

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
กรกฎาคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”

ของ นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ดร.จารุวัส หนูทอง)



.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตตวิวัฒน์)



.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์)



.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ชีระกูธ)

อนุมัติ



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

29 ก.ค. 2558

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตตติวัฒน์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาถ่ายทอดความรู้หลักการ แนวคิด รวมทั้งให้คำแนะนำ สำหรับการดำเนินการวิจัย ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ตลอดเวลา และยังฝึกฝนให้มีความอดทนในการทำงาน จนสามารถทำการวิจัยได้สำเร็จลุล่วงไป ด้วยความเรียบร้อย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมพงษ์ วงษ์ชัยประทุม อาจารย์นิพนธ์ จันทรแดง อาจารย์ทิววรรณ คำดวง อาจารย์ปัทมา เพชรศรี อาจารย์พัชรินทร์ อุชชินและอาจารย์ มยุรี เกาวัลย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการวิจัย และกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรภาคการศึกษาและภาควิชาชีพเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน และขอขอบคุณ ผู้อำนวยการวัช บรรเลงรัมย์ บุคลากรและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม ที่ให้ความ ร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ คุณพ่อสมภาพ สวรรค์พรม คุณแม่ผัน สวรรค์พรม และคุณยายมี ปินะโพธิ์ บุพการี ผู้ให้และเสียสละทุกอย่างในชีวิตเพื่อผู้วิจัย ตลอดจนบูรพาจารย์ทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ได้ให้ความกรุณาอบรมสั่งสอนและเกื้อหนุน จนกระทั่งผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาด้วยดี

ขนิษฐา สวรรค์พรม

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	ชนิษฐา สวรรค์พรม
สถานที่ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557
คำสำคัญ	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ 2) เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) ศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี 3) แบบประเมินพฤติกรรม 4) แบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม จำนวน 32 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

Title A DEVELOPING OF PROBLEM-BASED LEARNING ACTIVITIES
IN CONJUNCTION WITH ONLINE LEARNING TO PROMOTE
ANALYTICAL THINKING ABILITY IN A SUBJECT OF C
PROGRAMMING FOR MATTAYOMSOKSA 5 STUDENT

Author Khanitta Sawanphrom

Advisor Assistant Professor Orasa Tetiwat, Ph.D.

Co - Advisor Assistant Professor Tipparat Sittiwong, Ph.D.

Academic Paper Thesis M.Ed. in Science Education,
Naresuan University, 2014

Keywords Problem-Based Learning, Analytical Thinking and Problem
Solving Skills

ABSTRACT

The purpose of this research were 1) a developing of problem-based learning activities in conjunction with online learning 2) to compare analytical thinking and c programming problem solving skills of learning activities using the Problem-Based Learning 3) to study student's analytical thinking and problem solving skill behaviors during the Problem-Based Learning and 4) to study student's opinions toward the Problem-Based Learning. The research equipment were 1) the lesson plan 2) analytical thinking and c programming problem solving skills test 3) the behavior evaluation and 4) questionnaires for student's opinions. The sampling group was 32 students of mattayomsoksa 5/3 in Namsompittayakom School, and statistic analyzed by using average, standard deviation, and t-test.

Results from the research can be itemized as follows 1) the analytical thinking and c programming problem solving skills of the posttest was also significantly higher than that of the pretest at the level of .05 2) the analytical thinking and problem solving skills behaviors of students were at good level and 3) the student's opinions toward the Problem-Based Learning were at good level, which was in accordance with the specified hypothesis from the researcher.

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	7
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้	
การงานอาชีพและเทคโนโลยี.....	9
แนวคิดเกี่ยวกับการสอนเขียนโปรแกรม.....	12
แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์.....	14
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	25
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิจัย.....	62
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ บทเรียนออนไลน์.....	62
	ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา โจทย์ภาษาซีของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	63
	ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน.....	64
	ตอนที่ 4 ผลการศึกษาคำคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	68
5	บทสรุป.....	71
	สรุปผลการวิจัย.....	71
	อภิปรายผล.....	72
	ข้อเสนอแนะ.....	74
	บรรณานุกรม.....	75
	ภาคผนวก.....	78
	ประวัติผู้วิจัย.....	186

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับการการเขียน โปรแกรม.....	11
2	แสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	12
3	แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน.....	18
4	แสดงขั้นตอน กระบวนการทำงานตามแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	32
5	แสดงบทบาทหน้าที่ผู้เรียนและผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	34
6	แสดงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง วิชา การเขียน โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	48
7	แสดงผลการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนออนไลน์.....	62
8	แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	63
9	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญ ทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ของนักเรียน.....	64
10	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหา โจทย์ภาษาซีของนักเรียน.....	64
11	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนนักเรียนจากการประเมิน พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของกลุ่มตัวอย่าง.....	65
12	แสดงสรุปค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมิน พฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน.....	67
13	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการศึกษาความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	68
14	แสดงสรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการศึกษาความคิดเห็น ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	133
16	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	134
17	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	136
18	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และ โจทย์ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	137
19	แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ	138
20	แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	139
21	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และ แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาซีโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	140
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาซี.....	143
23	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา โจทย์ภาษาซีของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	145
24	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมิน พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	146
25	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบแบบสอบถาม ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	147

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงการสรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	31
2	แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	52
3	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหา.....	54
4	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา โจทย์ภาษาซี.....	56
5	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น.....	58



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม 2545) ในหมวด 4 ว่าด้วยแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในทุกๆ ด้าน เพื่อให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ใฝ่รู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รวมทั้งมุ่งเน้นพัฒนาทักษะกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบและการสร้างสัมพันธ์กับผู้อื่น (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับที่กล่าวไว้ในกรอบการดำเนินงานของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (2552) ในด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกระดับ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ และมีสมรรถนะทั้งด้านการคิดคำนวณ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553) และยังสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติและมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน สถานศึกษาควรจัดให้มีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของตนเอง ลักษณะของกิจกรรมควรสนองความสามารถ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 2553)

หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือ มุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เน้นที่ทักษะกระบวนการทำงาน ส่งผลให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น หนึ่งในรายวิชาที่ส่งเสริมเกี่ยวกับกระบวนการคิด คือ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างและการทำงานของภาษาซี มีพื้นฐานที่ดีในการเขียนโปรแกรม

ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาถึงหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สามารถวิเคราะห์ระบบงานเพื่อนำไปสู่การออกแบบการเขียนโปรแกรมต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการของการสร้างและพัฒนาโปรแกรม อีกทั้งยังสามารถนำหลักการเหล่านี้ไปพัฒนาต่อในการเขียนโปรแกรมภาษาอื่นๆ ได้ (น้ำโสมพิทยาคม, 2555) ซึ่งธรรมชาติของวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาที่มีทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติ จำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน นักเรียนต้องใช้ทักษะและความเข้าใจ และมีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อหาแนวทางสรุปผลและเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

ปัญหาของการเรียนเขียนโปรแกรม คือ การที่ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ระบบงาน ไม่สามารถวางแผนการทำงานเพื่อนำไปสู่การออกแบบโปรแกรมและพัฒนาโปรแกรม ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนไม่ผ่านในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถเขียนโปรแกรมได้เนื่องมาจากการที่นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาและความต้องการของระบบได้ว่าระบบต้องการอะไร ทำให้ไม่สามารถที่จะออกแบบโปรแกรมและเขียนโปรแกรมได้ ซึ่งงานวิจัยของ วัชรภรณ์ วังมนตรี (2552, หน้า 2) ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาในการเรียนวิชาเขียนโปรแกรม คือ นักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการเรียนวิชานี้ค่อนข้างน้อย เป็นเกณฑ์ที่ต่ำที่สุด ครูผู้สอนเขียนโปรแกรมควรเน้นสอนที่กระบวนการคิดวิเคราะห์และกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าการสอนเพียงรูปแบบของภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งถ้าต้องการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ จะต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้อยู่ในสถานการณ์การเรียนที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการคิด และผู้เรียนต้องได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างแท้จริงผู้เรียนจึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2550)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิด โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา รวมทั้งใช้วิธีการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับนักเรียนจะทำให้ นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเองตามความสนใจและพัฒนาทักษะการคิดในระดับที่สูงขึ้นได้ จากการศึกษางานวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการที่จะกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลมาเพื่อตอบคำถาม อธิบายถึงปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้นๆ ซึ่งเทคนิคนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดหาวิธีแก้ปัญหา ร่วมกันทำงานเป็นทีม กล้าที่จะพูดและกล้าแสดงออกมากขึ้น นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลในการตัดสินใจแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ครูและนักเรียนได้ร่วมกันกำหนดขึ้นหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์มากขึ้น (ธวัชชัย บุญช่วย, 2555)

จากความเป็นมาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ถึงกระบวนการวิเคราะห์งานเพื่อแก้ปัญหา มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้และ ประสพการณ์ ทำกิจกรรมร่วมกัน กล้าที่จะสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอผลงานมากยิ่งขึ้น ร่วมกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่มสมาชิก ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในด้านผลสัมฤทธิ์และ พัฒนาการในด้านของการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมากยิ่งขึ้นต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของ นักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขอบเขตของงานวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม ที่ลงทะเบียน เรียนในรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 32 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น

การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
2. พฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข

คำสั่ง if

คำสั่ง if..else

คำสั่ง if ซ้อน if

คำสั่ง switch..case

2. คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน

คำสั่ง for

คำสั่ง while

คำสั่ง do...while

3. อาร์เรย์

อาร์เรย์ 1 มิติ

อาร์เรย์ 2 มิติ

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ หมายถึง ภารกิจที่ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการใช้บทเรียนออนไลน์ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโปรแกรมภาษาซี กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนถูกต้อง วัดจากการเปรียบเทียบผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีก่อนและหลังเรียน

3. พฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี หมายถึง พฤติกรรมที่บ่งบอกความสามารถในการวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหา กำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหารวมทั้งนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาได้ ประเมินจากการใช้แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกและแนวความคิดของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีในด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และด้านผลการเรียนรู้

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ
2. ได้สื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี
3. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดีขึ้น
4. เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนเขียนโปรแกรม
5. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมภาษาซีจากปัญหาที่กำหนดให้ได้มากขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมานำเสนอ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนเขียนโปรแกรม
 - 3.1 จุดประสงค์ที่สำคัญในการสอนเขียนโปรแกรม
 - 3.2 หัวข้อที่ใช้สอนการเขียนโปรแกรม
 - 3.3 ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต้องเรียนก่อนเขียนโปรแกรม
4. แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์
 - 4.1 ความหมายของบทเรียนออนไลน์
 - 4.2 องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์
 - 4.3 ลักษณะสำคัญของบทเรียนออนไลน์
 - 4.4 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนออนไลน์
 - 4.5 ประโยชน์ของการเรียนบทเรียนออนไลน์
5. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.2 ลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.5 บทบาทของผู้เรียนและครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 3) ได้ระบุหลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีรายละเอียด ดังนี้

1. หลักการ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นควบคู่ความเป็นสากล

1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างสม่ำเสมอ ทั่วภาคและมีคุณภาพ

1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.6 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2. จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6)

1. สาระสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1.1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุ และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

1.2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยีสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

1.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.4 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหา

ความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

3. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางเอาไว้อย่างครบถ้วนว่าในแต่ละระดับผู้เรียนควรได้เรียนรู้อะไรบ้าง ในที่นี้ผู้วิจัยขอเสนอตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในมาตรฐานที่ 3.1 ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 38-40)

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ซึ่งมีตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาการเขียนโปรแกรม จำนวน 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัด ม.4-6/5 และ ม.4-6/6 ดังปรากฏในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรม

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระแกนกลาง
		แก้ปัญหา โดยใช้ขั้นตอน ดังนี้
		1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
		2. การเลือกเครื่องมือและออกแบบ
		3. การดำเนินการแก้ปัญหา
		4. การตรวจสอบ และการปรับปรุง
		การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหา
		อย่างมีขั้นตอน
		1. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม มี 5 ขั้นตอน ได้แก่
		การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียน
		โปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำ
		เอกสารประกอบ
ม.4-6	5. แก้ปัญหาคำนวณการ เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมี ประสิทธิภาพ	2. การเขียนโปรแกรมภาษา เช่น ซี จาวา ปาสคาล วิซวลเบสิก ซีชาร์ป
ม.4-6	6. เขียนโปรแกรมภาษา	3. การเขียนโปรแกรมในงานด้านต่างๆ เช่น การจัดการ ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาในวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การสร้างชิ้นงาน

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 43-44

4. วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี รหัสวิชา ง30204 (หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน
น้ำโสมพิทยาคม, 2553)

4.1 คำอธิบายรายวิชา

วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะ
ในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ขอบข่ายสาระการเรียนรู้
ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี คำสั่งพื้นฐาน คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข
คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงานและอาร์เรย์ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการและวิธีการ
แก้ปัญหการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4.2 หน่วยการเรียนรู้ จากคำอธิบายรายวิชา แบ่งหน่วยในการเรียนเขียนโปรแกรมได้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จำนวน (ชั่วโมง)
คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข	1. คำสั่ง if	4
	2. คำสั่ง if-else	2
	3. คำสั่ง if ซ้อน	2
	4. คำสั่ง switch	2
คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน	1. คำสั่ง while	2
	2. คำสั่ง do-while	2
	3. คำสั่ง for	2
อาร์เรย์	1. อาร์เรย์ 1 มิติ	2
	2. อาร์เรย์ 2 มิติ	2

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนเขียนโปรแกรม

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย 1) จุดประสงค์ที่สำคัญในการสอนเขียนโปรแกรม 2) หัวข้อที่สำคัญในการสอนเขียนโปรแกรม 3) ทักษะพื้นฐานที่ต้องเรียนก่อนเขียนโปรแกรม (จารึก ชุกติติกุล, ม.ป.ป.) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. จุดประสงค์ที่สำคัญในการสอนเขียนโปรแกรม

1.1 เรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนเขียนโปรแกรม เพื่อให้เข้าใจและสามารถใช้ไวยากรณ์หรือวากยสัมพันธ์ (syntax) ของภาษานั้นๆ ได้ถูกต้อง

1.2 การเรียนการแก้ปัญหา (problem solving) ซึ่งเป็นสิ่งแรกที่จะต้องเรียนรู้เพื่อการเขียนโปรแกรม โดยจะต้องอาศัยการเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้

1.2.1 ขั้นตอนวิธี เป็นการเรียนรู้วิธีพัฒนาขั้นตอนวิธี เพื่อนำไปสู่การได้วิธีแก้ปัญหา

1.2.2 การเขียนขั้นตอนวิธี เป็นหลักการฝึกให้ผู้เรียนเขียนขั้นตอนวิธีได้ด้วยตนเองหรือสามารถเลือกขั้นตอนวิธีต่างๆ ที่ดีและมีอยู่แล้วมาใช้หรือปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

1.3 การเรียนรู้ความเข้าใจในความหมายของคำศัพท์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.4 การเรียนรู้ที่จะทำให้โปรแกรมสามารถนำไปดำเนินการในคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. หัวข้อที่ใช้สอนการเขียนโปรแกรม

2.1 ถ้อยคำของโปรแกรม (program statements) ซึ่งประกอบไปด้วย ประโยคคำสั่งต่างๆ ของภาษานั้นมีขอบเขตการใช้งานอย่างไร ความผิดพลาดทางไวยากรณ์ (syntax error) มีกี่แบบ

2.2 ข้อมูล เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ว่าในภาษาหนึ่งๆ แบ่งข้อมูลไว้อย่างไร เรียกว่าอะไร เช่น จำนวนเต็ม จำนวนจริง สายอักขระ ฯลฯ

2.3 การใช้เครื่องหมายการคำนวณของภาษาคอมพิวเตอร์

2.4 การจัดกระทำตัวแปรสตริง

2.5 การจัดการหน่วยความจำ

2.6 โครงสร้างข้อมูล (data structure) มีข้อมูลชนิดใดบ้าง ใช้อย่างไร

2.7 การนำข้อมูลเข้า (data entry) สามารถใช้คำสั่งอะไรได้บ้าง โดยวิธีการใด ความผิดพลาดระหว่างการดำเนินงานโปรแกรม (run-time error) จะเกิดได้อย่างไรบ้าง แก้ไขอย่างไร

2.8 การพิมพ์ผลลัพธ์ จะพิมพ์อะไรได้บ้าง อย่างไร

2.9 การจัดการแฟ้ม แฟ้มมีกี่แบบ จัดการอะไรได้บ้าง จัดการโดยวิธีใด

2.10 การควบคุมให้เลือกทำงาน มีกี่รูปแบบ ต่างกันอย่างไร

2.11 เปรียบเทียบใช้เครื่องหมายอะไร กับข้อมูลชนิดใด

2.12 การทำซ้ำหรือการวนรอบ (Looping) มีรูปแบบอะไรบ้างใช้อย่างไร

2.13 โปรแกรมย่อย (subprograms) มีรูปแบบการเขียนกี่แบบ การส่งค่าพารามิเตอร์ (parameter) มีกี่วิธี

3. ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต้องเรียนก่อนเขียนโปรแกรม

3.1 การรู้จักคำสั่งของโปรแกรมเข้าไปดำเนินการในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ได้เป็นผลสำเร็จ

3.2 มีความสามารถในการทำวิธีแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของคำศัพท์เฉพาะที่ทำให้คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ว่าจะให้ทำอะไรบ้างเพราะคอมพิวเตอร์ไม่รู้ว่าจะทำอะไรจะต้องทำอะไรจะทำตามทีผู้เขียนโปรแกรมบอกเท่านั้น

3.3 มีความรู้เบื้องต้นบางอย่าง เช่น การวนรอบ (Looping) หรือคำสั่งให้ทำซ้ำ การใช้โปรแกรมย่อย (subroutine) และการใช้ตัวแปรดัชนี (Indexed Variable)

3.4 ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์เฉพาะทางคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยความจำ (memory) เรจิสเตอร์ (register) บิต (bit) เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ก่อนที่จะเขียนคำสั่งโปรแกรม ครูผู้สอนจะต้องสอนให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาหรือการทำงาน เพราะจะทำให้ลดข้อผิดพลาดและแก้ไขปัญหาล่วงหน้าได้ก่อนที่จะเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งการทำงานจริง สำหรับการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป จะต้องสอนหลักการของภาษาคอมพิวเตอร์ ชนิดของข้อมูล การใช้เครื่องหมาย คำสั่งต่างๆ ตัวแปร โครงสร้างข้อมูล การนำข้อมูลเข้า การแสดงผลข้อมูล การจัดแฟ้ม การเรียนรู้รูปแบบประโยคคำสั่งที่มีการควบคุมรอบการทำงาน การเปรียบเทียบและการใช้งานโปรแกรมย่อย ซึ่งหัวข้อเนื้อหาเหล่านี้มีความจำเป็นที่ผู้เรียนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมควรได้เรียนรู้ให้เกิดความเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้

แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์

พัฒนาการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในลักษณะแบบโดยลำพังเพียงคนเดียวได้ปรับเปลี่ยนไปสู่การใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เว็บช่วยสอนหรือการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น ซึ่งในด้านการศึกษาก็ได้มีการนำคอมพิวเตอร์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้อย่างอย่างแพร่หลายและเรียกชื่อแตกต่างกันไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ความหมายของบทเรียนออนไลน์

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องหลายคำซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกัน ได้แก่ WBI (Web-Based Instruction), Web-Based Education), WBL (Web-Based Learning), NBI (Net-Based Instruction), WBT (Web-Based Training), IBT (Internet-Based Training), e-Learning, e-Training บทเรียนออนไลน์ บทเรียนบนเครือข่าย บทเรียนบนเว็บ เป็นต้น (ธวัชชัย บุญช่วย, 2555) ซึ่งมีผู้ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับคำเหล่านี้ไว้ ดังนี้

วิชัย บัวเนี้ยว (2555, หน้า 11) กล่าวว่า เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การนำเสนอเนื้อหา การประเมินผลและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา

กฤติมา เขียวเกิด (2555, หน้า 10) กล่าวว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีต่างๆ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยเทคโนโลยีทางเว็บในการถ่ายทอดเนื้อหา การบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ มีการปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

ศุภนพพงศ์ ไทยอุปถัมภ์ (2552) กล่าวว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนที่เรียนนั้นๆ

วุฒิชัย เกษพานิช (2550, หน้า 11) กล่าวว่า เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

กล่าวคือ การเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ไว้ได้เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียนการสอนจึงเป็นวิธีการที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2. องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์

2.1 เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับอีเลิร์นนิ่ง คุณภาพของการเรียนการสอนและการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุด คือ เนื้อหาการเรียน ซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่อธิบายเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตนเอง

2.2 ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ผู้ใช้ในที่นี้อาจแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน

และผู้บริหารเครือข่ายซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็มีความแตกต่างกันไปตามการใช้งานของแต่ละกลุ่ม

2.3 โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) จัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากรเชี่ยวชาญรวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลายและสะดวกต่อผู้ใช้โดยมีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ ซึ่งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ เครื่องมือที่ควรจัดให้ผู้เรียน ได้แก่ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.4 แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ ควรมีการจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.4.1 การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดทำแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจได้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะอีเลิมนิ่งเป็นระบบการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกเพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนเองนั้นพร้อมสำหรับการทำแบบทดสอบการประเมินผลแล้วหรือไม่

2.4.2 การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน ซึ่งสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ ระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ การส่งข้อความให้เพื่อช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการสอบเพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย

3. ลักษณะสำคัญของบทเรียนออนไลน์

3.1 กระบวนการบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิมนิ่งหรือการเรียนรู้ระบบออนไลน์ สามารถแบ่งกระบวนการในการบริหารจัดการเรียนรู้ได้เป็น 2 ส่วน คือ

3.1.1 อีเลิมนิ่งแบบ LMS: Learning Management System เป็นการเรียนการสอนต่างๆ ในการออนไลน์ ตั้งแต่เนื้อหา การลงทะเบียน การเก็บข้อมูล การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น อีเมล กระดานสนทนา เป็นต้น ซึ่งจะมีส่วนของระบบฐานข้อมูลที่สนับสนุน

การจัดการเนื้อหาวิชา (Content) โดยให้อำนาจความสะดวกให้กับผู้เรียน ผู้สอน ผู้ผลิตและผู้ดูแลระบบ

3.1.1 อีเลิร์นนิ่งแบบ CMS: Content Management System เป็นส่วนของเนื้อหาวิชาที่เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้จัดทำขึ้นและนำมาใส่ในระบบฐานข้อมูลของ LMS หรือผู้สอนติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือบางส่วนได้ด้วยตนเอง อาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบการจัดการเนื้อหาโดยผู้สอน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้นำไปศึกษาโดยไม่ต้องมีระบบการจัดการเต็มรูปแบบเข้ามาช่วย

3.2 ลักษณะการใช้งาน

การนำบทเรียนออนไลน์มาใช้ประกอบกับการเรียนการสอนทำได้ 3 ลักษณะ คือ ใช้เป็นสื่อเสริม ใช้เป็นสื่อเติม และใช้เปลี่ยนสื่อหลัก ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.2.1 สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม คือนอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในอีเลิร์นนิ่งแล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน วีดิทัศน์ ฯลฯ โดยผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่ง สำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน

3.2.2 สื่อเติม (Complementary) หมายถึง การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น ในรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กับผลการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ไม่ใช่ทางไกล

3.2.3 สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึง การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

กล่าวได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้บทเรียนออนไลน์แบ่งตามการใช้งานได้ 3 ลักษณะ คือ ใช้เป็นสื่อเสริม สื่อเติมและสื่อหลัก โดยการใช้งานขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของบุคลากรทางการศึกษาและลักษณะของสถานศึกษาหรือสถาบันการศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนใช้เป็นแหล่งข้อมูลหรือสารสนเทศเพิ่มเติมเสริมและทบทวนความรู้ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้บทเรียนออนไลน์เป็นสื่อสำหรับเสริมความรู้ให้แก่ผู้เรียนในเรื่องพื้นฐาน

การเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้สำหรับศึกษาค้นคว้าต่างๆ เกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับ เพื่อหาแนวทางในการหาคำตอบต่อไป

4. หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนออนไลน์

ไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ (2554, หน้า 54-88) ได้กล่าวถึง แนวทางและขั้นตอน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนซึ่งพัฒนาขึ้นโดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วงตอน 16 ขั้นตอน ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ช่วงการดำเนินงาน	ขั้นตอนการทำงาน
ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา	1. การสร้างแผนภูมิระดมสมอง
	2. การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์
	3. การสร้างแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา
ช่วงออกแบบหน่วยการเรียนรู้	4. การกำหนดกลวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	5. การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
	6. การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน
ช่วงการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้	7. การจัดทำกรอบลำดับการสอน
	8. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา
	9. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ช่วงการพัฒนาเนื้อหา ลงบนคอมพิวเตอร์	10. การเลือกโปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียนสู่โปรแกรม
	11. การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อที่จะนำไปใช้ประกอบบทเรียน
	12. การนำกรอบการสอนลงโปรแกรม
ช่วงการประเมินผล	13. การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน
	14. การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ
	15. การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน
	16. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

ที่มา: ไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ, 2554, หน้า 56

ช่วงที่ 1 ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอน ผู้พัฒนาต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาสาระที่จะนำมาใส่ในบทเรียน เพื่อกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเรียนอะไรบ้าง เรียนอะไรก่อน เรียนอะไรหลัง เพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนในแต่ละหัวข้อ ไม่ให้สิ่งที่เรียนนั้นมาบ่อยเกินไป ยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้นผู้พัฒนาจะต้องให้ความสำคัญกับเนื้อหาที่จะถูกนำมาพัฒนาบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง เพื่อรวบรวมหัวข้อเรื่องที่ควรจะมีอยู่ในบทเรียนออนไลน์

ขั้นที่ 2 การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ คือการจัดกลุ่มของหัวเรื่องจากขั้นตอนที่ 1 โดยการนำแผนภูมิระดมสมองมาการศึกษาความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ เหตุผล ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของหัวเรื่องอย่างละเอียด และอาจมีการตัดสินใจเพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผลและความเหมาะสม

ขั้นที่ 3 การสร้างแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา คือการนำหัวเรื่องที่ได้จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ มาจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยการพิจารณาลำดับก่อนหลังหรือคู่ขนานตามความจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยเนื้อหาบางอย่างอาจเป็นพื้นฐานสำหรับเนื้อหาถัดไป เมื่อเขียนเสร็จแล้วจะได้โครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

ช่วงที่ 2 ช่วงการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยขั้นตอนที่จะต้องทำตามลำดับ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 4 กำหนดวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา ซึ่งในขั้นตอนนี้จะจัดเนื้อหาที่มีให้เป็นหน่วยการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน จากนั้นจึงสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชาแล้วเขียนกำกับในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมี 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ เป็นการแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับการเรียนในแต่ละครั้ง โดยเปรียบเทียบกับการสอนในห้องเรียนปกติ เช่น เนื้อหาการสอนระดับชั้นประถมศึกษา 1 คาบ ใช้เวลาประมาณ 20 นาทีต่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษา 1 คาบ ใช้เวลาประมาณ 50 นาทีต่อหน่วยการเรียนรู้ เป็นต้น ดังนั้นในการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้จะแบ่งตามเงื่อนไขของเวลาที่ใช้สอนในแต่ละครั้ง สำหรับการผลิตบทเรียน 1 วิชานั้น มีประมาณ 13-15 หัวข้อ ซึ่งจะต้องรวมหัวข้อเรื่องที่สามารจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้แล้วให้นำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา มาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ จากนั้นให้

ตีกรอบล้อมรอบกลุ่มต่างๆ ไว้จนครบ การตีกรอบนั้นควรพิจารณาเงื่อนไขของเวลาที่ตั้งไว้ เมื่อเสร็จแล้วเนื้อหาในกรอบแต่ละกรอบก็คือ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการ

2. การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา เป็นการกำหนดลำดับของแต่ละหน่วย โดยเขียนเป็นตัวเลขลงไป จากนั้นก็นำหน่วยการเรียนรู้มาลำดับการนำเสนอตามลำดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้ผลเป็น “แผนภูมิหน่วยการเรียนรู้”

3. การกำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นการออกแบบการสอนและวางแผนการสอน ซึ่งจะต้องออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมมาใช้นั่นเอง โดยเป้าหมายสำคัญในการออกแบบนั้นคือการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงกระบวนการนำเสนอทั้งหมด ซึ่งจะมีการนำเทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อต่างๆ ที่เหมาะสมและสิ่งสำคัญที่การออกแบบการสอนทุกๆ ไปไม่มีคือจะต้องออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน สำหรับขั้นตอนการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยเรียนนั้นจะพิจารณาเนื้อหาแต่ละช่วงพร้อมคิดวิธีการสอน สื่อที่ใช้และลักษณะปฏิสัมพันธ์ในหัวข้อนั้นๆ ที่ละหัวข้อ พิจารณาไปที่ละลำดับ ทำไปเรื่อยๆ จนหมดหน่วยการเรียนรู้แล้วจึงเริ่มหน่วยการเรียนรู้ถัดไป เมื่อการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เสร็จแล้วก็จะเห็นภาพรวมของการออกแบบการสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางที่ง่ายสำหรับการพัฒนาเนื้อหาลำดับต่อไป

ช่วงที่ 3 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ (Development) เพื่อพัฒนาเนื้อหาการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 6 การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน เมื่อออกแบบเรียบร้อยแล้วก็นำแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รายละเอียดของเนื้อหา โดยเขียนลงบนกรอบที่ออกแบบไว้ เรียกว่า กรอบการสอน การเขียนจะต้องเขียนที่ละกรอบตามลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่ได้ออกแบบไว้จนกระทั่งครบทุกเนื้อหา

ขั้นที่ 7 การจัดลำดับกรอบการสอน เป็นการนำกรอบการสอนมาตรวจสอบลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะเป็นการตรวจสอบกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้ว่ามีความต่อเนื่องกันหรือไม่ ซึ่งอาจใช้ระยะเวลาในการเขียนที่นาน อาจไม่ได้เขียนครั้งเดียวเสร็จ ซึ่งผู้เขียนต้องไปทำกิจกรรมอื่นๆ ต่อ จึงกลับมาเขียนต่อ จุดนี้เองจึงทำให้การดำเนินเนื้อหาสะดุดไม่ต่อเนื่อง ในขั้นตอนนี้จึงต้องมีการตรวจสอบลำดับความสมบูรณ์ของเนื้อหาอีกครั้ง เพื่อให้เป็นไปตามการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ทั้งหมดและความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ตอบสนอง

การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ใน การตรวจสอบลำดับเนื้อหา นั้น จะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ 1) ความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันเพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่ 2) ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่

ขั้นที่ 8 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา เป็นการนำสิ่งที่พัฒนาขึ้นมา ตรวจสอบโดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกัน คือ การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่เรียนเนื้อหานั้นๆ การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นการรับรองคุณภาพของเนื้อหานั้นว่าถูกต้องก่อนที่จะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียน การตรวจสอบนั้นอาจจะให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินลงในกรอบการสอนหรือประเมินควบคู่กับแบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิด หลังจากประเมินความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญและปรับแก้แล้วต้องนำไปทำทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจเนื้อหาและการสื่อความหมายของสำนวนที่ใช้ ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายต่อผู้เรียน ขั้นนี้จะต้องใช้กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือกประมาณ 9-12 คน ให้ทดลองเรียนหากสงสัยหรือไม่เข้าใจตรงไหนให้ผู้เรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาปรับแก้ไขให้สมบูรณ์และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

ขั้นที่ 9 การเขียนและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบตามหลักการพัฒนาข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอ้างอิงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว โดยประมาณ 30-40 คน นำมาทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าจำแนก ความเชื่อมั่นและความเที่ยง โดยข้อสอบที่ดีควรเหมาะสมกับระดับความสามารถและระดับของผู้เรียน สามารถจำแนกว่าคนตอบถูกเก่งจริง และคนตอบผิดอ่อนจริงออกจากกันให้ได้ หลังจากการนำแบบทดสอบไปทดสอบแล้ว นำข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุง ทดลองจนกว่าจะได้ผลที่ได้ทั้งหมด ซึ่งได้แก่ กรอบการสอนที่ได้ตรวจสอบคุณภาพและแบบทดสอบที่ได้กำหนดตามเกณฑ์จะรวมกันเป็นบทเรียนที่พร้อมด้วยส่วนของการวัดและประเมินผลด้วย ซึ่งพร้อมที่จะนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมต่อไป

ช่วงที่ 4 ช่วงการพัฒนาลงบนคอมพิวเตอร์ โดยการนำกรอบการสอนไปจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จนเสร็จสมบูรณ์ ในขั้นนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 10 การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่สามารถนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแต่ละโปรแกรมมีความสามารถในการสร้างที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้พัฒนาบทเรียนจึงควรเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อนำมาสร้างบทเรียนที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสำเร็จรูป เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ ข้อดีคือ การใช้งานง่ายและสามารถรองรับสื่อมัลติมีเดียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อด้อยคือไม่เหมาะสมกับงานที่สลับซับซ้อน

2. โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป เช่น ภาษาซี ภาษาแอสเซมบลี ภาษาปาสคาล เป็นต้น ข้อดี คือ สามารถที่จะสร้างบทเรียนที่สลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ข้อด้อย คือ ใช้งานยาก ผู้ใช้ต้องมีความชำนาญด้านการเขียนโปรแกรมมาก

ขั้นที่ 11 การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน เป็นการเตรียมสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตบทเรียน ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพกราฟิกต่างๆ เป็นต้น โดยสื่อต่างๆ เหล่านี้จะต้องผลิตตามกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้

ขั้นที่ 12 นำข้อมูลเนื้อหาลงโปรแกรม นำทุกอย่างที่เตรียมมาข้างต้นมาลงในตัวโปรแกรมบทเรียน ซึ่งระหว่างต้องทำการตรวจสอบสื่อต่างๆ และลำดับการนำเสนอเนื้อหาว่าถูกต้องตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งลำดับการเชื่อมโยงของเนื้อหา เมื่อลงโปรแกรมเสร็จจะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนตามที่ต้องการ

ช่วงที่ 5 ช่วงการประเมินผลบทเรียน เป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ และการออกแบบว่าใช้ได้ผลตามที่ตั้งเป้าหมายไว้หรือไม่ ในการประเมินบทเรียนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

ขั้นที่ 13 การตรวจสอบขั้นตอนมัลติมีเดียของบทเรียน เป็นการตรวจสอบโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดีย ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่างๆ เช่น ตัวอักษร ความเหมาะสมสีของพื้นหลัง ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจนและมีความเหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 14 การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ ก่อนที่จะทดสอบจริงต้องมีการนำไปทดลองใช้ก่อน โดยนำกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คน มาทดลองในขณะที่ทดลองหาประสิทธิภาพนั้นก็เก็บข้อมูลต่างๆ เอาไว้ เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาการสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน หากพบปัญหาต่างๆ ก็เก็บเป็นข้อมูลไว้เพราะข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์มาก

ในการหาประสิทธิภาพจริง หากพบปัญหาที่ต้องแก้ไขก็ควรแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนนำไปหาประสิทธิภาพจริง

ขั้นที่ 15 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน เป็นการนำบทเรียนไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งบทเรียนที่ดีต้องมีค่าประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพหลังการเรียน (E_1/E_2) ควรมีค่าสูงกว่า 60 หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ถือว่าบทเรียนนั้นใช้ได้

ขั้นที่ 16 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน หลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จแล้วต้องมีการทำคู่มือการใช้บทเรียนเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมหรือหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือที่สร้างขึ้น ภายในคู่มือนั้นประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

1. บทนำ
 2. เป้าหมายของบทเรียน
 3. อุปกรณ์ที่ใช้
 4. การติดตั้งโปรแกรม
 5. การกำหนดหน้าจอมอนิเตอร์
 6. การเริ่มเข้าบทเรียน
 7. ข้อมูลที่ควรทราบ
 8. ข้อควรระวังในการใช้งาน
 9. ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน
 10. วันที่เผยแพร่
5. ประโยชน์ของการเรียนบทเรียนออนไลน์

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีมากมายหลายประการทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน โดย ฤทธอมพร เลาวหจรัสแสง ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ ดังนี้

5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงกับผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

5.2 ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

5.3 ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 ช่วยทลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5.5 เป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

5.6 ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่างๆ บนเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่นๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

5.7 เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันหรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

5.8 เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิมๆ

5.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่อายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อนๆ ในชั้นเรียน หากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้น จึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังได้มีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

5.10 เปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร ให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้น ผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ และยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษ Problem-based Learning (PBL) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักการ จัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ทิตนา แชมมณี (2545, หน้า 136) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดสถานการณ์ การเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหาหรือ ฝึกกระบวนการคิดและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในปัญหานั้น อย่างชัดเจน เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา เกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะ กระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

เบญจวรรณ ช่อมณี (2549, หน้า 49) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการเรียนที่ใช้ ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ใหม่และใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนจะต้องพบในการปฏิบัติด้วยตนเองในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ซึ่งใช้ กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยครูเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1) ให้ความหมายไว้ว่าการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหา ที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับ ชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และ เป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของ ตัวปัญหา รวมทั้ง วิธีการแก้ปัญหการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและ กระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝน การสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหามีความหมายต่อผู้เรียน

เอมอร จรัสพันธ์ (2550, หน้า 34) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนที่ไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ ความเข้าใจด้วยวิธีการต่างๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้สืบค้นด้วยตนเอง เพื่อจะได้ พบคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งกระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการ แก้ปัญหา (Problem Solving Skill)

ภัทราวดี มากมี (2553, หน้า 9) ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) เป็นวิธีการเรียนรู้บนหลักการของการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น ในการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ผสมผสานกับข้อมูลใหม่แล้วประมวลเป็นความรู้ใหม่ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา

ชนัญธิดา พรหมมา (2554, หน้า 10) ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ ผู้เรียนจะได้คิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มและได้ความรู้ในศาสตร์ที่ตนศึกษา โดยปัญหานั้นอาจหาคำตอบได้หลายแนวทาง สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เริ่มต้นด้วยปัญหา สถานการณ์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ ใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา เป็นการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม แสวงหาความรู้ที่ค้นหามาแล้วร่วมกันฟังพร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายร่วมกันเรียนรู้แล้วสรุปเป็นความรู้ใหม่เป็นการเรียนที่มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มา รู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและมีการเรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้กระตุ้น สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

2. ลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 2) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม
5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงาน ความก้าวหน้าของผู้เรียน

ส่วนส่งเสริมวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (2552, หน้า 2) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานสาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น ค้นคว้าความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อจะนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป โดยผู้เรียนอาจจะไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มาก่อน แต่อาจใช้ความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิมหรือเคยเรียนมา วิธีการเรียนรู้ตามแนวทางที่มีลักษณะสำคัญ คือ

1. เรียนรู้ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ

2. เนื้อหาวิชาจะเป็นลักษณะของการบูรณาการ (Integration) โดยการผสมผสานเนื้อหาของหลายๆ วิชาเข้าด้วยกันเพื่อที่จะอธิบายปัญหา

3. เรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีอาจารย์ประจำกลุ่ม (Facilitator) เป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้นนักศึกษาต้องร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในกลุ่ม

4. การเรียนรู้และค้นคว้าหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตนเองหรือกลุ่มตั้งไว้ (Self-directed learning)

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ปัญหา เพราะปัญหาที่ดีจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่แสวงหาความรู้ในการเลือกศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากนั้นปัญหาที่ดียังต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนอีกด้วย

การนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรมีขั้นตอนพิจารณาประเด็นต่างๆ เพื่อประกอบการเลือกใช้แนวทางการเรียนรู้ในแนวทางนี้ ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ควรดำเนินการ ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 4)

1. พิจารณาลักษณะของสถานศึกษา โดยดูจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับวิธีการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งทางด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ จากนั้นจึงเลือกเนื้อหาสาระมากำหนดการสอน เช่น พิจารณารว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการค้นหาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น

2. กำหนดแหล่งข้อมูล เมื่อผู้สอนพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดเนื้อหาสาระแล้ว ผู้สอนต้องกำหนดแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนนำมาแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบได้ ซึ่งแหล่งข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ตัวผู้สอน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต วิดีทัศน์ บุคลากร และแหล่งเรียนรู้ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

3. กำหนดและเขียนขอบข่ายปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการศึกษา ค้นหา คำตอบ

4. กำหนดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนที่ผู้สอนเลือกหรือสร้างขึ้นจะต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นแนวทางในการค้นพบความรู้หรือคำตอบได้ด้วยตนเอง

5. สร้างคำถาม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้ ควรสร้างคำถามที่มีลักษณะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจงานที่กำลังทำอยู่และมองเห็นทิศทางในการทำงานต่อไป

6. กำหนดวิธีการประเมินผล ควรเป็นการประเมินผลตามสภาพจริงโดยประเมินทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงานกลุ่ม

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า 8) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ จำนวน 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา ค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหา แหล่งข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

สำนักวิจัยมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย (2553) ได้กำหนดขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา (problem) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อร่วมกันระบุปัญหา จากโจทย์ที่ได้รับมอบหมายให้มีความชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 การระดมสมอง (brain storming) นักเรียนร่วมกันแตกปัญหาออกเป็นประเด็นย่อยๆ เชื่อมโยงปัญหาโดยใช้ความรู้เดิมก่อน

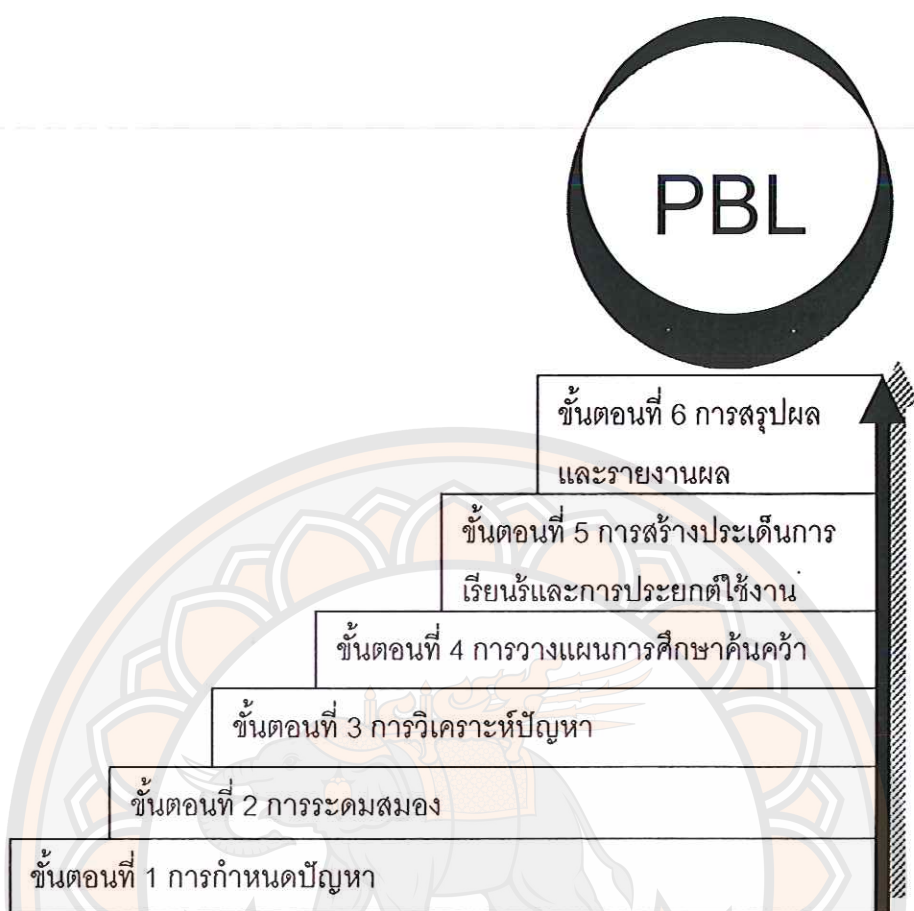
ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหา (problem analysis) เริ่มต้นจากการให้กลุ่ม นักศึกษาวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เหตุผล ซึ่งให้กลุ่มนักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือ จำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการศึกษาค้นคว้า (planning) นักเรียนได้วางแผนการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งต่างๆ การจัดสรรแบ่งงานกันของนักเรียนในกลุ่ม (ใช้ผลงานวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า)

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างประเด็นการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา (learning and application) โดยกลุ่มนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาซึ่งเป็นความรู้ใหม่ เป็น input ของการแก้ปัญหา ซึ่งคาดว่าส่วนหนึ่งจะประกอบด้วย แนวคิด หลักการหรือทฤษฎี ที่ต้องการให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในหน่วยการสอนนั้นๆ รวมทั้งคำตอบบางส่วนที่ได้จากงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง (ในขั้นตอนนี้ครูมีบทบาทที่ต้องศึกษาค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ ก่อนมอบหมายให้ นักเรียนไปค้นคว้าแล้วตรวจสอบข้อมูลที่นักเรียนได้รวบรวมมาว่าสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการ ให้นักเรียนเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาแล้วหรือยัง) กลุ่มนักเรียน ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ข้อมูลสำหรับการแก้ที่ได้กำหนดไว้จนได้ผลลัพธ์ (output) ซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา

ขั้นตอนที่ 6 การสรุปผลและรายงานผล (summary and report) เป็นสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการนำแนวคิด หลักการหรือทฤษฎีที่นักเรียนได้ศึกษามาจากขั้นตอนที่ผ่านมาพร้อมนำเสนอผล การแก้ปัญหา รายละเอียดขั้นตอนการนำ PBL มาใช้

ลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยสำนักวิจัย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย สรุปได้ดังภาพ



ภาพ 1 แสดงการสรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ที่มา: สังเคราะห์ขั้นตอนการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยสำนักวิจัย มหาวิทยาลัยอีสต์เทิร์นเอเซีย, 2553

ส่วนส่งเสริมวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (2552, หน้า 3) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. Step 1: Clarifying unfamiliar terms

กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่มหรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารหรือสื่ออื่นๆ

2. Step 2: Problem definition

กลุ่มผู้เรียนระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหา เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น

3. Step 3: Brainstorm

กลุ่มผู้เรียนระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของกลุ่มเกี่ยวกับกลไกการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลเพื่อใช้แก้ปัญหานั้น

4. Step 4: Analyzing the problem

กลุ่มผู้เรียนอธิบายและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหาตามที่ได้ระดมสมอง แล้วนำผลการวิเคราะห์มาจัดลำดับความสำคัญ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล

5. Step 5: Formulating learning issues

กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

6. Step 6: Self-study

ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning)

7. Step 7: Reporting

จากรายงานข้อมูลสารสนเทศใหม่ที่ได้เข้ามา กลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและแนวทางเพื่อนำไปใช้โอกาสต่อไป

นุชจรี ภักดีจ่อหอ เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาตรี และได้้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงขั้นตอน กระบวนการทำงานตามแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน

Step	กิจกรรม	
Step 1	Term clarifying	หาความหมายของคำ วลี ศัพท์ที่ไม่เข้าใจ หรือเข้าใจไม่ตรงกัน ให้เข้าใจตรงกัน
Step 2	Problem listing	ตั้งคำถาม ปัญหาจากโจทย์ ได้แก่ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ใดๆ ที่นักศึกษาอธิบายไม่ได้
Step 3	Brainstorming	ระดมความคิด / คำตอบ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิม หรือการลองคิด ระดมคำตอบที่อาจเป็นไปได้เพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ใน Step2

ตาราง 4 (ต่อ)

Step	กิจกรรม
Step 4	Hypothesis setting
Step 5	Learning objectives identification
Step 6	Analysis
Step 7	Synthesis

จากการศึกษาลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังกล่าว ผู้วิจัยเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา เนื่องจากมีความสอดคล้องกับรูปแบบของการเรียนการสอนเขียนโปรแกรม นั่นคือ มีการกำหนดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์หาสาเหตุพร้อมแนวทางแก้ไขปัญหา นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในกลุ่ม ได้ออกมาเป็นรูปแบบการแก้ปัญหา จากนั้นจึงนำเสนอความคิดที่ได้วิเคราะห์มาอีกเพื่อนกลุ่มอื่นๆ เพื่อให้เพื่อนและครูร่วมกันประเมินผลงาน ซึ่งการจัดกิจกรรมดังกล่าว ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการกำหนดปัญหา ขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้ ขั้นตอนการสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นตอนการนำเสนอและประเมินผลงาน

5. บทบาทของผู้เรียนและครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรม ได้ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงบทบาทหน้าที่ผู้เรียนและผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทผู้สอน	ขั้นตอน	บทบาทผู้เรียน
แนะนำแนวทาง / วิธีการเรียนรู้		- แบ่งกลุ่มตามความสนใจ
ยกตัวอย่างปัญหา สถานการณ์ ตั้งคำถามให้คิดต่อ	กำหนดปัญหา	
- ถามคำถามให้ผู้เรียนคิดละเอียด		- ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้
- กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดต่อ	ทำความเข้าใจกับ	- อธิบายปัญหา
- ดูแลตรวจสอบ แนะนำความถูกต้อง ความคลอบคลุม	ปัญหา	- จัดทำบันทึกการทำงาน
- ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	ดำเนินการศึกษา	- แบ่งงานแบ่งหน้าที่
- อำนวยความสะดวกทางเทคโนโลยี	ค้นคว้า	- จัดเรียงลำดับการทำงาน
- แนะนำให้กำลังใจ		- ค้นคว้า ศึกษาและบันทึก
- แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น		- ผู้เรียนแต่ละคนนำความรู้มาเสนอ
- ตั้งคำถามเพื่อสร้างความคิด		ในกลุ่ม
รวบยอด	สังเคราะห์ความรู้	- ตรวจสอบข้อมูลว่าได้ตอบคำถาม ที่อยากรู้ได้ทั้งหมดหรือไม่
		- ทบทวนและหาความรู้เพิ่มเติม
- ช่วยตรวจสอบการประมวลผล		- กลุ่มนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมา
ความรู้ใหม่	สรุปและประเมินผล	ประมวลผลเป็นความรู้ใหม่
- ให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้	คำคำตอบ	- เลือกวิธีการ รูปแบบการนำเสนอ
จากการศึกษาค้นคว้า		ผลงาน
- พิจารณาความเหมาะสม เพียงพอ		
- ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้	นำเสนอและ ประเมินผล	- เสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อน - ประเมินผลร่วมกับกลุ่มเพื่อน/ ผู้สอน

ที่มา: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 4

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2548, หน้า 52) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกแยะข้อมูลหรือส่วนประกอบออกเป็นส่วนย่อยๆ และตรวจสอบ หรือจัดโครงสร้างหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ได้ความรู้ความเข้าใจสาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ใช้แก้ปัญหา ใช้ประเมินค่า ตัดสินใจและใช้สร้างสรรค์สิ่งใหม่

วัชร เล่าเรียนดี (2553, หน้า 7) กล่าวไว้ว่า ทักษะในการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking skills) หมายถึง ความสามารถในการแยกย่อย แนวคิด ข้อโต้แย้ง ปรากฏการณ์ต่างๆ ให้เป็นส่วนย่อย คำถามที่ใช้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เช่น จริงๆ แล้วเกิดอะไรขึ้น การฝึกปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เช่น การให้สังเกตเหตุการณ์หรือวัตถุสิ่งของ การระบุส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งของและข้อคิด ข้อโต้แย้ง การระบุข้อสันนิษฐาน การพัฒนารูปแบบการทำงาน การมองความแตกต่างระหว่างสิ่งของ 2 สิ่ง หรือแนวคิด 2 แนวคิด การระบุวิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ผลของการศึกษา

การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงทุกประเภท ทักษะการคิดวิเคราะห์มีขอบเขตและลึกซึ้งตามลำดับ หากขาดทักษะการคิดวิเคราะห์แล้ว ทักษะการประเมินค่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก็เป็นไปได้ยาก ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดขั้นสูงประเภทอื่นๆ เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยตรง เพราะเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจกับเรื่องที่ได้อ่าน เรื่องที่ได้ปฏิบัติ โดยสามารถให้เหตุผลและเชื่อมโยงความหมายต่างๆ เข้าด้วยกันได้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, หน้า 54) กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้นๆ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็น ทั้งที่อาจแฝงอยู่ภายในสิ่งต่างๆ หรือปรากฏได้ชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวพันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 5) กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ แก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 9) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ตามที่คุณเชี่ยวชาญได้กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงขอสรุปว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการระบุเรื่องหรือปัญหา ตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนถูกต้อง เพื่อให้ได้ความรู้ความเข้าใจสาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ใช้แก้ปัญหา ใช้ประเมินค่า ตัดสินใจและใช้สร้างสรรค์สิ่งใหม่

2. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2548, หน้า 52) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ ประสบการณ์และค่านิยม
2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์
3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W1H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) เพราะเหตุใด (Why) อย่างไร (How)
4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบอย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เราทำสิ่งนี้ได้ได้อย่างไร สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 17) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา

ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

ทศนา แชมมณี และคณะ (2544, หน้า 133) ได้กำหนดขอบเขตของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะย่อย 6 ทักษะ คือ

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยองค์ประกอบ ที่มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม และการค้นพบลักษณะหรือกลุ่มของข้อมูล
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง
5. การนำเสนอข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ
6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก-ทางลบ ความเป็นเหตุเป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

3. พฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2548, หน้า 52) กล่าวถึง พฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. สามารถแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์
2. สามารถแจกแจงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์
3. สามารถตรวจสอบ/จัดโครงสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใหญ่และองค์ประกอบย่อย

4. สามารถนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ให้เข้าใจได้ง่าย

วัชร เล่าเรียนดี (2553, หน้า 12) ได้สรุปพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ระบุปัญหา ให้นิยาม ระบุความคิดรวบยอด บอกสาเหตุที่มาของปัญหาต่างๆ ได้
2. อธิบายปัญหา นิยามปัญหา องค์ประกอบของปัญหา และกำหนดสมมติฐานได้หลากหลาย พร้อมระบุเหตุผลได้
3. จำแนกองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือความคิดรวบยอดได้
4. บอกเหตุผลได้ว่า ทำไมปัญหาหรือความคิดรวบยอดมีความจำเป็นที่ต้องมีการแก้ไข

5. ศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการ และจัดลำดับความสำคัญของสาระข้อมูลได้
6. เลือกปัญหาหรือความคิดรวบยอดที่จำเป็นและสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไขอย่าง

เหมาะสม

7. ตรวจสอบ จำแนก และจัดการกับข้อมูลที่ศึกษาได้
8. บอกวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้หลายๆ วิธี
9. เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลายๆ วิธี
10. กำหนดเกณฑ์ การเลือกปัญหาและการประเมินผลสำเร็จของงานได้

ดิลก ดิลกานนท์ (2543, หน้า 64-65) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกให้คนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการคิดวิเคราะห์ควรมีลักษณะที่รู้จักคิดและตัดสินใจได้อย่างมีระบบ แนวทางการฝึกทำได้โดยให้พิจารณาจากเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ทั้งที่เป็นเรื่องจริงและสมมติให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคือปัญหา ขั้นนี้ผู้เรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้นๆ

2. กำหนดทางเลือก เพื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนจะต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่างๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกทางเดียว อาจมีหลายๆ ทางเลือก

3. ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้น โดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ คือ ผลได้ ผลเสีย ที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกนั้นซึ่งจะเกิดขึ้นในด้านส่วนตัว สังคมและส่วนรวม

4. ตัดสินใจ เมื่อพิจารณาทางเลือกอย่างรอบคอบในขั้นที่ 3 แล้วตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

4. กระบวนการคิดวิเคราะห์

วีระ สดสังข์ (2550, หน้า 26-28) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการคิดสามารถฝึกสมองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์

2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุหรือความสำคัญ

3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจพิเคราะห์ แยกแยะและกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2548, หน้า 52) กล่าวถึง วิธีการ/ขั้นตอน ในการฝึกคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
2. กำหนดวัตถุประสงค์/เป้าหมายของการวิเคราะห์
3. แยกแยะ/แจกแจงรายละเอียดส่วนประกอบของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
4. ตรวจสอบ/จัดโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และองค์ประกอบย่อย

5. นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์

6. นำผลการวิเคราะห์ไปให้ประโยชน์ตามเป้าหมาย

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 19) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าวของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุ หรือความสำคัญ

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ

เป็นการพินิจ พิจารณาทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

สแตมเบอร์ก (Stemberg, 1998 อ้างอิงใน กตัญญูตา บางโท, 2550, หน้า 13) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ทำให้ผู้แก้ปัญหาสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคะ วิเคราะห์ ประเมิน ตัดสินใจ เปรียบเทียบ และหาความแตกต่างของปัญหาได้ ซึ่งจะมี 6 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

ลักษณะที่ 1 การระบุปัญหา (Identifying a problem) ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจปัญหาอย่างกระจ่างแจ้ง ด้วยการตั้งคำถามหลายๆ คำถาม เพื่อให้เข้าใจปัญหาต่างๆ ที่กำลังเผชิญอยู่นั้นอย่างดีที่สุด

1. สามารถแยกแยะ จำแนก แสดงเกี่ยวกับปัญหา
2. เป็นการทำความเข้าใจปัญหาเพื่อให้ตนเองเข้าใจกับสิ่งที่กำลังเผชิญอยู่ขณะนั้น

ลักษณะที่ 2 การจัดสรรทรัพยากร (Allocating resource)

1. เป็นลักษณะที่ว่าผู้แก้ปัญหามองเห็นอะไรจากโจทย์
2. มีการจัดการกับทรัพยากรอย่างไรเพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. มีการสร้างความคิด หลักการขึ้น ด้วยการเริ่มต้นจากการระบุลักษณะของข้อมูล

ลักษณะที่ 3 การนำเสนอและการจัดระบบข้อมูล (Representation and organizing information)

1. เขียนการวางแผนในการแก้ปัญหาออกมาเป็นรูปภาพหรือเป็นการอธิบายแนวคิด

ลักษณะที่ 4 การสร้างยุทธวิธีการคิด (Formulating a strategy)

1. สร้างยุทธวิธีการคิดหรือแนวคิดจากทรัพยากรที่มีอยู่
2. นำทรัพยากรที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา

ลักษณะที่ 5 การตรวจตรายุทธวิธีในการแก้ปัญหา (Monitoring problem-solving strategies) ผู้คิดวิเคราะห์พิจารณาความถูกต้อง เทียบตรงของสิ่งที่นำมาอ้าง รวมทั้งการประเมิน ความพอเพียงของข้อมูลที่จะนำมาใช้

ลักษณะที่ 6 การประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Evaluating solution) เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุป และพิจารณาผลสืบเนื่องที่จะเกิดขึ้นต่อไป เช่น การนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

1. มีการย้อนกลับถึงวิธีการที่หาคำตอบมาได้
2. ประเมินกระบวนการและวิธีการแก้ปัญหาที่ปรากฏ
5. การจัดการเรียนเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีผู้ศึกษาวิธีและเทคนิคการสอนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้เนื่องจากวิธีการคิดวิเคราะห์มีการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบและมีความสำคัญอย่างยิ่งอีกทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะของการนำไปปรับแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีนักวิชาการที่ศึกษาข้อมูลจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้อธิบายไว้หลายประเด็น ดังนี้

จาโรลิเมค (Jarolimek, n.d. อ้างอิงใน อาร์ม โพรพิตต์, 2550, หน้า 16) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์สามารถสอนได้เพราะเป็นเรื่องความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางสมองตามทฤษฎีของ Bloom ว่าด้วยการอธิบายขั้นตอนและการเริ่มจากความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของการสอนให้เกิดพฤติกรรมสัณฐานระดับต่ำ ส่วนที่อยู่ในระดับสูง คือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลในส่วนของการวิเคราะห์ยังได้แยกแยะพฤติกรรมการเรียนรู้ คือความสามารถที่จะนำความคิดต่างๆ มารวมกันเพื่อนำเสนอในทัศนวิสัยใหม่ๆ เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ต่างๆ

สุมน อมรวิวัฒน์ (2541, หน้า 130) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์เป็นการพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงกระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การคิดแบบย้อนทวนการคิด จำแนกแยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับ กาเย่ (Gagne, n.d. อ้างอิงใน ทิศนา ขัมมณี และคณะ, 2544, หน้า 16) กล่าวถึง การเรียนรู้ที่เป็นทักษะทางปัญญา ประกอบด้วย 4 ทักษะย่อย ซึ่งแต่ละระดับเป็นพื้นฐานของกันและกันตามลำดับซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ที่เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองและความต่อเนื่องของการเรียนรู้ต่างๆ เป็นลูกโซ่ ซึ่งทักษะย่อยแต่ละระดับ ได้แก่

1. การจำแนกแยกแยะ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุต่างๆ ที่รับรู้เข้ามาว่าเหมือนหรือไม่เหมือนกัน

2. การสร้างความคิดรวบยอด หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ โดยระบุคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุสิ่งนั้นๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้กลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ เหล่านั้นต่างจากกลุ่มวัตถุหรือสิ่งอื่นๆ ในระดับรูปธรรม และระดับนามธรรมที่กำหนดขึ้นในสังคมหรือวัฒนธรรมต่างๆ

3. การสร้างกฎ หมายถึง ความสามารถในการนำความคิดรวบยอดต่างๆ มารวมเป็นกลุ่ม ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น เพื่อให้สามารถสรุปอ้างอิง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

4. การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง หมายถึง ความสามารถในการนำกฎหลายๆ ข้อที่สัมพันธ์กัน มาประมวลเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ประเวศ วะสี (ม.ป.ป. อ้างอิงใน ทิศนา ขัมมณี, 2548, หน้า 301) ได้กล่าวว่า ในการเรียนรู้ต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม เพราะคำถามเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งความรู้ควรให้ผู้เรียนฝึกการถาม-ตอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระจำในเรื่องที่ศึกษารวมทั้งได้ฝึกการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ฝึกค้นหาคำตอบจากเรื่องที่เรียน

สรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทำได้โดยการดำเนินการจัดการเรียนรู้เทคนิคการสอนตามขั้นตอนอย่างมีระบบจะช่วยให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายซึ่งในขณะเดียวกันกระบวนการทางสมองมีการปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ มีการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของการคิดโดยฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์การคิดแบบย้อนทวน การคิดจำแบบแยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับเป็นการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอนคือ การกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ กำหนดหลักการพิจารณาแยกแยะและสรุปหาคำตอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนเขียนโปรแกรมและแนวทางการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และประเมินประสิทธิภาพการใช้ระบบการสอน โดยมีขั้นตอนในการวิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ ขั้นที่ 2 การออกแบบ ขั้นที่ 3 การพัฒนา ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ ขั้นที่ 5 การประเมินผล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ห้องเรียนผู้มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ จำนวน 35 คน โดยใช้การทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ปัจจัยด้านบุคลิกภาพ ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการ ปัจจัยด้านคุณสมบัติพิเศษ (ปัญญาเป็นเลิศ) ปัจจัยด้านสังคมและปัจจัยด้านอื่นๆ นอกนั้นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไว้ว่า ควรคัดเลือกผู้เรียนที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ทำการทดสอบความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน จัดกิจกรรมฝึกประสบการณ์เพื่อประเมินศักยภาพและใช้รูปแบบการเรียนแบบพิเศษโดยเฉพาะเพื่อดึงความสามารถสูงสุดของผู้เรียน ระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ 6 หน่วยย่อย คือ หน่วยสนับสนุน หน่วยประเมินศักยภาพและจัดกลุ่ม หน่วยปรับพื้นฐาน หน่วยเรียนรู้เนื้อหาใหม่และฝึกฝนทักษะ หน่วยฝึกทักษะและประสบการณ์ขั้นสูงและหน่วยวัดประเมินผล ผลการนำระบบการสอนไปทดลองใช้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความเข้าใจและทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยระบบการสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธวัชชัย บุญช่วย (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยประยุกต์ใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยประยุกต์ใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนบนเครือข่ายโดยประยุกต์ใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.82/85.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 58.69 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 50 และผู้เรียนมีความคิดเป็นในการเรียนด้วยบทเรียนอยู่ในระดับคุณภาพดี

กาญจนา จันทร์ประเสริฐ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนการสอน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสำรวจความพร้อมในการเรียนรู้แบบนำตนเองและแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระยะทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนากับกลุ่มทดลองและใช้วิธีสอนแบบบรรยายกับกลุ่มควบคุม ระยะประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบที่พัฒนาโดยการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ผลการวิจัย พบว่า ได้รูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมผู้เรียน 2) การเผชิญปัญหา 3) การวิเคราะห์ปัญหา 4) การวางแผนงาน 5) การสืบค้น 6) การสังเคราะห์ 7) การสรุป 8) การประเมินการเรียนรู้ ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองทดสอบด้วยค่า t-test ของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์และทดสอบทางสถิติโดยใช้ one-way ANOVA ระหว่างคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความพร้อมในการเรียนรู้แบบนำตนเองรายด้านและคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรายด้าน

พรพนพร นามโนรินทร์ (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based learning) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านหนองโก อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 9 แผน 2) เครื่องมือสะท้อนผลการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) เครื่องมือประเมินผลการวิจัย ได้แก่ แบบสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action Research) การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลที่ได้จาก

การสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้เรียนมาวิเคราะห์ ด้ความ และสรุปผล

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยนำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบทดสอบวัดทักษะ การแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร้อยละ 81.25 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 76.56 ซึ่ง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร้อยละ 87.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75.42

รัชนี อุดทา (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางสัก จังหวัด เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางสัก จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มประชากรที่ใช้ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีจำนวนทั้งหมด 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการ จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานในสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 6 สัปดาห์ 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังเรียน 3) บันทึกสะท้อนคิดของนักเรียน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครู วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า หลังการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียน โดยอยู่ในเกณฑ์ระดับดี (ร้อยละ 75.96)

สุรพล บุญลือ (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียน เสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับอุดมศึกษา การวิจัยเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมายคือเพื่อพัฒนา รูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับอุดมศึกษา เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนเสมือนจริงกับ นักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนปกติ เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของ นักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนเสมือนจริง ผลการวิจัยปรากฏว่า การพัฒนา รูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับอุดมศึกษา ได้ขั้นตอน รูปแบบ จำนวน 13 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดเป้าหมาย 2) การวิเคราะห์นักเรียน 3) การออกแบบ เนื้อหาบทเรียน 4) การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 5) การเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน 6) การกำหนดบทบาทครู 7) การสร้าง แรงจูงใจในการเรียน 8) การดำเนินการเรียนการสอน 9) กิจกรรมเสริมทักษะ 10) ควบคุม กระบวนการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ FILA Model 11) กำหนด ช่วงเวลาทดสอบ 12) การประเมินผลการเรียนตามสภาพจริง 13) ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุง

ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีผลการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากห้องเรียนปกติโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษาที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับอุดมศึกษามีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน นักศึกษาที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ประภัสสร ศรีเวียงธวัช (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พุทธศักราช 2549 การวิเคราะห์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและเพื่อทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พุทธศักราช 2549 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนด้วยวิธีสอนปกติ ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 84.55/80.45 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

กล่าวโดยสรุป คือ การสอนเขียนโปรแกรมไม่ใช่การสอนเพียงแค่ความรู้ด้านภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม แต่ครูผู้สอนควรเน้นที่กระบวนการคิด การวิเคราะห์ที่ตัวปัญหาและกระบวนการที่ให้ได้ว่าคำตอบมากกว่า ซึ่งหากว่าผู้เรียนเข้าใจที่กระบวนการและสามารถวิเคราะห์ความต้องการของระบบได้เองแล้วก็จะส่งผลให้สามารถพัฒนาโปรแกรมอื่นๆ ได้อย่างมีคุณภาพต่อไป และกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ได้รูปแบบหนึ่งก็คือรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนรวมกลุ่มเพื่อช่วยกันจัดการกับปัญหาที่ได้รับมาเพื่อหาคำตอบ ผู้สอนไม่ได้สอนให้ความรู้แต่มีหน้าที่เพียงอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการและกระบวนการในการหาคำตอบเกี่ยวกับปัญหาในเรื่องอื่นๆ ในชีวิตต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรม ภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 32 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี
- 1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
- 1.3 แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
- 1.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

2. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี วิเคราะห์
มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา เชื่อมโยงกับหน่วยการเรียนรู้

2.1.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ
การเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ
การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี มีดังต่อไปนี้

1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชา การเขียน
โปรแกรมภาษาซี ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง วิชา การเขียน
โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	คำสั่ง if	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบทางเลือกได้	4
2	คำสั่ง if-else	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบทางเลือกได้	2
3	คำสั่ง if ซ้อน	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ซ้อนในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบทางเลือกได้	2
4	คำสั่ง switch	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบทางเลือกได้	2
5	คำสั่ง while	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบวนซ้ำได้	2
6	คำสั่ง do-while	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบวนซ้ำได้	2
7	คำสั่ง for	วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหา โปรแกรมแบบวนซ้ำได้	2

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
8	อาร์เรย์ 1 มิติ	วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติในการ แก้ปัญหาโปรแกรมได้	2
9	อาร์เรย์ 2 มิติ	วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติในการ แก้ปัญหาโปรแกรมได้	2

2) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1) กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้
ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน
ได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2.2) ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา
ที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

2.3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนิน
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

2.4) สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา
แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

2.5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของ
กลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้
ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

2.6) นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบ
องค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลงาน

3) กำหนดสื่อการเรียนรู้

ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภท
ระบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านการติดต่อสื่อสาร
ตอบสนองการทำงานเป็นกลุ่ม การทำแบบทดสอบ การส่งงาน การรายงานผลการเรียน สามารถเป็น

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมให้กับนักเรียนได้ สอดคล้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งระบบการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมากทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

4) กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ประเมินพฤติกรรม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาชีระหว่างการเรียนรู้ และประเมินความสามารถการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาชีหลังการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมและแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรม ภาษาซี จำนวน 9 แผน ใช้เวลารวม 20 ชั่วโมง จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน ความยากง่ายของเนื้อหาและความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไขให้สมบูรณ์

2.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ การประเมินระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 โดยมีเกณฑ์ การประเมิน ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

วิเคราะห์ผลจากการประเมินโดยหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมิน ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

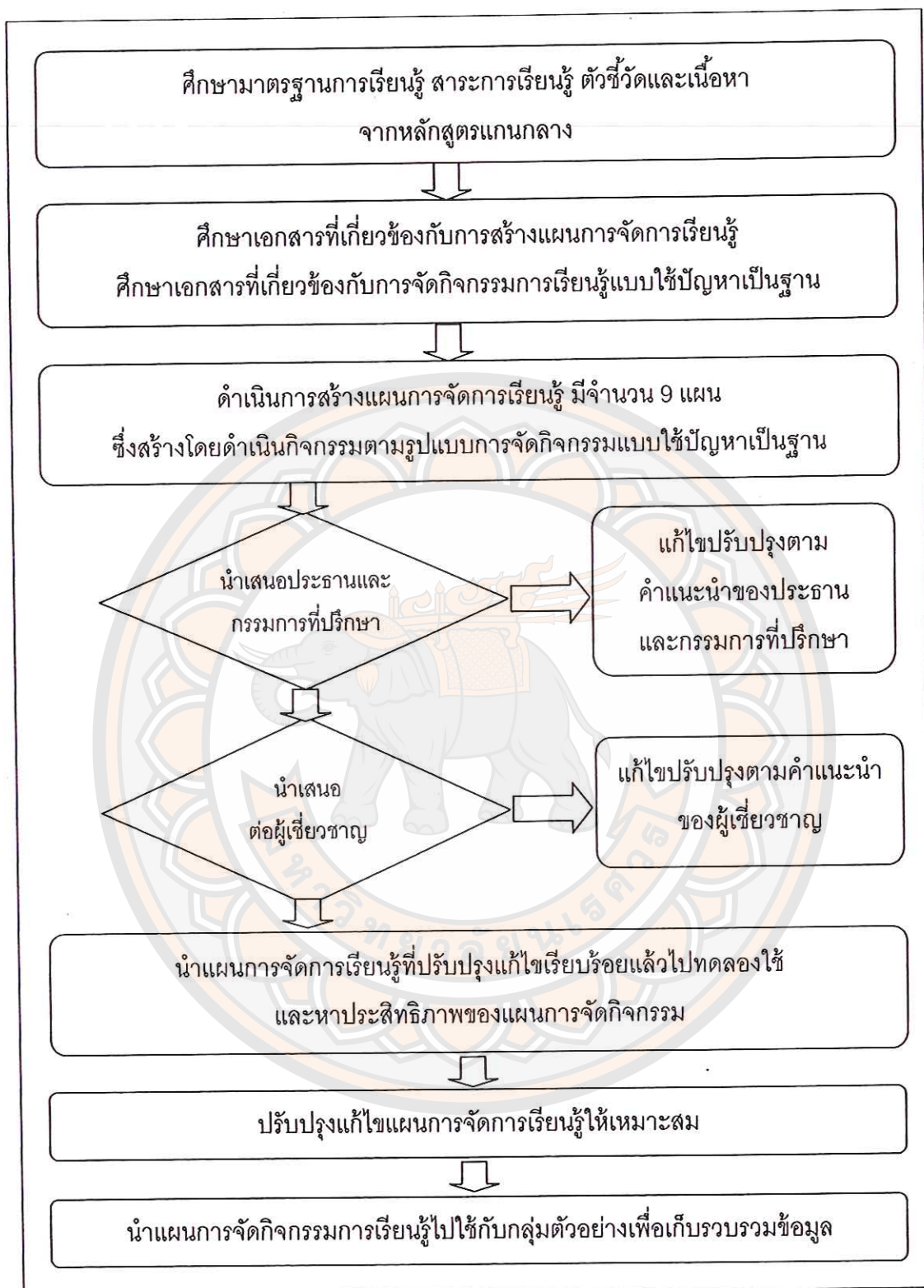
2.1.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละขั้นตอน ควรกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ทุกครั้ง ควรมีตัวอย่างคำถามชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งควรกำหนดชิ้นงานหรือผลงานหลังจากที่ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2) ควรเพิ่มเติมคู่มือสำหรับผู้เรียน (Student guide) เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน โดยระบุลำดับกิจกรรม ภาระงานและวิธีการเรียนหรือการส่งงานในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่าจะต้องมีเกณฑ์ในการประเมินผล (Rubric) จุดประสงค์การเรียนรู้ในด้านทักษะ/กระบวนการและด้านคุณลักษณะจะต้องมีไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ไม่สามารถประเมินผลได้ครบทุกทักษะและทุกคุณลักษณะและจะต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้เพิ่มเติมและปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนตามข้อเสนอแนะ

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ จากนั้นนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เทคนิคการเขียนข้อสอบ การสร้างแบบทดสอบและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

2.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องจากนั้นปรับปรุงแก้ไข

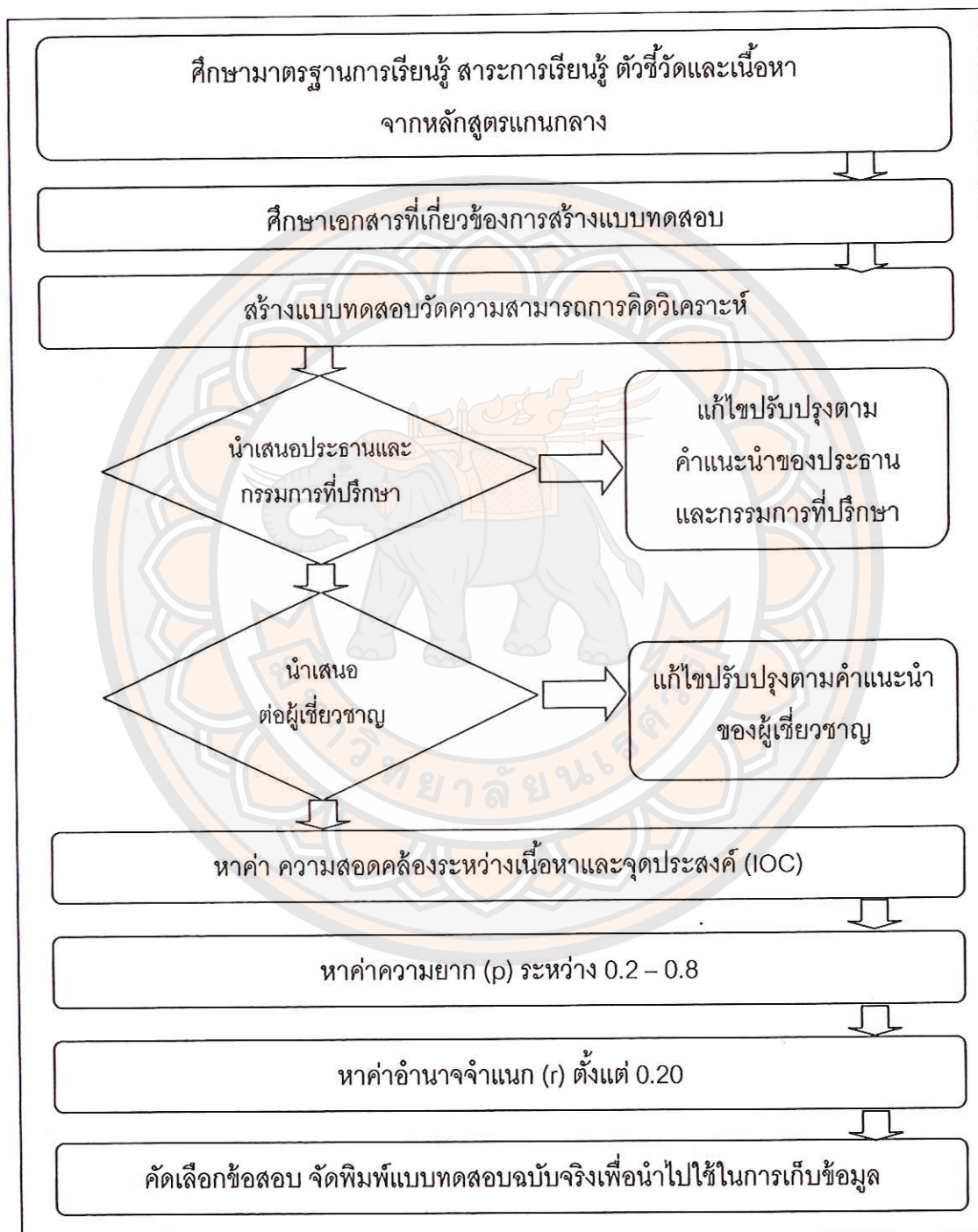
2.2.4 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นนำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) แล้วนำค่า IOC แต่ละข้อมาพิจารณาว่าได้ค่าเป็นไปตามเกณฑ์ $IOC \geq 0.50$ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 79) หรือไม่ ถ้าได้ค่าตามเกณฑ์ถือว่าข้อคำถามนั้น เป็นตัวแทนของลักษณะกลุ่มพฤติกรรมที่วัด ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบพบว่ามีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ จำนวน 52 ข้อ

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี และมีบริบทใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.6 นำผลการทำแบบทดสอบการทำแบบทดสอบหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ สำหรับนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 ขึ้นไป (รายละเอียดตามภาคผนวก) พบว่า มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 42 ข้อ

2.2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 0.60 ในการทดลองครั้งนี้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีไปใช้สำหรับการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมด้านการคิดวิเคราะห์ กำหนดขอบข่ายและเนื้อหาที่ต้องการสังเกต

2.3.2 สร้างแบบประเมินพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี ในขณะปฏิบัติการเรียนรู้อยู่โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยรายการประเมิน คือ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น การกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหา และการนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ซึ่งในแบบประเมินพฤติกรรมได้กำหนดระดับคะแนน 3 ระดับ (ภาควิชาครุศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552)

โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อรายการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง มีพฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก

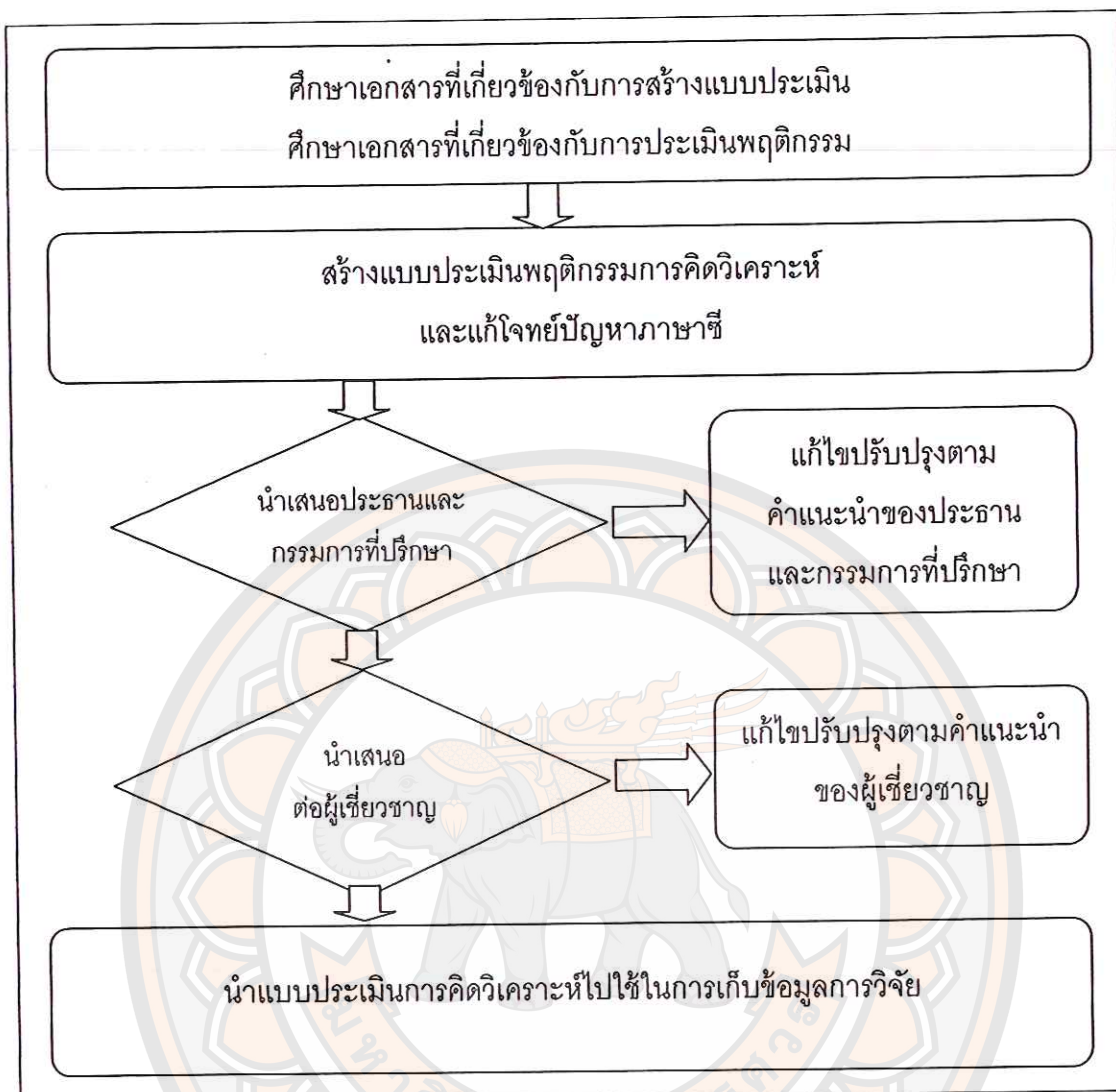
2.3.3 นำแบบประเมินให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม จากนั้นปรับปรุงแก้ไข

2.3.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบหาความเหมาะสม ชัดเจนและความครอบคลุมของแบบประเมินพฤติกรรม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม เลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) การตั้งประเด็นในการสังเกตพฤติกรรมควรสอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมุ่งเน้นไปที่พฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

2) ควรกำหนดเกณฑ์ในการประเมินผล (Rubric) ให้ชัดเจนและสอดคล้องกับประเด็นในการสังเกตพฤติกรรม

2.3.5 นำแบบประเมินที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยนำไปประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแต่ละครั้ง



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และ
แก้โจทย์ปัญหาภาษาซี

2.4 แบบสอบถามความคิดเห็น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดหัวข้อ

หลักครอบคลุมในด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้
และด้านผลการเรียนรู้ ซึ่งในแบบสอบถามได้กำหนดระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

วิเคราะห์ผลการทำแบบสอบถามโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

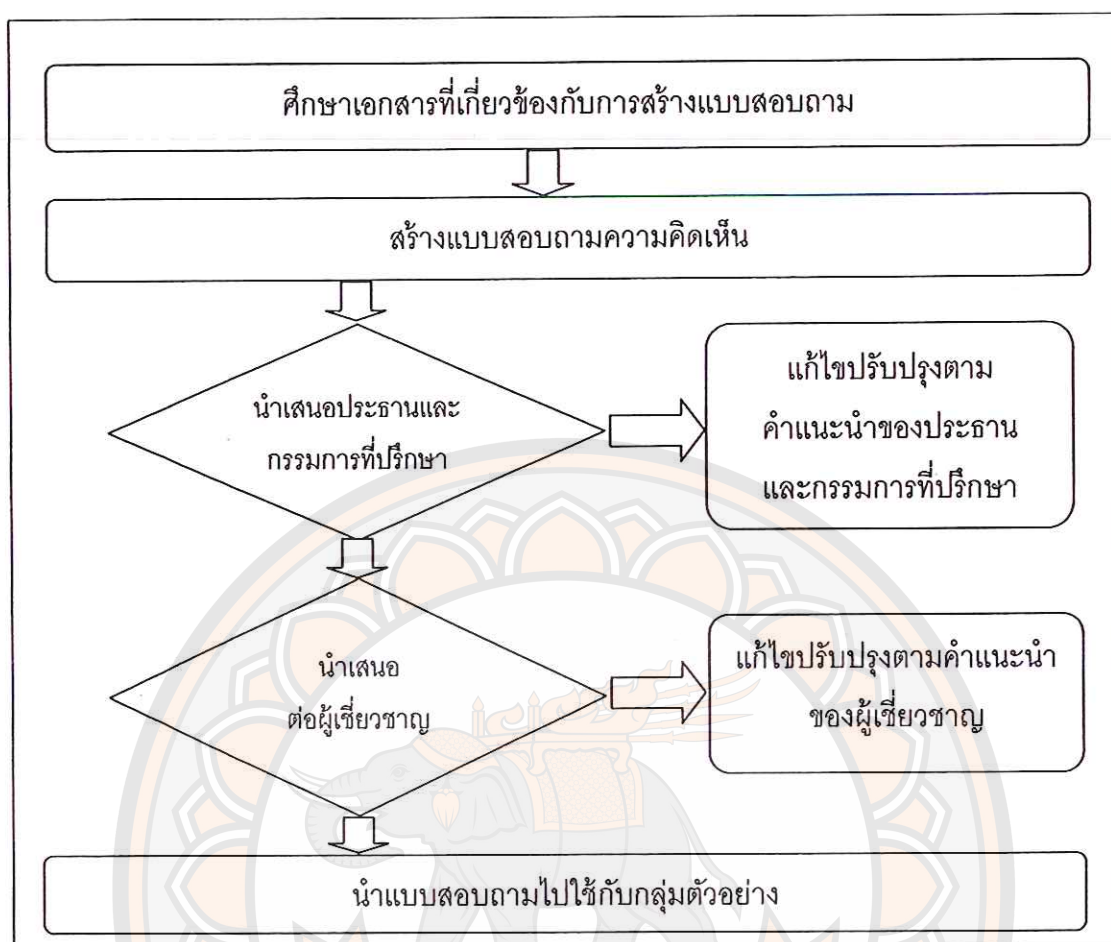
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.4.3 นำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถาม รูปแบบ ความเป็นไปได้ของการนำไปใช้ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4.4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล จำนวน 3 ท่าน จากนั้นปรับปรุงแก้ไข

2.4.5 นำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 9 แผน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและได้จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อนำมาจัดเป็นแหล่งเรียนรู้ให้นักเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้
 - 2.1 ชี้แจงนักเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่าเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองด้วยกระบวนการกลุ่ม ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ โดยผู้วิจัยวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงจากการทำกิจกรรมของนักเรียน

2.2 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี

2.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจนครบ 9 แผน พร้อมทั้งประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละครั้ง

2.4 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี

2.5 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย คะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน ผลการประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยใช้สถิติเพื่อคำนวณหาค่าต่างๆ ตามสูตรที่ใช้โดยทั่วไป เพื่อทดสอบเครื่องมือให้มีคุณภาพเหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยใช้สูตร (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

ดังนี้

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S. D.) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 143)

ดังนี้

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

เมื่อ	S. D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X^2	แทน	ผลของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละคน

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา สถิติที่ใช้มีดังต่อไปนี้

2.1 การหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Congruency: IOC) โดยใช้สูตร (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 82) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC_i	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามข้อนั้นๆ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้สูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 16) ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้สูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 168) ดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	X	แทน	คะแนนรายข้อของผู้สอบแต่ละคน
	Y	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับที่หักออกด้วยคะแนนในข้อนั้นแล้ว

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 170) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแบบทดสอบฉบับนั้น

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ t-test (เกษม สาหรัยทิพย์, 2543, หน้า 255) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบระหว่างค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษานิสัยพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

1. ผลการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนออนไลน์

รายการประเมินด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านตัวชี้วัด	4.30	0.50	มาก
2. ด้านสาระการเรียนรู้	4.27	0.48	มาก
3. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.50	0.30	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนการสอน	4.40	0.29	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผล	3.72	0.51	มาก
รวมเฉลี่ย	4.24	0.42	มาก

จากตาราง 7 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำไปหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 จำนวน 32 คน หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลดังแสดงไว้ใน ตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การทดสอบ	E_1	E_2
ประสิทธิภาพ	80.31	80.90
แปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์

จากตาราง 8 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบภาคสนาม จำนวน 32 คน ได้ E_1/E_2 เท่ากับ 80.31/80.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียน

การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	16.91	2.63	10.66	1.79	33.69*	0.0000
หลังเรียน	27.56	3.72				

* มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 32 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.91 คะแนน และ 27.56 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การศึกษากิจกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี ผู้วิจัยได้ประเมินจากพฤติกรรมการปฏิบัติงานและผลการทำโจทย์ปัญหาในการเรียนรู้แต่ละครั้งของนักเรียน ผลปรากฏดังตาราง 10-12

ตาราง 10 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน

รายการ ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (3 คะแนน)									ค่า เฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา	1.53	2.00	2.19	2.47	2.09	2.19	2.47	2.22	1.91	2.12	ดี
2. การวิเคราะห์ แนวทางการ แก้ปัญหาเบื้องต้น	1.47	2.19	2.06	2.63	2.19	2.25	2.31	2.00	1.91	2.11	ดี

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการ ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (3 คะแนน)									ค่า เฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3. การกำหนดและ เลือกแนวทางการ แก้ปัญหา	1.47	2.16	2.00	2.38	2.16	2.16	2.22	2.00	1.91	2.05	ดี
4. การเขียน โปรแกรมตามแนว ทางการแก้ปัญหา	1.88	2.28	2.53	2.63	2.13	2.38	2.44	2.56	2.84	2.41	ดี
5. การนำเสนอ และอภิปราย เกี่ยวกับการ แก้ปัญหา	2.13	2.59	2.88	2.84	3.00	3.00	3.00	2.78	2.78	2.78	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	1.70	2.24	2.34	2.59	2.31	2.39	2.49	2.32	2.29	2.30	ดี

จากตาราง 10 พบว่า พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.30$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี 4 ข้อ คือ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น การกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา และการเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 2.12, 2.11, 2.05$ และ 2.41) ตามลำดับและการนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหามีพฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.78$) ตามเกณฑ์ระดับคุณภาพของการประเมินที่ตั้งไว้

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนนักเรียนจากการประเมิน
พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของกลุ่มตัวอย่าง

แผนการ จัดการ เรียนรู้ที่	ระดับคุณภาพ			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	ดีมาก	ดี	พอใช้		
	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
1	0(0.00)	19(59.38)	13(40.63)	1.70	0.34
2	9(28.13)	21(65.63)	2(6.26)	2.24	0.47

ตาราง 11 (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	ระดับคุณภาพ			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	ดีมาก	ดี	พอใช้		
	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
3	9(28.13)	22(68.75)	1(3.13)	2.34	0.35
4	20(62.50)	12(37.50)	0(0.00)	2.59	0.38
5	6(18.75)	26(81.25)	0(0.00)	2.31	0.18
6	7(21.88)	25(78.13)	0(0.00)	2.39	0.24
7	13(40.63)	19(59.38)	0(0.00)	2.49	0.25
8	6(18.75)	26(81.25)	0(0.00)	2.32	0.20
9	0(0.00)	28(87.50)	4(12.50)	2.29	0.36
รวม	8(24.31)	22(68.75)	2(6.94)	2.30	0.25

จากตาราง 11 จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์คอมพิวเตอร์ของนักเรียน มีระดับคะแนนดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ 1-9 มีค่าเฉลี่ย 1.70-2.59 แสดงว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับดี

เมื่อพิจารณาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 59.38 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 65.63 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดีมาก จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 81.25 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 59.38 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 81.25 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับคุณภาพดี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50

ค่าเฉลี่ยโดยรวมนักเรียนมีพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีระดับดีมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 24.31 ระดับดี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 และระดับพอใช้ 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.94

ตาราง 12 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินพฤติกรรม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	ระดับ คุณภาพ
1	3	1.70	0.34	56.67	ดี
2	3	2.24	0.47	74.67	ดี
3	3	2.34	0.35	78.00	ดี
4	3	2.59	0.38	86.33	ดีมาก
5	3	2.31	0.18	77.00	ดี
6	3	2.39	0.24	79.67	ดี
7	3	2.49	0.25	83.00	ดี
8	3	2.32	0.20	77.33	ดี
9	3	2.29	0.36	76.33	ดี
รวม	3	2.30	0.25	76.56	ดี

จากตาราง 12 พบว่า พฤติกรรมของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.30 คิดเป็นร้อยละ 76.56 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์ระดับคุณภาพของการประเมินที่ตั้งไว้

จากตาราง 10-12 สรุปได้ว่า จากการประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีดีขึ้น จากการพิจารณาโดยรวมแล้ว มีค่าเฉลี่ย 2.30 คิดเป็นร้อยละ 76.56 คุณภาพตามเกณฑ์ระดับดี และเมื่อพิจารณาจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนระดับดี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลปรากฏดังตาราง 13-14

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน			
1.1 การนำเสนอเนื้อหาชัดเจน น่าสนใจ	4.41	0.56	ดี
1.2 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอสอดคล้องต่อการใช้งาน	4.31	0.59	ดี
1.3 เทคนิคการนำเสนอข้อมูลเหมาะสม	4.25	0.57	ดี
1.4 การบริการแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนเพียงพอ	4.34	0.60	ดี
1.5 มีระบบสนับสนุนการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เช่น กระดานเสวนา ห้องสนทนา ปฏิทินการเรียนรู้และกิจกรรม การรายงานผลการเรียนรู้ ฯลฯ	4.31	0.54	ดี
รวม	4.33	0.26	ดี
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
2.1 มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	4.22	0.66	ดี
2.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.41	0.50	ดี
2.3 มีการแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเหมาะสม	4.44	0.56	ดี
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาของนักเรียน	4.22	0.42	ดี
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	4.25	0.67	ดี
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	4.34	0.55	ดี
2.7 มีการให้คำแนะนำและช่วยเหลือจากผู้สอน	4.25	0.51	ดี
รวม	4.30	0.21	ดี

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
3. ด้านผลการเรียนรู้			
3.1 นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.38	0.49	ดี
3.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นไม่เบื่อหน่ายในการเรียน	4.34	0.48	ดี
3.3 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้	4.47	0.51	ดี
3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.34	0.48	ดี
รวม	4.38	0.20	ดี
รวม	4.33	0.13	ดี

จากตาราง 13 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้ มีระดับคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.47$) รองลงมา คือ มีการแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเหมาะสม ($\bar{X} = 4.44$) เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.41$) และการนำเสนอเนื้อหาชัดเจน น่าสนใจ ($\bar{X} = 4.41$) ตามลำดับ

ตาราง 14 แสดงสรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการศึกษาคิดเห็น
ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน	4.33	0.26	ดี
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.30	0.21	ดี
ด้านผลการเรียนรู้	4.38	0.20	ดี
รวม	4.33	0.13	ดี

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดีทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเรียนและการจัดการบทเรียน ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และด้านผล การเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.30, 4.33$ และ 4.38) ตามลำดับ



บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดการสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.31/80.90$ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน $80/80$ ที่ตั้งไว้
2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.91 คะแนน และ 27.56 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า พฤติกรรมของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.30 คิดเป็นร้อยละ 76.56 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์ระดับคุณภาพของการประเมินที่ตั้งไว้
4. ผลการศึกษาคำความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดีทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบเรียนและการจัดการบทเรียน ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และด้านผลการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.33, 4.30$ และ 4.38) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ได้ดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้ เพราะเป็นผลสืบเนื่องมาจากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ได้ทำตามหลักวิธีการวิจัยและการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน ดำเนินการสร้าง แก้ไขและปรับปรุง โดยได้รับการพิจารณาความเหมาะสม ตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ในการประเมินสื่อ อีกทั้งยังมีการนำไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

2. จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี ก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.91 คะแนน และ 27.56 คะแนน ตามลำดับ และคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีดีขึ้น เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นเน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์จากโจทย์ปัญหา สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เน้นการทำงานร่วมกัน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งผู้วิจัยยังพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย ระบบสมาชิก การมอบหมายงาน การส่งงาน การติดต่อสื่อสาร การทำแบบทดสอบ และการแจ้งผลย้อนกลับ นอกจากนั้นในส่วน of เนื้อหาบทเรียนและระบบสนับสนุนการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้รวบรวมและจัดหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหาวิชา แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ เอกสารเพิ่มเติม แหล่งปฏิบัติการ กระดานเสวนา และห้องสนทนา จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ปัญหามากขึ้น

3. จากการประเมินพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ พฤติกรรมของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.30 คิดเป็นร้อยละ 76.56 โดยเมื่อพิจารณาจากรายการประเมิน พบว่า การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญห

ของกลุ่มและมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน ส่วนการกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เนื่องจากนักเรียนยังขาดทักษะในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ออกมาในรูปแบบของผังงาน และจากการบันทึกหลังการสอนในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง พบว่า นักเรียนมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้และแก้โจทย์ปัญหา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มเป็นอย่างดี แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาที่อยู่ในระดับดีเนื่องจากในการจัดการเรียนรู้จะเริ่มต้นด้วยการใช้โจทย์ปัญหา จากนั้น นักเรียนทำการวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้นและเขียนผังงาน โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มได้ร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายประเด็นปัญหา โดยผู้สอนมีหน้าที่ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ เมื่อผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงจะเป็นการเขียนโปรแกรมกระบวนการทำงานที่เป็นระบบดังกล่าวจึงเป็นการฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาของนักเรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชนี้ อุดทา (2552) ได้สรุปผลการวิจัยไว้ว่า ถ้านักเรียนได้รับการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์จะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาให้เหตุผลเชื่อมโยงทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและสืบค้นข้อมูลเร็วขึ้น แสดงว่านักเรียนเมื่อได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเน้นปัญหาเป็นฐานทำให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

4. ผลการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาที่ วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ผลการประเมินมี ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการจัดการบทเรียนให้สามารถอำนวยความสะดวกแก่นักเรียน โดยเฉพาะในส่วนการรายงานข้อมูลการเรียนรู้และการให้ผลย้อนกลับสำหรับผู้เรียน และการออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอภาพให้มีความสะดวกในการใช้งาน 2) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี โดยผู้วิจัยมีการแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเหมาะสม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน 3) ด้านผลการเรียนรู้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าจะสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ได้ดีขึ้น โดยรวมแล้วความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 การกำหนดโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องใกล้ตัว สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและท้าทายให้นักเรียนแก้ปัญหาให้ได้ หรือใช้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ และสามารถบูรณาการความรู้เดิมได้ด้วย

1.2 ควรใช้โจทย์ปัญหาที่มีความยากง่ายต่างกันสำหรับนักเรียนกลุ่มอ่อนหรือกลุ่มเก่ง ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหากับสาระการเรียนรู้อื่นๆ และส่งเสริมพัฒนาทักษะกระบวนการคิดด้านอื่น

2.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ ว่ามีความเหมาะสมหรือมีประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการคิดมากน้อยเพียงใด



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนัญธิดา พรหมมา. (2554). การใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนการสอน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเชียงแสนวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ชวลิต ชูกำแหง. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธวัชชัย บุญช่วย. (2555). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยประยุกต์ใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- นิรันดร์ นวลอินทร์. (2548). การพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่อง คำสั่งภาษาปาสคาลเบื้องต้น วิชาหลักการเขียนโปรแกรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพเลิงนกทา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- เบญจวรรณ อ่วมมณี. (2549). การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ประภัสสร ศรีเวียงธวัช. (2549). การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ คอ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- ประสาธน์ เนืองเฉลิม. (2556). วิจัยการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชญ์ ฟองศรี. (2552). วิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.

ไพศาล วรคำ. (2556). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). มหาสารคาม: สิลการพิมพ์.

ภัทรวดี มากมี. (2553). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning).

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 15(9), 7-14.

ภาควิชาครุศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2552). เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics).

สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2556, จาก <http://ded.edu.kps.ku.ac.th/192221/pdf>.

ภาณุวัชร ปุณณะศิริ. (2546). ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

วัชรภรณ์ วังมนตรี. (2552). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน

วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.

วิทยานิพนธ์ คอ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.

วิชัย บัวเนียว. (2550). การพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง การเขียนโปรแกรม

เบื้องต้น ที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบอภิปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.

กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อาจนรงค์ มโนสุทธิฤทธิ. (2556). การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารศิลปการ

ศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(2), 267-283.

เอมอร จรัสพันธ์. (2550). การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา

เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,

มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

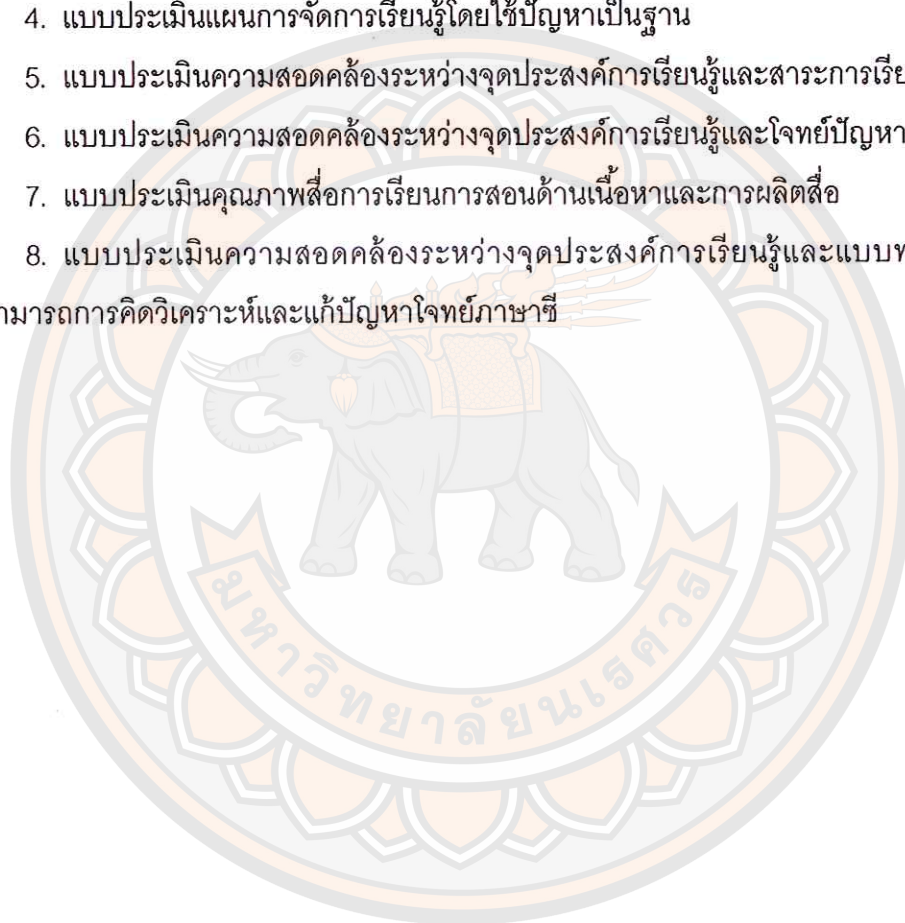
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม
อาจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
2. นายนิพนธ์ จันทร์แดง
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอุดรพัฒนการ จังหวัดอุดรธานี
3. นางพัชรินทร์ อุชชิน ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม
จังหวัดอุดรธานี

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน

1. นางทิวาวรรณ คำดวง
ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี
2. นางปัทมา เพชรศรี
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี
3. นางมยุรี เกาวัลย์
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี รายวิชา ง 30204 วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี
2. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
3. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
4. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
6. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และโจทย์ปัญหา
7. แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ
8. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี



แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
รายวิชา ง30204 วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี จำนวน 40 ข้อ

หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

1. โปรแกรมแสดงการใช้คำสั่ง if โดยรับค่าจากคีย์บอร์ดมาตรวจสอบค่าที่กำหนดไว้ ถ้าค่าที่รับเข้ามา มีค่ามากกว่า 10 หรือไม่ ถ้ามากกว่าให้พิมพ์ *****Right***** ออกจากจอภาพ ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

- ก. `if(a>=10)`
`printf("***Right***");`
- ข. `if(a>10)`
`printf("***Right***");`
- ค. `while(a>=10)`
`printf("***Right***");`
- ง. `while(a>10)`
`printf("***Right***");`

2. ถ้าต้องการเขียนประโยคว่า "คะแนนตั้งแต่ 60 จนถึง 69 ให้แสดงคำว่า "You got C" อยู่ในรูปของคำสั่งภาษา C จะสามารถเขียนออกมาได้เป็นอย่างไร

- ก. `if (60 >= mark <= 69) printf ("You got C");`
- ข. `if (60 > mark < 69) printf("You got C");`
- ค. `if ((mark >= 60) || (mark <= 69)) printf("You got C");`
- ง. `if ((mark >= 60) && (mark <= 69)) printf("You got C");`

3. จากเงื่อนไข ถ้าคะแนนตั้งแต่ 15 ถึง 25 ให้แสดงคำว่า "you are young" ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

- ก. `if (15>=score<+25) printf("you are young");`
- ข. `if (15>=score<25) printf("you are young");`
- ค. `if ((score>=15)|| (score<=25)) printf("you are young");`
- ง. `if ((score>=15)&&(score<=25)) printf("you are young");`

4. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะแสดงผลลัพธ์สุดท้ายตามข้อใด

```
int m=10; n=5;
if(m>=15);
printf("show number");
printf("%d",n);
```

ก. show number

ข. 5

ค. show number5

ง. ไม่มีการแสดงข้อมูล

5. จงพิจารณาเงื่อนไขต่อไปนี้

```
if((a<10)&&(a>20)||a!=20))
printf("Hello");
```

ตัวแปร a จะต้องมีความเป็นเท่าใดที่จะทำให้เงื่อนไขเป็นเท็จและไม่แสดงข้อความ Hello

ออกมา

ก. 5

ข. 10

ค. 15

ง. 20

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

6. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าอายุ โดยค่าที่รับเข้ามา น้อยกว่า 18 ให้แสดงข้อความว่า "เลือกตั้งไม่ได้" ถ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 18 แสดงข้อความว่า "เลือกตั้งได้" จะต้องเขียนเงื่อนไขโปรแกรมอย่างไร

ก. if (age<18) printf ("เลือกตั้งไม่ได้"); else printf("เลือกตั้งได้");

ข. if age<18 printf ("เลือกตั้งไม่ได้"); else printf("เลือกตั้งได้");

ค. if (age<18) printf (เลือกตั้งไม่ได้); else printf(เลือกตั้งได้);

ง. if age<18 printf ("เลือกตั้งไม่ได้"); else printf("เลือกตั้งได้");

7. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเงิน โดยถ้าจำนวนเงินที่รับเข้ามามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1000 บาท ให้แสดงข้อความว่า "คุณได้ส่วนลด 100 บาท" ถ้าต่ำกว่า 1000 บาท แสดงข้อความว่า "ไม่ได้ส่วนลด" จะต้อง เขียนเงื่อนไขโปรแกรมอย่างไร

- ก. `if(money>1000) printf("คุณได้ส่วนลด 100 บาท"); else printf("ไม่ได้ส่วนลด");`
- ข. `if money>=1000 printf("ไม่ได้ส่วนลด"); else printf("คุณได้ส่วนลด 100 บาท");`
- ค. `if(money>1000) printf(คุณได้ส่วนลด 100 บาท); else printf(ไม่ได้ส่วนลด);`
- ง. `if(money>=1000) printf("คุณได้ส่วนลด 100 บาท"); else printf("ไม่ได้ส่วนลด");`

8. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่ายอดขาย โดยถ้ายอดขายที่รับเข้ามามีค่าตั้งแต่ 3000 บาท จะได้ค่านายหน้า 10% ถ้ายอดขายต่ำกว่า 3000 บาท จะได้ค่านายหน้า 5%

- ก. `if (sale<=3000) commission =0.1; else commission =0;`
- ข. `if sale>=3000 commission =10; else commission =5;`
- ค. `if (sale>=3000) commission =0.1; else commission =0.05;`
- ง. `if (sale<=3000) commission =0.5; else tax =0.1;`

9. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

```
int a=2,b=5,c=a++*b++;
if(c++>=10)
printf("Hello");
else
printf("Bye");
printf("Good Luck");
```

ข้อใดเป็นผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรม

- ก. Bye
- ข. Hello
- ค. Good Bye
- ง. Good Luck

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ซ้อนในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

10. ถ้าใส่อินพุตเป็น 85 ให้กับส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะได้เอาต์พุตออกมาเป็นอย่างไร

```
scanf("%d",&s);
```

```
if(s>=90)
```

```
printf("A");
```

```
else if(s>=70)
```

```
printf("C");
```

```
else if(s>=80)
```

```
printf("B");
```

```
else
```

```
printf("D");
```

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

11. จากส่วนของโปรแกรม ค่า x และ y ในข้อใดที่ทำให้ผลลัพธ์พิมพ์ B ออกมา

```
if(x<=200) || (y>=200)
```

```
if(x<=100) && (y<=100)
```

```
if (x<=50) && (y>=50)
```

```
printf("A");
```

```
else
```

```
printf("B");
```

```
else
```

```
printf("C");
```

```
else
```

```
printf("D");
```

ก. x=50 y=100

ข. x=75 y=50

ค. x=50 y=75

ง. x=200 y=100

12. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

```
float x, y, z;
```

```
scanf("%f%f",&x, &y);
```

```
if(x>0)
```

```
if(y!=0){
```

```
z=x / y;
```

```
printf("\n %f / %f = %f",x ,y ,z)}
```

การรับค่าใดต่อไปนี้ที่ทำให้เงื่อนไขเป็นจริงและแสดงผลลัพธ์ออกมา

ก. $x=-5, y=5$

ข. $x=5, y=0$

ค. $x=0, y=0$

ง. $x=5, y=5$

13. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

```
int a, b, c, max;
```

```
scanf("%f %f",&x, &y);
```

```
if(x>0)
```

```
if(y>0)
```

```
z= x / y;
```

```
else
```

```
z=x-y;
```

```
else
```

```
if(x<0)
```

```
if(y>0)
```

```
z=x*y;
```

```
else
```

```
z=x+y;
```

```
printf("z = %f",z);
```

ข้อใดเป็นผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรม เมื่อรับค่า $x=-5, y=-5$

ก. 1

ข. 0

ค. -10

ง. 25

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

14. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

```
switch(ch){
case 'A':
case 'a': printf("A");
case 'B':
case 'b': printf("B");
default : printf("Other case");}
```

จงหาผลลัพธ์ของโปรแกรม เมื่อป้อนค่า A

- ก. A
- ข. B
- ค. Other case
- ง. ไม่มีผลลัพธ์

15. จงพิจารณาส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

```
int a;
a=9;
if(a!10)
a++;
switch(a){
case 10 : a++;
case 11 : a++;
case 13 : a++;}
printf("A = %d",a);
```

ผลลัพธ์ของโปรแกรมนี้คือข้อใด

- ก. 9
- ข. 10
- ค. 11
- ง. 12

```

16. scanf("%d",&value);
    switch(value % 2){
    case 0 :
    printf("Even integer\n");
    case 1 :
    printf("Odd integer\n");}

```

จากส่วนของโปรแกรกดังกล่าวข้างต้นข้อใดกล่าวผิด

- ก. รับค่าจำนวนเต็มจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาเก็บไว้ใน value
- ข. รับค่าจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาตรวจสอบว่าเป็นเลขคู่ หรือเลขคี่
- ค. คำนวณค่า (value%2) ในการตรวจสอบเงื่อนไข
- ง. หากป้อนค่า 2 จะแสดงค่า Odd integer

หน่วยที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้

```

17. { int num =1, sum=0;
    while(num<=10)
    {sum = sum+num; num++;}
    printf("%d\n",num);}

```

ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด

- ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- ข. 10
- ค. 50
- ง. 55

18. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะมีการพิมพ์คำว่า Hello ออกมากี่ตัว

```
int a = 1, b = 1, count = 0;
```

```
while (a<10)
```

```
while(b<10)
```

```
{
```

```
printf("Hello");
```

```
a++;
```

```
b++;
```

```
}
```

ก. 9

ข. 81

ค. 10

ง. 100

19. จากการทำงานของ while ในการทำงานรอบสุดท้าย i มีค่าเท่ากับเท่าไร

```
i=1;
```

```
while(i<=5){
```

```
total=total+i;
```

```
i=i+3;}
```

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 8

20. {int n=10;

```
while(n!=0)
```

```
scanf("%d",&n);}
```

จากโปรแกรกดังกล่าวข้างต้น ข้อใดกล่าวผิด

ก. ก่อนเข้าสู่ loop จะทดสอบเงื่อนไข 10 ไม่เท่ากับ 0

ข. เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง จะให้ user ป้อนตัวเลขเรื่อยๆ

ค. เมื่อต้องการจบการทำงานให้ป้อนเลข 10

ง. เมื่อต้องการจบการทำงานให้ป้อนเลข 0

21. `i=20; j = 10; k = 0;`

`while(i>j){`

`if ((i>3) && (j>4) || (k >5)) {`

`printf("Yeah !!"); }`

`i=i-1; j = j+2; k = i-j; }`

จากส่วนของโปรแกรมข้างต้น จงหาผลลัพธ์ของการทำงานว่ามีการพิมพ์ "Yeah !!" กี่บรรทัด

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

22. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

`int a = 1, b = 1;`

`while (a<10){`

`a++;`

`b+=a;}`

ค่าของตัวแปร b จะเป็นเท่าไร เมื่อโปรแกรมทำงานออกจากลูป while

ก. 28

ข. 15

ค. 36

ง. 55

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้

23. `{int a=11;`

`do{`

`a--;`

`printf("%d\n",a); }`

`while(a>=1);}`

ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด

ก. 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

ข. 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

ค. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ง. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

24. {int a=1;

do{

printf("%d\n",a*2);

a++;}

while(a<=5);}

ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด

ก. 1 2 3 4 5

ข. 2 3 4 5 6

ค. 2 4 6 8 10

ง. 1 2 4 6 8 10

25. จากส่วนโปรแกรมต่อไปนี้ จะให้ผลลัพธ์เครื่องหมาย * ออกมาเป็นจำนวนทั้งหมดเท่าไร

int i = 5, j = 0

do{

printf(" * ");

while (i>0){

-- i;

printf(" * "); }

j++; }

while (j<5);

ก. 5

ข. 10

ค. 25

ง. 30

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้

26. { int num;

for(num = 1; num<=10; num++)

printf("%d\n",num);}

ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด

ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ข. 2 4 6 8 10

ค. 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19

ง. 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

27. ส่วนของคำสั่ง for ข้อใดที่แสดงว่าตัวแปรควบคุม i มีค่าเริ่มจาก 1 ถึง 10 โดยเพิ่มค่าขึ้นทีละ 1

ก. for (i=1;i<10;i++)

ข. for (i=1;i<=10;i++)

ค. for (i=10;i>10;i--)

ง. for (i=1;i>10;i--)

28. คำสั่งแสดงการวนซ้ำเพื่อแสดงค่าจำนวนเต็ม a ที่มีค่าเป็น 5 4 3 2 1 ตรงกับข้อใด

ก. for (a=1; a<=5;a++) printf("%d",a);

ข. for (a=1; a>5;a++) printf("%d",a);

ค. for (a=5; a<=5;a--) printf("%d",a);

ง. for (a=5; a>=1;a--) printf("%d",a);

29. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะมีการทำงานกี่รอบ

int a;

int b;

for (a = 1, b = 10; a<10, b>5; a++, b--)

printf("%d",a);

ก. 1

ข. 3

ค. 5

ง. 7

30. โปรแกรมแสดงข้อความ Computer ออกทางหน้าจอ 5 ข้อความ ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

ก. for(i=1;i<=5;i++);

printf("Computer\n");

ข. for(i=1;i<=5;i++)

printf("Computer\n");

ค. while(i<=5);

printf("Computer\n");

ง. while(i<=5)

printf("Computer\n");

หน่วยที่ 5 อาร์เรย์

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้

31. ในการเขียนโปรแกรมเพื่อต้องการรับค่าตัวแปรชื่อพนักงาน 50 คน ข้อใดเขียนคำสั่งได้ถูกต้อง

- ก. `for(i=1;i<=50;i++) scanf("%d",&name[i]);`
- ข. `for(i=1;i<=50;i++) scanf("%s",name[i]);`
- ค. `for(i=1;i<=50;i++) scanf("%d",&name[50]);`
- ง. `for(i=1;i<=50;i++) scanf("%s",name[50]);`

32. จากคำสั่ง `int a[10]={1,2,3,4,5,6,7,8,9}` `printf("a=%d",a[5]);` มีค่าเท่าไร

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6

33. กำหนดชุดข้อมูลดังนี้ คนที่ เงินเดือน (salary)

- 1 8000
- 2 8500
- 3 9000

จากข้อมูลดังกล่าว แล้วใช้คำสั่ง `printf("salary=%.2f",salary[0]);` จากคำสั่งดังกล่าวจะ

แสดงผลลัพธ์ข้อใด

- ก. 0.00
- ข. 8000.00
- ค. 8500.00
- ง. 9000.00

34. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างอาร์เรย์เก็บตัวเลขจำนวนเต็มชื่อ num มี 5 สมาชิก โดยกำหนดค่า 250 ไปเก็บไว้ที่ num[1] และ num[4] เก็บค่า 100 ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

- ก. `int name[5]; num[1]=250; num[4]=100;`
- ข. `int name[5]; num[0]=250; num[3]=100;`
- ค. `char name[5]; num[1]=250; num[4]=100;`
- ง. `char name[5]; num[0]=250; num[3]=100;`

35. การรับค่าข้อมูลมาเก็บในอาร์เรย์ `int id[5];` ส่วนของโปรแกรมใดเขียนได้ถูกต้อง

- ก. `for(int i=0;i<=5;i++){`
 `scanf("%d",&id[i]);}`
- ข. `for(int i=0;i<5;i++){`
 `scanf("%d",&id[i]);}`
- ค. `for(int i=0;i<5;i++){`
 `scanf("%d",&id[5]);}`
- ง. `for(int i=1;i<=5;i++){`
 `scanf("%d",&id[5]);}`

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้

36. `float mat[3][2] = {1.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5};`

ข้อมูลของสมาชิกตำแหน่งที่ `[1][0]` คือข้อมูลใด

ก. 1.5

ข. 2.5

ค. 3.5

ง. 4.5

37. ถ้าต้องการเก็บข้อมูลผลการเรียนแต่ละวิชาเรียนจำนวน 8 รายวิชาของนักเรียนจำนวน 50 คน โดยใช้อาร์เรย์จะต้องกำหนดการประกาศอย่างไร

ก. `char grade[50];`

ข. `int grade[8][50];`

ค. `float grade[8][50];`

ง. `float grade[50][8];`

38. การประกาศและกำหนดค่าเริ่มต้นตัวแปรอาร์เรย์ข้อใดต่อไปนี้เป็นผิด

ก. `int score[2][3] = {11,12,13,21,22,23};`

ข. `int score[2][3]={{11,12,13},{21,22,23}};`

ค. `int score[][3]={{11,12,13},{21,22,23}};`

ง. `int score[2][]={{11,12,13},{21,22,23}};`

39. ถ้าเขียนคำสั่งประกาศตัวแปรอาร์เรย์ขนาด 2 มิติชื่อ `num` ดังต่อไปนี้

`int num[3][2]={{1,2},{6,7},{9,10}};`

เมื่ออ้างถึง `num[1][1]` จะหมายถึงข้อมูลใด

ก. 2

ข. 6

ค. 7

ง. 9

40. จากส่วนของโปรแกรม จะแสดงผลลัพธ์ในรอบที่ 1 อย่างไร

`int i,j;`

`int num[3][3]={{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9}};`

`for(j=2;j>=0;j--){`

`for(i=0;i<=2;i++){`

`printf("%d\t",num[i][j]);`

`printf("\n"); }`

ก. 3 6 9

ข. 2 5 8

ค. 1 4 7

ง. 9 6 3

แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ตามระดับคุณภาพของพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน	ระดับการประเมิน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้ถูกต้อง ครบคลุม 2. ตอบคำถามและอธิบายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องทุกประเด็น	1. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาถูกต้อง ไม่ครบคลุม 1-2 ประเด็น 2. ตอบคำถามและอธิบายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง 1-2 ประเด็น	1. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาไม่ถูกต้อง 1-2 ประเด็นและไม่ครบคลุม 3-4 ประเด็น 2. ตอบคำถามและอธิบายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง 3-4 ประเด็น
2. การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น	วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ถูกต้องทุกประเด็น	วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้นไม่ถูกต้อง 1-2 ประเด็น	วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้นไม่ถูกต้อง 3-4 ประเด็น
3. การกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา	กำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนและถูกต้องทั้งหมด	กำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหาไม่เป็นลำดับขั้นตอน 1-2 จุด และไม่ถูกต้อง 1-2 จุด	กำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหาไม่เป็นลำดับขั้นตอน 3-4 จุด และไม่ถูกต้อง 3-4 จุด
4. การเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหา	เขียนโปรแกรมถูกต้องทั้งหมด	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้อง 1-2 จุด	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้อง 3-4 จุด
5. การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา	1. นำเสนอได้ถูกต้อง ชัดเจน 2. ร่วมอภิปรายอย่างตั้งใจ	1. นำเสนอ ไม่ถูกต้อง บางส่วน 2. ร่วมอภิปรายในบางครั้ง	1. นำเสนอได้ไม่ถูกต้อง บางส่วนและไม่ชัดเจน 2. ไม่ร่วมอภิปราย

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00- 1.49	อยู่ในระดับพอใช้
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.50- 2.49	อยู่ในระดับดี
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.50- 3.00	อยู่ในระดับดีมาก

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



**แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซีมีความมุ่งหมายเพื่อรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียน จึงขอความร่วมมือให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงเพราะข้อมูลของนักเรียนมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและคำตอบไม่มีผลกระทบใดๆต่อนักเรียน

2. แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

ด้านที่ 1 การออกแบบบทเรียน

ด้านที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้

ด้านที่ 3 ผลการเรียนรู้

3. พิจารณารายละเอียดในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่กำหนดไว้ โดยให้นักคะแนนที่ระบุไว้มีความหมาย ดังนี้

5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

3 หมายถึง ค่อนข้างเห็นด้วย

2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน					
1.1 การนำเสนอเนื้อหาชัดเจน น่าสนใจ					
1.2 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 เทคนิคการนำเสนอข้อมูลเหมาะสม					
1.4 การบริการแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนเพียงพอ					
1.5 มีระบบสนับสนุนการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เช่น กระดานเสวนา ห้องสนทนา ปฏิทินการเรียนรู้และกิจกรรม การรายงานผลการเรียนรู้ ฯลฯ					
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
2.1 มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.3 มีการแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเหมาะสม					
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาของนักเรียน					
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง					
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน					
2.7 มีการให้คำแนะนำและช่วยเหลือจากผู้สอน					
3. ด้านผลการเรียนรู้					
3.1 นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน					
3.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นไม่เบื่อหน่ายในการเรียน					
3.3 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้					
3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง					

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

หัวข้อวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ส่วนที่ 1 รายการประเมิน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 สาระสำคัญ					
1.2 ผลการเรียนรู้					
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.4 สาระการเรียนรู้					
1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้					
1.6 กระบวนการประเมินผล					
1.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้					
1.8 บันทึกหลังการสอน					
1.9 บันทึกของผู้บริหาร					
1.10 ภาคผนวก					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ					
2.2 ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
2.3 แสดงพฤติกรรมที่คาดหวังชัดเจน มีเป้าหมายเฉพาะชัดเจน					
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้					
4.1 เหมาะสมกับเวลา					
4.2 กิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.3 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับของผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
4.4 การแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสม ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการจัดการเรียนรู้					
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาของนักเรียน					
4.6 การสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์					
4.7 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง					
5. สื่อการเรียนการสอน/ แหล่งเรียนรู้					
5.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้					
5.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้ตอบสนองการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
6. กระบวนการประเมินผล					
6.1 การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.2 ระบุวิธีวัดที่เชื่อถือได้ เหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้					
6.3 นักเรียนมีส่วนร่วมหรือมีบทบาทในการประเมินด้วยตนเอง					

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

หัวข้อวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความสอดคล้องประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน มีความหมายดังนี้

K (Knowledge)	คือ	ด้านความรู้
P (Practice/Process)	คือ	ด้านทักษะ/กระบวนการ
A (Attitude)	คือ	ด้านคุณลักษณะ
3. โปรดพิจารณาว่าสาระการเรียนรู้แต่ละข้อ สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1	ถ้าแน่ใจว่าสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
0	ถ้าไม่แน่ใจว่าสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
-1	ถ้าแน่ใจว่าสาระการเรียนรู้ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้			IOC		
		K	P	A	+1	0	-1
หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข							
3.1 คำสั่ง if	1. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	✓	✓	✓			
3.2 คำสั่ง if-else	2. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	✓	✓	✓			
3.3 คำสั่ง if ซ้อน	3. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ซ้อนในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	✓	✓	✓			
3.4 คำสั่ง switch	4. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	✓	✓	✓			
หน่วยที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน							
4.1 คำสั่ง while	5. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	✓	✓	✓			
4.2 คำสั่ง do-while	6. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	✓	✓	✓			
4.3 คำสั่ง for	7. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	✓	✓	✓			
หน่วยที่ 5 อาร์เรย์							
5.1 ตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ	8. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ ในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้	✓	✓	✓			
5.2 ตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ	9. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ ในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้	✓	✓	✓			

**แบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และโจทย์ปัญหา
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

หัวข้อวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้โจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความสอดคล้องประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้และโจทย์ปัญหา ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. โปรดพิจารณาว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง คะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้
 - +1 ถ้าแน่ใจว่าโจทย์ปัญหามีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
 - 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าโจทย์ปัญหามีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
 - 1 ถ้าแน่ใจว่าโจทย์ปัญหาไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข				
3.1 คำสั่ง if	1. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	1. บริษัท SCHP Computer จำกัด ต้องการคำนวณเงินโบนัสของพนักงาน โดยมีการกำหนดเงื่อนไขดังต่อไปนี้ - ถ้ายอดขายมากกว่า 50,000 บาท ให้โบนัส 30% ของยอดขาย - นอกเหนือจากนี้ให้โบนัส 10% ของยอดขาย จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้จงวิเคราะห์ระบบงานและเขียนโปรแกรม			
3.2 คำสั่ง if-else	2. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	2. จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยในการแปลงหน่วยการวัด โดยมีอัตราส่วนคือ 1 นิ้วเท่ากับ 2.54 เซนติเมตร ให้ผู้ใช้ระบุวิธีการแปลงค่าและเลขที่ต้องการแปลงค่า ถ้าป้อนวิธีการแปลงค่าเป็น I จะแปลงข้อมูลจากเซนติเมตรเป็นนิ้ว ถ้าป้อนวิธีการแปลงค่าเป็น C จะแปลงข้อมูลจากนิ้วเป็นเซนติเมตร หากป้อนข้อมูลวิธีการแปลงเป็นค่าอื่นหรือตัวเลขที่ต้องการแปลงค่ามีค่าติดลบ ให้ขึ้นข้อความแสดงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น			
3.3 คำสั่ง if-else	3. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	3. จงเขียนโปรแกรมแยกชนิดของอักขระที่รับเข้ามาทางแป้นพิมพ์ โดยมีการกำหนดเงื่อนไข ดังต่อไปนี้ - ถ้าเป็นอักขระ a-z หรือ A-Z ให้แสดงว่าเป็นตัวอักษร - ถ้าเป็นอักขระ 0-9 ให้แสดงว่าเป็นตัวเลข - นอกเหนือจากนั้นให้แสดงว่าเป็นอักขระพิเศษ			
3.4 คำสั่ง switch	4. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	4. จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลตัวอักษรจากผู้ใช้ หากผู้ใช้ป้อนตัวอักษร a, b, x ให้ขึ้นข้อความว่า "Hanaga" ป้อนตัวอักษร u, d, p ให้ขึ้นข้อความว่า "Bingo" ป้อนตัวอักษร g ให้ขึ้นข้อความว่า "Google" ป้อนตัวอักษรอื่นๆ ให้ขึ้นข้อความว่า "Yappadappadoooo" โดยใช้คำสั่ง switch			

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน				
4.1 คำสั่ง while	5. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้			
	5. จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณหาภาษี 3% ของเงินเดือนพนักงาน 10 คน โดยแต่ละรอบให้รับค่าเงินเดือน คำนวณภาษี คำนวณเงินเดือนสุทธิ			
4.2 คำสั่ง do-while	6. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้			
	6. จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลความสูงและอายุของผู้ใช้จำนวน 10 คน ให้นำว่ามีผู้ที่อายุมากกว่า 15 ปีและความสูงตั้งแต่ 175 เซนติเมตรขึ้นไปกี่คน และผู้ที่อายุมากกว่า 20 ปี ที่มีความสูงตั้งแต่ 180 เซนติเมตรขึ้นไปกี่คน และให้หาอายุเฉลี่ยและความสูงเฉลี่ยของข้อมูลที่ป้อนเข้ามาทั้งหมด			
คำสั่ง for	7. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้			
	7. จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณราคาสินค้า โดยให้ผู้ซื้อป้อนจำนวนรายการของสินค้าที่ต้องการคำนวณ และป้อนรายละเอียดของแต่ละรายการประกอบด้วย ราคาต่อหน่วยและจำนวนหน่วยของสินค้าให้คำนวณ - ราคาสินค้าทั้งหมด - ร้านค้ามีข้อกำหนดการลดราคาว่า ยอดเงิน 10,000 บาทแรกลดราคาให้ 2% ยอดเงินที่เกินกว่า 10,000 บาท แต่ไม่เกิน 50,000 บาท ลดราคาให้ 3% ยอดเงินที่เกินกว่านั้นจะลดราคาให้ 4% ให้คำนวณยอดเงินของการลดราคา และยอดเงินที่ลูกค้าต้องชำระหลังจากลดราคาแล้ว			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 5 อารยะ				
5.1 ตัวแปร อารยะ 1 มิติ	8. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอารยะ 1 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้			
	8. จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับคะแนนของนักเรียนจำนวน 10 คน เก็บไว้ในตัวแปรชนิดอารยะ จากนั้นแสดงคะแนนที่รับมาทั้งหมดและคะแนนที่มีค่ามากที่สุด			
5.2 ตัวแปร อารยะ 2 มิติ	9. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอารยะ 2 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้			
	9. จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าข้อมูลการวัดอุณหภูมิร่างกายของคนไข้รายหนึ่งเป็นเวลา 7 วัน โดยแต่ละวันจะทำการวัดอุณหภูมิ 4 ครั้งในเวลาที่ยตรงกัน ให้แสดงผลลัพท์การคำนวณอุณหภูมิเฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละวันทั้ง 7 วันและอุณหภูมิเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมด			

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

หัวข้อวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน วิชา การเขียนโปรแกรม ภาษาซี ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่าน ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ส่วนที่ 1 รายการประเมินด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา					
1.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
2. การดำเนินเรื่อง					
2.1 ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง					
2.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
3. การใช้ภาษา					
3.1 ความถูกต้องของภาษา					
3.2 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย					
3.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับของผู้เรียน					
4. การประเมินผล					
4.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับแบบทดสอบ					
4.2 ความชัดเจนของข้อคำถามและคำตอบ					
4.3 การรายงานผลและสรุปคะแนนของแบบทดสอบ					

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

หัวข้อวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางสาวนิษฐา สวรรค์พรม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน วิชา การเขียนโปรแกรม ภาษาซี ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่าน ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ส่วนที่ 1 รายการประเมินด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำของบทเรียน					
1.1 ครอบคลุมของการให้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จุดประสงค์ คำชี้แจงของบทเรียน					
1.2 ความใหม่และตรงประเด็นของการให้ข้อมูลพื้นฐาน					
1.3 การสร้างความสนใจของผู้เรียน					
2. เนื้อหาของบทเรียน					
2.1 ความชัดเจนของโครงสร้างบทเรียน					
2.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
2.3 ความสอดคล้องของเนื้อหากับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน					
2.4 ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน					
3. การนำเสนอโจทย์ปัญหา					
3.1 โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 โจทย์ปัญหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
3.3 โจทย์ปัญหามีความชัดเจนและกำหนดปัญหาได้เหมาะสม					
4. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย					
4.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
4.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
4.3 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
5. ตัวอักษรและสี					
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่ใช้					
5.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5.3 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน					
5.4 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก					
6. การจัดการบทเรียน					
6.1 การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน					
6.2 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น Web Board, Chat, Course contents, Web resources, Collected resource, On-site Lab เป็นต้น					
6.3 ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียน					
6.4 การมอบหมายงานและกิจกรรมต่างๆ					
6.5 การประเมินผลรายวิชา					
6.6 ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง					

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

**แบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และ
แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

หัวข้อวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนระหว่างการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความสอดคล้องประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบ วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อ สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง คะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อทดสอบมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อทดสอบไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข				
3.1 คำสั่ง if	1. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	1. "เป็นคำสั่งให้ไปทำคำสั่งหรือไม่ทำคำสั่ง โดยมีเงื่อนไขกำหนด" เป็นลักษณะของการทำงานแบบใด ก. คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ ข. คำสั่งควบคุมแบบมีเงื่อนไข ค. คำสั่งควบคุมแบบเลือกการทำงาน ง. คำสั่งควบคุมแบบทางเลือกโดยมีเงื่อนไขกำหนด			
	2. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าอายุ โดยค่าที่รับเข้ามา น้อยกว่า 18 ให้แสดงข้อความว่า "ยังอายุน้อย" จะต้องเขียนเงื่อนไขโปรแกรมอย่างไร ก. <code>if(age<18) printf("ยังอายุน้อย");</code> ข. <code>if age<18 printf("ยังอายุน้อย");</code> ค. <code>if(age<18) printf(ยังอายุน้อย);</code> ง. <code>if age<18 print ("ยังอายุน้อย");</code>			
	3. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าเงินเดือน โดยถ้าเงินเดือนที่รับเข้ามามีค่าต่ำกว่า 5000 บาท กำหนดให้ไม่ต้องเสียภาษี ก. <code>if (salary<=5000) tax =0.5;</code> ข. <code>if salary<=5000 tax =0;</code> ค. <code>if (salary<5000) tax =0;</code> ง. <code>if (salary<5000) tax <0.5;</code>			
	4. โปรแกรมแสดงการใช้คำสั่ง if โดยรับค่าจากคีย์บอร์ดมาตรวจสอบค่าที่กำหนดไว้ ถ้าค่าที่รับเข้ามามีค่ามากกว่า 10 หรือไม่ ถ้ามากกว่าให้พิมพ์ ***Right*** ออกจากจอภาพ ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง ก. <code>if(a>=10)</code> <code>printf("***Right***");</code> ข. <code>if(a>10)</code> <code>printf("***Right***");</code> ค. <code>while(a>=10)</code> <code>printf("***Right***");</code> ง. <code>while(a>10)</code> <code>printf("***Right***");</code>			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	5. ถ้าต้องการเขียนประโยคว่า "คะแนนตั้งแต่ 60 จนถึง 69 ให้แสดงคำว่า "You got C" อยู่ในรูปของคำสั่งภาษา C จะสามารถเขียนออกมาได้เป็นอย่างไร ก. if (60 >= mark <= 69) printf ("You got C"); ข. if (60 > mark < 69) printf("You got C"); ค. if ((mark >= 60) (mark <= 69)) printf("You got C"); ง. if ((mark >= 60) && (mark <= 69)) printf("You got C");			
	6. จากเงื่อนไข ถ้าคะแนนตั้งแต่ 15 ถึง 25 ให้แสดงคำว่า "you are young" ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง ก. if (15>=score<+25) printf("you are young"); ข. if (15>=score<25) printf("you are young"); ค. if ((score>=15) (score<=25)) printf("you are young"); ง. if ((score>=15)&&(score<=25)) printf("you are young");			
	7. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะแสดงผลลัพธ์สุดท้ายตามข้อใด <pre>int m=10; n=5; if(m>=15); printf("show number"); printf("%d",n);</pre> ก. show number ข. 5 ค. show number5 ง. ไม่มีการแสดงข้อมูล			
	8. จงพิจารณาเงื่อนไขต่อไปนี้ <pre>if((a<10)&&(a>20) (a!=20)) printf("Hello");</pre> ตัวแปร a จะต้องมีความเป็นเท่าใดที่จะทำให้เงื่อนไขเป็นเท็จและไม่แสดงข้อความ Hello ออกมา ก. 5 ข. 10 ค. 15 ง. 20			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
3.2 คำสั่ง if-else	2. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	9. "หากอายุ 5-10 ปีกินยา 1 เม็ด หากอายุ 11-15 ปี กินยา 2 เม็ด หากอายุ 16-20 ปี กินยา 3 เม็ด หากอายุ 21-25 ปี กินยา 4 เม็ด" กิจกรรมนี้ควรใช้รูปแบบโครงสร้างโปรแกรมแบบใด ก. Case ข. Loop ค. If Else ง. If-Then-Else			
	10. "การตัดสินใจว่านักเรียนหัวข้าวหรือไม่ หากหัวก็กินข้าว หากไม่หัวก็อ่านหนังสือ กิจกรรมนี้ควรใช้รูปแบบโครงสร้างโปรแกรมแบบใด" ก. Case ข. Loop ค. If Else ง. If-Then-Else			
	11. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าอายุ โดยค่าที่รับเข้ามา น้อยกว่า 18 ให้แสดงข้อความว่า "เลือกตั้งไม่ได้" ถ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 18 แสดงข้อความว่า "เลือกตั้งได้" จะต้องเขียนเงื่อนไขโปรแกรมอย่างไร ก. if (age<18) printf ("เลือกตั้งไม่ได้"); else printf("เลือกตั้งได้"); ข. if age<18 printf ("เลือกตั้งไม่ได้"); else printf("เลือกตั้งได้"); ค. if (age<18) printf (เลือกตั้งไม่ได้); else printf(เลือกตั้งได้); ง. if age<18 printf ("เลือกตั้งไม่ได้"); else printf("เลือกตั้งได้");			
	12. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเงิน โดยถ้าจำนวนเงินที่รับเข้ามา มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1000 บาท ให้แสดงข้อความว่า "คุณได้ส่วนลด 100 บาท" ถ้าต่ำกว่า 1000 บาท แสดงข้อความว่า "ไม่ได้ส่วนลด" จะต้อง เขียนเงื่อนไขโปรแกรมอย่างไร ก. if(money>1000) printf("คุณได้ส่วนลด 100 บาท"); else printf("ไม่ได้ส่วนลด"); ข. if money>=1000 printf("ไม่ได้ส่วนลด"); else printf("คุณได้ส่วนลด 100 บาท");			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	ค. if(money>1000) printf(คุณได้ส่วนลด 100 บาท); else printf(ไม่ได้ ส่วนลด); ง. if(money>=1000) printf("คุณได้ส่วนลด 100 บาท"); else printf("ไม่ได้ ส่วนลด");			
	13. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมรับค้ายอดขาย โดยถ้ายอดขายที่รับเข้ามามีค่า ตั้งแต่ 3000 บาท จะได้ค่านายหน้า 10% ถ้ายอดขายต่ำกว่า 3000 บาท จะ ได้ค่านายหน้า 5% ก. if (sale<=3000) commission =0.1; else commission =0; ข. if sale>=3000 commission =10; else commission =5; ค. if (sale>=3000) commission =0.1; else commission =0.05; ง. if (sale<=3000) commission =0.5; else tax =0.1;			
	14. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ <pre>int a=2,b=5,c=a++*b++; if(c++>=10) printf("Hello"); else printf("Bye"); printf("Good Luck");</pre> ข้อใดเป็นผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรม ก. Bye ข. Hello ค. Good Bye ง. Good Luck			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
3.3 คำสั่ง if ซ้อน	3. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ซ้อนในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	15. ถ้าใส่เงินพุดเป็น 85 ให้กับส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะได้เอาต์พุตออกมาเป็นอย่างไร <pre>scanf("%d",&s); if(s>=90) printf("A"); else if(s>=70) printf("C"); else if(s>=80) printf("B"); else printf("D");</pre> ก. A ข. B ค. C ง. D			
	16. จากส่วนของโปรแกรม ค่า x และ y ในข้อใดที่ทำให้ผลลัพธ์พิมพ์ B ออกมา <pre>if(x<=200) (y>=200) if(x<=100) && (y<=100) if (x<=50) && (y>=50) printf("A"); else printf("B"); else printf("C"); else printf("D");</pre> ก. x=50 y=100 ข. x=75 y=50 ค. x=50 y=75 ง. x=200 y=100			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	17. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ <pre>float x, y, z; scanf("%f%f",&x, &y); if(x>0) if(y!=0){ z=x / y; printf("\n %f / %f = %f",x,y ,z)}</pre> การรับค่าใดต่อไปนี้ที่ทำให้เงื่อนไขเป็นจริงและแสดงผลลัพธ์ออกมา ก. x=-5, y=5 ข. x=5, y=0 ค. x=0, y=0 ง. x=5, y=5			
	18. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ <pre>int a, b, c, max; scanf("%f %f",&x, &y); if(x>0) if(y>0) z= x / y; else z=x-y; else if(x<0) if(y>0) z=x*y; else z=x+y; printf("z = %f",z);</pre> ข้อใดเป็นผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรม เมื่อรับค่า x=-5, y=-5 ก. 1 ข. 0 ค. -10 ง. 25			

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
3.4 คำสั่ง switch	4. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้			
	19. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ <pre>switch(ch){ case 'A': case 'a': printf("A"); case 'B': case 'b': printf("B"); default : printf("Other case");}</pre> จงหาผลลัพธ์ของโปรแกรม เมื่อป้อนค่า A ก. A ข. B ค. Other case ง. ไม่มีผลลัพธ์			
	20. จงพิจารณาส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ <pre>int a; a=9; if(a!10) a++; switch(a){ case 10 : a++; case 11 : a++; case 13 : a++;}</pre> printf("A = %d",a); ผลลัพธ์ของโปรแกรมนี้นี้คือข้อใด ก. 9 ข. 10 ค. 11 ง. 12			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	21. scanf("%d",&value); switch(value % 2){ case 0 : printf("Even integer\n"); case 1 : printf("Odd integer\n");} จากส่วนของโปรแกรกดังกล่าวข้างต้นข้อใดกล่าวผิด ก. รับค่าจำนวนเต็มจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาเก็บไว้ใน value ข. รับค่าจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาตรวจสอบว่าเป็นเลขคู่ หรือเลขคี่ ค. คำนวณค่า (value%2) ในการตรวจสอบเงื่อนไข ง. หากป้อนค่า 2 จะแสดงค่า Odd integer			
หน่วยที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน				
4.1 คำสั่ง while	5. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้			
	22. ข้อใดอธิบายคำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำการทำงานได้ถูกต้อง ก. เป็นคำสั่งที่ใช้ในการทำงานตามคำสั่งเดิมโดยแบบมีเงื่อนไขกำหนด ข. เป็นคำสั่งที่ใช้ในการทำงานแบบไม่มีเงื่อนไขกำหนด ค. เป็นคำสั่งที่ใช้ในการทำงานแบบทางเลือกได้หลายทาง ง. เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงทางเลือกได้เพียงทางเลือกเดียว			
	23. {int num=0; while(++num<=10) printf("%d\n",num);} ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ข. 2 4 6 8 10 ค. 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 ง. 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20			
	24. จากโจทย์การพิมพ์ค่าของเลขยกกำลังสองของเลข ตั้งแต่ 1-100 ค่าของ จำนวนตัวเลขที่ป้อนเข้าไปเท่าไร โปรแกรมจึงจะหยุดการวนซ้ำ เมื่อเงื่อนไข คือ $N \leq 100$ ก. 99 ข. 100			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	ค. 101 ง. 102			
	25. { int num =1, sum=0; while(num<=10) {sum = sum+num; num++;} printf("%d\n",num);} ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ข. 10 ค. 50 ง. 55			
	26. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะมีการพิมพ์คำว่า Hello ออกมากี่ตัว int a = 1, b = 1, count = 0; while (a<10) while(b<10) { printf("Hello"); a++; b++; } ก. 9 ข. 81 ค. 10 ง. 100			
	27. จากการทำงานของ while ในการทำงานรอบสุดท้าย i มีค่าเท่ากับเท่าไร i=1; while(i<=5){ total=total+i; i=i+3;} ก. 3 ข. 4			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	ค. 5 ง. 8			
	28. {int n=10; while(n!=0) scanf("%d",&n);} จากโปรแกรมดังกล่าวข้างต้น ข้อใดกล่าวผิด ก. ก่อนเข้าสู่ loop จะทดสอบเงื่อนไข 10 ไม่เท่ากับ 0 ข. เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง จะให้ user ป้อนตัวเลขเรื่อยๆ ค. เมื่อต้องการจบการทำงานให้ป้อนเลข 10 ง. เมื่อต้องการจบการทำงานให้ป้อนเลข 0			
	29. i=20; j = 10; k = 0; while(i>j){ if ((i>3) && (j>4) (k >5)) { printf("Yeah !!"); } i=i-1; j = j+2; k = i-j; } จากส่วนของโปรแกรมข้างต้น จงหาผลลัพธ์ของการทำงานว่ามีการพิมพ์ "Yeah !!" กี่บรรทัด ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5			
	30. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ int a = 1, b = 1; while (a<10){ a++; b+=a;} ค่าของตัวแปร b จะเป็นเท่าไร เมื่อโปรแกรมทำงานออกจากลูป while ก. 28 ข. 15 ค. 36 ง. 55			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
4.2 คำสั่ง do-while	6. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้			
	31. "เป็นคำสั่งให้ทำงานแบบทำซ้ำหรือวนรอบ (Loop) โดยจะตรวจสอบเงื่อนไขก่อนเข้าทำงานในลูป ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำคำสั่งในลูป และถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จจะออกจากลูป" จะเลือกใช้คำสั่งใด ก. if ข. for ค. switch ง. do while			
	32. จากโปรแกรมการหาผลคูณของเลขตั้งแต่ 3 ถึง 10 โปรแกรมต้องวนซ้ำจำนวนกี่รอบจึงจะหยุดการทำงาน ก. 5 รอบ ข. 6 รอบ ค. 7 รอบ ง. 8 รอบ			
	33. {int a=11; do{ a--; printf("%d\n",a); } while(a>=1);} ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด ก. 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 ข. 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 10 ค. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ง. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11			
	34. {int a=1; do{ printf("%d\n",a*2); a++;} while(a<=5);} ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด			

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	ก. 1 2 3 4 5 ข. 2 3 4 5 6 ค. 2 4 6 8 10 ง. 1 2 4 6 8 10			
	35. จากส่วนโปรแกรมต่อไปนี้ จะให้ผลลัพธ์เครื่องหมาย * ออกมาเป็นจำนวนทั้งหมดเท่าไร <pre>int i = 5, j = 0 do{ printf(" * "); while (i>0){ -- i; printf(" * "); } j++; } while (j<5);</pre> ก. 5 ข. 10 ค. 25 ง. 30			
4.3 คำสั่ง for	7. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้			
	36. การเขียนโปรแกรมเพื่อหาผลรวมตั้งแต่ 1 ถึง 100 ตามเงื่อนไขนี้จะต้องใช้คำสั่งควบคุมใดในการเขียนโปรแกรม ก. if ข. if else ค. switch ง. for			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	37. { int num; for(num = 1; num<=10; num++) printf("%d\n",num);} ผลจากการเขียนโปรแกรมในข้อนี้ตรงกับข้อใด ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ข. 2 4 6 8 10 ค. 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 ง. 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20			
	38. ส่วนของคำสั่ง for ข้อใดที่แสดงว่าตัวแปรควบคุม i มีค่าเริ่มจาก 1 ถึง 10 โดยเพิ่มค่าขึ้นทีละ 1 ก. for (i=1;i<10;i++) ข. for (i=1;i<=10;i++) ค. for (i=10;i>10;i--) ง. for (i=1;i>10;i--)			
	39. คำสั่งแสดงการวนซ้ำเพื่อแสดงค่าจำนวนเต็ม a ที่มีค่าเป็น 5 4 3 2 1 ตรงกับข้อใด ก. for (a=1; a<=5;a++) printf("%d",a); ข. for (a=1; a>5;a++) printf("%d",a); ค. for (a=5; a<=5;a--) printf("%d",a); ง. for (a=5; a>=1;a--) printf("%d",a);			
	40. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จะมีการทำงานกี่รอบ <pre>int a; int b; for (a = 1, b = 10; a<10, b>5; a++, b--)</pre> printf("%d",a); ก. 1 ข. 3 ค. 5 ง. 7			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	41. โปรแกรมแสดงข้อความ Computer ออกทางหน้าจอ 5 ข้อความ ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง ก. for(i=1;i<=5;i++); printf("Computer\n"); ข. for(i=1;i<=5;i++) printf("Computer\n"); ค. while(i<=5); printf("Computer\n"); ง. while(i<=5) printf("Computer\n");			
	42. คำสั่ง for(i=1; i<=5; i++) เมื่อจบการทำงาน ตัวแปร i จะมีค่าเท่ากับข้อใด ก. 7 ข. 6 ค. 5 ง. 4			
หน่วยที่ 5 อาร์เรย์				
5.1 ตัวแปร อาร์เรย์ 1 มิติ	8. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้			
	43. สมาชิกของ array หรือที่เรียกว่า element ต้องอยู่ภายในเครื่องหมายใด ก. { } ข. [] ค. () ง. < >			
	44. ข้อใดคือการประกาศใช้ array 1 มิติ ก. int num[10][12]; ข. char name[20]; ค. char [name]; ง. float boy[big];			
	45. ข้อใดกำหนดชื่อตัวแปรอาร์เรย์ได้ถูกต้อง ก. 1STNAME[10]; ข. #NAME[10]; ค. LAST-NAME[10]; ง. LASTNAME[10];			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	46. ในการเขียนโปรแกรมเพื่อต้องการรับค่าตัวแปรชื่อพนักงาน 50 คน ข้อใดเขียนคำสั่งได้ถูกต้อง ก. for(i=1;i<=50;i++) scanf("%d",&name[i]); ข. for(i=1;i<=50;i++) scanf("%s",name[i]); ค. for(i=1;i<=50;i++) scanf("%d",&name[50]); ง. for(i=1;i<=50;i++) scanf("%s",name[50]);			
	47. จากคำสั่ง int a[10]={1,2,3,4,5,6,7,8,9} printf("a=%d",a[5]); มีค่าเท่าไร ก. 3 ข. 4 ค. 5 ง. 6			
	48. นางสาวสมศรี ต้องการเก็บข้อมูลชื่อนักศึกษา จำนวน 10 คน นางสาวสมศรีจะต้องประกาศตัวแปรแบบใด ก. int name[10]; ข. char name(10); ค. int name(10); ง. char name[10];			
	49. กำหนดชุดข้อมูลดังนี้ คนที่ เงินเดือน (salary) 1 8000 2 8500 3 9000 จากข้อมูลดังกล่าว แล้วใช้คำสั่ง printf("salary=%.2f",salary[0]); จากคำสั่งดังกล่าวจะแสดงผลลัพธ์ข้อใด ก. 0.00 ข. 8000.00 ค. 8500.00 ง. 9000.00			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	50. จากข้อมูลดังกล่าว ในการอ้างถึงค่าของตัวแปรอาร์เรย์ salary[1] จะแสดงผลข้อมูลในข้อใด คนที่ เงินเดือน (salary) 1 8000 2 8500 3 9000 ก. 0 ข. 8000 ค. 8500 ง. 9000			
	51. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างอาร์เรย์เก็บตัวเลขจำนวนเต็มชื่อ num มี 5 สมาชิก โดยกำหนดค่า 250 ไปเก็บไว้ที่ num[1] และ num[4] เก็บค่า 100 ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง ก. int name[5]; num[1]=250; num[4]=100; ข. int name[5]; num[0]=250; num[3]=100; ค. char name[5]; num[1]=250; num[4]=100; ง. char name[5]; num[0]=250; num[3]=100;			
	52. การรับค่าข้อมูลมาเก็บในอาร์เรย์ int id[5]; ส่วนของโปรแกรมใดเขียนได้ถูกต้อง ก. for(int i=0;i<=5;i++){ scanf("%d",&id[i]);} ข. for(int i=0;i<5;i++){ scanf("%d",&id[i]);} ค. for(int i=0;i<5;i++){ scanf("%d",&id[5]);} ง. for(int i=1;i<=5;i++){ scanf("%d",&id[5]);}			

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
5.2 ตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ	9. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้			
	53. การอ้างอิงชื่อตัวแปรชุดอาร์เรย์ที่เป็นเลขดัชนี (index) บ่งบอกถึงข้อใด ก. ตัวเลขบอกตำแหน่งของตัวแปร ข. ตัวเลขบอกข้อมูลที่เก็บค่าตัวแปร ค. ตัวเลขบอกลำดับที่ของสมาชิกที่เก็บข้อมูล ง. ตัวเลขบอกลำดับที่ของตำแหน่งตัวแปร			
	54. ข้อใดคือการประกาศใช้ array 2 มิติ ก. int num[10][12]; ข. char name[20]; ค. char [name][id]; ง. float boy[big];			
	55. การกำหนดค่าคงที่ให้กับ array ข้อใดต่อไปนี้ผิด ก. char ch [10] = {"angsumarin"}; ข. char ch [10] = "angsumarin"; ค. char ch[10] ={'a','n','g'}; ง. int l[10] = {1,2,3,4};			
	46. float mat[3][2]= {1.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5}; ข้อมูลของสมาชิกตำแหน่งที่ [1][0] คือข้อใด ก. 1.5 ข. 2.5 ค. 3.5 ง. 4.5			
	57. ถ้าต้องการเก็บข้อมูลผลการเรียนแต่ละวิชาเรียนจำนวน 8 รายวิชาของนักเรียน จำนวน 50 คนโดยใช้อาร์เรย์จะต้องกำหนดการประกาศอย่างไร ก. char grade[50]; ข. int grade[8][50]; ค. float grade[8][50]; ง. float grade[50][8];			

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC		
		+1	0	-1
	58. การประกาศและกำหนดค่าเริ่มต้นตัวแปรอาร์เรย์ข้อใดต่อไปนี้ผิด ก. <code>int score[2][3] = {11,12,13,21,22,23};</code> ข. <code>int score[2][3]={11,12,13},{21,22,23};</code> ค. <code>int score[][3]={11,12,13},{21,22,23};</code> ง. <code>int score[2][]={11,12,13},{21,22,23};</code>			
	59. ถ้าเขียนคำสั่งประกาศตัวแปรอาร์เรย์ขนาด 2 มิติชื่อ <code>num</code> ดังต่อไปนี้ <code>int num[3][2]={1,2},{6,7},{9,10};</code> เมื่ออ้างถึง <code>num[1][1]</code> จะหมายถึงข้อมูลใด ก. 2 ข. 6 ค. 7 ง. 9			
	60. จากส่วนของโปรแกรม จะแสดงผลลัพธ์ในรอบที่ 1 อย่างไร <code>int i,j;</code> <code>int num[3][3] ={{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9}};</code> <code>for(j=2;j>=0;j--){</code> <code>for(i=0;i<=2;i++){</code> <code>printf("%d\t",num[i][j]);</code> <code>printf("\n"); }</code> ก. 3 6 9 ข. 2 5 8 ค. 1 4 7 ง. 9 6 3			

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
4. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และโจทย์ปัญหา
5. ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ
6. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
7. ผลการวิเคราะห์ความความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
8. ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
9. ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
10. ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินแผน
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
	1	2	3		
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 สาระสำคัญ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.2 ผลการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.4 สาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.6 กระบวนการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.8 บันทึกหลังการสอน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.9 บันทึกของผู้บริหาร	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.10 ภาคผนวก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.2 ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.3 แสดงพฤติกรรมที่คาดหวังชัดเจน มีเป้าหมายเฉพาะ ชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้					
4.1 เหมาะสมกับเวลา	1	0	1	0.67	ใช้ได้
4.2 กิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.3 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับของผู้เรียน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.4 การแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสม ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
	1	2	3		
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหาของนักเรียน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.6 การสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.7 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. สื่อการเรียนการสอน/ แหล่งเรียนรู้					
5.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้ตอบสนองการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. กระบวนการประเมินผล					
6.1 การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ระบุวิธีวัดที่เชื่อถือได้ เหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 นักเรียนมีส่วนร่วมหรือมีบทบาทในการประเมินด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3			
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 สาระสำคัญ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
1.2 ผลการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
1.4 สาระการเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3			
1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก
1.6 กระบวนการประเมินผล	4	5	4	4.33	0.58	มาก
1.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.8 บันทึกหลังการสอน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.9 บันทึกของผู้บริหาร	4	5	4	4.33	0.58	มาก
1.10 ภาคผนวก	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ	4	3	4	3.67	0.58	มาก
2.2 ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2.3 แสดงพฤติกรรมที่คาดหวังชัดเจน มีเป้าหมายเฉพาะชัดเจน	4	4	3	3.67	0.58	มาก
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00	มาก
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 เหมาะสมกับเวลา	4	3	5	4.00	1.00	มาก
4.2 กิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
4.4 การแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสมตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาของนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 การสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์	4	3	3	3.33	0.58	ปานกลาง
4.7 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	4	5	4	4.33	0.58	มาก

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3			
5. สื่อการเรียนการสอน/ แหล่งเรียนรู้						
5.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้ตอบสนองการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง	4	4	4	4.00	0.00	มาก
6. กระบวนการประเมินผล						
6.1 การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	4	3	3.67	0.58	มาก
6.2 ระบุวิธีวัดที่เชื่อถือได้ เหมาะสมกับพฤติกรรม การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
6.3 นักเรียนมีส่วนร่วมหรือมีบทบาทในการประเมินด้วย ตนเอง	4	4	4	4.00	0.00	มาก

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระ
การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
		1	2	3		
หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข						
3.1 คำสั่ง if	1. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการ แก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 คำสั่ง if-else	2. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ใน การแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.3 คำสั่ง if ซ้อน	3. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ซ้อนใน การแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 17 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		1	2	3		
3.4 คำสั่ง switch	4. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วยที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน						
4.1 คำสั่ง while	5. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.2 คำสั่ง do-while	6. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.3 คำสั่ง for	7. วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วยที่ 5 อาร์เรย์						
5.1 ตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ	8. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.2 ตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ	9. วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 18 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และโจทย์ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

โจทย์ปัญหาข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 18 (ต่อ)

โจทย์ปัญหาข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 19 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3			
1. เนื้อหา						
1.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.3 ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4	3	4	3.67	0.58	มาก
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2. การดำเนินเรื่อง						
2.1 ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	5	4	4	4.33	0.58	มาก
3. การใช้ภาษา						
3.1 ความถูกต้องของภาษา	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.2 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4	3	5	4.00	1.00	มาก
3.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
4. การประเมินผล						
4.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับแบบทดสอบ	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 ความชัดเจนของข้อคำถามและคำตอบ	4	3	4	3.67	0.58	มาก
4.3 การรายงานผลและสรุปคะแนนของแบบทดสอบ	4	4	4	4.00	0.00	มาก

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตสื่อ
โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3			
1. ส่วนนำของบทเรียน						
1.1 ความครอบคลุมของการให้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จุดประสงค์ คำชี้แจงของบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
1.2 ความใหม่และตรงประเด็นของการให้ข้อมูล พื้นฐาน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.3 การสร้างความสนใจของผู้เรียน	4	3	4	3.67	0.58	มาก
2. เนื้อหาของบทเรียน						
2.1 ความชัดเจนของโครงสร้างบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ ต้องการนำเสนอ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ความสอดคล้องของเนื้อหากับการประยุกต์ใช้ ในการเรียนการสอน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2.4 ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3. การนำเสนอโจทย์ปัญหา						
3.1 โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
3.2 โจทย์ปัญหามีความเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	4	3	5	4.00	1.00	มาก
3.3 โจทย์ปัญหามีความชัดเจนและกำหนดปัญหา ได้เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
4. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย						
4.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4	4	3	3.67	0.58	มาก
4.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	3	3	3.33	0.58	ปานกลาง
4.3 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ บทเรียน	4	5	4	4.33	0.58	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3			
5. ตัวอักษรและสี						
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดของ ตัวอักษรที่ใช้	4	3	4	3.67	0.58	มาก
5.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5.3 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.4 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
6. การจัดการบทเรียน						
6.1 การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น Web Board, Chat, Course contents, Web resources, Collected resource, On-site Lab เป็นต้น	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3 ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียนเพื่อ จัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.00	มากที่สุด
6.4 การมอบหมายงานและกิจกรรมต่างๆ	4	4	4	4.00	0.00	มาก
6.5 การประเมินผลรายวิชา	4	3	4	3.67	0.58	มาก
6.6 ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	4	4	3	3.67	0.58	มาก

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และ
แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1	0	0	0	0.00	ตัดทิ้ง
2	1	0	1	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
	1	2	3		
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
10	1	0	1	0.67	ใช้ได้
11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1.00	ใช้ได้
22	0	0	0	0.00	ตัดทิ้ง
23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
	1	2	3		
31	0	-1	0	-0.33	ตัดทิ้ง
32	1	0	1	0.67	ใช้ได้
33	1	1	1	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	1.00	ใช้ได้
42	1	1	1	1.00	ใช้ได้
43	-1	-1	-1	-1.00	ตัดทิ้ง
44	0	1	1	0.67	ใช้ได้
45	-1	0	0	-0.33	ตัดทิ้ง
46	1	1	1	1.00	ใช้ได้
47	1	0	1	0.67	ใช้ได้
48	1	1	1	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	1.00	ใช้ได้
53	-1	-1	-1	-1.00	ตัดทิ้ง
54	1	0	0	0.33	ตัดทิ้ง
55	1	1	0	0.67	ใช้ได้
56	1	1	1	1.00	ใช้ได้
57	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
	1	2	3		
58	1	1	1	1.00	ใช้ได้
59	1	1	1	1.00	ใช้ได้
60	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.67	0.87	0.10	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
2	1.00	0.90	-0.02	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
3	1.00	0.67	0.56	ใช้ได้
4	1.00	0.73	0.50	ใช้ได้
5	1.00	0.67	0.37	ใช้ได้
6	1.00	0.53	0.55	ใช้ได้
7	1.00	0.63	0.72	ใช้ได้
8	0.67	0.80	0.17	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
9	1.00	0.77	0.52	ใช้ได้
10	1.00	0.73	0.37	ใช้ได้
11	1.00	0.63	0.69	ใช้ได้
12	1.00	0.43	0.40	ใช้ได้
13	1.00	0.70	0.57	ใช้ได้
14	1.00	0.33	0.44	ใช้ได้
15	1.00	0.43	0.48	ใช้ได้
16	1.00	0.30	0.49	ใช้ได้
17	1.00	0.80	0.44	ใช้ได้
18	1.00	0.30	0.38	ใช้ได้
19	1.00	0.57	0.55	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
20	1.00	0.40	0.39	ใช้ได้
21	1.00	0.87	0.02	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
22	1.00	0.47	0.38	ใช้ได้
23	1.00	0.63	0.50	ใช้ได้
24	1.00	0.60	0.40	ใช้ได้
25	1.00	0.63	0.40	ใช้ได้
26	1.00	0.57	0.47	ใช้ได้
27	1.00	0.43	0.66	ใช้ได้
28	0.67	0.70	-0.19	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
29	1.00	0.53	0.44	ใช้ได้
30	1.00	0.37	0.49	ใช้ได้
31	1.00	0.47	0.60	ใช้ได้
32	1.00	0.43	-0.51	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
33	1.00	0.67	0.40	ใช้ได้
34	1.00	0.60	0.52	ใช้ได้
35	1.00	0.73	0.43	ใช้ได้
36	1.00	0.53	0.39	ใช้ได้
37	1.00	0.70	0.46	ใช้ได้
38	1.00	0.67	-0.48	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
39	0.67	0.90	0.17	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
40	1.00	0.73	0.46	ใช้ได้
41	0.67	0.60	0.41	ใช้ได้
42	1.00	0.90	0.10	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
43	1.00	0.70	0.49	ใช้ได้
44	1.00	0.77	0.01	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
45	1.00	0.77	0.46	ใช้ได้
46	1.00	0.73	0.57	ใช้ได้
47	0.67	0.90	-0.04	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
48	1.00	0.77	0.38	ใช้ได้
49	1.00	0.60	0.45	ใช้ได้
50	1.00	0.73	0.41	ใช้ได้
51	1.00	0.70	0.46	ใช้ได้
52	1.00	0.73	0.37	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.90

ตาราง 23 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาจีนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนผลต่าง
1	19	28	9
2	14	21	7
3	13	22	9
4	13	21	8
5	18	30	12
6	17	28	11
7	18	28	10
8	22	35	13
9	18	31	13
10	21	33	12
11	13	26	13
12	20	32	12
13	21	35	14
14	19	30	11
15	18	31	13
16	18	29	11

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนผลต่าง
17	20	29	9
18	20	33	13
19	15	26	11
20	13	25	12
21	16	26	10
22	18	29	11
23	17	27	10
24	15	24	9
25	18	26	8
26	15	24	9
27	18	26	8
28	15	25	10
29	15	25	10
30	16	27	11
31	13	23	10
32	15	27	12

ตาราง 24 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินพฤติกรรม
การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
	1	2	3		
1. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	0	1	1	0.67	ใช้ได้
2. การเรียนรู้ด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่ม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. การกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. การเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหา	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา	1	0	1	0.67	ใช้ได้

ตาราง 25 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบสอบถาม
ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
	1	2	3		
1. ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน					
1.1 การนำเสนอเนื้อหาชัดเจน น่าสนใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.2 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอสะดวกต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.3 เทคนิคการนำเสนอข้อมูลเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.4 การบริการแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนเพียงพอ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.5 มีระบบสนับสนุนการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกในการ เรียนรู้ เช่น กระดานเสวนา ห้องสนทนา ปฏิทินการเรียนรู้และ กิจกรรม การรายงานผลการเรียน ฯลฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
2.1 มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.3 มีการแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหาของนักเรียน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.7 มีการให้คำแนะนำและช่วยเหลือจากผู้สอน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. ด้านผลการเรียนรู้					
3.1 นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นไม่เบื่อหน่ายในการเรียน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.3 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ง แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ
การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คำสั่ง if
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คำสั่ง if-else
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คำสั่ง if ซ้อน
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คำสั่ง switch
5. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่ง while
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง คำสั่ง do-while
7. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง คำสั่ง for
8. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง อาร์เรย์ 1 มิติ
9. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง อาร์เรย์ 2 มิติ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข

เรื่อง คำสั่ง if เวลา 4 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

คำสั่ง if จะใช้ในกรณีที่มีทางเลือกให้ทำงานอยู่เพียงทางเลือกเดียว ผลจากการตรวจสอบเงื่อนไข คือ ทำหรือไม่ทำตามคำสั่งนั้น ซึ่งเงื่อนไขจะอยู่ภายในเครื่องหมายวงเล็บ () โดยถ้าเป็นจริง จะทำตามคำสั่งต่างๆ ที่กำหนดไว้ภายใต้เงื่อนไข

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

สาระการเรียนรู้

1. รูปแบบการใช้คำสั่ง if
2. การทำงานของคำสั่ง if

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ปฐมนิเทศก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (120 นาที)

1. แนะนำเกี่ยวกับระบบการจัดการเรียนรู้รายวิชา วิธีการและกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การส่งงาน การตรวจงาน การแจ้งผลย้อนกลับ การวัดประเมินผล เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน
2. นักเรียน Activate Account และปรับแก้ข้อมูลส่วนตัว ผู้สอนสาธิตการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้รายวิชา ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้รายวิชา กระดานเสวนาและห้องสนทนาภายในระบบการจัดการเรียนรู้ การใช้เว็บเบราว์เซอร์ การสืบค้นข้อมูลบนเว็บไซต์ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

3. แบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ตามความสมัครใจ กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มโดยเลือกประธาน รองประธานและเลขานุการกลุ่ม

4. ชี้แจงขั้นตอน วิธีการ และให้คำแนะนำในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีก่อนเรียน จากนั้นแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบเพื่อให้นักเรียนทราบถึงระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนของตนเองได้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (โจทย์ปัญหาที่ 1) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่นักเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

- 3.1 การคำนวณเงินโบนัสให้กับพนักงานมีวิธีการคิดอย่างไร
- 3.2 จากโจทย์ปัญหบริษัท SCHP Computer ต้องการคำนวณอะไร
- 3.3 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการคำนวณเงินโบนัสของพนักงานคืออะไร
- 3.4 เงื่อนไขมีกี่ทางเลือก อะไรบ้าง

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 1 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานเสวนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้อ่านมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้อ่านยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้น ได้แก่ สิ่งที่ต้องการสูตรในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (โจทย์ปัญหาที่ 1 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนผ่านเป็นงานกลุ่ม (โจทย์ปัญหาที่ 1 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (โจทย์ปัญหาที่ 1 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน
14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหากลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (โจทย์ปัญหาที่ 1 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้
2. โจทย์ปัญหาที่ 1
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
6. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
7. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข

เรื่อง คำสั่ง if-else เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

คำสั่ง if-else รูปแบบของคำสั่งจะมีลักษณะการเขียนคล้ายกับ คำสั่ง if แต่จะมีการเพิ่มเติมคำว่า else เข้าไปด้วย ซึ่งการทำงานของคำสั่งแบบนี้จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขที่ if ก่อนว่าเป็นจริงหรือเท็จ โดยถ้าเป็นจริงจะไปทำงานในกลุ่มคำสั่งที่เรากำหนดไว้ใน if แต่ถ้าเป็นเท็จก็จะไปทำงานในกลุ่มคำสั่งที่อยู่ในส่วนของ else ซึ่งจะเป็นเหมือนมีทางเลือก 2 ทางนั่นเอง

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

สาระการเรียนรู้

1. รูปแบบการใช้คำสั่ง if-else
2. การทำงานของคำสั่ง if-else

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (โจทย์ปัญหาที่ 2) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่นักเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

- 3.1 จากโจทย์ปัญหามันต้องการตรวจสอบอะไร
- 3.2 เงื่อนไขมีกี่ทางเลือก อะไรบ้าง
- 3.3 สามารถใช้คำสั่ง if ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ เพราะอะไร

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (โจทย์ปัญหาที่ 2 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานเสวนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มา ยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตร ในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 2 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (โจทย์ปัญหาที่ 2 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (โจทย์ปัญหาที่ 2 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (โจทย์ปัญหาที่ 2 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้
2. โจทย์ปัญหาที่ 2
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข

เรื่อง คำสั่ง if ซ้อน เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

คำสั่ง if ซ้อน จะใช้ในกรณีที่มีทางเลือกให้ทำงานมากกว่า 2 ทางเลือก โดยแต่ละทางเลือกมีเงื่อนไขต่างกัน ดังนั้นจึงต้องใช้คำสั่ง if หลายครั้งเพื่อกำหนดเงื่อนไขสำหรับแต่ละทางเลือกโดยจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขแรก ถ้าผลออกมาเป็นจริงก็จะทำงานตามคำสั่งของ if แต่ ถ้าผลออกมาไม่จริงก็จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขที่ 2 ซึ่งถ้าผลเป็นจริงก็จะทำงานตามคำสั่งของ else if นั้น ถ้าไม่จริงจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขอื่นที่เรียงตามลำดับต่อไปจนเมื่อครบทุกเงื่อนไขแล้วถ้าผลยังคงไม่จริง ตัวแปลภาษาซี จะทำงานตามคำสั่งที่กำหนดไว้ที่ else

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง if ซ้อนในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

สาระการเรียนรู้

1. รูปแบบการใช้คำสั่ง if ซ้อน
2. การทำงานของคำสั่ง if ซ้อน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 3) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่คุณเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

- 3.1 จากโจทย์ต้องการตรวจสอบอะไร
- 3.2 เงื่อนไขมีกี่ทางเลือก อะไรบ้าง
- 3.3 สามารถใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาก็ได้หรือไม่ เพราะอะไร
- 3.4 ถ้าหากใช้คำสั่ง if-else ไม่ได้ จะมีวิธีการแก้ปัญหาคำสั่ง if-else โจทย์ปัญหาที่ 3 อย่างไร

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 3 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานเสวนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มา ยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตร ในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 3 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 3 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 3 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมความคิด	
คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 3
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งควบคุมการตรวจสอบเงื่อนไข

เรื่อง คำสั่ง switch เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

คำสั่ง switch เป็นคำสั่งการตรวจสอบเงื่อนไขเช่นเดียวกับคำสั่ง if ใช้ในการตรวจสอบค่าตัดสินใจเปรียบเทียบ และเลือกประมวลผลส่วนของโปรแกรมที่ต้องการ สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างหลากหลาย เช่น การสร้างเมนูให้ผู้ใช้เลือกการทำงาน การเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณผลการเรียนของนักเรียน เป็นต้น

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง switch ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบทางเลือกได้

สาระการเรียนรู้

1. รูปแบบการใช้คำสั่ง switch
2. การทำงานของคำสั่ง switch

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 4) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งทีนักเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

3.1 จากโจทย์ปัญหาสิ่งที่ต้องการคืออะไร

3.2 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาคืออะไร

3.3 เงื่อนไขมีกี่ทางเลือก อะไรบ้าง

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 4 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานสนทนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตรในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 4 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 4 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 4 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 4 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 4
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน

เรื่อง คำสั่ง while เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

คำสั่ง while เป็นคำสั่งให้มีการทำซ้ำๆ ลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับคำสั่ง for แตกต่างกันตรงที่ไม่ทราบจำนวนรอบที่แน่นอน แต่ต้องมีเงื่อนไขที่เป็นเท็จจึงจะออกจากคำสั่ง while ได้ มิฉะนั้นจะมีปัญหาที่โปรแกรมทำงานแบบวนซ้ำแบบไม่มีที่สิ้นสุด

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้

สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างของคำสั่ง while
2. การทำงานของคำสั่ง while

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 5) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่นักเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

3.1 ในการรับข้อมูลเงินเดือนของพนักงาน 10 คน ควรใช้คำสั่งใดเพื่อลดการเขียนคำสั่งซ้ำๆ

3.2 การคำนวณภาษีของเงินเดือนพนักงานแต่ละคนมีวิธีการคิดอย่างไร

3.3 เงินเดือนสุทธิมีวิธีการคำนวณอย่างไร

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 5 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานเสวนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตรในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 5 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 5 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 5 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 5 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 5
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน

เรื่อง คำสั่ง do-while เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

คำสั่ง do-while ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของโปรแกรมให้ทำงานซ้ำเช่นเดียวกับคำสั่ง for และ while แต่ลักษณะการทำงานจะตรงกันข้าม คือ คอมพิวเตอร์จะทำตามคำสั่งในลูป อย่างน้อย 1 ครั้งก่อน แล้วจึงตรวจสอบนิพจน์เงื่อนไขที่อยู่หลังคำสั่ง while ถ้าผลการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง ก็จะกลับไปทำตามคำสั่งในลูปอีก แต่หากมีการปรับค่าตัวแปรที่ใช้ ตรวจสอบเงื่อนไข และทำให้เงื่อนไขเป็นเท็จ คอมพิวเตอร์ก็จะออกจากลูปไปทำงานที่คำสั่งถัดไปทันที

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง do-while ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้

สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างของคำสั่ง do-while
2. การทำงานของคำสั่ง do-while

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 6) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่นักเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

3.1 โจทย์ปัญหาเป็นลักษณะโปรแกรมแบบตรวจสอบเงื่อนไขหรือวนรอบการทำงาน เพราะอะไร

3.2 โจทย์ปัญหามีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ทางเลือก

3.3 เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณามีอะไรบ้าง

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 6 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานสนทนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตร ในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 6 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 6 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 6 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 6 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 6
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คำสั่งควบคุมการวนรอบการทำงาน
 เรื่อง คำสั่ง for เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

การเขียนโดยใช้คำสั่ง for จะมีความกระชับเขียนได้สั้นกว่าคำสั่ง while เพราะสามารถกำหนดได้ในครั้งเดียว แต่การทำงานก็จะได้ผลเหมือนกันกับคำสั่ง while ลักษณะการทำงานก็คือ โปรแกรมจะทำการตรวจสอบในส่วนของเงื่อนไข หากเงื่อนไขเป็นจริงก็จะเพิ่มค่าของตัวแปรไป 1 และทำคำสั่งในลูป จากนั้นก็ทำการตรวจสอบเงื่อนไขอีก หากเงื่อนไขเป็นจริงก็จะทำงานซ้ำๆ จนกว่าเงื่อนไขเป็นเท็จ การทำงานของโปรแกรมก็จะหลุดจากลูปและจบการทำงาน

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเขียนคำสั่ง for ในการแก้ปัญหาโปรแกรมแบบวนซ้ำได้

สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างของคำสั่ง for
2. การทำงานของคำสั่ง for

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 7) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่นักเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก ผู้สอนใช้คำถามนำเกี่ยวกับข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่

- 3.1 การคำนวณราคาสินค้าในแต่ละรายการต้องใช้ข้อมูลอะไรบ้าง
- 3.2 หากมีสินค้าหลายรายการควรใช้คำสั่งใดมาแก้ปัญหาโปรแกรม
- 3.3 หากผู้ใช้ต้องการกำหนดจำนวนรายการสินค้าสามารถทำได้หรือไม่ อย่างไร

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 7 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานเสวนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตรในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 7 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 7 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 7 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 7 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 7
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อาร์เรย์

เรื่อง อาร์เรย์ 1 มิติ เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

อาร์เรย์เป็นโครงสร้างข้อมูลแบบหนึ่งที่ใช้ต้องกำหนดคุณสมบัติขึ้นมาก่อน โดยที่อาร์เรย์ประกอบด้วยสมาชิกจำนวนหนึ่งที่เรียกต่อกันตามลำดับที่ถูกมองเป็นตาราง สมาชิกทุกตัวจะมีชนิดข้อมูลที่เป็นแบบเดียวกัน ในการใช้อาร์เรย์เป็นการเข้าถึงแบบสุ่มหรือโดยตรง เป็นการอ้างไปยังแต่ละสมาชิกที่ต้องการได้โดยตรง เนื่องจากข้อมูลอาร์เรย์ถูกมองเป็นตารางในการใช้งาน จึงมีการกำหนดลักษณะของอาร์เรย์ออกเป็นมิติต่างๆ

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้

สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างของตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ
2. การทำงานของตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 8) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่คุณเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 8 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานสนทนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้อ่านมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตรในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 8 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 8 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 8 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 8 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 8
3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์

6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อาร์เรย์

เรื่อง อาร์เรย์ 2 มิติ เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระสำคัญ

อาร์เรย์ 2 มิติ คือ ชุดของข้อมูลที่มีค่าแบบใดแบบหนึ่งและการจัดเรียงเป็นลำดับก่อนหลังหรือการรวมข้อมูลเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกันโดยจัดเป็นแถวและคอลัมน์ทั้ง 1 มิติ 2 มิติ ใช้ตัวเลขในการกำกับแถวและคอลัมน์และเก็บข้อมูลได้ทุกประเภท

ผลการเรียนรู้

เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรมด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และกำหนดตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติในการแก้ปัญหาโปรแกรมได้

สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างของตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ
2. การทำงานของตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (10 นาที)

1. ผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหา (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 9) จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยโพสต์ข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกระดานสนทนา ผู้สอนควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเข้าศึกษาโจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนอภิปรายผ่านห้องสนทนากลุ่มเพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (10 นาที)

3. ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมและสิ่งที่คุณเรียนต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ประธานกลุ่มควบคุมสมาชิก

4. แต่ละกลุ่มสรุปผลการกำหนดประเด็นปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 9 การกำหนดประเด็นปัญหา)

5. ผู้สอนตรวจสอบผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มจากนั้นให้ผลป้อนกลับ หากไม่ถูกต้องให้คำแนะนำให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

6. ผู้สอนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชา (Course contents) แหล่งเรียนรู้เว็บไซต์ (Web resources) เอกสารเพิ่มเติม (Collected resource) และแหล่งปฏิบัติการ (On-site Lab)

7. นักเรียนประชุมกลุ่มผ่านห้องสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากนั้นสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำและกำลังใจ ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยของนักเรียนโพสต์ไว้ในกระดานเสวนา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

8. นักเรียนแต่ละคนนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม พร้อมตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้อ่านมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. นักเรียนวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นร่วมกันในกลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่ต้องการ สูตร ในการคำนวณ ข้อมูลนำเข้า การแสดงผล การกำหนดตัวแปร ส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 9 การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น)

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (40 นาที)

10. จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการทำงานและแนวทางแก้ปัญหา เขียนแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ทดสอบการทำงานของผังงานเบื้องต้นด้วยโปรแกรม RAPTOR จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 9 การเขียนผังงาน)

11. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม DevC ส่งผู้สอนเป็นรายบุคคล (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 9 การเขียนโปรแกรม)

12. นักเรียนประชุมกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและคัดเลือกตัวแทนในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

13. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

14. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม จากนั้นส่งผู้สอนเป็นงานกลุ่ม (LMS: โจทย์ปัญหาที่ 9 สรุปผลการนำเสนอและอภิปราย)

15. หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กระบวนการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ความรู้	การวิเคราะห์ระบบงานเบื้องต้น	แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพระดับดี
ทักษะ	การเขียนโปรแกรม	พฤติกรรมการคิด	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ ภาษาคอมพิวเตอร์	

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS)
2. โจทย์ปัญหาที่ 9

3. โปรแกรม DevC
4. โปรแกรม RAPTOR
5. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซี
6. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาคอมพิวเตอร์
7. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
8. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
9. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนิษฐา สวรรค์พรม)

...../...../.....