดสินใจ เร็วเกินไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยนักเรียนใน การแยกประเด็น การแก้ปัญหา ซึ่งประเด็นที่ผิดใน ความคิดของนักเรียน - กระตุ้นให้นักเรียนคิด แก้ปัญหาใน ความเป็นไปได้ ทางอื่นหลาย ๆ ทาง - แยกนักเรียนที่มี ความคิดและไม่มี ความคิดใน การแก้ปัญหาออก จากกัน - ช่วยนักเรียนให้ เรื่องมโนะประสมการณ์ เพื่อให้เกิดความคิด ของเขาร่อง ไม่ ตัดสินใจเร็วเกินไป - ช่วยนักเรียนให้ แก้ปัญหานี้โดย ใช้วิธีการที่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยนักเรียนใน การแยกแยะ วิธีการแก้ปัญหา ไม่ตัดสินใจเร็ว เกินไป - กระตุ้นให้นักเรียน ให้เรื่องมโนะประสมการณ์ เพื่อให้เกิดความคิด ของเขาร่อง ไม่ ตัดสินใจเร็วเกินไป - ช่วยนักเรียนให้ แก้ปัญหานี้โดย ใช้วิธีการที่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งคำถาม หรือช่วย ให้นักเรียนแยกแยะ วิธีการแก้ปัญหา ไม่ตัดสินใจเร็ว เกินไป - ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้ จากข้อมูลให้อยู่ใน รูปที่เข้าใจง่าย และ สามารถสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ตาราง 4 (ต่อ)

การค้นหา (S)	การแก้ปัญหา (S)	การสร้างคำตอบ (C)	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S)
<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ควรใช้อิทธิพล จากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบายหรือแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - พิจารณาเหตุผลที่นักเรียนใช้ใน การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและ การตรวจสอบให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก - ช่วยแนะนำนักเรียนในการแก้ปัญหานั้นแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาที่คิดขึ้นเองของเขามา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ควรใช้อิทธิพล จากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าการสอนแบบ SSCS เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะต้องแยกแยะประเด็นของปัญหา และหาข้อมูลที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง และผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ที่ได้รับ และข้อมูลเดิมจากประสบการณ์การแก้ปัญหาในลักษณะที่คล้ายกันที่ผ่านมาเหล้วนความคิด เพื่อหารูปแบบในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในการสอนแต่ละขั้นตอนของ SSCS ผู้เรียนสามารถ

ค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตลอดเวลา โดยครูจะเป็นผู้ช่วยผู้เรียน ไม่ใช่เป็นผู้บอกรความรู้แก่ผู้เรียน

4. การคิดแก้ปัญหา

4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 15) อธิบายความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการขัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้สมดานกกลมกลืนกับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง

ประพันธ์คิริ สุเสาร์ฯ (2551, หน้า 153) อธิบายความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ก่อ กวน สร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวล และพยายามหา แนวทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ป่วย แล หนทางทางขัดปด เป้าสิ่งที่เป็นปัญหา ก่อความรำคาญ ความวิตกกังวล ความยุ่งยากสับสนให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 138) อธิบายความหมายของการคิด แก้ปัญหา หมายถึง การนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาใน สถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายหรือ เป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบุคคล ภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และ สภาพแวดล้อม

加耶 (Gagné, 1970, หน้า 62) ข้างต้นใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 138) อธิบายความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง การคิดแก้ปัญหาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นมาผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้ประเภทนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานของ

การเรียน เป็นการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหมด

กูด (Good, 1973, หน้า 518) อ้างอิงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 138) อธิบายความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีการซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความยุ่งยากลำบาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่ทำมาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมมีการเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

จากการสังเคราะห์ความหมายของการคิดแก้ปัญหาของนักการศึกษา สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการคิดที่มีขั้นตอน โดยอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นมาผสานกัน เพื่อ ขัดสภาวะไม่สมดุล ความยุ่งยาก ลำบาก หรือปัญหาที่เกิดขึ้น ให้กลับสู่สภาวะสมดุลตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ โดยความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาของบุคคลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ วุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล ความพร้อมและความสนใจต่อปัญหา การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ได้รับการแนะนำจากครุ丹เนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้วางแผนไว้ สรุปผลการแก้ปัญหา

4.2 ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาดังนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 137) อธิบายความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาไว้ว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นมีพัฒนาการมากขึ้นตามวัย และต้องอาศัยสติปัญญาและความคิด ตลอดจนประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม มาเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้บรรลุตามจุดหมายที่ต้องการ ผู้ที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม ย่อมจะสามารถดำเนินชีวิตไปตามจุดหมายปลายทางอย่างถูกต้อง ถือทั้งยังเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับและเป็นที่เชื่อถือของสังคม และเมื่อมีโอกาสได้เป็นผู้นำกลุ่มหรือเป็นผู้ประสานการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาของส่วนรวมก็ย่อมบังเกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

อีเบอร์ลี และสแตนิช (Eberle and Stanish 1996, หน้า 9) อ้างอิงใน ประพันธ์ศิริสุเสาร์ (2551, หน้า 150) อธิบายความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาไว้ว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ตลอดเวลา ทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหางานสามารถเชื่อมกับภาวะสังคมสับสนวุ่นวายได้อย่างเข้มแข็ง มั่นคง ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิด และรู้จักการใช้สมอง หรือมุ่งพัฒนาสติปัญญาเพื่อแก้ปัญหาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังสามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจ ในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย

ความสำคัญของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามที่นักการศึกษาต่าง ๆ กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีความสำคัญ เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหางานสามารถเชื่อมกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็งและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างทันท่วงที ในกรณีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหานั้น นอกจากช่วยส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาแล้ว ยังสามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย

4.3 องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาดังนี้

รุ่งชีวา สุขดี (2531, หน้า 35) อ้างอิงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 140)

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลหรือความรู้เดิม
2. วุฒิภาวะของสมองและความสามารถทางสติปัญญา
3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั่น
5. ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 140)

1. พิจารณาจากเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน
2. อยู่ในขอบเขตความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน
3. มีกิจกรรมหรือสิ่งเร้าให้นักเรียนมองเห็นปัญหา
4. ครูแนะนำวิธีการวางแผนแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมินผลให้

นักเรียนเข้าใจ

5. นักเรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา จนกระทั่งสรุปผลการแก้ปัญหาได้

กรอสニคเคลล และบรูคเนอร์ (Grossnickle and Bruekner, 1959, หน้า 310 - 311) อ้างอิงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 140)

1. ปัญหาต้องเกี่ยวข้องกับตัวเด็ก
2. เป็นปัญหาที่ทำการแก้ไขได้
3. ปัญหานั้นอยู่ในขอบเขตที่เด็ก Jen เด็กแต่ละคนสามารถเข้าใจได้
4. เสนอวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
5. ได้รับการแนะนำจากครูในการวางแผนการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมินผล
6. นำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
7. เด็กจะนำกระบวนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้แล้วนั้น มาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นต้นกำเนิดของปัญหาที่เกิดขึ้น
8. สรุปการแก้ปัญหา

มอร์แกน (Morgan, 1978, หน้า 154 - 155) อ้างอิงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 139)

1. สติปัญญา
2. แรงจูงใจ
3. ความพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ๆ
4. การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา

องค์ประกอบ	นักการศึกษาคนที่	1	2	3	4	ความถี่
สติปัญญา/วุฒิภาวะของสมอง/อญญาในขอบเขต		✓	✓	✓	✓	4
ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน/ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด		✓	✓	✓	✓	4
แรงจูงใจ/ปัญหาเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน		✓	✓	✓	✓	4
ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลหรือความรู้เดิม						

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบ	นักการศึกษารุ่นที่	1	2	3	4	ความถี่
ความพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ๆ/สภาพภารณ์ที่แตกต่าง/ กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น		✓	✓	✓		3
การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม/ เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้		✓	✓			2
ได้รับการแนะนำจากครู		✓	✓			2
นำวิธีการต่างๆ มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล/ นำกระบวนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้แล้วมาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นต้นกำเนิดของปัญหา/ ดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา		✓	✓			2
สรุปผลการแก้ปัญหา		✓	✓			2

จากตารางที่ 5 พบร่วมกันว่า องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาตามที่นักการศึกษาต่างๆ กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิด มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. วุฒิภาวะทางสมอง
2. ประสบการณ์เดิม
3. ความพร้อมและความสนใจต่อปัญหา
4. การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
5. ได้รับการแนะนำจากครู
6. ดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้วางแผนไว้
7. สรุปผลการแก้ปัญหา

4.4 แนวทางจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาดังนี้

ประพันธ์ศิริ สุสารัจ (2551, หน้า 153 - 154)

1. ขั้นตระหนักรู้ปัญหา (Sensing Problem and Challenges)

2. ขั้นค้นหาสาเหตุของปัญหาหรือความรู้ข้อมูลเพื่ออธิบายปัญหา (Data Finding)
3. ขั้นกำหนดปัญหา (Problem Finding)
4. ขั้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Idea Finding)
5. ขั้นค้นหาข้อสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)
6. ขั้นยอมรับข้อสรุปและดำเนินการแก้ปัญหา (Acceptance Finding)

ขัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558, หน้า 72)

1. การเสนอปัญหา
2. การกำหนดขอบเขตและทำความเข้าใจกับปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
4. การลงมือแก้ปัญหา
5. การประเมินและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา
6. การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 145)

1. ระบุปัญหา / กำหนดปัญหา
2. ระบุสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอแนวทาง / วิธีการแก้ปัญหา
4. ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

โพลยา (Polya, 1957, หน้า 6 - 22) อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 141)

1. ทำความเข้าใจในปัญหา
2. การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ
3. การลงมือทำตามแผน
4. การตรวจสอบวิธีการและคำตอบ

เวียร์ (Weir, 1974, หน้า 18) อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 142)

1. การตั้งปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบผลลัพธ์

พิซซินี่ (Pizzini et al., 1989, pp 532) ข้างลีนใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, หน้า 413)

1. การค้นหา (Search)
2. การแก้ปัญหา (Solve)
3. การสร้างคำตอบ (Create)
4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share)

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการคิดแก้ปัญหา

ขั้นตอนของกระบวนการคิด	นักการศึกษาคนที่ 1	2	3	4	5	6	ความถี่
ตระหนักรู้ปัญหา/ทำความเข้าใจในปัญหา	✓		✓				2
ค้นหาสาเหตุของปัญหา/ระบุสาเหตุของปัญหา		✓	✓	✓	✓	✓	6
กำหนดขอบเขตและทำความเข้าใจปัญหา/							
แยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ /วิเคราะห์ปัญหา							
กำหนดปัญหา/เสนอปัญหา/ระบุปัญหา/ตั้งปัญหา	✓	✓	✓	✓			4
หาแนวทางในการแก้ปัญหา/		✓	✓	✓	✓		1
เสนอแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา/							
ค้นหาข้อสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหา/	✓						1
ยอมรับข้อสรุปและดำเนินการแก้ปัญหา/	✓	✓		✓	✓		4
ลงมือแก้ปัญหา/ลงมือทำตามแผน							
การประเมินและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา/		✓	✓	✓	✓		4
ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา/							
ตรวจสอบวิธีการและคำตอบ							
สร้างคำตอบ					✓		1
นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด		✓		✓			2

จากตารางที่ 6 พบร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้มีขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ซ้ำกัน 4 ขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาของ เรียร์ ดังต่อไปนี้

1. การตั้งปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบผลลัพธ์

4.5 การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.5.1 แนวคิดการวัดและประเมินผล

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, หน้า 90 - 92) ได้ให้แนวคิดสำคัญแก่ผู้สอนในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่เป้าหมายหลักคือการปรับปรุงคุณภาพการสอนและการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สรุปได้ดังนี้

1) มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดได้ ผู้เรียนทั้งที่มีผลการเรียนดีและผลการเรียนอ่อนได้รับความเอาใจใส่เท่าเทียมกัน

2) ยึดหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเป็นผู้ขับเคลื่อนการเรียนรู้และได้แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของตนและเพื่อนร่วมห้อง มิใช่ผู้สอนเป็นผู้ขับเคลื่อนการสอนโดยไม่แน่ใจว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่

3) การสอบและการให้คะแนนเป็นเพียงแนวปฏิบัติหนึ่งของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีแนวคิดร่วมกันว่า การวัดและประเมินผล เป็นเครื่องมือในการค้นหาหลักฐานร่องรอยของการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้มากกว่าการเป็นเครื่องมือเพื่อจัดลำดับและเบรียบเทียบผู้เรียน

ผลที่ได้จากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะเป็นข้อมูลสะท้อนให้ผู้สอนทราบถึงผลการจัดการเรียนการสอนของตนและพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้น ข้อมูลที่เกิดจาก การวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพเท่านั้นจึงจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นประโยชน์ตรงตามเป้าหมายและคุณค่าต่อการปฏิบัติงาน ผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ได้ ข้อมูลในการสะท้อนสภาพจริง นำไปกำหนดเป้าหมายและวิธีการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการ แนวคิด วิธีดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้ เพื่อสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและออกแบบ

การวัดและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานการประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีความถูกต้อง ยุติธรรม เชื่อถือได้มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4.5.2 วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ผู้วิจัยใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลทั้งแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 93 - 100) สรุปได้ดังนี้

1) วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ

(Formal Assessment) โดยการจัดสอบและใช้แบบสอบหรือแบบวัด (test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผลการวัดเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการและหาจุดบกพร่อง สำหรับนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวัดและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการนี้จะเป็นข้อมูลสารสนเทศในเชิงปริมาณ ซึ่งได้มาจากวิธีการวัดที่ถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เครื่องมือวัดและประเมินมีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง สามารถวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดและมีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ผลการวัดมีความคงเส้นคงวา เมื่อมีการวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือคู่ขนานหรือเมื่อวัดในระยะเวลาใกล้เคียงกัน และวิธีการวัดมีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบและเชื่อถือได้ (Acceptable)

2) วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ

(Informal Assessment) โดยผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธีการประเมินที่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์และบริบท เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบปากเปล่า การพูดคุย การใช้คำราม การเขียนสะท้อน การเรียนรู้ การประเมินการปฏิบัติ การประเมินด้วยแฟ้มสะสมผลงาน การวัดและประเมินด้วยแบบทดสอบ การประเมินด้านความรู้สึกนึกคิด การประเมินตามสภาพจริง การประเมินตนเองของผู้เรียน และการประเมินโดยเพื่อน ได้ผลการวัดเป็น มีหลักฐานการเรียนรู้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผลผลิต และผลการปฏิบัติ

4.5.3 เกณฑ์การประเมินรูบริคส์

ชัยวัฒ สรธิรัตน์ (2554, หน้า 110 - 112) ได้กล่าวถึงการประเมินตามสภาพจริงไว้ว่า นิยมใช้รูบริคส์ (rubrics) เพื่ออธิบายสมถุทธิผลของผู้เรียน ซึ่งรูบริคส์เป็นเครื่องมือ (scoring tool) ที่มีการระบุเกณฑ์ (criteria) ประเมินชิ้นงานและคุณภาพของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์

1) ลักษณะของรูบerrick (rubrics)

1.1 รูบerrick เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้กับการสอนและการประเมินผลโดยสามารถให้รูบerrick พัฒนา/ปรับปรุงการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้ และช่วยให้ผู้สอนสามารถตั้งความคาดหวังกับการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน และยังช่วยให้ผู้เรียนเห็นแนวทางที่จะพัฒนาการปฏิบัติงาน/ผลงานให้มีคุณภาพสูงขึ้น จะช่วยให้ผู้เรียนได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในชีวิตงานของตนเองได้ด้วย

1.2 รูบerrick เป็นเครื่องมือช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถตัดสินคุณภาพชีวิตงานของตนเองมากขึ้น

1.3 รูบerrick เป็นเครื่องมือช่วยลดจำนวนเวลาที่ครุใช้ในการประเมินผลงานของผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะช่วยประเมินผลงานตนเองและเพื่อน ๆ ได้

1.4 รูบerrick มีลักษณะยืดหยุ่นที่สามารถทำให้ครุสอนผู้เรียนที่มีความหลากหลายแตกต่างกันไปได้อย่างดี เช่น การกำหนดคะแนนไว้ 4 ระดับ แต่ครุสามารถขยายระดับออกให้มากกว่านี้ได้ เพื่อให้สามารถวัดเด็กที่มีปัญญาลิศและเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนได้

1.5 รูบerrick ใช้ได้ง่ายและอธิบายได้ง่ายเช่นกัน การใช้รูบerrick จะช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และเมื่อมีการประชุมผู้ปกครองคราวๆ ใช้รูบerrick อธิบายให้ผู้ปกครองเข้าใจง่าย โดยผู้ปกครองจะทราบได้ว่าบุตรหลานของตนเองต้องทำอย่างไรบ้าง จึงจะประสบผลสำเร็จในการเรียน

2) จุดประสงค์ของการสร้างรูบerrick

2.1 เพื่อประเมินกระบวนการ (process) เช่น ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีม กลยุทธ์การสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.2 เพื่อประเมินผลผลิต (product) เช่น ประเมินแพ้มะสมงาน รายงานการวิจัย นิทรรศการ ผลงานศิลปะ เป็นต้น

2.3 เพื่อประเมินการปฏิบัติ (performance) เช่น ประเมินการนำเสนอ ปากเปล่า ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การอภิปราย การสาธิต เป็นต้น

3) ขั้นตอนการสร้างรูบerrick

การสร้างรูบerrick ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการสร้างและใช้รูบerrick ในการประเมิน ซึ่งจะช่วยพัฒนา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงรูบerrick ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ขั้นตอนการสร้างรูบerrick มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาตัวอย่างชิ้นงาน โดยให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างชิ้นงานที่ดีและไม่ดีนัก ระบุคุณลักษณะที่ทำให้ชิ้นงานดีและลักษณะที่ทำให้ชิ้นงานไม่ดี ซึ่งขั้นนี้มีความจำเป็นในกรณีที่ครูให้ผู้เรียนทำงานที่ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยหรือเป็นงานใหม่

ขั้นที่ 2 ระบุรายการที่เป็นเกณฑ์ โดยการให้ผู้เรียนได้อภิปรายชิ้นงานแล้วนำความเห็นมาลงสู่ปเป็นเกณฑ์ที่นักศึกษาที่ดีเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 3 ระบุระดับของคุณภาพ โดยการบรรยายลักษณะของชิ้นงานที่ถือว่ามีคุณภาพที่ดีที่สุดและบรรยายลักษณะชิ้นงานที่มีคุณภาพต่ำสุด จากนั้นบรรยายลักษณะที่อยู่ระหว่างกลาง

ขั้นที่ 4 ฝึกใช้เกณฑ์ โดยให้ผู้เรียนฝึกใช้รูบerrickที่สร้างขึ้นในการประเมินชิ้นงานที่นำเสนอเป็นตัวอย่างในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 5 ประเมินตนเองและเพื่อน โดยให้ผู้เรียนผลิตชิ้นงานขณะทำงานให้หยุดบางช่วงเพื่อให้ผู้เรียนใช้รูบerrickประเมินชิ้นงานของตนเองและของเพื่อน

ขั้นที่ 6 แก้ไข ปรับปรุง โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแก้ไข ปรับปรุงชิ้นงานของตนเองจากข้อเสนอแนะที่ได้จากขั้นที่ 5

ขั้นที่ 7 ประเมินผลงาน โดยผู้สอนใช้รูบerrickที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นในการประเมิน โดยนำรูบerrickที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นและเคยใช้แล้วประเมินชิ้นงานของผู้เรียน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการประเมินผลโดยใช้รูบerrickผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมทั้งในขั้นตอนการสร้าง พัฒนา และประเมิน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการประเมินผลงานหรือชิ้นงาน นำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานหรือชิ้นงานที่มีคุณภาพอย่างมากได้

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพการศึกษา ดังที่ ไอแซกค์ อารอนลด์ และไมลี (อ้างอิงใน ปริยพิพย์ บุญคง, 2546, หน้า 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากการกระวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต

หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลานานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดโดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ไฟศาล หวังพานิช (2536, หน้า 89) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม หรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดย การใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

5.1.1 การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดย ทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

5.1.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็น ประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัด ผลสัมฤทธิ์

ศรีชัย กาญจนวاسي (2556, หน้า 166) ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น (What person has learned) จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้น สิ่งที่มุ่งวัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้ เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง (ส่วนใหญ่จะเน้น ทักษะทางสมองหรือความคิดอันปั่งบวกถึง สถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพ การเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับ)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมอง ด้านต่าง ๆ เป็นประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามมุ่งมองของนัก การศึกษาแต่ละคน โดยรวมแล้วเป็นความรู้ความสามารถในเชิงวิชาการ ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคลที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้และ บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ การสังเกต เป็นต้น

5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการศึกษาด้านคัวด้วยตนเองครั้งนี้ เป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดย ศาสตราจารย์ ดร.บลูม ดำเนินการจำแนกรายละเอียดของพฤติกรรมของมนุษย์ออกเป็น 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย และยังคงได้รับการยอมรับมาจนถึงปัจจุบัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 41 - 55 ข้างลงใน พิสูจน์ พองศรี, 2554, หน้า 37 - 40) ซึ่งพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่จะวัด มีดังนี้

5.2.1 ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกนึกอกร่วมสิ่งใดที่ได้เรียนรู้มาแล้ว คือ ความจำนั้นเอง แบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรม ตามลำดับ ดังนี้

1) ความรู้ด้านเนื้อหา (Knowledge of specifics) เป็นความสามารถในการจดจำเนื้อหาของสิ่งที่เรียนหรือประสบการณ์ที่ผ่านมา แบ่งย่อยออกเป็น 2 พฤติกรรม คือ

- ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) ความรู้ความจำด้านนี้เป็นสัญลักษณ์ ศัพท์ นิยาม ที่ตกลงกันไว้สำหรับใช้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้เป็นความหมายที่สะอาด

- ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Knowledge of specific facts) เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่เป็นความจริงที่เรียนรู้มา เช่น วันที่ เดือน ปี สถานที่ บุคคล และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมาแล้ว เป็นต้น

2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการในเนื้อหา (Knowledge of ways and means of dealing with specifics) ความสามารถด้านนี้เป็นความจำในด้านวิธีการจัดระบบจัดการศึกษา พิจารณา วิพากษ์วิจารณ์ รวมทั้ง วิธีแสดงหากความรู้และลำดับขั้นของเวลา แบ่งย่อยออกเป็น 5 พฤติกรรม คือ

- ความรู้เกี่ยวกับระบอบประเพณี (Knowledge of conventions) เป็นความสามารถในการจดจำประเพณี วัฒนธรรม ธรรมเนียม หรือการกระทำที่เป็นนิสัย ยึดถือกันในสังคม หรือในเนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ

- ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น (Knowledge of trends and sequences) เป็นความสามารถในการจำเพื่อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางแนวโน้ม และลำดับขั้นตอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

- ความรู้เกี่ยวกับจำแนกประเภท (Knowledge of classification and categories) เป็นความจำในเรื่องจัดประเภท กลุ่มชุดของความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนรู้มาแล้ว

- ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of criteria) หมายถึง ความจำเกณฑ์ต่าง ๆ ในการเกิดหลักการ มโนภาค และความคิดเห็น

- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of methodology) เป็นลักษณะการจำวิธีการในการค้นหาความรู้ จำเทคนิค และกระบวนการต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว

3) ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Knowledge of the universals and abstractions in a field) ความจำแบบนี้เป็นความจำขั้นสูงขึ้น แบ่งย่อยออกเป็น 2 พฤติกรรม คือ

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการและการสรุปทั่วไป (Knowledge of principles and generalizations) เมื่อเรียนหลักการและการสรุปทั่วไปในหลักวิชานั้น ๆ แล้วจำสิ่งนั้น ๆ ได้

- ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theories and structures) ระดับนี้จุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำทฤษฎี และโครงสร้างของสิ่งที่เรียนมาแล้วให้ได้

5.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความตีความและขยายความจากสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น แบ่งย่อยออกเป็น 3 พฤติกรรม คือ

1) การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายเทความหมายจากภาษาระดับหนึ่งมาเป็นอีกระดับหนึ่งให้เข้าใจง่ายขึ้น

2) การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสรุปการแปลความมองภาพรวมรวมมาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างได้ความ

3) การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนข้อเท็จจริงล่วงหน้า โดยอาศัยแนวโน้มที่มีมาแล้ว

5.2.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

5.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยกเพื่อหาส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และเป็นไปอย่างนั้น เพราะเหตุใด การวิเคราะห์ยังแบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรม คือ

1) วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements) เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่มีอยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด สิ่งไหนเป็นเหตุ สิ่งไหนเป็นผล

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปมาيم

3) วิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถที่จะจับค่าเงื่อนของเรื่องราวนั้น ว่ามีเทคนิคหรือวิธีการหรืออุดมการใด

5.2.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผลานส่วนย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่ขึ้นมา มีคุณลักษณะโครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่ๆ แตกต่างไปจากเดิม แบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรม คือ

1) สังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสืบหรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์หาข้อผิด

2) สังเคราะห์แผนงาน (Production of plans and proposed set of operations) เป็นความสามารถด้านการวางแผน หรือการจัดการทำตามแบบ หรือการกระทำในลักษณะเดียวกันนี้

3) สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of a set of abstract relations) เป็นความสามารถในการนำนามธรรมย่อย ๆ มาสัมพันธ์กัน เกิดเป็นทฤษฎี สมมุติฐาน สรุป หรือ ก្នៀត្រ

5.2.6 การประเมิน (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงсуд เกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 พฤติกรรม คือ

1) ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgment in terms of internal evidence) การประเมินแบบนี้พิจารณาความถูกต้อง สมเหตุสมผล ความสอดคล้อง โดยอาศัยเกณฑ์ภายในของสิ่งนั้นเป็นสำคัญ

2) ประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in terms of external criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกมาเปรียบเทียบ เกณฑ์เหล่านี้อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคม หรือระเบียบประเพณีที่กำหนดไว้ก็ได้

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) นักวัดผลและนักการศึกษามีการเรียกชื่อแตกต่างกันไปเป็น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ และได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

รอสส์ และสแตนลีย์ (Ross and Staney, 1967 ข้างอิงใน เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2540, หน้า 28) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบสอบวิชาเลขคณิต แบบสอบวิชาพิชิต เป็นต้น

ชาوال แพรตตุล (2518, หน้า 112 ข้างอิงใน พิชิต ฤทธิจูญ, 2555, หน้า 95) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของด้านต่าง ๆ ที่เต็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและทางบ้านยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม สำหรับในโรงเรียนแล้ว แบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

พิชิต ฤทธิจูญ (2555, หน้า 96) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงได้

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2555, หน้า 204) ให้ความหมายว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งในด้านความรู้ และทักษะหลังจากที่ได้เรียนรู้สิ่งกระบวนการสอน ซึ่งเป็นแบบสอบที่ใช้กันมากในโรงเรียนและสถานบันการศึกษาทั่วไป แสดงให้ทราบว่าผลของการเรียนการสอนนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะ และสมรรถภาพต่าง ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด ในการวิจัยทางการศึกษา สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวัดความรู้ของนักเรียนที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ความรู้เกี่ยวกับความรับผิดชอบตนเองของนักเรียน เป็นต้น

จากที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการของผู้เรียน ที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้

5.3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิจูญ (2555, หน้า 96) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

- แบบทดสอบอัตนัย (Subject or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

- แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆ (Objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัด คำตอบ (restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดอย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเดิมคำ แบบทดสอบจำแนก และแบบทดสอบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลลัพธ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

5.3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิจูญ (2555, หน้า 97 - 98) ได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ไว้ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตร จะใช้เป็นกรอบในการออกแบบข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดได้

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังว่าจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้า สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลลัพธ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกแบบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ข้อสอบชนิดนี้ให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบคงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตาราง วิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียน ข้อสอบที่ได้ศึกษาจากข้อก่อนหน้านี้

5) ตรวจทานข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในข้อก่อนหน้านี้มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มนิลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง และนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมากไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

หากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแตกต่างกันไปตามแต่ผู้กำหนด ส่วนการศึกษาในครั้นนี้ใช้ขั้นตอนทั้ง 8 ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจแตกต่างกัน ดังนี้

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 775) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจว่า พอยใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะ, พึงใจ หมายถึง พอยใจ ชอบใจ พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ นิริยา นราศรี (2544, หน้า 28 - 29) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจสรุป ได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกายมีความรุนแรงในตัวบุคคลในการร่วมกิจกรรม เพื่อสนองความต้องการทางร่างกายเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจแล้วจะรู้สึกความต้องการความ มั่นคงปลอดภัยเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการทางร่างกายและความต้องการความ มั่นคงแล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม และได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า “ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ทำให้ทุกคนเกิดความสบายนิ่งจากสามารถตอบสนองความต้องการของเข้า ทำให้เขาก็ความสุข”

นาวีรัตน์ กว้างชวาง (2547, หน้า 24) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้น เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความพึงพอใจ เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการลังเลทดสอบตัวเองของคนเท่านั้น การที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและ องค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

วิมลสิทธิ ระหว่างคู่ฯ (2541, หน้า 20) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นการให้ค่า ความรู้สึกของเรา ที่สัมผัสถกับโลกทัศน์เกี่ยวกับความหมายของการจัดสภาพแวดล้อม ค่า ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกัน เช่น ความรู้สึก ดี - เลว, พอยใจ - ไม่พอยใจ, สนใจ - ไม่สนใจ เป็นต้น

จากความหมายของความพึงพอใจ ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการของตนเอง เป็นความรู้สึกที่ไม่สามารถมองเห็นได้ แต่สามารถคาดคะเนได้จากการตอบสนองต่อสถานการณ์ ต่าง ๆ

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

อารี เพชรผุด (2549, หน้า 58 - 59) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีความพึงใจมี 2

ทฤษฎี คือ

1. ความพึงพอใจในการทำงานหรือความพึงพอใจสัมพันธ์กับการทำงาน

สรุปว่าความพึงพอใจในงานจะนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพ ถ้าบุคคลมีความพึงพอใจในงานที่เขารับผิดชอบอยู่ เขาจะสามารถทำให้งานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้น ความพึงพอใจในงานอาจมาจากกำลังใจ ขวัญในการทำงาน คนที่มีขวัญดี กำลังขวัญสูงบุคคลนั้นจะมีความสุขและเมื่อมีความสุขก็จะทำให้งานมีประสิทธิภาพ

2. ผลการทำงานทำให้เกิดความพึงพอใจในงาน นักมนุษย์สัมพันธ์ให้ความสำคัญกับความพึงพอใจมาก เน้นหนักลงไปว่าความพึงพอใจในงานจะนำไปสู่การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีบุคคลที่ไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีแรกของมนุษย์สัมพันธ์ จึงคิดทฤษฎีใหม่เช่นมาชีง กลับตรวจสอบข้างหลังกับทฤษฎีแรก คือ ผลงานจะนำไปสู่ความพึงพอใจในงาน แสดงให้เห็นว่า yang มีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกมากมาย ตลอดจนผลงานที่ปรากฏจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจตั้งนั้น รูปแบบและความคิดแสดงให้เห็นว่าตัวแปรที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น มีอยู่หลายอย่างรวมทั้งแรงจูงใจภายนอกและแรงจูงใจภายใน ตลอดจนความคาดหวังที่จะได้รับสิ่งตอบแทนที่ยุติธรรม ตามแนวทฤษฎี สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในงานจะไม่เกิดขึ้น ถ้าบุคคลที่ทำงานไม่ได้รับสิ่งตอบแทนที่เหมาะสมและยุติธรรมจากแนวความคิด เน้นให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการทำงานนั้นเป็นผลมาจากการความสามารถและลักษณะนิสัยเฉพาะตัวบุคคล ประกอบกับการฝึกอบรมตามกระบวนการที่ถูกต้อง นอกจากนี้ ยังเกี่ยวข้องกับสิ่งตอบแทนและค่าจ้าง

อกกฤตชฎี ทรงชัยสงวน (2545, หน้า 31 - 34) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีมีชื่อเสียงที่สุดของความพึงพอใจ คือ ทฤษฎีแรงจูงใจ หรือที่เรียกว่า ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับการจูงใจ (Maslow's general theory of human motivation) ซึ่งมาสโลว์ได้ตั้งสมมุติฐานสิ่งจูงใจจากความต้องการของมนุษย์ ไว้ว่า มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจอีกด่อไป แต่ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งจูงใจแทน และมาสโลว์ได้ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์จากระดับต่ำถึงระดับสูง โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นดังนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย ยาภัคชาโภค และความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (Safety Needs) ได้แก่ ความต้องการความปลอดภัยทางด้านร่างกาย เช่น ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ อันตรายต่าง ๆ และความมั่นคงในอาชีพ

3. ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสังคม (Belonging Needs) "ได้แก่ ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อนร่วมงาน"

4. ความต้องการจะเห็นคุณค่าของตนเอง (Esteem Needs) "ได้แก่ ความต้องการอยากรู้สึกดีในสังคม เป็นที่ยอมรับ เป็นที่ยกย่องสรรเสริญของบุคคลอื่น"

5. ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จตามความนึกคิดของตนเอง (Self actualization) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ที่คนส่วนมากอย่างเป็นอย่างจะได้

สรุปได้ว่า ปัจจัยทั้งสองนี้ควรจะต้องมีในทางบาง จึงจะทำให้ความพึงพอใจของบุคคลเพิ่มมากขึ้น จากทฤษฎีสองปัจจัย เป็นทฤษฎีที่ศึกษาเกี่ยวกับชีวิต โดยชีวัญจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความพึงพอใจและการเจริญทางชีวิต ซึ่งเกิดจากปัจจัยสูงใจและปัจจัยค้ำจุน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2545, หน้า 195 - 197) เสนอทฤษฎี ความต้องการ อี าร์ จี (E R G Theory) ของ เคลล์ดัน อัลเดอร์เฟอร์ มีแนวความคิดที่สอดคล้องกับมาสโลว์ ซึ่งได้แบ่งระดับความต้องการของมนุษย์เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ความต้องการที่จะมีชีวิตอยู่ (Existence Needs : E) ประกอบด้วยความต้องการที่จำเป็นในการอยู่รอดของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม

2. ความต้องการสัมพันธ์กับผู้อื่น (Relatedness Needs : R) เช่น ครอบครัว เพื่อนร่วมงาน และผู้บังคับบัญชา

3. ความต้องการเจริญเติบโต (Growth Needs : G) เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองและใช้ศักยภาพในตนเองที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นความต้องการสูงสุด

จะเห็นได้ว่า ทฤษฎีของอัลเดอร์เฟอร์ มีความคล้ายคลึงกับทฤษฎีลำดับความต้องการของมนุษย์ ของมาสโลว์ แต่แตกต่างที่ความต้องการของมนุษย์จากลับไปกลับมาได้ เช่น กระบวนการความพึงพอใจความก้าวหน้า (Satisfaction - progression process) อาจทำให้อึดอัดใจในความพยายาม เพราะต้องเพิ่มความรับผิดชอบ จึงกลับมาสนใจความต้องการทางสังคม หรือความต้องการความเป็นอยู่อย่างสุขสบายแทน เรียกว่า Frustration regression process

อัลเดอร์เฟอร์ เห็นว่าความสำคัญของความแตกต่างของบุคคลในความต้องการต่าง ๆ กัน ทั้งความแตกต่างของบุคคลในระดับพัฒนา และความแตกต่างของบุคคลในฐานะสมาชิกของกลุ่มเขานำมาทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ของมาสโลว์ มาประยุกต์ใช้ในแบบที่ว่าแม้ผู้สอนจะพยายามตอบสนองความต้องการระดับต่าง ๆ ของผู้เรียนโดยการดำเนินการด้วยวิธีต่าง ๆ แต่

บางครั้งการตอบสนองเหล่านี้อาจติดขัด หรือสิ่งที่จะพึงมอบให้ยังไม่มีการตอบสนองนั้น ๆ ก็จะไม่ได้ผลดีตามต้องการ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนการจูงใจหรือหันกลับให้ถูกทาง มีฉะนั้นการจูงใจอาจไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร

คณิต ดวงหัสดี (2537, หน้า 64 - 67) ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบของหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลได้บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจ ซึ่งสูปไปดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material inducement) ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะ ทางกายที่ให้แก่ผู้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ

2. สภาพทางกายที่พึงประสงค์ (Desirable physical condition) คือ สิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal benefaction) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล

4. ผลประโยชน์ทางสังคม (Association attractiveness) คือ ความสมัพนธ์ ขันท์มิตรกับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพันความพึงพอใจและสภาพการอยู่ร่วมกัน เป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกัน และมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

จากทฤษฎีความพึงพอใจที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น ทำให้เห็นแนวทางการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ของการศึกษา ค้นคว้าในครั้งนี้

6.3 ความสำคัญของความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการกระตุนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นครุจึงต้องคำนึงถึงการจัดสภาพการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ดังที่ สมยศ นาวีการ (2540, หน้า 119, 155) ได้เชื่อมโยงความสมัพนธ์ระหว่างความพึงพอใจกับการปฏิบัติและผลที่เกิดจากการปฏิบัติ สูปไปดังนี้

6.3.1 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ทัศนะตามแนวคิด

มี 4 ประการ คือ ผลตอบแทนที่ได้รับ ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน แรงจูงใจ การปฏิบัติหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพ ครุภัณฑ์สอนซึ่งต้องคำนึงถึงการจัดบรรยายการสอนในการเรียนการสอน รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์ และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน

6.3.2 ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเข้ามายิงด้วยปัจจัยต่าง ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน แบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic rewards) เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวของผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อชนะความยุ่งยาก ต่าง ๆ และดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนการยกย่องจากบุคคลอื่น และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic rewards) เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ต้นเอง เช่น การได้รับคำ賀ของชุมชนเชยจากครุภัณฑ์สอน ผู้ปกครอง หรือการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ ซึ่งผลตอบแทนทั้งสองนี้ผู้เรียนผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ริมानของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับนั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน เมื่อรับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น ครุภัณฑ์สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดผลตอบแทนที่ยุติธรรม เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน

จากการสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับการปฏิบัติและผลที่เกิดจากการปฏิบัติข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนครั้งใดก็ตาม ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการปฏิบัติและผลที่เกิดจากการปฏิบัติของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการปฏิบัติที่และผลที่เกิดจากการปฏิบัติที่ดีขึ้น

6.4 รูปแบบการประเมินความพึงพอใจ

รูปแบบการประเมินแบบ CIPP MODEL ของสตัฟเฟลเบิร์น (พิสัน พองศรี, 2550, หน้า 6) เป็นการประเมินวัตถุประสงค์และรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับงาน มีลักษณะเป็นแบบประเมินเมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินงาน โดยประเมินองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้

6.4.1 การประเมินสภาพแวดล้อม (Context Evaluation) ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนในการกำหนดวัตถุประสงค์

6.4.2 การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้างเพื่อกำหนดรูปแบบ

6.4.3 การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นการตัดสินใจในด้านการประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมการดำเนินการ

6.4.4 การประเมินผลผลิต (Product Evaluation) จะช่วยในการตัดสินใจเพื่อตัดสินและคุณภาพสำเร็จ

6.5 การประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจในการศึกษาด้านคว้าครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามปิด (Closed form) ดังที่ พิษณุ พองศรี (2554, หน้า 183) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นแบบสอบถามที่ผู้สร้างให้ผู้ตอบเลือกตอบที่กำหนดไว้แล้ว คล้ายกับแบบสอบถามนิดเลือกตอบ เพียงแต่สวนใหญ่มักจะให้คะแนนหลายระดับ ในขณะที่ข้อสอบถามเลือกตอบมากให้คะแนนเพียง 2 ระดับ คือ 1 กับ 0 แบบสอบถามปิดที่เลือกใช้เป็นแบบมาตราประมาณค่า หรือมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แล้วแต่จะเรียก ซึ่งใช้กันมากในการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้ตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป ที่นิยมกันมากเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับของ Likert คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ซึ่งพบเห็นกันได้ทั่วไป ถ้าต้องการให้ละเอียดมากขึ้นอาจใช้มากกว่า 5 ระดับได้ แต่ไม่ควรเกิน 11 ระดับ ซึ่งสอดคล้องกับ เอ้อมพรา หลินเจริญ (2554, หน้า 159) ที่กล่าวไว้ว่า มาตราส่วนประมาณค่าเป็นรูปแบบของการถามที่ใช้ประเมินค่าสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งไม่อาจวัดออกมากเป็นตัวเลขได้อย่างชัดเจน แต่บอกให้ทราบถึงระดับของความคิดเห็น ความรู้สึก หรือเจตคติว่ามีมากน้อยเพียงใด

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนแบบประเมินความพึงพอใจในครั้งนี้ มีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.5.1 ศึกษาเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการแนวคิดของ การประเมิน

5.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อกำหนดรกรอบแนวคิด ตัวแปรและขอบข่ายในการสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การประเมิน

5.5.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจตามกรอบแนวคิด ตัวแปรและขอบข่าย

ในการสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การประเมิน

5.5.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้ประเมินได้สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการวิจัย หรือการวัดผลและประเมินผล จำนวน 3 ท่านเป็นอย่างต่อ

5.5.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5.5.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

องค์ประกอบของแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ในด้านสภาพแวดล้อม ด้านปัจจัยเบื้องต้น ด้านกระบวนการด้านผลผลิต ที่มีต่อการดำเนินโครงการ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

การแปลความหมายของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

5 ระดับ ผู้ประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินของลิเคิร์ท (Likert Type) (พิสัน พองศรี, 2550 หน้า 20) ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง ความเห็นด้วย / ความเหมาะสม / มีการปฏิบัติ / ผลการดำเนินงาน / ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง ความเห็นด้วย / ความเหมาะสม / มีการปฏิบัติ / ผลการดำเนินงาน / ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง ความเห็นด้วย / ความเหมาะสม / มีการปฏิบัติ / ผลการดำเนินงาน / ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง ความเห็นด้วย / ความเหมาะสม / มีการปฏิบัติ / ผลการดำเนินงาน / ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง ความเห็นด้วย / ความเหมาะสม / มีการปฏิบัติ / ผลการดำเนินงาน / ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ การวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน ทำโดยการคัดแยก ความคิดเห็นที่คล้ายคลึงกันไว้ด้วยกันและพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อเสนอแนะเหล่านั้น

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศไทย

ฉลองรัตน์ พารีสอน, บังอร ประเสริฐผล, ลัծดาวัลย์ ปินดา (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สภาพปัญหาที่พบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับเขตพื้นที่ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของระดับประเทศถึงร้อยละ 5.25 และยังมีนักเรียนที่ต้องได้รับการปรับปรุงในวิชาคณิตศาสตร์อีกร้อยละ 64.81 ปัญหาสำคัญอีกประการคือ นักเรียนไม่สามารถนำทักษะความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 2. เพื่อเบรย์บเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสามเณรอาพาธเรียงสา จังหวัดน่าน จำนวน 45 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดำเนินการโดย พัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส มีแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ ชุดกิจกรรม มี 5 แนวคิด ดังนี้ 1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล 2. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3. ทฤษฎีสื่อประสม 4. ปฏิกริยา สัมพันธ์ระหว่างครู - ผู้เรียน ผู้เรียน - ผู้เรียน 5. การจัดสภาพแวดล้อมโดยยึดหลักจิตวิทยาการเสริมแรง รูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการสอนแก้ปัญหาที่พัฒนามาจากรูปแบบ IDEAL และ CPS การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ การตั้งปัญหา การแก้ปัญหา การสร้างคำตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนแก้ปัญหา ช่วยผู้เรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูล ซึ่งให้เห็นถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ผิดพลาดของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถมีระเบียบวิธีวิจัยคือ One Shot Case Study ทดลองใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาゴรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเบรย์บเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ด้วยวิธีทดสอบค่าที่ (*t* - test one sample) ผลการวิจัยพบว่า จากการใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สภาพปัญหาที่พบ ผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมาไม่บรรลุผลดังที่คาดหวัง จากการประเมินผลการจัดการศึกษาระดับชาติ (O - NET) ในปี พ.ศ. 2552 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศ พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ย 26.05 คะแนน ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และจากการประเมินจะเห็นว่าทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยลดลง เนื่องมาจากจุดเน้นของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังให้ความสำคัญในการฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับน้อย และด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีการเน้นในระดับปานกลาง และปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่เน้นการสอนแบบบรรยาย เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS กับเกณฑ์ 3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS 4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้าน การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS กับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนละภูพิทยาคม อำเภอละภู จังหวัดสตูล จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดำเนินการโดย พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการอ่านและด้านการเขียน แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการฟัง

แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด มีแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลในการแก้ปัญหา สมเดรนเบอร์ก และกรีโน่ ได้เสนอกระบวนการคิดสำคัญที่นำไปสู่การแก้ปัญหา มีระเบียบวิธีวิจัยคือ One Group Pretest - posttest Design ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการอ่านและด้านการเขียน แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการฟัง และแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด หลังจากนั้นทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS กับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด เลือว่าทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 ฉบับ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลให้วิธีทางทางสถิติแบบ t - test for Dependent Samples และ t - test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS พบร่วมกัน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภูวนิศา ศรีไชติ (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สภาพปัญหาที่พบ จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประเทศ ปีการศึกษา 2553 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองปลาหม้อ อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ รายวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนร้อยละ 24.83 คิดเป็นนักเรียนที่ต้องปรับปรุงร้อยละ 80 พ่อให้ร้อยละ 20 ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องรับดำเนินการแก้ไข สาเหตุของปัญหาอาจเป็นเพราะผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ได้ เนื่องจากผู้เรียนคิดไม่เป็น ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นคิดปัญหาอย่างไร อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจว่าจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3. เพื่อศึกษาความพึง

พอยู่ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองปลาหมก อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการโดย พัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน มีหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมคือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม ทฤษฎีสื่อประสม การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ ทฤษฎีการเรียนรู้ การนำวิธีเคราะห์ระบบมาใช้ และหลักการสอนตามรูปแบบ SSCS ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ การตั้งปัญหา การแก้ปัญหา การสร้างคำตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอน แก้ปัญหา ช่วยผู้เรียนในการพัฒนาแกลงยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูล ซึ่งให้เห็นถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ผิดพลาดของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ มีระเบียบวิธีวิจัยคือ One Group Pretest - posttest Design ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นทดลองใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทำทางสถิติ t-test แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) สื่อการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS 4 ขั้นตอน พบว่า มีความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ 78.13/76.08 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ประชานาดี ราชแก้ว (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สภาพปัญหาที่พบ การจัดการศึกษาที่ผ่านมาไม่บรรลุผลดังที่คาดหวัง เห็นได้จากการประเมินผลการจัดการศึกษาระดับชาติ (O - NET) ในปี พ.ศ. 2552 วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ พบร่วม ได้คะแนนเฉลี่ย 31.03 ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยมีรัตตุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1. เพื่อศึกษาความสามารถในการ แก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส 2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนละงุพิทยาคม อำเภอ ละงุ จังหวัดสตูล จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 29 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดำเนินการโดย พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์ ตามรูปแบบ เอส เอส ซี เอส เรื่อง การเคลื่อนที่จำนวน 7 แผน แบบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมในการ สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ การสอนตามรูปแบบ เอส เอส ซี เอส ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นการสืบเสาะค้นหา ขั้นการแก้ปัญหา ขั้นการสร้างความรู้ และขั้นการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสอนการแก้ปัญหาแบบ เอส เอส ซี เอส จะ ส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้การใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้สมบูรณ์ที่สุดนั้น นักเรียนต้องผ่าน ประสบการณ์การแก้ปัญหาและมีทักษะทางความคิดที่มีความจำเป็นสาหรับการแก้ปัญหา นั้นคือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล การตัดสินใจ การหาทางเลือกของวิธีการแก้ปัญหา และทำการ ทดสอบทางเลือกเหล่านั้น และที่สำคัญคือการใช้กระบวนการคิดที่นำไปสู่การแก้ปัญหาตามทฤษฎี การประมวลผลข้อมูลซึ่งประกอบด้วย การนิยามธรรมชาติของปัญหา การเลือกองค์ประกอบ หรือ ขั้นตอนที่จะใช้ในการแก้ปัญหา การเลือกกลวิธีในการจัดลำดับองค์ประกอบในการแก้ปัญหา การ เลือกตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา และสุดท้ายคือการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ ตามรูปแบบ เอส เอส ซี เอส เรื่อง การเคลื่อนที่กับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อ เสร็จสิ้นการสอนทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 ฉบับ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าที่แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired t -

test) ผลการวิจัยพบว่าจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานพิสิกส์ ตามรูปแบบ เอส เอส ซี เอส เรื่อง การเคลื่อนที่ พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาพิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาพิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุณยา กลีบธง (2556) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สภาพปัญหาที่พบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) ปีการศึกษา 2552 วิชาคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนเมืองเชลียง จังหวัดสุไหห์ย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.56 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2. เพื่อศึกษาผลการใช้ดังนี้ 2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนเมืองเชลียง จังหวัด จำนวน 40 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการโดย พัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนแต่ละชุดกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน มีหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมคือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การผลิตสื่อเพื่อช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ระบบสื่อประสม ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม การจัดสภาพแวดล้อมโดยนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ และหลักการสอนตามรูปแบบ SSCS ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ การตั้งปัญหา การแก้ปัญหา การสร้าง

คำตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนแก่ปัญหา ช่วยผู้เรียนในการพัฒนาแก้ปัญหานี้ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูล ซึ่งให้เห็นถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ผิดพลาดของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ มีระเบียบวิธีวิจัยคือ One Group Pretest - posttest Design ทำการทดสอบก่อนเรียนแต่ละชุดกิจกรรมโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา หลังจากนั้นทดลองใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS กับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดกิจกรรมโดยใช้แบบทดสอบฉบับก่อนเรียน แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ dependent sample t - test และ one sample t - test ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีประสิทธิภาพ $77.22/73.70$ 2. ผลการใช้ชุดกิจกรรม มีดังนี้ 2.1 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 3.73 2.2 นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ในระดับมาก

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Candace A. Mulcahy, Michael P. Krezmien (2009) “ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลกระทบที่มีต่อสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม สภาพปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอนคือ นักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม (EBD) จะมีประสบการณ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ด้อยกว่าเด็กปกติ มีผลการเรียนต่ำ และต้องออกจากโรงเรียนก่อนเรียนจบเนื่องจากมีความสามารถในการประมวลความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่จำกัด รวมถึงความรู้ที่จะแก้ปัญหาเมื่อเรียน เรื่อง พื้นที่และเส้นรอบรูป ซึ่งเป็นเนื้อหาของเรขาคณิตและพีชคณิต เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ ประเมินทักษะของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบผลการเรียนแบบไม่ใช้ชุดการสอนกับใช้ชุดการสอนและหลังจากมี การเรียนซ้อมเสริมเพื่อถูกความคงทนในการเรียนรู้ ศึกษาความคืบหน้าของสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคล และประเมินความสามารถในการใช้ทักษะและความคิดรวบยอดในการแก้ปัญหาที่มีรูปที่คล้ายคลึงกัน และปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นกรณีศึกษานักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม จำนวน 4 คน (ชาย 2 หญิง 2) ที่มีอายุระหว่าง 11 - 14 ปี (เกรด 6 - 8) มีผลการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ระดับอ่อนมากถึงดี ดำเนินการโดย พัฒนาชุดการสอน เรื่อง พื้นที่และเส้นรอบวง ที่มีบริบทคือการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ลำดับขั้นตอนการสอนตามบัตรคิวที่มีกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาบรรจุอยู่ ใช้วัสดุที่มีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมที่หาได้ในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด มีทักษะการวัดและการคำนวณพื้นที่และเส้นรอบวง สังเกต พฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบประเมินรายการและให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนนี้คือ คณิตศาสตร์ตัวชี้ม เป็นการสอนให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ โดยการให้โอกาสให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างสิ่งที่มีความหมายโดยใช้ความรู้พื้นฐาน ของตนเอง และใช้ประสบการณ์จริงสนับสนุนการทำความเข้าใจในครั้งต่อ ๆ ไป ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอนมีผลต่อการเพิ่มสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่และเส้นรอบวง ในหมู่นักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอน และมีนักเรียน 1 คน ที่มีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างถาวร

Halizah Awang and Ishak Ramly (2008) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน : การสอนและการฝึกปฏิบัติในห้องเรียน วิศวกรรม สภาพปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอนคือ มหาวิทยาลัยและวิทยาลัยผลิตนักศึกษาได้ไม่ตรงตามความต้องการของสังคม นักศึกษาที่จบไปแล้วมีความสามารถในการแก้ปัญหาจำกัดอยู่ในกรอบของตัวเอง ดังนั้น มหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยจึงควรปรับปรุงระบบการจัดการศึกษาให้ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจ โดยการพัฒนาหลักสูตร และกิจกรรมของหลักสูตร ออกแบบห้องเรียนให้มีการแข่งขันกันเพื่อให้เกิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ ในรายวิชานั้น ๆ โดยมีการสืบเสาะ การทำความเข้าใจ การวิเคราะห์ และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์นั้น ประเทศมาเลเซียได้พยายามสร้างหลักสูตรและกิจกรรมของหลักสูตรที่สนับสนุนการคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาจาก Diploma in Civil Engineering in Malaysian Polytechnics ใช้การสุมอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A เป็นกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน จำนวน 30 คน และกลุ่ม B ที่ใช้การสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน ดำเนินการโดย พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดของ Howard Barrows ที่นำเสนอรูปแบบการวางแผนกลยุทธ์แก้ปัญหาของ McKinsey และ รูปแบบ SSCS สำหรับการสอนโครงสร้างของปัญหาตามแนวคิดของ Pizzini มาใช้กับเรื่อง โครงสร้างเชิงกล ในมหาวิทยาลัย politecnico ของมาเลเซีย ซึ่งมีแนวคิดและทฤษฎี

ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ช่วยพัฒนาความสามารถ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และทักษะการติดต่อสื่อสาร และใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยพัฒนาความสามารถในการติดต่อสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหา ความรับผิดชอบ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนาเจตคติ และมีการผสมผสานรูปแบบการสอน 2 รูปแบบ คือ McKinsey model และ SSCS model 2. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Edward de Bono ได้สรุปเทคนิคการคิดสร้างสรรค์ต้องมี จุดมุ่งหมาย การแข่งขัน ทางเลือก และความคิดรวบยอด ร่วมกับแนวคิดของ Torrance เกี่ยวกับการวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 แบบ คือ คิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยึดหยุ่น ระเบียบวิธีวิจัยจัดในครั้งนี้ใช้ Quasi - experimental pretest - posttest ผลการทดลอง พบว่า นักศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีลักษณะการคิดแบบที่แสดงออกให้เห็นได้ชัดคือ คิดริเริ่มและคิดคล่องแคล่ว นักศึกษาที่มีคะแนนการคิดริเริ่มสูง จะมีความสามารถในการผลิตความคิดออกมากได้อย่างไม่จำกัด และนักศึกษาที่มีคะแนนการคิดยึดหยุ่นสูงสุด จะมีการตอบสนองต่อสถานการณ์โดยการผลิตความคิดออกมากในปริมาณมากจากคะแนนการคิดยึดหยุ่นจะเห็นได้ว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดความยึดหยุ่นในการเรียนรู้และการสร้างความคิดรวบยอด การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยเพิ่มทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาอย่างมีทดลองให้สูงกว่ากลุ่มควบคุมได้

Wen-Haw Chen (2013) ได้เขียนบทความเรื่อง การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ภาคตัดกรวย สภาพปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอน คือ จากการทดสอบเพื่อประเมินความรู้พบว่า ผู้เรียนขาดความสามารถในการบูรณาการเรื่องสาขาวิชาที่ได้เรียนมา ขาดการทำงานเป็นทีมและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนควรจะหลีกเลี่ยงการบรรยายและยกตัวอย่างการคำนวนอย่างง่าย เนื่องจากเป็นการสอนแบบเก่าที่ทำให้เกิดผลกระทบกับการให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ประสบการณ์การเรียนรู้ตามสภาพจริงที่ผู้เรียนจะได้ก่อกระทำการสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง สามารถเผชิญกับเนื้อหาที่ยาก ๆ ได้ เช่น เรื่อง ภาคตัดกรวย ที่มีโจทย์สมการ ความซับซ้อนของตัวแปร การเขียนกราฟ และสมบัติการสะท้อนของภาคตัดกรวย เป็นต้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการสอนเรขาคณิตให้เกิดประสิทธิผลโดยการใช้รูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหา (SSCS) ร่วมกับการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ แนะนำสำหรับใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ดำเนินการโดย พัฒนาการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามรูปแบบ SSCS ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การค้นหา การแก้ปัญหา การสร้างคำตอบ และการ

แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกับการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ มีหลักการที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (SSCS) มีดังนี้ A. นำเอาโครงสร้างปัญหาที่ไม่เดียวศึกษาการจัดการและเรียนรู้สถานการณ์ เช่น ปัญหาที่ยากและอาจไม่ได้มีเพียงคำตอบเดียวหรือวิธีแก้แบบเดียว B. ผู้เรียนมีส่วนร่วม เรียนรู้ด้วยตนเอง C. ครุเป็นผู้ฝึกสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและการรู้คิด D. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้และการทำงานเป็นทีม E. ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย สรุปผลการสอนแบบอย่างสร้างสรรค์ใช้แนวคิดของ เอ็ดเวิร์ด เดอโนบิน ดังนี้ A. กำหนดสิ่งที่สนใจหรือภารกิจการสร้างสรรค์ B. จัดวางโครงสร้างการประยุกต์ใช้เครื่องมือของความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ C. ประเมินและให้ข้อมูลของความคิดสร้างสรรค์ และทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้วยแบบทดสอบของทอแรนซ์ จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สิ่งที่ผู้เรียนบทความคาดหวังให้เกิดขึ้นคือ เมื่อครุใช้รูปแบบ SSCS ในการสอนเรขาคณิต จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศไทย พบร่วมกับ วิจัยที่มีการใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS ในการสอนคณิตศาสตร์และสามารถพัฒนาผลลัพธ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ และยังมีการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ในการสอนคณิตศาสตร์ และสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ในการสอนฟิสิกส์และสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางฟิสิกส์ได้

จากการศึกษางานวิจัยของต่างประเทศ พบร่วมกับ วิจัยที่มีการใช้ชุดการสอนในการสอนคณิตศาสตร์ ที่มีบริบทส่งเสริมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง มีกระบวนการแก้ปัญหานำรูปแบบในชุดการสอน และสามารถส่งเสริมสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ใช้การพัฒนาทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการผสมผสานรูปแบบการสอน 2 รูปแบบ คือ McKinsey model และ SSCS model ในการสอนและการฝึกปฏิบัติในห้องเรียนวิศวกรรม ช่วยเพิ่มทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี และยังมีบทความที่สนับสนุนให้ครุใช้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (SSCS) ร่วมกับการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ช่วยบูรณาการความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนมาและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จะเห็นได้ว่า งานวิจัยทั้งในประเทศไทยและงานวิจัยของต่างประเทศมีการใช้ชุดการเรียนการสอนและรูปแบบ SSCS ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีขั้นตอนในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพัฒนาผลลัพธ์ของผู้เรียนที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้



នគរបាល នគរបាល នគរបាល
SCCS នគរបាល នគរបាល នគរបាល

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของวิจัยและพัฒนา โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แหล่งข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลในการสร้างชุดการเรียนการสอน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีดังต่อไปนี้

1.1 ดร.สมควร ใจแก้ว ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ สาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต อายุราชการ 22 ปี วุฒิการศึกษาสูงสุด กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปริญญาอินพนธ์เพื่อสำเร็จการศึกษา เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบบูรณาการที่เน้นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนในจังหวัดภูเก็ตเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 นายสมชาย บุญรักษา ตำแหน่งรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คศ.3) โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต อายุราชการ 32 ปี วุฒิการศึกษาสูงสุด กศ.ม. (วัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

ปริญญาอินพนธ์เพื่อสำเร็จการศึกษา เรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพังงา

1.3 นางเลิศลักษณ์ ชุมรักษ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (ศศ.3) โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต อายุราชการ 38 ปี วุฒิการศึกษาสูงสุด ศศ.บ. (วิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลงานทางวิชาการเพื่อประเมินวิทยฐานะ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ตารางศาสตร์และօ瓦ค โดยใช้วิธีสร้างองค์ความรู้แบบกรอบในทัศน์

2. แหล่งข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วาวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิด แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนตามที่ ว่าโถ เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 44) ได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

2.1 ทดลองแบบเดียว โดยการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจงจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยทั้งระบบ 1 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนเก่ง หมายถึง นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 และมีผลการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยทั้งระบบ 1 ไม่ต่ำกว่า 3.50

- นักเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 2.00 - 3.00 และมีผลการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยทั้งระบบ 1 ระหว่าง 2.00 - 3.00

- นักเรียนอ่อน หมายถึง นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 และมีผลการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยทั้งระบบ 1 ต่ำกว่า 2.00

การทดลองแบบเดียวที่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 และปรับปรุงความเหมาะสมในด้านภาษา เนื้อหา และเวลาของชุดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2.2 ทดลองแบบกลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 ทดลองกับผู้เรียน 9 คน คละ

ผู้เรียนทั้งเก่ง กลาง และอ่อน จำแนกเป็นนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาศาสตร์โดยทั่วไป 1 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนเข้าเดียวกับการทดลองแบบเดียว เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ตามเกณฑ์ 75/75 และปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.3 ทดลองภาคสนาม โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองตาก อำเภอตาก จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 ทดลอง กับผู้เรียน 37 คน คละผู้เรียนทั้งนักเรียนเก่ง กลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียน การสอนตามเกณฑ์ 75/75 และปรับปรุงให้ดีขึ้น

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ความเหมาะสมขององค์ประกอบในชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริม ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4. แบบประเมินความสามารถล้อคงของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. แบบประเมินความสามารถล้อคงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติมวิชาภาษาศาสตร์โดยทั่วไป 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

7. โปรแกรม Item Total Correlation ที่พัฒนาโดย รศ.ดร.ปกรณ์ ประจัญบาน

ขั้นตอนการสร้างஆட்காரையினாரசனமுப்பை SSCS เรื่อง วาระวิทยา
ที่ส่งเสริมความสามาถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบ สตานบันส์ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี (สสวท.) พุทธศักราช 2551

2. ศึกษาหลักสูตรภูมิศาสตร์และภาษาไทย กลุ่มสาระภาษาไทยและวิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม
วิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. ศึกษาและวิเคราะห์ความสนใจของนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้
ตัวเข้ากัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 กับผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
ชุดหน่วยการเรียนรู้ วาระวิทยา รายละเอียดดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการวิเคราะห์ความสนใจพื้นฐานของนักเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้
ตัวเข้ากัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กับผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์
โดยใช้แบบ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชุดหน่วยการเรียนรู้ วาระวิทยา

ผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบ 2

- | | |
|---|---|
| <p>มาตรฐานการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ช่วงที่ 3
(มีรายละเอียด 1 - 3)</p> | <p>1. ตั้งคำถามจากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ
โดยมีประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ
ตรวจสอบหรือศึกษาได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบ โดยมี
การกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม
เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบ เชิง
ปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย
โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับ
สมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้
4. ทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยมี
ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการ
แก้ปัญหา และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม</p> |
|---|---|
- ✓ 8.1.1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น
หรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ
ตรวจสอบ หรือศึกษาในคราวเดียว
สนใจโดยคุณและคุณและขอได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับปีที่ 2

		มาตรฐานการเรียนรู้ บุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ช่วงปีที่ 3 (หัวข้อที่ 1 - 3)
ว 8.1.2 สร้างสมมติฐานที่สามารถ ตรวจสอบได้ และงานแผนการสำรวจ ตรวจส่องหาอย่างไร		1. ตั้งค่าตามจากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมีประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบหรือศึกษาได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ 2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบ โดยมี การกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบ เชิง ปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
ว 8.1.3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจ ตรวจส่องทางเชิงปริมาณและเชิง คุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม		3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับ สมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้ 4. ทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยมี ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการ แก้ปัญหา และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
ว 8.1.4 รับรู้ภัยอันตราย จัดการทำ ร่องรอยเสียงรบกวน	✓	
ว 8.1.5 วิเคราะห์และประเมินความ สอดคล้องของปัจจัยพยานกับ ข้อสรุป ทั้งที่สมบูรณ์หรือข้อตัวอย่าง	✓	
ว 8.1.6 ผู้ลงแบบจำลอง หรือประเมิน ที่อธิบายผลหรือแสดงผลรายงานการ สำรวจตรวจส่อง	✓	

ตาราง 7 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ปีงบประมาณ 2

มาตรฐานการเรียนรู้
กศนฯ สาขาวิชาเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ทั่วไปที่ 3
(มีรายละเอียด 1 - 3)

- ตั้งค่าด้านจากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมีประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบหรือศึกษาได้อย่างครอบคลุมและเข้าถึงได้
- ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบ โดยมี การกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบเชิง ปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
- วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับ สมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้
- ทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยมี ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการ แก้ปัญหา และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	มาตรฐานการเรียนรู้
ว 8.1.7 สร้างค่าด้านที่นำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ หรืออธิบาย ให้ยกยั่งยืน กะบานการและผล ของการงานหรือภารกิจงานให้มีอิทธิ ประโยชน์	✓
ว 8.1.8 บันทึกและอธิบายผลการ สังเกตการณ์ระหว่างการทำนายค่าวิ เติมเดิมและการหลังความรู้ต่าง ๆ ให้ ได้รับอุปสรรคได้โดยยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ศึกษา เมื่อมี ข้อมูลและประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้น หรือได้แบ่งจัดเดิม	✓

- ว 8.1.9 จัดแสดงผลงาน เรียน รายงานและ/หรือรีบนาญเกี่ยวกับ แนวคิด กระบวนการ แล้วผลลัพ ศิริกรรมการศึกษานำให้คืนเข้าใจ

3. ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ผลการเรียนรู้ กับเวลาเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วารีวิทยา รายละเอียดดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ผลการเรียนรู้ กับเวลาเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วารีวิทยา

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
การเลือก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ และการใช้สตั๊ด บ่งคุณภาพน้ำ	<p>1. ตั้งคำถามจากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมี ประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือ ศึกษาได้อย่างครอบคลุมและเข้าถึงได้</p> <p>2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบโดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและ เครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับสมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้</p>	3
การตรวจวัด ความโปร่งใส และความเป็น กรด-เบสของน้ำ	<p>1. ตั้งคำถามจากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมี ประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือ ศึกษา ได้อย่างครอบคลุมและเข้าถึงได้</p> <p>2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบโดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและ เครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับสมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้</p>	3

ตาราง 8 (ต่อ)

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
การตรวจวัด อุณหภูมิและ ความเค็มของน้ำ	<p>1. ตั้งค่า datum จากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมีประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษา</p> <p>ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้</p> <p>2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับสมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้</p>	3
การตรวจ ปริมาณออกซิเจน ที่ละลายน้ำ	<p>1. ตั้งค่า datum จากสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยมีประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษา</p> <p>ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้</p> <p>2. ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>3. วิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองเชื่อมโยงกับสมมติฐาน และสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้</p>	3

4. ศึกษาความหมาย คุณค่า องค์ประกอบ หลักการและแนวคิด ประเภท ขั้นตอนการสร้าง และการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน

5. ศึกษา ความเป็นมา แนวคิดและทฤษฎี และแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

6. ดำเนินการสร้างชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด จำนวน 12 ชั่วโมง ดังต่อไปนี้

ชุดการเรียนการสอนที่ 1 การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สตอร์บ่งชี้คุณภาพน้ำ จำนวน 3 ชั่วโมง

ชุดการเรียนการสอนที่ 2 การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรด-เบสของน้ำ จำนวน 3 ชั่วโมง

ชุดการเรียนการสอนที่ 3 การตรวจวัดอุณหภูมิและความเมื่อมของน้ำ จำนวน 3 ชั่วโมง

ชุดการเรียนการสอนที่ 4 การตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ จำนวน 3 ชั่วโมง

ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วนด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. คู่มือ

2. คำสั่ง

3. เนื้อหาสาระและสื่อ

4. การประเมินผล

7. นำชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำชี้แนะและตรวจสอบหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

8. นำชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วพร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอน แปลความหมายของคะแนนแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินของลิเคิร์ต (Likert Type) ข้างอิงมาจาก (พิษณุ พ่องศรี, 2550, หน้า 194)

9. นำชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้เขียนช่างประเมินแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

10. นำชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

10.1 ทดลองแบบเดี่ยว โดยนำชุดการเรียนการสอนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 และปรับปรุงความเหมาะสมในด้านภาษา เนื้อหา และเวลาของชุดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

10.2 ทดลองแบบกลุ่ม โดยนำชุดการเรียนการสอนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 9 คน คละผู้เรียนทั้งเก่ง กลาง และอ่อน จำแนกเป็นนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 และปรับปรุงให้ดีขึ้น

10.3 ทดลองภาคสนาม โดยนำชุดการเรียนการสอนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน คละผู้เรียนทั้งนักเรียนเก่ง กลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 และปรับปรุงให้ดีขึ้น

11. จัดทำชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน

2. กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อในการประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

- 2.1 คุ้มครอง
- 2.2 คำสั่ง
- 2.3 เนื้อหาสาระและสื่อ
- 2.4 การประเมินผล

3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดการเรียนการสอน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเดอร์ท (Likert Type) อ้างอิงมาจาก (พิชณุ พองศรี, 2550, หน้า 194) และส่วนท้ายของแบบประเมินเป็นข้อคิดเห็นแบบปลายเปิด โดยแบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

ส่วนที่ 2 รายการประเมินความเหมาะสมสมของชุดการเรียนการสอน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. คุ้มครอง
2. คำสั่ง
3. เนื้อหาสาระและสื่อ
4. การประเมินผล

ส่วนที่ 3 สรุปข้อคิดเห็นผลการตรวจประเมิน

ระดับการประเมิน

ในการประเมินส่วนที่ 2 กำหนดระดับคุณภาพของการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง รายการประเมินนั้น มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง รายการประเมินนั้น มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง รายการประเมินนั้น มีความเหมาะสม อยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง รายการประเมินนั้น มีความเหมาะสม อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง รายการประเมินนั้น มีความเหมาะสม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. นำแบบประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำชี้แนะและตรวจสอบหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมของข้อคำถามในแบบประเมินเพิ่มขึ้น

5. จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

1. ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พุทธศักราช 2551
 2. ศึกษาหลักสูตรโรงเรียนเมืองตาก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 3. ศึกษาความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบ แนวการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
 4. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของเวียร์ (Weir, 1974, หน้า 18) อ้างอิงใน สุกนธ์ ลินทรพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 142)
 5. วิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Test Specification)

ตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
แบ่งตามเนื้อหา

กระบวนการคิดแก้ปัญหา		จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง	จำนวนข้อสอบ
	จำนวนข้อสอบ	จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง	จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง
การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	3	3	3
และใช้สตัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3	3	3
บ่งชี้คุณภาพน้ำ	12	12	8

ตาราง 9 (ต่อ)

เนื้อหา	กระบวนการการคิดแก้ปัญหา				จำนวนข้อสอบ	จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง
	การแก้ปัญหา	การนับจำนวนโดยใช้แผนภาพ	การนับจำนวนโดยใช้สัญลักษณ์	การนับจำนวนโดยใช้เครื่องหมาย		
2. การตรวจวัดความโปรด়ใส	3	3	3	3	12	8
และ						
ความเป็นกรด-เบสของน้ำ						
3. การตรวจวัดอุณหภูมิและ	3	3	3	3	12	8
ความเค็มของน้ำ						
4. การตรวจวัดปริมาณ	3	3	3	3	12	8
ออกซิเจน						
ที่ละลายในน้ำ						
รวม	12	12	12	12	48	32

6. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ ตามตารางวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบได้ข้อสอบทั้งหมด 12 ข้อจากเนื้อหา 4 เนื้อหา เนื้อหาละ 3 ข้อ ในแต่ละข้อแบ่งเป็นข้อคำถามตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาของ เวียร์ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. การตั้งปัญหา 2. การวิเคราะห์ปัญหา 3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4. การตรวจสอบผลลัพธ์ และสร้างเกณฑ์การประเมินรูบerrick จำนวนแบบทดสอบที่ต้องการใช้จริง 8 ข้อ ประกอบด้วยสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ได้แก่ การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและใช้สตั๊วไม่มีกระดูกสันหลังบงบงชี้คุณภาพน้ำ การตรวจวัดความโปรด়ใสและความเป็นกรด - เบสของน้ำ การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ และการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำชี้แนะและตรวจสอบหากว่าข้อสอบพิรุ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหาและข้อคำถามในแบบทดสอบเพิ่มขึ้น

8. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหากับมาตรฐานค่าตัดต่อของ IOC ระดับ 0.5 ขึ้นไป พบว่า มีข้อที่ต้องตัดทิ้ง 2 ข้อ เนื่องจากสถานการณ์ไม่สอดคล้องกับมาตรฐานค่าตัดต่อของ IOC

9. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้งตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

10. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) ไม่ต่ำกว่า 0.70 คัดเลือกเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบรายหน่วย 4 ข้อ และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 4 ข้อ

11. จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหานับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พุทธศักราช 2551

2. ศึกษาหลักสูตรโรงเรียนเมืองถลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. ศึกษาความหมาย การวัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของศาสตราจารย์ ดร. เบนจา มิน บลูม (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 41 - 55 อ้างอิงใน พิสณ พองศรี, 2554, หน้า 37 - 40) ซึ่งพุติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่จะวัด มีดังนี้ 1. ความรู้ (Knowledge) 2. ความเข้าใจ (Comprehension)

3. การนำไปใช้ (Application) 4. การวิเคราะห์ (Analysis) . การสังเคราะห์ (Synthesis) 6. การประเมิน (Evaluation)

5. วิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Test Specification)

ตาราง 10 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งตามเนื้อหา

เนื้อหา	ความซับซ้อน	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมิน	จำนวนข้อสอบ	จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง
1. การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและใช้สต๊ร์ไม่มีกระดูกสันหลังบงชี้คุณภาพน้ำ	5	6	2	4	4	4	20	คัดเลือก จากผลการหา คุณภาพของ แบบทดสอบ (ความตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก)
2. การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรด-เบสของน้ำ	5	6	2	4	4	4	20	
3. การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ	5	6	2	4	4	4	20	
4. การตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ	5	6	2	4	4	4	20	
รวม	20	24	8	16	16	16	100	70

ตาราง 11 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียนแบบตาม
ผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	ความต้องการ					
	จำนวน	ข้อสอบ	ที่ใช้จริง	จำนวน	ข้อสอบ	ที่ใช้จริง
1. ตั้งค่าตามมาตรฐานการสอน	8	8	8	8	8	8
ต่างๆ ตามความสนใจ โดย มีไปรษณีย์เดินทางมาคัดค้าน ในการสำรวจตรวจสอบประวัติ ศึกษาได้อย่างครบทุกประจุและ เข้าถือได้						
2. ออกแบบแหล่งเรียนรู้	12	8	8	16	32	(ความต้อง
การสำรวจนทรัพยากร่องโดย มีการกำหนดแหล่งควบคุมตัว เปลี่ยนฯ กำหนดนิยาม เพิ่งปฏิบัติการ เสื้อกิริยา สำรวจตรวจสอบเที่ยวบินมาก เชิงคุณภาพ ที่ได้ผลเทียบตรง และปลดภัยโดยใช้วัสดุ และเครื่องมือที่เหมาะสม						ความ
3. วิเคราะห์ผลประเมินรายผล	8	16	16	48		ความ
การทดลองเรื่อมโน้มภัย สมมติฐานและสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้						หมาย
	รวม	20	24	8	16	16
					100	จำนวน
						ข้อสอบ
						ที่ใช้จริง

6. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามตารางวิเคราะห์โครงสร้าง แบบทดสอบได้ข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ จำนวนแบบทดสอบที่ต้องการใช้จริง 70 ข้อจากเนื้อหา 4 เนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหาประกอบด้วย การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและใช้สตว์ไม่มีกระดูก สันหลังบึงชีคุณภาพน้ำ การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรด-เบสของน้ำ การตรวจวัด อุณหภูมิและความเค็มของน้ำ และการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อ ขอคำชี้แนะและตรวจสอบหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมของ สถานการณ์ปัจจุบันและข้อคำถามในแบบทดสอบเพิ่มขึ้น

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะ ของอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด โดย เลือกข้อที่มีค่าตัดชนิดความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่า มีข้อที่ต้องตัดทิ้ง 20 ข้อ เนื่องจาก พฤติกรรมพุทธิพิสัยด้านความรู้ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมา ปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้งตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปี การศึกษา 2558 จำนวน 37 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับและคุณภาพรายข้อ อันประกอบด้วย ความยากและอำนาจจำแนก โดยแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR - 20) ไม่ต่ำกว่า 0.70 คัดเลือกข้อที่มีความยาก (p) 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนก (r) ไม่ต่ำกว่า 0.20 พบว่า มีข้อที่ ต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้ง 10 ข้อ เนื่องจากจำแนกไม่ได้ คัดเลือกข้อสอบเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบ รายหน่วย 40 ข้อ และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 30 ข้อ

11. จัดทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี การเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี ดังต่อไปนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนที่ผ่านการใช้แนะจาก อาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

1.2 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน

1.3 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอรับแบบประเมินคืนและทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

1.4 นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองคลาง อำเภอคลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ใช้โปรแกรม Item Total Correlation หาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนการสอน พบร่วม ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา เท่ากับ $74.17/73.33$ ต่ำกว่าเกณฑ์ $75/75$ ไม่เกิน 2.5% ซึ่งยอมรับได้แต่ต้องนำไป ปรับปรุงแก้ไขในด้านเนื้อหา ภาษา และเวลา ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม

1.5 นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาแล้วไปใช้ ใน การจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองคลาง อำเภอคลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 9 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ใช้โปรแกรม Item Total Correlation หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน พบร่วม ประสิทธิภาพของชุดการเรียน การสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา เท่ากับ $78.15/76.67$ สูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ ไม่เกิน 2.5% ซึ่งยอมรับได้ ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองภาคสนามต่อไป

- 1.6 นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
- 2.1 นำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด แก้ปัญหาที่ผ่านการซึ่งแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน
- 2.2 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
- 2.3 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอรับแบบประเมินคืนและทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป
- 2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้งตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้ว โดยให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน สอบด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.1 นำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ผ่านการซึ่งแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน
- 3.2 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอรับแบบประเมินคืนและทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป
- 3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วมาปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้งตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วารีวิทยา รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปหา ประสิทธิภาพ โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัด ภูเก็ต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน สอบด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หลักจากเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญเรียบง่ายแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การแปลความหมายของคะแนนแบบตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินของลิคิร์ท (Likert Type) ข้างอิงมาจาก (พิสตุ พองศรี, 2550, หน้า 194) ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ที่ยอมรับ คือ $\bar{X} \geq 3.51$ และ $S.D. < 1.00$ ใช้โปรแกรม Item Total Correlation หากความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน พบร่วม ทุกองค์ประกอบในชุดการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน หลังจากนั้นให้นักเรียนใช้ชุดการเรียนการสอนที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อครบทั้งหมดแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทำแบบทดสอบไปคำนวนหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 75/75 (华罗 那敦沙地, 2546, หน้า 43) ด้วยโปรแกรม Item Total Correlation ได้ผลการหาประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

2.1 ทดลองแบบเดี่ยว กับนักเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ได้ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เท่ากับ $74.17/73.33$ ต่ำกว่าเกณฑ์ $75/75$ ไม่เกิน 2.5% ซึ่งยอมรับได้แต่ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขในด้านเนื้อหา ภาษา และเวลา

2.2 ทดลองแบบกลุ่ม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 9 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ได้ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เท่ากับ $78.15/76.67$ สูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ ไม่เกิน 2.5% ซึ่งยอมรับได้ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

2.3 ทดลองภาคสนาม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน ได้ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เท่ากับ $76.15/75.47$ สูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ ไม่เกิน 2.5% ซึ่งยอมรับได้ ปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดย โดยใช้โปรแกรม Item Total Correlation เพื่อหาค่าความตรง (IOC) พบร่วมกับ จำกัดทดสอบ 12 ข้อ มีแบบทดสอบ 8 ข้อที่มีค่าความตรง (IOC) ไม่ต่ำกว่า 0.5 สำรวจหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) พบร่วมกับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 ปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลลัมพุทธิทางการเรียน เรื่อง วารี วิทยา รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม Item Total Correlation เพื่อหาค่าความตรง (IOC) พบร่วมกับ จำกัดทดสอบทั้งหมด 100 ข้อ มีข้อสอบ 20 ข้อที่มีค่าความตรง (IOC) ต่ำกว่า 0.5 และเมื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ และคุณภาพรายข้อ อันประกอบด้วย ความยากและอำนาจจำแนก พบร่วมกับ มีข้อที่ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง 10 ข้อ เนื่องจากจำแนกไม่ได้ ดังนั้นข้อสอบที่เหลือซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR - 20) เท่ากับ 0.91 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ไม่ต่ำกว่า 0.20 ได้รับการคัดเลือกเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในครมีนักเรียนจำนวน 40 ข้อ และใช้เป็นแบบทดสอบก่อน - หลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนของการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนขั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังต่อไปนี้

1. สถิติบรรยาย

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หมายถึง ค่าที่ได้จากการนำข้อมูล ทั้งหมดมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด นิยมเรียกว่า "ค่าเฉลี่ย" (Mean) ใช้กับข้อมูลที่มีระดับการวัดแบบอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป และการแจกแจงของคะแนน มีลักษณะสมมาตร (symmetry) (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214) สูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ \bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เป็นค่าที่แสดงถึงการกระจาย ของข้อมูลแต่ละตัวที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แทนด้วย สัญลักษณ์ σ (สำหรับประชากร) และ $S.D.$ (สำหรับกลุ่มตัวอย่าง) หมายถึง รากที่สองของ ความแปรปรวน การวัดการกระจายโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นจะใช้ประกอบการวัด แนวโน้มเชิงส่วนกลางโดยใช้ค่าเฉลี่ยซึ่งในการวิจัยทางสังคมศาสตร์นั้น ผู้วิจัยนิยมใช้กันมากกว่า ค่าสถิติอื่น (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 227 - 229) สูตรที่ใช้ในการคำนวณข้อมูลที่ ไม่มีการแจกแจงความถี่ ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
x	แทน	คะแนน
\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ต้องการจะวัด หรือเนื้อหาสาระในเครื่องมือกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดมีความสอดคล้องกัน การหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในลักษณะนี้เรียกว่า เป็นการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence : IOC) (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 162 - 164) สูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบ คือ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ($\text{IOC} \geq 0.5$)

2.2 ค่าความยาก (Difficulty Index) หมายถึง สัดส่วน (Proportion) ของจำนวนผู้สอบที่ทำถูกทั้งหมดต่อจำนวนผู้สอบทั้งหมด ความยากเป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่า ข้อคำถามนั้นมีคนทำถูกมากน้อยเพียงใด ถ้ามีคนทำถูกมาก ข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายในทางตรงกันข้าม ถ้ามีคนคนทำถูกน้อย ข้อสอบข้อนั้นยาก (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 166) ค่าความยากเขียนเป็นสูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

เกณฑ์ในการคัดเลือกค่าความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง .20 - .80

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Discrimination)

2.3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นการหาค่าอำนาจจำแนกของเกณฑ์แบบรายข้อ โดยวิธีของ Brennan (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 ข้างต้นใน ปกรณ์ ประจำปี 2552, หน้า 171 - 172) สูตรที่ใช้คำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

U แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
 L แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 แทน จำนวนผู้สอบที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ คือดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 ($B \geq 0$)

2.3.2 แบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียน เป็นการหาค่าอำนาจจำแนกของกลุ่มแบบราย ข้อโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) สูตรนี้ใช้กับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนแบบได้ 0 หรือ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน หรือ ทำถูกได้มากกว่า 1 คะแนนก็ได้ (ปกรณ์ ประจำปี 2552, หน้า 168 และ 234) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt[n]{[\sum X^2 - (\sum X)^2][\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{XY} แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก

X แทน คะแนนรายข้อของผู้สอบแต่ละคน

Y แทน คะแนนรวมทั้งฉบับที่หักออกด้วยคะแนนในข้อนั้นแล้ว

เกณฑ์การพิจารณา ค่าอำนาจจำแนกวิธีนี้ควรมีค่าใกล้ 1.0 และมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4 ค่าความเที่ยงหรือค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

2.4.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์ทั้งฉบับ โดยวิธีของโลเวต คำนวนจากสูตรไปโนเมียล (Binomial formula) (Lovett, 1978, อ้างอิงใน ปกรณ์ ประจำปี 2552, หน้า 173) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเที่ยง
X	แทน	คะแนนของแต่ละบุคคล	
K	แทน	จำนวนข้อสอบ	
C	แทน	คะแนนเกณฑ์ หรือจุดตัดของแบบทดสอบ	

เกณฑ์ในการพิจารณา ค่าความเชื่อมั่นควรมีค่าใกล้ 1.0 จึงจะถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูง

2.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการหาค่าอำนาจจำแนกของกลุ่มทั้งฉบับ โดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Procedure) ซึ่งแบบทดสอบที่จะหาความเที่ยงโดยวิธีนี้จะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะ 0 - 1 หรือทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน สูตรที่นิยมใช้คือ สูตร KR.20 (ปกรณ์ ประจำปี 2552, หน้า 170) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนข้อคำถาม	
S ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ	
p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ	
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)	

เกณฑ์การพิจารณา ค่าความเชื่อมั่นวิธีนี้ควรมีค่าใกล้ 1.0 จึงจะถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูง

2.5 การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 แนวคิดการประเมินด้วยวิธีนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรมวงศ์ (มนตรี แย้มกสิก, 2550, หน้า 10 - 12)

โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) การคำนวณสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$



ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองคลาง อำเภอคลาง จังหวัดภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเมืองคลอง อำเภอคลอง จังหวัดภูเก็ต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบแผนการวิจัย

1. แบบแผนการทดลองสำหรับวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ใช้ The One - Shot Case Study Design ในรูปแบบนี้จะมีกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวและได้รับตัวแปรทดลอง รายละเอียดดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงแบบแผนการวิจัย The One - Shot Case Study Design

<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="radio"/> O
ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

- เมื่อ แทน การให้ตัวแปรทดลอง
 แทน การสังเกตหรือวัดตัวแปรตาม

2. แบบแผนการทดลองสำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ The One - Group Pretest - posttest Design ในรูปแบบนี้ส่วนใหญ่จะมีกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวแต่ถูกวัดหรือถูกสังเกตทั้งก่อนการทดลองและหลังจากการทดลองแล้ว (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2555, หน้า 127 - 128) โดยใช้โปรแกรม Item Total Correlation เปรียบเทียบ t - test dependent sample รายละเอียดดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงแบบแผนการวิจัย The One - Group Pretest - Posttest Design

O	X	O
สอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนทดลอง ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ	ดำเนินการทดลอง โดยใช้ชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา เป็นเวลา 12 ชั่วโมง	สอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังทดลอง ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ

เมื่อ X แทน การให้ตัวแปรทดลอง

O แทน การสังเกตหรือวัดตัวแปรตาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

- ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- โปรแกรม Item Total Correlation ที่พัฒนาโดย รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัย ดำเนินการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเมืองคลอง อำเภอคลอง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ดำเนินการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด โดยแต่ละชุดใช้เวลาในการปฏิบัติกรรม 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

3. ดำเนินการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยขอขยายชั้นตอนการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเดียร์แก่นักเรียน และให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4. ดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. นำผลการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหามาคำนวณหาค่าร้อยละ แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

80 - 100	หมายถึง ดีเยี่ยม
70 - 79	หมายถึง ดี
60 - 69	หมายถึง ค่อนข้างดี
50 - 59	หมายถึง อ่อน
0 - 49	หมายถึง สوبตกล

2. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหามาวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนกับเกณฑ์

ร้อยละ 70 (*t* - test one sample) ด้วยโปรแกรม Item Total Correlation

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน (*t* - test dependent sample) ด้วยโปรแกรม Item Total Correlation

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนของการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้สถิติอ้างอิง ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ใช้สถิติทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (*t* - test one sample) เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูล 1 กลุ่มกับค่าพารามิเตอร์ของประชากรหรือเกณฑ์ที่กำหนด (เกชม สาหร้ายทิพย์ 2540 อ้างอิงใน ปกรณ์ ประจำปี 2552, หน้า 238) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ μ แทน เกณฑ์ที่กำหนด
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มทดลอง
 S_x แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มทดลอง
 N แทน ขนาดของกลุ่มทดลอง

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สถิติทดสอบที่แบบไม้อิสระ (*t* - test Dependent) เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูล 2 กลุ่มที่ไม้อิสระจากกัน เช่น ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน เป็นต้น (เกชม สาหร้ายทิพย์ 2540 อ้างอิงใน ปกรณ์ ประจำปี 2552, หน้า 239) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	D	แทน คะแนนผลต่าง (Difference Score)
	n	จำนวนข้อมูล
	df	องศาแห่งความอิสระ

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

ตัวแปรที่ศึกษา

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. โปรแกรม Item Total Correlation ที่พัฒนาโดย รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ศึกษาเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการแนวคิดของการประเมิน
2. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อกำหนดรกรอบแนวคิด ตัวแปรและขอบข่ายในการสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การประเมิน
3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจตามกรอบแนวคิด ตัวแปรและขอบข่ายในการสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การประเมิน โดยแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านปัจจัย เปื้องต้น ด้านกระบวนการ ด้านผลผลิต ตามรูปแบบการประเมินแบบ CIPP MODEL ของสตัฟเฟลนีม (พิษณุ พองศรี, 2550, หน้า 6) และแปลความหมายของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้ประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินของลิคิร์ท (Likert Type) (พิษณุ พองศรี, 2550 หน้า 20) วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เกณฑ์ที่ยอมรับ คือ $\bar{X} \geq 3.51$ และ $S.D. < 1.00$

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ การวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน ทำโดยการคัดแยกความคิดเห็นที่คล้ายคลึงกันไว้ด้วยกันและพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อเสนอแนะเหล่านั้น

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอผู้เขียนรายจำนวน 3 ท่าน
5. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป
6. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด โดยแต่ละชุดใช้เวลาในการปฏิบัติกรรม 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง
2. ดำเนินการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา

3. หลังทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนกับนักเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแปลความหมายของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินของลิคเตอร์ท (Likert Type) ข้างต้นมาจากการ (พิสัน พองศรี, 2550, หน้า 194) ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ที่ยอมรับ คือ $\bar{X} \geq 3.51$ และ $S.D. < 1.00$ ใช้โปรแกรม Item Total Correlation หากความเห็นชอบของชุดการเรียนการสอน พบร่วม ความพึงพอใจทุกด้านมีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

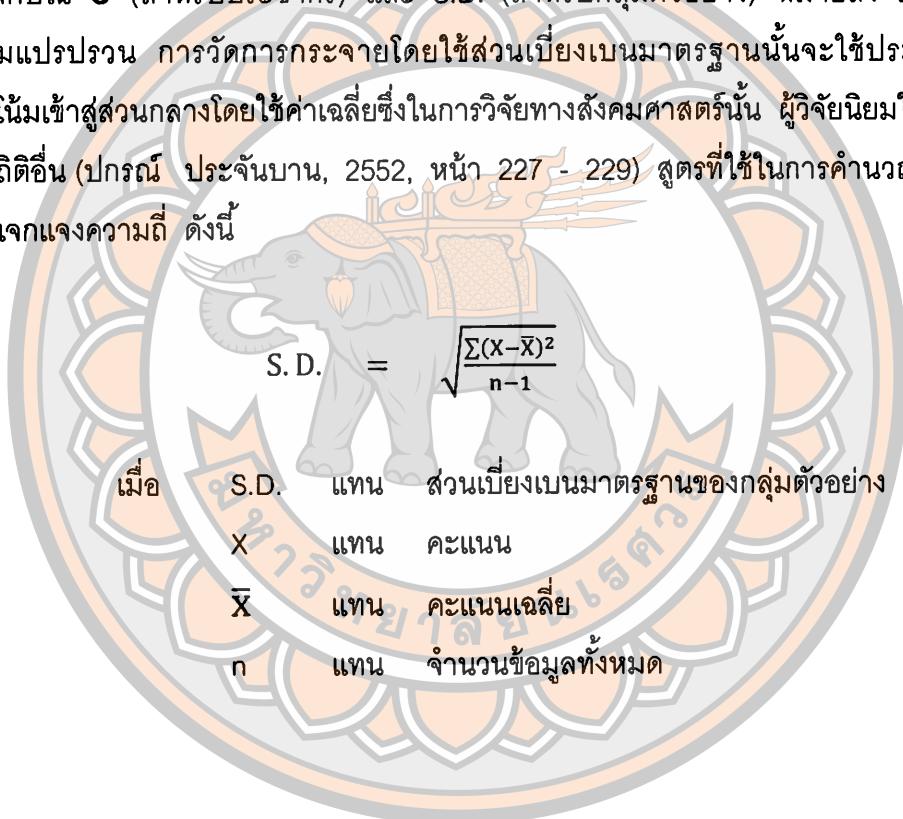
สถิติที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนของการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้สถิติบรรยาย ดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หมายถึง ค่าที่ได้จากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด นิยมเรียกวันทัวร์ไปว่า "ค่าเฉลี่ย" (Mean) ใช้กับข้อมูลที่มีระดับการวัดแบบอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป และการแจกแจงของคะแนนมีลักษณะสมมาตร (symmetry) (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214) สูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เป็นค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูลแต่ละตัวที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แทนด้วย สัญลักษณ์ σ (สำหรับประชากร) และ $S.D.$ (สำหรับกลุ่มตัวอย่าง) หมายถึง รากที่สองของ ความแปรปรวน การวัดการกระจายโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นจะใช้ประกอบการวัด แนวโน้มเช้าสู่ส่วนกลางโดยใช้ค่าเฉลี่ยซึ่งในการวิจัยทางสังคมศาสตร์นั้น ผู้วิจัยนิยมใช้กันมากกว่า ค่าสถิติอื่น (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 227 - 229) ลูตรที่ใช้ในการคำนวณข้อมูลที่ไม่มี การแจกแจงความถี่ ดังนี้



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 ผลการสร้างชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้ได้ชุดการเรียน การสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยชุดการเรียนการสอน จำนวน 4 ชุด คือ

ชุดการเรียนการสอนที่ 1 การเลือกชุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สตั๊ดบิงช์คุณภาพน้ำ

ชุดการเรียนการสอนที่ 2 การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรด-เบสของน้ำ

ชุดการเรียนการสอนที่ 3 การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ

ชุดการเรียนการสอนที่ 4 การตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

ในแต่ละชุดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วนด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. คู่มือ
2. คำสั่ง
3. เนื้อหาสาระและสื่อ
4. การประเมินผล

ลักษณะสำคัญของชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นคือ การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 Search : S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และ การแยกแยะประเด็นของปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนได้การระดมสมอง เพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของโน้มติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 Solve : S หมายถึง การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการ ต่าง ๆ ในขั้นนี้ผู้เรียนได้วางแผนการแก้ปัญหาร่วมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 Create : C หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกรําทำเป็นขั้นตอน ในขั้นนี้ผู้เรียนได้จัดกรําทำข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 Share : S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอน หรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่นที่มีความแตกต่างกัน ร่วมกันหาข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไข

1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน พิจารณาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีดังต่อไปนี้

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดดังภาคผนวก ง)

	n = 3	ระดับ	
	\bar{X}	S.D.	ความ
			เหมาะสม
รายการประเมิน			
1. คุณมีอ			
1.1 คุณมีครู			
1.1.1 คำนำ แสดงให้เห็นคุณค่าของชุดการเรียนการสอน	4.00	0.00	มาก
ใน			
การสอนผู้เรียน มีการชี้แจงให้ผู้ใช้ทราบถึงปัญหา ชุดอ่อนและชุดเด่นต่าง ๆ รวมถึงระดับประสิทธิภาพของชุดการสอน			
(ในกรณีที่ชุดการสอนได้ผ่านการนำไปใช้จริงแล้ว)			
1.1.2 ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน บอกให้ผู้ใช้ ได้ทราบส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.1.3 คำชี้แจงสำหรับผู้สอน กำหนดสิ่งที่ครุภาระปฏิบัติ เพื่อจะได้ดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.67	0.58	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

	รายการประเมิน	$n = 3$		ระดับ ความ เหมาะสม
		\bar{X}	S.D.	
1.1.4 สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม กำหนดสิ่งที่คุ้มและนักเรียนควรจัดเตรียมและจัดหา อันประกอบด้วย วัสดุสิ่งเปลือง และสื่อการสอนอื่นใดที่มีได้เก็บไว้ในชุดการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า ก่อนเสมอ	3.67	0.58	มาก	
1.1.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน เป็นบทบาทที่คุ้มและนักเรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน	3.67	0.58	มาก	
1.1.6 การจัดห้องเรียน มีการอธิบายการจัดห้องเรียน พร้อม ทำแผนผัง	4.33	0.58	มาก	
1.1.7 แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดสิ่งต่อไปนี้ให้ผู้ใช้ ชุดการเรียนการสอนได้ทราบ				
1) ผลการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	1.00	มาก	
2) สาระสำคัญนำไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนตาม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด	
3) จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้	4.00	1.00	มาก	
4) สาระการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรม การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก	
5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนครอบคลุมเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	มาก	
6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	มาก	
7) กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS เหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด	
8) สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้เหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด	

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	$n = 3$		ระดับ ความ หมายเหตุ
	\bar{X}	S.D.	
9) การประเมินผลครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยข้อ 1.1.7	4.37	0.35	มาก
1.1.8 เนื้อหาสาระของชุดการเรียนการสอน ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ และมีการจัดเรียงลำดับจากบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถ้า บัตรแบบฝึกหัด บัตรคำตอบ บัตรเฉลย และบัตรข้อสอบ ตามลำดับ	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยข้อ 1.1	4.17	0.41	มาก
1.2 คุณภาพนักเรียน			
1.2.1 คำนำ แสดงให้เห็นคุณค่าของชุดการเรียนการสอน	4.00	0.00	มาก
1.2.2 ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน บอกให้ผู้ใช้ได้ทราบส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจสอบดูอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2.3 แบบฝึกปฏิบัติ			
1) คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ มีการกำหนดทิศทางการใช้ชุดการเรียนการสอนเอาไว้เด่นชัด	3.67	0.58	มาก
2) สิงที่ผู้เรียนควรจัดเตรียมและจัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนการเรียนการสอน	3.67	0.58	มาก
3) บทบาทของผู้เรียน เป็นบทบาทที่นักเรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน	3.67	0.58	มาก
4) การจัดห้องเรียน มีการอธิบายการจัดห้องเรียน พื้นที่สำหรับดำเนินการ	4.00	1.00	มาก
5) ตารางการปฏิบัติงานที่ผู้เรียนได้วางแผนด้วยตนเอง	4.33	0.58	มาก
เฉลี่ยข้อ 1.2.3	4.00	0.72	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	n = 3	ระดับ
			ความ หมาย	หมาย
1.2.4 เนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS มีความหมายสมและครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่กำหนด				หมาย
1) บัตรคำสั่ง มีการสังงานให้ผู้เรียนปฏิบัติตามลำดับ ขั้นตอน เข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก	หมาย
2) บัตรเนื้อหา เป็นความรู้และประสบการใหม่ตาม หัวเรื่อง	3.67	0.58	มาก	หมาย
3) บัตรกิจกรรม เป็นคำแนะนำ กติกาและคำสั่งให้ทำ กิจกรรมที่กำหนดไว้	4.67	0.58	มากที่สุด	หมาย
4) บัตรคำถาม ถามความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ เรียนมาแล้ว	4.00	0.00	มาก	หมาย
5) บัตรแบบฝึกหัด สามารถวัดได้ตรงตามพุทธิกรรมที่ ต้องการวัด และ ครอบคลุมผลการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด	หมาย
เฉลี่ยข้อ 1.2.4	4.45	0.39	มาก	หมาย
1.2.5 กระดาษคำตอบ พร้อมเลข				หมาย
1) บัตรคำตอบ ผู้เรียนสามารถเขียนคำตอบของตนเองไป	4.00	0.00	มาก	หมาย
2) บัตรเลข ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ ด้วยตนเอง	4.67	0.58	มากที่สุด	หมาย
เฉลี่ยข้อ 1.2.5	4.33	0.29	มาก	หมาย
เฉลี่ยข้อ 1.2	4.29	0.40	มาก	หมาย
รวมเฉลี่ยข้อ 1.	4.23	0.40	มาก	หมาย
2. คำสั่ง				หมาย
2.1 การกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ชุดการเรียนการ สอนในกระบวนการเรียนรู้อย่างเหมาะสม	4.33	0.58	มาก	หมาย
2.2 การมอบหมายงานเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด	หมาย
รวมเฉลี่ยข้อ 2.	4.67	0.29	มากที่สุด	หมาย

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	n = 3	ระดับ ความ เหมาะสม
3. เนื้อหาสาระและสื่อ				
3.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มและรายบุคคลได้อย่าง เหมาะสมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ กำหนด	5.00	0.00	มากที่สุด	
3.2 ใช้สื่อการสอนแบบประเมินที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด	
รวมเฉลี่ยข้อ 3.	5.00	0.00	มากที่สุด	
4. การประเมินผล				
4.1 วิธีการวัดผลมีความเหมาะสมและเชื่อถือได้	5.00	0.00	มากที่สุด	
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของผู้เรียนได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด	4.00	0.00	มาก	
4.3 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด	
4.4 แนวทางการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถ นำไปสู่การปฏิบัติได้	5.00	0.00	มากที่สุด	
รวมเฉลี่ยข้อ 4.	4.75	0.00	มากที่สุด	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.66	0.17	มากที่สุด	

จากตาราง 14 พบร่วมกันว่า องค์ประกอบด้าน ๆ ของชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.17)

1.3 ผลการพิจารณาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน พิจารณาความ
เหมาะสมโดยนักเรียน จำนวน 3 คน มีดังต่อไปนี้

ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา
ของชุดการเรียนการสอน โดยนักเรียน จำนวน 3 คน

ความเหมาะสม	ผลการตรวจสอบความเหมาะสม	การปรับปรุงแก้ไข
ด้านเนื้อหา	เนื้อหามีมากเกินไป ทำกิจกรรมไม่ทันตามเวลาที่กำหนด และมีคำที่พิมพ์ผิด	ตัดเนื้อหางานส่วนออกและเลือกวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่มีประสิทธิภาพที่สุดมาใช้ในกิจกรรม และแก้ไขคำพิมพ์ผิด
ด้านภาษา	มีศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจยาก มีตัวย่อ และสัญลักษณ์มายากลทำให้สับสน	เพิ่มคำอธิบายศัพท์ ตัวย่อ และสัญลักษณ์ และให้นักเรียนท่องจำ
ด้านเวลา	เวลาแต่ละกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในชุดการเรียนการสอนน้อยกว่าเวลาที่ใช้จริง	ปรับเวลาในการใช้ชุดการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่น เช่น ให้นักเรียนใช้เวลาในการว่างทำใบ stereogram นำเสนอด้วย

จากตาราง 15 พบว่า ผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ด้านเนื้อหามีมากเกินไป นักเรียนทำกิจกรรมไม่ทันตามเวลาที่กำหนด และมีคำพิมพ์ผิด ด้านภาษามีศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจยาก มีตัวย่อ และสัญลักษณ์มายากลทำให้สับสน และด้านเวลาในแต่ละกิจกรรมที่ระบุไว้ในชุดการเรียนการสอนน้อยกว่าเวลาที่ใช้จริง ซึ่งทำการปรับปรุงด้านเนื้อหาโดยตัดเนื้อหางานส่วนออก และเลือกวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่มีประสิทธิภาพที่สุดมาใช้ในกิจกรรม และแก้ไขคำพิมพ์ผิด ปรับปรุงด้านภาษาโดยเพิ่มคำอธิบายศัพท์ ตัวย่อ และสัญลักษณ์ และให้นักเรียนท่องจำ และปรับปรุงด้านเวลาโดยปรับเวลาในการใช้ชุดการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่น เช่น ให้นักเรียนใช้เวลาในการว่างทำใบ stereogram นำเสนอ เป็นต้น

1.4 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองตลาด อำเภอตลาด จังหวัดภูเก็ต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14 ปีการศึกษา 2558 มีดังต่อไปนี้

ตาราง 16 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75
กับนักเรียน 3 คน (รายละเอียดดังภาคผนวก ๑)

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้ชุดการเรียนการสอน				ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเมื่อทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
78.89	68.89	75.56	73.33	73.33
ประสิทธิภาพกระบวนการ = 74.17				ประสิทธิภาพผลลัพธ์ = 73.33
$E_1/E_2 = 74.17/73.33$				

จากตาราง 16 พบร่วมกันว่า ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีประสิทธิภาพกระบวนการ เท่ากับ 74.17 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ เท่ากับ 73.33 แสดงว่าชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 74.17/73.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 75/75 แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5%

ตาราง 17 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75
กับนักเรียน 9 คน (รายละเอียดดังภาคผนวก ๑)

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้ชุดการเรียนการสอน				ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเมื่อทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
81.48	77.04	77.78	76.30	76.67
ประสิทธิภาพกระบวนการ = 78.15				ประสิทธิภาพผลลัพธ์ = 76.67
$E_1/E_2 = 78.15/76.67$				

จากตาราง 17 พบว่า ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีประสิทธิภาพกระบวนการ เท่ากับ 78.15 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ เท่ากับ 76.67 แสดงว่าชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.15/76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ตาราง 18 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 37 คน (รายละเอียดดังภาคผนวก ๑)

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้ชุดการเรียนการสอน					ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเมื่อทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		
78.02	74.77	76.67	75.14	75.47	
ประสิทธิภาพกระบวนการ = 76.15					= 75.47
$E_1/E_2 = 76.15/75.47$					

จากตาราง 18 พบว่า ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีประสิทธิภาพกระบวนการ เท่ากับ 76.15 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ เท่ากับ 75.47 แสดงว่าชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.15/75.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

2. ผลการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ตาราง 19 แสดงผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา (รายละเอียดดังภาคผนวก ณ)

ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	ระดับ
ความสามารถ				
1. การตั้งปัญหา (3)	2.15	0.39	71.59	ดี
2. การวิเคราะห์ปัญหา (3)	2.31	0.54	77.08	ดี
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา (3)	2.37	0.44	78.98	ดี
4. การตรวจสอบผลลัพธ์ (3)	2.26	0.54	75.19	ดี
รวมเฉลี่ย (3)	2.27	0.41	75.71	ดี

จากตาราง 19 พบร่วมกันว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.27$, S.D. = 0.41, ร้อยละ 75.71)

ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (รายละเอียดดังภาคผนวก ณ)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์	Mean	S.D.	% of Mean	t	p
			70					
หลังเรียน	44	48	33.60	36.34	6.56	75.71	2.77**	0.0041

**p < .01

จากตาราง 20 พบร่วมกันว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีคะแนนสอบเฉลี่ยเท่ากับ 33.60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.71 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับ

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียน พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์อยุละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 21 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา (รายละเอียดดังภาคผนวก ณ)

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	d	$S. D. d$	t	p
ก่อนเรียน	12.39	2.79	10.07	3.49	19.12**	0.0000
หลังเรียน	22.45	3.96				

**p < .01

จากตาราง 21 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 12.39 คะแนน และ 22.45 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 22 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา (รายละเอียดดังภาคผนวก ด)

รายการประเมิน	$n = 44$		ระดับ ความ หมายเหตุ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านสภาวะแวดล้อม (Context Evaluation)			
ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ช่วยให้ผู้เรียน	4.64	0.49	มากที่สุด
ตัดสินใจเกี่ยวกับการกำหนดคุณค่าของเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น			

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	n = 44	ระดับ
			ความ หมายสม	
2. ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation)				
2.1 คำนำ แสดงให้เห็นถึงคุณค่าของชุด การเรียนการสอนที่มีต่อตัวผู้เรียน	4.07	0.40	มาก	
2.2 ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน บอกให้ผู้เรียนได้ทราบส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้	4.80	0.41	มากที่สุด	
2.3 แบบฝึกปฏิบัติ				
1) คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ มี การกำหนดทิศทางการใช้ชุดการเรียนการสอน เอาไว้เด่นชัด ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ชุดการเรียนการสอนได้ถูกต้อง	4.11	0.49	มาก	
2) สิ่งที่ผู้เรียนควรจัดเตรียม บอก รายละเอียดของสิ่งที่ผู้เรียนควรจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า ก่อนการเรียนการสอนไว้ครบถ้วน	4.14	0.51	มาก	
3) บทบาทของผู้เรียน กำหนดบทบาทที่ผู้เรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียนไว้ชัดเจน	4.16	0.53	มาก	
4) การจัดห้องเรียน มีการอธิบายการจัดห้องเรียนที่เข้าใจง่าย พร้อมแผนผังให้ผู้เรียนได้ศึกษาและสามารถจัดห้องเรียนได้ด้วยตนเอง	4.36	0.49	มาก	
5) ตารางการปฏิบัติงานที่ผู้เรียนได้วางแผน ด้วยตนเอง มีการกำหนดจำนวนงานที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติและสรุประยุทธ์ของงานไว้ให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย	4.34	0.48	มาก	
เฉลี่ยข้อ 2.3	4.22	0.5	มาก	

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	n = 44	ระดับ
			ความ หมาย	หมายสม
2.4 เนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS มีความหมายสมและครอบคลุมผลการเรียนรู้				
1) บัตรคำสั่ง มีการสั่งงานให้ผู้เรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เช้าใจง่าย	4.36	0.49	มาก	
2) บัตรเนื้อหา มีความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.52	0.51	มากที่สุด	
3) บัตรกิจกรรม มีคำสั่งหรือคำแนะนำที่มีความชัดเจนทำให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดได้ถูกต้อง	4.77	0.42	มากที่สุด	
4) บัตรคำถามมีคำถามที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย เป็นการถามความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว	4.16	0.37	มาก	
5) บัตรแบบฝึกหัด สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ครอบคลุมผลการเรียนรู้	4.36	0.65	มาก	
เฉลี่ยข้อ 2.4	4.43	0.49	มาก	
2.5 กระดาษคำตอบ พร้อมเฉลย				
1) บัตรคำตอบมีการสรับสี่เข้ม-อ่อนง่ายต่อการเขียนคำตอบ	4.64	0.49	มากที่สุด	
2) บัตรเฉลย ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ด้วยตนเอง	4.64	0.49	มากที่สุด	
เฉลี่ยข้อ 2.5	4.64	0.49	มาก	
รวมเฉลี่ยข้อ 2.	4.43	0.46	มาก	

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	$n = 44$		ระดับ ความ เหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
3. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)			
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย น่าสนใจ ชawnให้ปฏิบัติตาม	4.86	0.35	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจ	4.73	0.45	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS มี ขั้นตอนที่ชัดเจนและเหมาะสมกับเนื้อหาของ รายวิชา วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2	4.80	0.41	มากที่สุด
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบกลุ่มและ รายบุคคลที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติมีความเหมาะสมตาม จุดประสงค์การเรียนรู้	4.82	0.39	มากที่สุด
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปยาก	4.84	0.37	มากที่สุด
3.6 การมอบหมายงานเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้จากการ ทำงานกลุ่มและรายบุคคล	4.82	0.39	มากที่สุด
3.7 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ทันตาม เวลาที่กำหนด	4.05	0.48	มาก
รวมเฉลี่ยข้อ 3.	4.70	0.40	มากที่สุด
4. ด้านผลผลิต (Product Evaluation)			
4.1 ஆகการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมาก ขึ้น และมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนสูงขึ้น	4.73	0.45	มากที่สุด

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความหมายสม
4.2 ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา ดังต่อไปนี้			
1) การค้นหา (SEARCH : S) ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในโรงเรียนและภายนอกโรงเรียนแยกประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	4.84	0.37	มากที่สุด
2) การแก้ปัญหา (SOLVE : S) ผู้เรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาและการใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	4.59	0.50	มากที่สุด
3) การสร้างคำตอบ (CREATE : C) ผู้เรียนสามารถจัดกราฟทำข้อมูลที่ได้มาจากการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ให้อยู่ในรูปที่น่าสนใจและเข้าใจง่ายได้	4.80	0.41	มากที่สุด
4) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (SHARE : S) ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในทางที่ดี สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้	4.77	0.42	มากที่สุด
เฉลี่ยข้อ 4.2	4.75	0.42	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.14	0.35	มาก
4.4 ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการประเมินผลงานและรายงานด้วยตนเอง	4.84	0.37	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	4.68	0.47	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยข้อ 4.	4.63	0.41	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.60	0.44	มาก



SSCS სტატიური კონსისტენციურობის შემთხვევაში $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.44)

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงสรุปผลการวิจัย ภัณฑ์รายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

- เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75
- เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย
 - เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา
 - เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70
 - เพื่อเปรียบเทียบผลลัมพุธที่ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา
- เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย เรียงลำดับตามขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS

เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) คุณภาพ 2) คำสั่ง 3) เนื้อหาสาระและสื่อ 4) การประเมินผล และมีแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS 4 ขั้นตอน คือ การค้นหา การแก้ปัญหา การสร้างคำตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สื่อ ประสบที่มีในชุดการเรียนการสอนนี้ คือ 1) เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) 2) วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และ 3) รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS

1.2 ความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.17)

1.3 ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสม ด้านเนื้อหา ภาษา และเวลา ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เมื่อทดลองแบบเดียว พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $74.17/73.33$ ต่ำกว่าเกณฑ์ $75/75$ เมื่อทดลองแบบกลุ่ม พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $78.15/76.67$ สูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ และเมื่อทดลองภาคสนาม พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ $76.15/75.47$ สูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ ซึ่งผลการทดลองอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

2. การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ในแต่ละขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา มีดังนี้ การตั้งปัญหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.15$, S.D. = 0.39, ร้อยละ 71.59) การวิเคราะห์ปัญหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.31$, S.D. = 0.54, ร้อยละ 77.08) การเสนอวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.37$, S.D. = 0.44, ร้อยละ 78.98) และการตรวจสอบผลลัพธ์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.26$, S.D. = 0.54, ร้อยละ 75.19) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.27$, S.D. = 0.41, ร้อยละ 75.71)

2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.44)

อภิปรายผล

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยอภิปรายผลการทดลองเรียงลำดับตามขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. จากการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลการพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เขียนราย จำนวน 3 ท่าน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.17) ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการสร้างชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มดำเนินงานโดยศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) พุทธศักราช 2551 ศึกษาหลักสูตรโรงเรียนเมืองคลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กับผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วารีวิทยา และจึงดำเนินการสร้างชุดการเรียน

การสอนให้มีองค์ประกอบสำคัญครบทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ 1) คู่มือ 2) คำสั่ง 3) เนื้อหาสาระ และสื่อ และ 4) การประเมินผล ตามขั้นตอนการสร้างஆகการเรียนการสอนระบบการผลิตஆகการสอนແພນજຸ່າທີ່ ຂໍຢັງຄໍ ພຣະມວງຄໍ ແລະສມເຫວົ້ນ ແຕກປະເສົາສູ່ ແລະນິຄມ ທາແດງ (2544, ນ້າ 119) ໄດ້ພົມນາຂຶ້ນ 10 ຂັ້ນຕອນ ດື່ອ 1) ກໍານັດໝາດໝູ່ເນື້ອຫາແລະປະສົບກາຮົນ 2) ກໍານັດໝາຍກາຮົນ 3) ກໍານັດໜ້າເວື່ອງ 4) ກໍານັດມົນທັກນີ້ແລະໜັກກາຮ 5) ກໍານັດ ວັດຖຸປະສົງຄໍ 6) ກໍານັດກິຈກະນາຍາກາຮົນ 7) ກໍານັດແບບປະເສົາສູ່ 8) ເລືອກແລະຜົດສື່ກາຮ ສອນ 9) ອາປະສິທິກາພஆகการสอน ແລະ 10) ກາຮໃຊ້ஆகກາຮສອນ ໂດຍໃຫ້ມີອົງຄໍປະກອບສອດຄລ້ອງ ກັບແນວທາງກາຮຈັດກາຮເຮັດກາຮສອນຕາມຮູບແບບ SSCS ທີ່ຖຸກພົມນາຂຶ້ນໂດຍ ພິຈີນີ່ (Pizzini et al., 1989, pp 523 - 532 ອ້າງອີງໃນ ຂໍຢັງຄໍ ສູທີຣັຕນີ, 2558, ນ້າ 411 - 412) ມີຂັ້ນຕອນ ທີ່ສຳຄັນ 4 ຂັ້ນຕອນ ດື່ອ 1) ກາຮຄັນຫາ (Search) 2) ກາຮແກ້ປົ້ນຫາ (Solve) 3) ກາຮສ້າງ ດຳຕອນ (Create) ແລະ 4) ກາຮແລກເປີ່ຍນຄວາມຄົດເຫັນ (Share) ຮ້າມຄົງສື່ປະສົມທີ່ໃໝ່ ປະກອບກາຮເຮັດກາຮສອນຕາມຮູບແບບ SSCS ມີດັ່ງນີ້ 1) ເຄື່ອງຂ່າຍສັກມອນໄລ້ນີ້ (Facebook) 2) ວັດຖຸແລະອຸປະກອນທີ່ໃໝ່ໃນກາຮທດລອງ ແລະ 3) ຮູບແບບກາຮເຮັດກາຮສອນກາຮແກ້ປົ້ນຫາ SSCS ລັງຈາກນັ້ນນຳଆກາຮເຮັດກາຮສອນຕາມຮູບແບບ SSCS ເວື່ອງ ວິວິວິທິຍາ ໄປຫາປະສິທິກາພຕາມ ແນວດີຂອງ ຂໍຢັງຄໍ ພຣະມວງຄໍ (ອ້າງອີງໃນ ມນຕີ ແລະ ແມ່ນກສີກຣ, 2550, ນ້າ 10 - 12) ໃນຂັ້ນຕອນ ນີ້ ຜູ້ວິຈີຍໄດ້ປັບປຸງແກ້ໄຂຂ້ອງກົວ່ອງຂອງଆກາຮເຮັດກາຮເຮັດກາຮສອນຕາມຮູບແບບ SSCS ເວື່ອງ ວິວິວິທິຍາ ຕາມຄຳຂີ່ແນະຂອງອາຈາຍທີ່ປັບປຸງແກ້ໄຂແລ້ວໄປຫາປະສິທິກາພ ໂດຍທຳກາຮທດລອງແບບເດືອວ ພບວ່າ ມີປະສິທິກາພ ເທົກນີ້ 74.17/73.33 ລັງຈາກນັ້ນນຳໄປທດລອງແບບກຸລຸ່ມ ພບວ່າ ມີປະສິທິກາພ ເທົກນີ້ 78.15/76.67 ແລະສຸດທ້າຍນຳໄປທດລອງກາຄສນາມ ພບວ່າ ມີປະສິທິກາພ ເທົກນີ້ 76.15/75.47 ຜົ່ງປະສິທິກາພທີ່ໄດ້ຈາກກາຮທດລອງອູ້ໃນເກັນທີ່ຍົມຮັບວ່າມີປະສິທິກາພ ເມື່ອປະສິທິກາພຂອງນັດກາຮດໍາກວ່າຫຼູ້ສູງກວ່າເກັນທີ່ທັງໄວ້ໄໝເກີນ 2.5% ສອດຄລ້ອງກັບເກັນທີ່ ປະສິທິກາພຂອງ ວາໂຣ ເພີ້ສວັສດີ (2546, ນ້າ 44) ໃນການນີ້ຂອງກາຮທດລອງແບບເດືອວທີ່ມີ ປະສິທິກາພດໍາກວ່າເກັນທີ່ ທັງນີ້ຈາກເປັນພະຍານເໝາະສົມຂອງເນື້ອຫາ ການພາກສນາ ແລະເວລາ ທີ່ໃໝ່ ໃນກາຮຈັດກາຮເຮັດກາຮສອນຍັງໄໝມາກເທົ່າທີ່ຄວາ ຜູ້ວິຈີຍຈຶ່ງຕ້ອງທຳກາຮປັບປຸງແກ້ໄຂຕາມປົ້ນຫາທີ່ພນ ສ່ວນໃນການນີ້ຂອງກາຮທດລອງແບບກຸລຸ່ມ ແລະກາຮທດລອງກາຄສນາມທີ່ມີປະສິທິກາພສູງກວ່າເກັນທີ່ ອາຈເປັນພະຍານເມື່ອພົມປົ້ນຫາໃນຂັ້ນຕອນຂອງກາຮຈັດກາຮເຮັດກາຮສອນຜູ້ວິຈີຍໄດ້ມີກາຮປັບປຸງແກ້ໄຂ ອົບ່າງຕ່ອນເນື່ອງທຳໃໝ່ଆກາຮເຮັດກາຮສອນຕາມຮູບແບບ SSCS ມີອົງຄໍປະກອບທີ່ເໝາະສົມແລະມີ

ประสิทธิภาพ เมื่อนำไปใช้จึงสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย

2. จากการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุด การเรียน การสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.27$, S.D. = 0.41, ร้อยละ 75.71) และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน คือ 1) คู่มือ 2) คำสั่ง 3) เนื้อหาสาระและสื่อ และ 4) การประเมินผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับแนว แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ 1) การค้นหา (Search) 2) การแก้ปัญหา (Solve) 3) การสร้างคำตอบ (Create) และ 4) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้ตั้งคำถามและอภิปรายร่วมกันทำให้ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายอันเป็นประโยชน์ ต่อการเรียนและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเองโดยการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้เรียน และนำผลการตรวจสอบมาจัดกรรทำให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย หลังจากนั้นนำเสนอต่อชั้นเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันทั้งผลลัพธ์ และวิธีการที่นำมาใช้ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประชาติ ราชแก้ว (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานิวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.44) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วย ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา มีความแปลกใหม่และช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจและวางแผนหานทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่เน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมจากประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้านกว้าง ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา สอดคล้องกับ ทฤษฎีความต้องการ อี อาร์ จี (E R G Theory) ของ เคลลีย์ดัน อัลเดอร์เฟอร์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2545, หน้า 195 - 197) ที่ได้แบ่ง ระดับความต้องการของมนุษย์เป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ความต้องการที่จะมีชีวิตอยู่ 2) ความต้องการสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ครอบครัว เพื่อน และครู และ 3) ความต้องการเจริญเติบโต เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองและใช้ศักยภาพในตนเองที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้สอน จะพยายามตอบสนองความต้องการระดับต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยการดำเนินการด้วยวิธีต่าง ๆ และมีการจูงใจผู้เรียนอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ ฉลองรัตน์ พารีสอน, บังอร ประเสริฐผล, ลัดดาวลักษณ์ ปันตา (2553) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องทฤษฎีบทพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ภูวนิศา ศรีไช (2555) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึง พพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ ศรัณยา กลีบลง (2556) ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและตั้งคำถามตัวอย่างเช่น ในชั้นตอนที่ 1 การค้นหา ผู้เรียนจะต้องทำการค้นหาและแยกแยะประเด็นต่าง ๆ ที่พบเห็นให้ได้มากที่สุด และวิจัยตั้งเป็นประเด็นหลักและมีประเด็นย่อยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสมพันธ์กัน

1.2 ผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนและวิธีในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเรียนหรือมีการแนะนำขั้นตอนเป็นระยะๆ เมื่อพบปัญหา ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนที่ 2 การแก้ปัญหา ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพยายามคิดหาคำตอบ คิดทบทวนเรื่องที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนเป็นข้อมูลเบื้องต้น ทำการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม และตอบคำถามได้ด้วยตนเอง แต่ยังมีผู้เรียนส่วนหนึ่งที่มีปัญหาในการออกแบบ การทดลอง ผู้สอนต้องคอยแนะนำอย่างใกล้ชิด ช่วยเสริม เติม กระตุ้น ผู้เรียน เพราะเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาติดขัดไปต่อไม่ได้จะทำให้ไม่อยากรู้ ไม่อยากเรียนต่อ ผู้สอนควรเปลี่ยนแนวการตอบคำถามด้วยคำตอบ เป็นตอบคำถามด้วยคำถาม โดย ช่วยคุยกันแล้วสอดแทรกคำถาม เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้คิดคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ยิ่งขึ้น และอย่างค้นคว้าต่อไป

1.3 เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนยึดหุ่นได้ตามความเหมาะสม
ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนที่ 3 การสร้างคำตอบ อาจให้ผู้เรียนทำผลงานในเวลาว่างหรือทำมาจากบ้านก่อนที่จะมานำเสนอหน้าชั้นเรียนในช่วงมองถัดไป เนื่องจากการออกแบบและตกแต่งໂປສเตอร์นำเสนอด้วยเวลานานพอสมควร

1.4 ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนมีบทบาทหน้าที่ มีความรับผิดชอบต่องาน ที่ทำร่วมกัน ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้สอนทำการอธิบายกติกา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประเมินผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน แล้วให้หัวหน้ากลุ่มแบ่งหน้าที่ให้กับเพื่อนแต่ละคนในกลุ่มของตน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตำแหน่ง ดังนี้ 1) ตำแหน่งผู้ประเมิน มีหน้าที่ ประเมินผลการทำโปสเทอร์ของกลุ่มอื่น ๆ 2) ตำแหน่งผู้รับการประเมิน มีหน้าที่ นำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง และตอบข้อสงสัยของผู้ที่มาประเมิน

1.5 ผู้สอนควรสอดแทรกกิจกรรมในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการใช้ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ ที่เป็นของส่วนรวม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้กำหนดสื่อประเมินในชุดการสอนคือ 1) เครื่อข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) 2) วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และ 3) รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหา SSCS ดังนั้น ในการทำวิจัยครั้งต่อไปการเลือกสื่อในการจัดการเรียนการสอนจึงควรสอดคล้องและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนที่ 3 การสร้างคำตอบ อาจใช้สื่อประเภทโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างสรรค์ผลงานของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนการแก้ปัญหา โดยมีพื้นฐานมาจาก การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงแนะนำสำหรับการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน จะเห็นได้ว่า ในขั้นตอนที่ 2 การแก้ปัญหา ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและทักษะการแก้ปัญหา ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย และระดับมัธยมศึกษา





บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กระทรวงศึกษาธิการ.
- คณิต ดวงหัสดี. (2537). สุภาพจิตกับความพึงพอใจในงานของข้าราชการตำรวจ ชั้นประทวนในเขตเมืองและเขตชนบทของจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉลองรัตน์ พารีสอน, บังอร ประเสริฐผล, ลัดดาวลักษณ์ปันตา. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพื้นที่ทางการ์ด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, พิษณุโลก.
- ชม ภูมิภาค. (2528). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา (Instructional and Education Technology). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด สำนักพิมพ์ ประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมชาย แนวประเสริฐ และนิคม ทาแดง. (2544). เอกสารการสอน ชุดวิชา 20301 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 22). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning). นนทบุรี : สมมิตรพิริยันติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). นนทบุรี : พี บาลานซ์ดีไซด์แอนบริնดิ้ง.
- ญาณินา ศรีโชคติ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, พิษณุโลก.
- นริษา นราศรี. (2544). การศึกษาความพึงพอใจของบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุดในกลุ่มวิชาสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิตของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. กศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- นางรีรัตน์ กว้างขวาง. (2547). ความพึงพอใจของประชาชนต่อประสิทธิภาพในการให้บริการของมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.

- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2543). นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : หจก. SR Printing.
- บุญชุม ศรีสะคาด. (2541). การพัฒนาการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ชุมรวมเด็กผู้ทรงลิขสิทธิ์.
- บุณเลี้ยง ทุมทอง. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรและการสอน. นครราชสีมา : โรงพิมพ์แหลมทอง.
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in Social Science). พิชณ์โลก : รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสาร์จ. (2551). กลยุทธ์ การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ปริยทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . บริษัทญาณิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.
- ประชชาติ ราชแก้ว. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พระราชนูญติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. (19 สิงหาคม 2542). ราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา. 116(74 ก). หน้า 1-23.
- พิชิต ฤทธิ์จูญ. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : บริษัท เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์ จำกัด.
- พิชณ์ พองศรี. (2554). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- พิสณ์ พองศรี. (2550). เทคนิควิธีประเมินโครงการ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : พรอพเพอร์ตี้พรินท์ จำกัด.
- ไพบูล หวังพานิช. (2536). วิธีการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : งานส่งเสริมวิจัยและตำรา กองบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร.
- มนตรี แย้มกสิก. (2550). เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน : ความแตกต่าง 90/90 Standard และ E₁/E₂. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 19(1), 1-16.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมารักษ์. (2545). การจัดการทรัพยากรากท่องเที่ยว หน่วยที่ 1-7.

กรุงเทพฯ : สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมารักษ์

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบสัมฤทธิ์. (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.

กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.

华罗 頤經สวัสดิ์. (2546). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : สุวิรยาสาส์น.

วิมลลิทธิ์ ระหว่างภูร (2541). พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม : มูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศรีณยา กลีบธง. (2556). การพัฒนาஆடுகிஜกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ศรีชัย กาญจนาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory). (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : ใจพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติชั้นพื้นฐาน (O-NET) . สืบคันเมื่อ 28 เมษายน 2558,

จาก http://www.niets.or.th/index.php/system_niest/index/3

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). สรุปผลวิจัย PISA 2015.

สืบคันเมื่อ 23 ธันวาคม 2559, จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). สรุปผลการวิจัยโครงการ

TIMSS 2015. สืบคันเมื่อ 23 ธันวาคม 2559, จาก <http://timssthailand.ipst.ac.th>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.) โครงการ GLOBE. สืบคันเมื่อ

20 เมษายน 2557, จาก <http://globethailand.ipst.ac.th>

สมยศ นาวีกุล. (2540). ทฤษฎีองค์กร. กรุงเทพฯ : ดอกหญ้า.

สันนิสา สมัยอุ่น. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. บริษัทนานาพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์กรุงเทพฯ.

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล

การเรียนรู้. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

สุคนธ์ สินอพานนท์. (2555). พัฒนาทักษะการคิด...ตามแนวปฏิบัติการศึกษา.

กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน จำกัด 9119 เทคโนโลยีพิริณติ.

สมালี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษา หลักการ ทฤษฎี สร้างปฏิบัติ. ขอนแก่น :

ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

สุกิจย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์ การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด

ภาพพิมพ์.

อารี เพชรผุด. (2549). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุกฤษฎ์ ทรงชัยสูงวน. (2545). ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการบริหารจัดการโครงการพัฒนาสถานีตำรวจน้ำเพื่อประชาชนของสถานีตำรวจนครบาล อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอ็อมพร หลินเจริญ. (2554). เอกสารประกอบการสอน วิชา ระเบียบวิธีวิจัยทาง สังคมศาสตร์. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Candace A. Mulcahy and Michael P. Krezmien. (2009). Effect of a Contextualized Instructional Package on the Mathematics Performance of Secondary Students With EBD. ProQuest Dissertations & Thesis Global pg. 136.

Halizah Awang and Ishak Ramly. (2008). Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering Vol:2, No:4. World Academy of Science, Engineering and Technology.

Wen-Haw Chen. (2013). Applying Problem-Based learning Model and Creative Design to conic-Sections Teaching. International Journal of Education and Information Technologies Issue 3, Volume 7.

ภาคผนวก ก รายนามผู้เขี่ยวชาญ

รายนามผู้เขี่ยวชาญ

1. ดร.สมควร ไชยแก้ว ตำแหน่งครุวิทยฐานะชำนาญการ สาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต อายุราชการ 22 ปี บุณิการศึกษาสูงสุด กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปริญญาบัตรเพื่อสำเร็จการศึกษา เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา แบบบูรณาการที่เน้นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนในจังหวัดภูเก็ต เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. นายสมชาย บุญรักษา ตำแหน่งรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยฐานะชำนาญการ พิเศษ (คศ.3) โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต อายุราชการ 32 ปี บุณิการศึกษาสูงสุด กศ.ม. (วัสดุผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตรา ปริญญาบัตรเพื่อสำเร็จการศึกษา เรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพังงา
3. นางเลิศลักษณ์ ชุมรักษ์ ตำแหน่งครุวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คศ.3) โรงเรียนเมืองถลาง อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต อายุราชการ 38 ปี บุณิการศึกษาสูงสุด ศศ.บ. (วิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลงานทางวิชาการเพื่อประเมินวิทยฐานะ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ดาวเคราะห์ และวงโคจร โดยใช้วิธีสร้างองค์ความรู้แบบกรอบมโนทัศน์

ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวอย่าง

คู่มือ

ครุ

**ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS
วิชา วิทยาศาสตร์โลกห้องระบบ 2 เรื่อง วารีวิทยา
ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**



จัดทำโดย

นางสาวอมรรัตน์ เวชเตง

โรงเรียนเมืองภلاง อั่งเกอภลาง จังหวัดภูเก็ต
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 14



คำนำ

ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS วิชา วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 2 เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาด้านคัวอิสระ (Independent Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพชุด การเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 2) ใช้และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา โดย 2.1) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา 2.2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุด การเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2.3) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียน การสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนี้สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการสอนเพื่อช่วย ในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีคุณให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน เพื่อให้ ผู้เรียนได้ใช้ชุดการเรียนการสอนแล้วเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วารีรัตน์ แก้วอุไร รวมถึง ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจนทำให้ชุดการเรียน การสอนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนการสอนนี้จะเป็นประโยชน์แก่ ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย หากมีข้อเสนอแนะประการใดผู้วิจัยขอรับไว้ด้วยความขอบพระคุณอย่างยิ่ง

ผู้วิจัย

สารบัญ

เนื้อหา

หน้า

คำนำ

สารบัญ

สารบัญตาราง

อภิธานศัพท์

ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน

คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียม

บทบาทของครูผู้สอน

การจัดห้องเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

บัตรคำลั่ง

บัตรสรุปเนื้อหา

บัตรเนื้อหา

บัตรกิจกรรม 1.1 นักสีบสายนำ้ 1

บัตรกิจกรรม 1.2 การหาค่า BMWWP score สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแหล่งน้ำจืด

บัตรกิจกรรม 1.3 การทำโปสเตอร์นำเสนอ

บัตรคำถาม

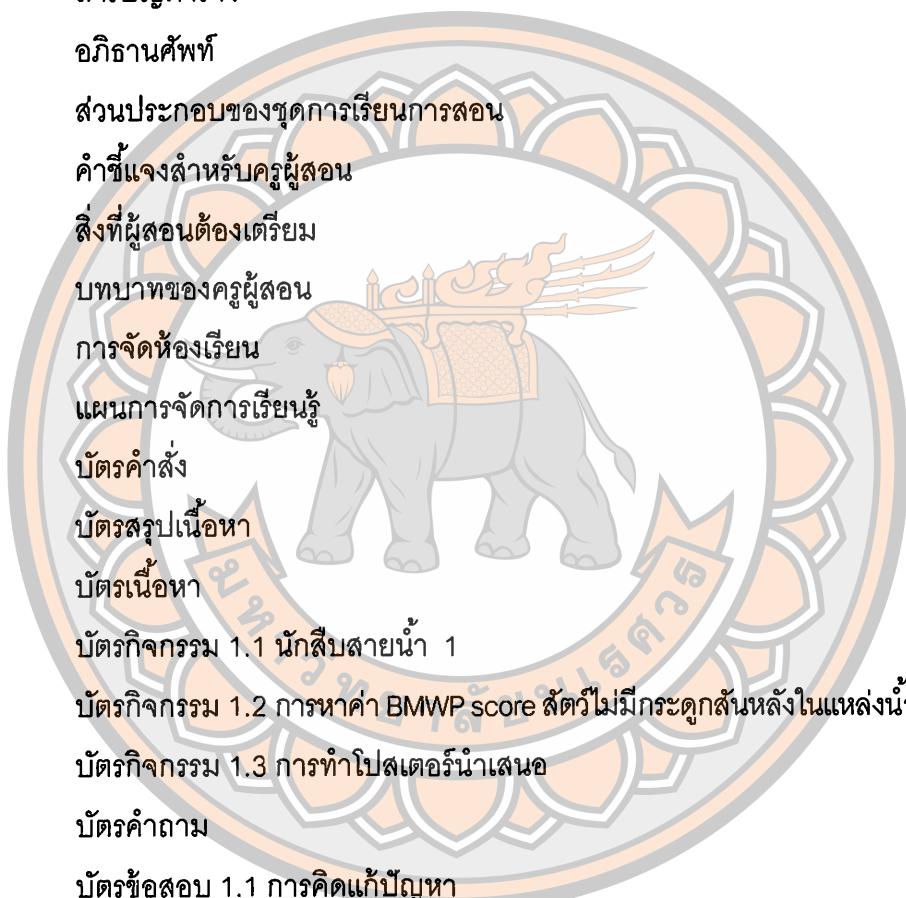
บัตรข้อสอบ 1.1 การคิดแก้ปัญหา

แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

บัตรข้อสอบ 1.2 การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สตั๊ปปิ้งคุณภาพน้ำ

บัตรคำตอบ 1.2

บัตรเฉลย 1.2



สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา

หน้า

แบบประเมินรายงานผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์ประเมินคุณภาพ

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

บรรณานุกรม



สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 รายการอุปกรณ์/เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างน้ำ
- 2 รายการอุปกรณ์/เครื่องมือในการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เพื่อบ่งชี้คุณภาพน้ำ
- 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ASPT จากการศึกษาสัตว์หน้าดิน กับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน
- 4 ภาพตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแหล่งน้ำจืดของไทย
- 5 จำแนกชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้ BMWP score



อภิธานศัพท์

Macro	: สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่
Invertebrate	
Taxonomic rank	: อนุกรมวิธาน เป็นการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ โดยเรียงลำดับจากกลุ่มใหญ่ไปเล็ก ตัวอย่างเช่น Kingdom Animalia (อาณาจักรสัตว์)
River Watch	: นาฬิกาสัตว์น้ำดิน เป็นการบอกรดูน้ำ脏ภาพแหล่งน้ำได้อย่างคร่าวๆ ใช้สัตว์ 8 จำพวก โดยเรียงลำดับจากสัตว์ที่ต้องการอาศัยอยู่ในบริเวณที่คุณภาพน้ำดีมากไปหาต่ำมาก
BMWP Score	: Bio - Monitoring Working Party Score เป็นการนำสัตว์น้ำดินชนิดต่างๆ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งจำแนกสัตว์เรียบร้อยแล้วมาให้คะแนนตาม Biotic Index of Thailand Freshwater Invertebrates ของ Mustow. (2002)
ASPT	: Average Score Per Taxa : ASPT เป็นคะแนนเฉลี่ย ที่บ่งบอกคุณภาพของน้ำตามกลุ่มสัตว์น้ำดินที่พบ ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ปี 2537 กำหนดไว้ 5 ประเภท หรือ 5 ระดับ

ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS เรื่อง วารีวิทยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

ชุดการเรียนการสอนที่ 1 การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สตั๊ดบิงช์คุณภาพน้ำ

ชุดการเรียนการสอนที่ 2 การตรวจวัดความโปร่งใสและความเป็นกรด-เบสของน้ำ

ชุดการเรียนการสอนที่ 3 การตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ

ชุดการเรียนการสอนที่ 4 การตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

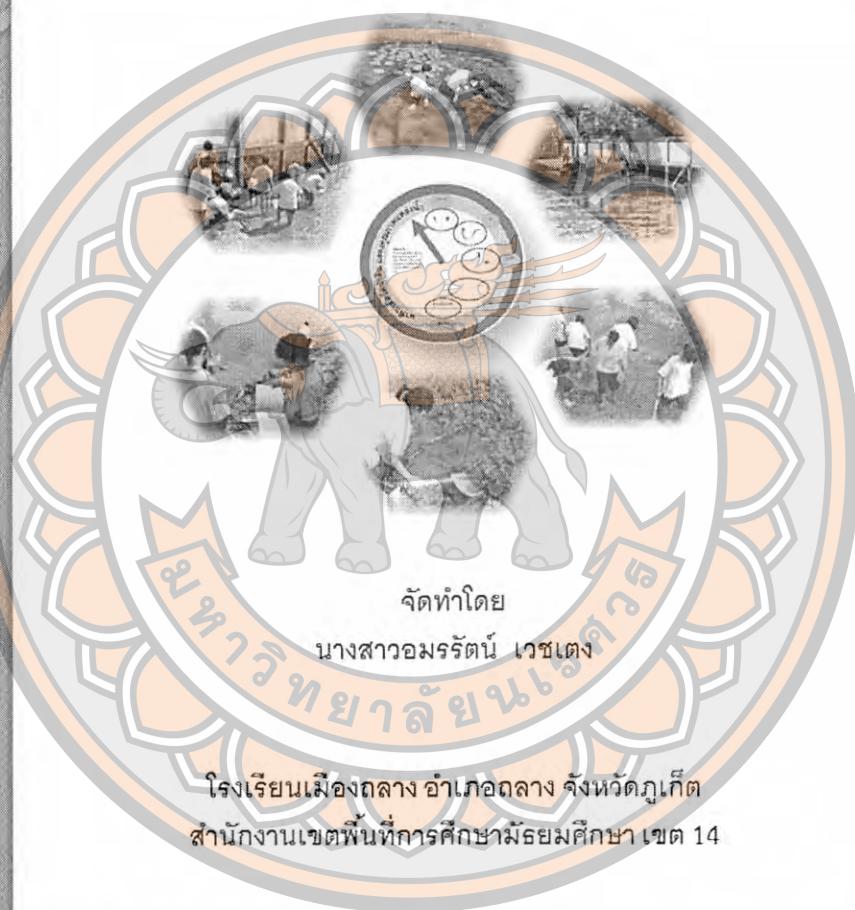
ในแต่ละชุดการเรียนการสอน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คู่มือครุ ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพ อภิธานศัพท์ ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน คำชี้แจงสำหรับครุผู้สอน สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียมบทบาทของครุผู้สอน การจัดห้องเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตร กิจกรรม บัตรคำถ้า บัตรข้อสอบ บัตรคำตอบ บัตรเฉลย แบบประเมินรายงานผลการทำงานทำกิจกรรม เกณฑ์ประเมินฐานรากค์ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน และ บรรณานุกรม

ส่วนที่ 2 คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพ อภิธาน ศัพท์ ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน สิ่งที่ผู้เรียนต้องเตรียมบทบาท ของผู้เรียน การจัดห้องเรียน ตารางการปฏิบัติงาน บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตร กิจกรรม บัตรคำถ้า บัตรข้อสอบ บัตรคำตอบ บัตรเฉลย และบรรณานุกรม

ตัวอย่าง

ชุดการเรียนการสอนที่ 1
การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สัตว์บ่งชีคุณภาพน้ำ



คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

สิ่งที่ครูผู้สอนควรปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ 1 การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและการใช้สัตว์ป่าซึ่งคุณภาพน้ำ มีดังนี้

1. ขั้นเตรียมตัวก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน

1.1 ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างละเอียด เพื่อให้เกิดความเข้าใจแต่ละองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอน

1.3 ศึกษาและทำความเข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS ให้เข้าใจ เพื่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

1.4 ตรวจสอบรายการสื่อผสมในชุดการเรียนการสอนให้ครบถ้วน และหากมีสื่อที่ชำรุดเสียหาย ควรนำไปปรับปรุงหรือซ้อมแซมให้สมบูรณ์ก่อนใช้

1.5 จัดเตรียมเอกสารให้ครบถ้วน และเรียงลำดับการใช้ให้เหมาะสม

1.6 เตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน เช่น ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอน SSCS ในชุดการเรียนการสอน แบ่งกลุ่มผู้เรียนล่วงหน้า และบอกกฎ กติกา ในการใช้ชุดการเรียนการสอนที่ถูกต้อง ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน

2. ขั้นการใช้ชุดการเรียนการสอน

2.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำและใช้สัตว์ป่าซึ่งคุณภาพน้ำ และให้นักเรียนเบิกชุดการเรียนการสอนมาทำการศึกษา

2.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้จากคู่มือนักเรียนในชุดการเรียนการสอน

2.3 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

2.4 ครูควรยังเกตพุติกรรมของนักเรียนขณะใช้ชุดการเรียนการสอนและคอยช่วยเหลือ สนับสนุน และให้คำปรึกษาแก่นักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ