

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

PROBLEM BASED LEARNING MANAGEMENT WITH WEB – BASED INSTRUCTION  
ON C PROGRAMMING FOR GRADE 11



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-214-096

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

PROBLEM BASED LEARNING MANAGEMENT WITH WEB – BASED INSTRUCTION  
ON C PROGRAMMING FOR GRADE 11



นวพร อะกะเรือน  
NAWAPORN AGARUAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-214-096

PROBLEM BASED LEARNING MANAGEMENT WITH WEB – BASED  
INSTRUCTION ON C PROGRAMMING FOR GRADE 11



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2019

KMITL-2019-ED-M-214-096



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

**COPYRIGHT 2019**

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักศึกษา

นางสาวนพร อะกะเรื่อน

รหัสประจำตัว

57603224

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2562

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่มีคุณภาพ 2) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเถินวิทยา ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มสำหรับหาประสิทธิภาพ และกลุ่มสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี 2) แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ 3) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี 4) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีความเที่ยงตรงของเนื้อหา ซึ่งมีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.49 – 0.80 และมีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.95 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที แบบ dependent sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.82$ ) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63$ ) คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.69$ ) และ ด้านคุณภาพเทคโนโลยีมีดีเยี่ยมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.59$ ) และมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.50/83.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Problem Based Learning Management with Web – Based Instruction on C Programming for Grade 11
<b>Student</b>	Miss Nawaporn Agaruan
<b>Student ID.</b>	57603224
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2019
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Dr. Paitoon Pimdee

## ABSTRACT

The purposed of this study were 1) to develop and evaluate the quality of Problem Based Learning lesson plan on C programming, 2) to develop and evaluate the quality as well as the efficiency of the web-based instruction on C Programming, and 3) to compare per-test and post-test learning achievement of the student after the experiment. The sample in this study, which was two group of 30 students, studying in grade 11 at Thoen Wittaya School, consisted of the quality as well as the efficiency group and the comparing group, was obtained by means of Cluster Sampling. The research instruments were 1) Problem Based Learning lesson plan on C programming, 2) The evaluative questionnaire of the lesson plan, 3) The web – based instruction lesson plans on C Programming, 4) The evaluative questionnaire of the web-based instruction lessons, and 5) the achievement test, which its consistency index (IOC) was reported between 0.67-1.00 while the level of difficulty (p) was between 0.50 – 0.77; the discrimination (r) was between 0.49 – 0.80 while the test reliability of the achievement test was at 0.95. The statistics used in the analysis were mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result showed that:

- 1) Problem Based learning lesson plan in C programming had the quality in the excellent level ( $\bar{X} = 4.82$ )
- 2) The web-based instruction was at a very good level ( $\bar{X} = 4.63$ ). It is also found that the content quality was at a very good level ( $\bar{X} = 4.69$ ) while the

technological multimedia quality was at a very good level ( $\bar{X} = 4.59$ ), the efficiency of  $E_1/E_2$  It is 82.50/83.89 which is higher than the starting point.

3) The learning achievement of the students who learnt by using Problem Based learning lesson plan in C programming was higher than before the students who learnt generally at the .01 level



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์และกรุณาอย่างสูง จากรองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือ ให้ข้อคิดเห็น ติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ สร้างแรงผลักดันให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ และช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ด้วยความห่วงใย เอาใจใส่ในทุกขั้นตอน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขับเคลื่อนสู่จุดหมายปลายทาง สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่สละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งชี้แนะแนวทางจนวิจัยครั้งนี้สำเร็จคล่องตามความมุ่งหมาย

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และในคำแนะนำ ในการแก้ไขเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนถิ่นวิทยา คณะครูทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการอำนวยความสะดวก ให้ความเอื้อเฟื้อในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิจัยครั้งนี้ และขอบใจนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยจนกระทั่งวิจัยประสบความสำเร็จ

ขอบพระคุณผู้มอบทุนการศึกษา และทุนสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัย คือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวง ศึกษาธิการ ที่จัดทำโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จึงทำให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสในการรับทุนนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง เพื่อนร่วมงาน และเพื่อนสควค. ร่วมรุ่น รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ด้วยดี เสมอมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

สำหรับคุณงามความดีประโยชน์อันใดที่พึงมีอันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง และครอบครัวซึ่งเป็นที่รัก ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดวิชา ประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นวพร อะกะเรือน

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่ออังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 4.....	11
2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	12
2.3 แผนการจัดการเรียนรู้.....	21
2.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	27
2.5 การหาคุณภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	35
2.6 การหาประสิทธิภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	37
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
3.3 การรวบรวมข้อมูล.....	66
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นนำไปใช้ประโยชน์ด้วย  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	70
4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	73
4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	78
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	78
5.2 อภิปรายผล.....	80
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	90
ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	102
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	104
ภาคผนวก ง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	143
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	152
ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	159
ภาคผนวก ช ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	163
ภาคผนวก ซ ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจการจำแนก และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	170
ภาคผนวก ฌ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	176
ประวัติผู้เขียน.....	179

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....55
3.2	เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....60
3.3	เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับวัดค่าความยากง่าย.....63
3.4	เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับวัดค่าอำนาจจำแนก.....64
3.5	แบบแผนการทดลอง.....67
3.6	เกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้/บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....68
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....71
4.2	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา.....74
4.3	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเทคโนโลยีมีลัดมีเดีย.....75
4.4	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีลัดมีเดีย.....76
4.5	ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....76
4.6	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....77
ฉ.1	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการเขียน โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....160
ช.1	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา.....164
ช.2	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเทคโนโลยีมีลัดมีเดีย.....166
ช.3	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหา ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....168
ช.1	ผลการวิเคราะห์การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....171

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ซ.2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 30 ข้อ.....	174
ณ.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน.....	177



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1	ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
	เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....54
3.2	ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
	เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....56
3.3	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....59
3.4	ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....61
3.5	ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....65
4.1	หน้าแรกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....73
ง.1	หน้าแรกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....144
ง.2	เมนูรายการใช้งานของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....145
ง.3	หน้ากรอกข้อมูลก่อนเรียน.....145
ง.4	หน้าฟอร์มการกรอกข้อมูลก่อนเรียน.....146
ง.5	หน้าขั้นตอนการใช้งาน.....146
ง.6	หน้าแนะนำบทเรียน.....147
ง.7	หน้าบทเรียน.....148
ง.8	หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ.....149
ง.9	หน้าดาวน์โหลด ใบความรู้ ใบงาน.....149
ง.10	หน้าแบบทดสอบ.....150
ง.11	หน้าติดต่อครูผู้สอน.....151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งด้านธรรมชาติ และวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ระบบข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว ทั่วทุกส่วนของโลกมีอิทธิพลสำคัญต่อการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การเมืองการปกครอง การศึกษา วิทยาศาสตร์ การแพทย์ ท่ามกลางกระแสของความเปลี่ยนแปลงในสังคมต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ของโลก สิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ทุกคนอยู่ในสังคมได้อย่างปลอดภัย และมีความสุขนั้น คือจะต้องมีการพัฒนาทางการศึกษา การจัดการศึกษาของไทยที่มีคุณภาพเป็นเครื่องมือสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้อย่างยั่งยืน ผู้ที่ได้รับการศึกษาจึงเป็นคนที่มีความรู้ การจัดการศึกษาตามแนวทางที่กำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ปรับปรุง 2545 ฉบับที่ 2 และปรับปรุง 2553 ฉบับที่ 3 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในมาตราที่ 24 (2 – 3) ให้เน้น “การฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น”

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วยังต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning) Slavin, David Johnson และ Roger Johnson พบว่า การส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปราย สงสัยใ้รู้ แสดงข้อคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา รวมทั้งใช้วิธีการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างสรรค์ผลงานตามความสนใจและพัฒนาทักษะการคิดระดับที่สูงขึ้น ซึ่งการเรียนแบบการให้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ความรู้ที่ผู้เรียนทำการสืบค้นเอง กระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถามอธิบายปัญหาหรือแก้ปัญหานั้น ๆ ซึ่งเทคนิคนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงานเป็นทีม รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลในการตัดสินใจแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ครูและผู้เรียนร่วมกันกำหนด หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริม

ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง กล่าวพูด กล่าวแสดงออกมากขึ้น เป็นวิธีการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับสูง ได้ช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในระดับที่ต่ำกว่า โดยใช้ภาษาในระดับของนักเรียนเองทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนง่ายขึ้น อีกทั้งยังเป็นการลดบทบาทของครูลงมาเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำในการเรียน และเป็นผู้จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ (วัชรภรณ์ วังมนตรี. 2552 : 2 – 3)

เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ช่วยให้การแก้ปัญหาทางการศึกษาสำเร็จ ลุล่วงไปได้ ทั้งด้านการบริหารและการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างสรรค์บทเรียนอย่างแพร่หลาย การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web – Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยใช้เว็บเป็นสื่อกลาง ในบทเรียนบรรจุเนื้อหาวิชาซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ ซึ่งถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) โดยที่ผู้เรียน ครูผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ (เยาวลักษณ์ บัวศรีใส. 2558 : 1 – 2) เนื่องจากเป็นสื่อทางการเรียนที่มีทั้งภาพและเสียง ทำให้สร้างความสนใจของผู้เรียน และเกิดแรงจูงใจในการเรียนเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายกับการเรียน นอกจากนี้แล้วผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระไม่จำกัดทั้งเวลาและสถานที่ที่ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เรียน เพียงผู้เรียนเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ผู้เรียนก็สามารถเลือกเรียนบทเรียนที่ตนเองสนใจตามความรู้และความถนัดได้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้สูงขึ้นสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ปรับปรุง 2545 ฉบับที่ 2 และปรับปรุง 2553 ฉบับที่ 3 มาตราที่ 66 กล่าวว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และเกิดทักษะเพียงพอที่จะใช้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 38)

จากการที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้สอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 รหัส 32202 รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนถิ่นวิทยา จังหวัดลำปาง ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ที่มีการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติที่เป็นไปตามขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ทำงานได้ตามที่ต้องการ ผู้เขียนต้องรู้ว่าจะให้โปรแกรมทำอะไร มีข้อมูลอะไรที่ต้องให้กับโปรแกรมบ้าง และต้องการอะไรจากโปรแกรมนั้นทั้งรูปแบบการแสดงผลด้วย โดยกระบวนการพัฒนาโปรแกรมแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 กำหนดและวิเคราะห์ปัญหา (Problem Definition and Problem Analysis) ขั้นที่ 2 เขียนผังงานและชุดโค๊ด (Pseudocoding) ขั้นที่ 3 เขียนโปรแกรม (Programming) ขั้นที่ 4 ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program Testing and Debugging) และขั้น

ที่ 5 ทำเอกสารและบำรุงรักษาโปรแกรม (Programming Documentation and Maintenance) (ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2557 : 10) โดยกระบวนการในแต่ละขั้นต้องใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ที่อาศัยการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปตามกระบวนการและบรรลุวัตถุประสงค์ พบว่าการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการสอนแบบเดิมคือใช้สื่อการสอนที่เป็นเอกสาร ตำราทางการเรียน ใบความรู้ ใบงาน การบรรยาย และด้วยธรรมชาติของรายวิชา เป็นวิชาที่อาศัยรูปแบบการปฏิบัติ และความรู้ความสามารถพื้นฐานในการแก้ปัญหา แต่เนื้อหามีความซับซ้อนและรายละเอียดมาก ซึ่งขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมต้องใช้กระบวนการในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้การถ่ายทอดความรู้ที่จะก่อเกิดการเรียนรู้ในทางปฏิบัติยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนขาดทักษะการแก้ปัญหา และมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน บางคนเข้าใจเร็ว แต่บางคนเข้าใจช้ากว่าคนอื่น ๆ และไม่กล้าซักถามในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนส่วนหนึ่งเรียนรู้ไม่ทัน ไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาอย่างแท้จริง หลังจบบทเรียนเมื่อได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง มีผู้เรียนบางส่วนที่สามารถปฏิบัติงานได้ และผู้เรียนบางส่วนสามารถปฏิบัติงานได้ แต่เพียงเล็กน้อย นอกจากนี้หากผู้เรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียนหรือขาดเรียน จะทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาในส่วนที่ขาดเรียนไป จึงไม่สามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่ครูผู้สอนอธิบายในห้องเรียนไปปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง สาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในเนื้อหาบทเรียนนั้น ส่งผลกระทบต่อบทเรียนอื่นที่มีความสัมพันธ์กันและมีระดับความเข้มข้นของเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลการเรียนรายวิชาดังกล่าวจึงอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียน หรือทบทวนเนื้อหาผ่านระบบออนไลน์ได้ทุกสถานที่และตลอดเวลา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ ภายใต้การแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม และเทคนิควิธี หรือกิจกรรมการเรียนการสอนใหม่ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

#### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 7 – 8) ซึ่งได้สรุปขั้นตอนไว้ดังนี้ (อ้างใน สุขคนธ์ สินธพานนท์. 2558 : 90)

- ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา
- ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้
- ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

#### 1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 113) ซึ่งได้อธิบายขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับรายวิชาเพิ่มเติม ไว้ดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค
4. จัดทำคำอธิบายรายวิชา
5. นำคำอธิบายรายวิชามากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้
6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย
7. นำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยมาจัดทำเป็นแผนจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

#### 1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551 : 108 – 116) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ของการเรียน
2. เนื้อหาสาระ
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อการเรียนการสอน
5. การวัดและประเมินผล
6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้

#### 1.4.4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามหลักการของ ADDIE Model ของ Roderic, Sims ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้ (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131 – 136)

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

#### 1.4.5 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถแบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 2 ด้านโดยใช้กรอบเอกสารนี้เป็นแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ (2546 : 56) ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน
2. การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

#### 1.4.6 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 10 – 12) ซึ่งกำหนดค่าประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

#### 1.4.7 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดย ผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดของ Benjamin S. Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (อ้างใน สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2553 : 7 – 8) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้าน พุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ดังนี้ คือ จำ (Remembering), เข้าใจ (Understanding), ประยุกต์ใช้ (Applying), วิเคราะห์ (Analyzing), ประเมินค่า (Evaluating), คิดสร้างสรรค์ (Creating) ในที่นี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ระดับ คือ

1. จำ (Remembering)
2. เข้าใจ (Understanding)
3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. วิเคราะห์ (Analyzing)

### 1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเถินวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 35 จำนวน 6 ห้อง 167 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเถินวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 35 จำนวน 2 ห้อง 60 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเป็นสงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำแนกเป็น

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี แบ่งเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ภาษาซี

### 1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ 2 หน่วย ดังนี้คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ข้อมูลและตัวดำเนินการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โครงสร้างควบคุม

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาจริงหรือการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อแสวงหาความรู้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองได้ซึ่งมีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ หรือเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่ผู้เรียนและผู้สอนกำหนดเพื่อการเรียนรู้

1.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากเรียนรู้ ระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ

1.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วย โดยการศึกษาค้นคว้าด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

1.4 ชั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการไปศึกษาค้นคว้าร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่น้อยเพียงใด

1.5 ชั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้ทั้งหมดมาประมวลเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ เลือกวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ

1.6 ชั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อน ผู้สอน และผู้สนใจ ประเมินร่วมกันกับกลุ่มเพื่อนและผู้สอน

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง แนวทางการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตามวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนได้ตั้งไว้ ซึ่งมีรูปแบบในการจัดกิจกรรมที่เป็นไปตามขั้นตอนของการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ชั้นสังเคราะห์ความรู้ ชั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน โดยครูผู้สอนสามารถกำหนดเนื้อหาในการจัดกิจกรรมได้ตามความเหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

3. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งการประเมิน ตามองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

3.1 ผลการเรียนรู้ของการเรียน จะมีความชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา วัยของนักเรียน และต้องครอบคลุม พฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

3.2 เนื้อหาสาระ เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีความถูกต้อง ครอบคลุม และชัดเจนไม่สับสนเข้าใจได้ง่าย

3.3 กิจกรรมการเรียนการสอน มีความน่าสนใจ และมีความเหมาะสมทำให้เกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ได้จริง

3.4 สื่อการเรียนการสอน มีความน่าสนใจ ตรงกับเนื้อหาที่ใช้เรียน ได้ผลในการทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้จริง

3.5 การวัดและประเมินผล ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และสามารถประเมินตามที่ระบุไว้

3.6 ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้

4. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่พัฒนาขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้

แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผ่านการใช้เทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ เพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการพัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อไป ถ้าวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์จะทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ โดยจะต้องวิเคราะห์วัตถุประสงค์ทั่วไป, รายละเอียดของเนื้อหา, วิเคราะห์เนื้อหา, วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และกลยุทธ์ทางการเรียนการสอน

4.2 การออกแบบ (Design) ขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard

4.3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ได้แก่ การออกแบบบทเรียน การออกแบบผังงาน และการออกแบบหน้าจอภาพ เป็นต้น

4.4 การทดลองใช้ (Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปแบบของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ และเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่างๆ ที่พบจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการปรับปรุงต่อไป

4.5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินระหว่างการศึกษาพิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้เบื้องต้น

5. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งการประเมินเป็น 2 ด้านดังนี้

5.1 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีความถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เรียงลำดับความยากง่าย มีปริมาณที่เหมาะสม สื่อภาพนิ่งมีความถูกต้อง ใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจน โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ และการเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย

5.2 การประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยประเมินจากเกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย ที่ต้องตรวจสอบองค์ประกอบของหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ และภาพประกอบ เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์ มีการให้ผลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายได้ชัดเจน ให้ผลการย้อนกลับที่รวดเร็ว และโครงสร้างบทเรียน สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย ออกจากโปรแกรมสะดวก

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การวัดคุณภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเมื่อนำไปทดลองกับผู้เรียนซึ่งใช้เกณฑ์วัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1 / E_2$ ) ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยวัดจากคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ตามรายละเอียดดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เกิดขึ้นก่อนและหลังจากการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือเครื่องมือวัดที่มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับ 4 ระดับคือ จำ, เข้าใจ, ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเถินวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาดำเนิน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 4
- 2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.3 แผนการจัดการเรียนรู้
- 2.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาคุณภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การหาประสิทธิภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 4

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ โครงสร้างทางภาษาคอมพิวเตอร์ ชนิดของตัวแปรค่าคงที่ ข้อมูลและตัวดำเนินการ โครงสร้างโปรแกรมแบบลำดับขั้น แบบมีทางเลือก แบบวนซ้ำ และขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสาร

มีความรู้ความเข้าใจโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ ชนิดของตัวแปรค่าคงที่ การรับ – แสดงผลข้อมูล ข้อมูลและตัวดำเนินการ โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สามารถแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบขั้นตอน (Flowchart) แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ดำเนินการด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาอย่างง่าย และสามารถถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนได้

เพื่อให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์

### 2.1.2 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณธรรม

### 2.1.3 ผลการเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้
2. เข้าใจและอธิบายความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้
3. วิเคราะห์ปัญหาและเขียนผังงานเพื่อแสดงลำดับการทำงานได้
4. เข้าใจองค์ประกอบของโครงสร้างโปรแกรมภาษาซี
5. เข้าใจและสามารถจัดลำดับความสำคัญในการทำงานของตัวดำเนินการได้
6. รู้จักตัวแปรชนิดต่าง ๆ และสามารถประกาศใช้งานตัวแปรได้
7. สามารถเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้างได้
8. สามารถทำและนำเสนอโครงการได้

### 2.1.4 เนื้อหารายวิชา

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 มีเนื้อหาแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ภาษาคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนผังงาน (Flowchart)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ภาษาซีเบื้องต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างโปรแกรมภาษาซี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ประเภทของข้อมูลและตัวดำเนินการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โครงสร้างควบคุม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 นำเสนอโครงการ

สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นเนื้อหาที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 2 หน่วยการเรียนรู้

## 2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 2.2.1 ความเป็นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการพัฒนาการครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยแมคมมาสเตอร์ เมืองออนตาริโอ ประเทศแคนาดา มีเป้าหมายให้นักศึกษามีบทบาทในกระบวนการศึกษาอย่างกระตือรือร้น และต้องการสร้างสรรค์ประสบการณ์ทางการศึกษาที่ลดความเครียดลงสำหรับนักศึกษา

แพทย์ปีที่ 1 และ 2 จากการพัฒนาการเรียนที่ใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางภายใต้ข้อตกลง ในชั้นเรียน ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา โดยเปลี่ยนแปลงการเรียนแบบแข่งขันเป็นการเรียนแบบร่วมมือกัน วิธีสอนหลักคือการอภิปรายกลุ่มย่อยของนักศึกษา กับคณาจารย์แพทย์ นักศึกษา ต้องรวบรวมข้อมูลจาก ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด และผู้ปฏิบัติการทางการแพทย์อื่น ๆ อาจารย์ จะต้องเลือกข้อมูลที่เหมาะสม และหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างไม่สร้างสรรค์ และอาจารย์อยู่ในฐานะที่ผู้ร่วมเรียนด้วย ผลลัพธ์ของการเรียน คือ ห้องเรียนกลายเป็นเวทีแห่งการอภิปรายที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่าง กระตือรือร้น การเรียนเปลี่ยนจุดเน้นจากการหาข้อเท็จจริงเป็นการ เน้นข้อมูลข่าวสารที่มีความหมาย เพื่อช่วยแก้ปัญหาของคนที่ไข้ อาจารย์กลายเป็นแหล่งความรู้ใน รูปกระบวนการมากกว่าเป็นแหล่ง คำตอบที่จะต้องจำเพื่อสอบผ่านเท่านั้น (วัชรภรณ์ วังมนตรี. 2552 : 21-27)

สำหรับในประเทศไทย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มใช้ครั้งแรกในหลักสูตร แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2531 และประยุกต์ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ทั้งนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่นำมา ปรับใช้ในหลาย ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ (สุนทร ลินธพานนท์. 2558 : 86 – 87)

## 2.2.2 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Gallagher (1997 : 332 - 362) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็น การเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน โดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการ แก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันปัญหาที่ใช้มี ลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้น พัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้มา และพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้ที่ สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

Barell (1998 : 7) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่าเป็น กระบวนการของการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่อยากรู้อยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็น ปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย

ทิตินา แคมมณี (2553 : 137 – 138) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการ จัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม เป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ทรงธรรม พลับพลา (2553 : 46) ให้ความหมายว่า เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถหา คำ  
ไม่ว่ากรณีใด วิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม เป็นปัญหาที่ผู้เรียนรับรู้ด้วยตนเอง และสามารถแก้ปัญหาได้

ชนัญธิดา พรหมมา (2554 : 10) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ผู้เรียนจะได้คิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มและได้ความรู้ในศาสตร์ที่ตนศึกษา โดยปัญหานั้นอาจหาคำตอบได้หลายแนวทางสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน

จากการศึกษาความหมายที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาจริงหรือการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อแสวงหาความรู้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

### 2.2.3 ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดมาจากการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตนเอง และมีความแตกต่างจากการเรียนแบบแก้ปัญหาทั่วไปเพราะเป็นการเรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการคิดจากภายในตัวของผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง ดังนั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงมีลักษณะกระบวนการของการเรียนที่สำคัญ ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (อ้างใน สุคนธ์ สินธพานนท์. 2558 : 88 – 89) การจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะสำคัญ สรุปได้ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เจอพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน หรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self – Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนด้วยตนเอง บริหารเวลาเองคัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดการระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลายองค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้นอกจากจัดการเรียนเป็น

เอกสารนี้เป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้จะได้มาหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงาน ความก้าวหน้าของผู้เรียน

Barrows และ Tamblyn (1980 : 191-192) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในชั้นของการเรียนรู้
2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง
3. นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้น

4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น

6. การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษาด้วยตนเองโดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

นภา หลิมธรัตน์ (2546 : 43) กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. เป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือ ปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ หรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง

6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการแก้ปัญหา

จากลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากการกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้น โดยเป็นปัญหาที่คลุมเครือ ผู้เรียนสนใจ และเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตจริง

2. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3. ผู้เรียนจะแบ่งกลุ่มย่อย เพื่อช่วยกันแสวงหาความรู้ พัฒนาทักษะของตนเอง อย่างมีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล
4. ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำปรึกษา หรือคำแนะนำ
5. เป็นการเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ
6. ประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาความสามารถในการปฏิบัติ

#### 2.2.4 กระบวนการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (2553 : 58 – 59) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นกำหนดปัญหา ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา รวมทั้ง การกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่อง การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นกำหนดปัญหา ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น และนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา
3. ขึ้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน ปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานั้นน่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง
4. ขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่ง ต่าง ๆ เช่น ค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่าง ๆ สัมภาษณ์ผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ หรือทำการทดลอง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ โดยอาจจะใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลหรือวิธีการอื่น ๆ ตามความเหมาะสมเพื่อจะนำข้อมูลมาทดสอบสมมติฐานขั้นต่อไป
5. ขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่
6. ขึ้นสรุปผล ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบ หรือเป็นวิธีแก้ของปัญหาที่กำหนดไว้ ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2548 : 27) กล่าวถึงวิธีการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา จัดสถานการณ์ต่างๆกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นเอกสารนี้เป็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบเป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น
- ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่จากค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินหาคำคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสม หรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มย่อยช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและอภิปรายผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่ม ทั้งผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

วัลลี สัตยาสัย (2547 : 17-18) (อ้างใน วรธนะ คัทจันทร์. 2558 : 30 – 32) กล่าวว่า การเรียนรู้ในแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มจะมีผู้เรียนประมาณ 5 - 8 คน และมีครูผู้สอน 1 คน หรืออาจจะมากกว่า ทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้น สนับสนุน และช่วยเหลือให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งจะเรียกผู้สอนในระบบนี้ว่า tutor หรือ facilitator กระบวนการจะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนได้ประสบกับปัญหาที่สำคัญ ซึ่งคล้ายคลึงกับปัญหาที่จะต้องไปประสบจริงทางวิชาชีพของตนในอนาคต โดยที่ผู้เรียนมิได้มีการเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหานั้นมาก่อน โดยทีมผู้สอนจะนำปัญหาดังกล่าวมาเขียนเป็นสถานการณ์ (scenario) หรือโจทย์ปัญหา (problem) เป็นการสร้างเหตุการณ์จำลอง เพื่อช่วยให้ผู้ใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิด ไตร่ตรอง หาเหตุผลมาอธิบาย และพยายามแก้ไขปัญหานั้นโดยใช้ความรู้พื้นฐานเดิมของแต่ละคนมีอยู่มาร่วมกันตั้งเป็นสมมติฐาน พร้อมกับพิจารณาและตั้งวัตถุประสงค์ในการไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาช่วยในการพิสูจน์สมมติฐาน จากนั้นกลุ่มผู้เรียนก็จะแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ช่วยกันตั้งไว้ แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมมาใหม่กลับมาช่วยกันสรุปสมมติฐานที่ตั้งไว้เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นให้ลุล่วงต่อไป

ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละสถาบันอาจมีความแตกต่างกันไปบ้างตามแนวคิด เช่น โรงเรียนแพทย์ที่มหาวิทยาลัยลิบวร์ก (ชื่อปัจจุบันคือ มหาวิทยาลัยมาสเตอร์คิท) เมืองมาสเตอร์คิท ประเทศเนเธอร์แลนด์ มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจกับศัพท์หรือมโนทัศน์

ขั้นตอนแรกนี้ผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์ หรือมโนทัศน์ (concept) ของโจทย์ปัญหาที่ได้รับก่อน หากมีคำศัพท์หรือมโนทัศน์ใดที่ไม่เข้าใจ หรือเข้าใจไม่ตรงกันอยู่จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยใช้ความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม หรือในบางกรณีอาจต้องใช้พจนานุกรมมาช่วยในการอธิบาย

### ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัญหา

หลังจากทำความเข้าใจกับศัพท์และมโนทัศน์ในขั้นตอนแรกแล้ว กลุ่มจะต้องช่วยกันระบุปัญหาจากโจทย์ปัญหาดังกล่าว โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ตรงกัน หรือสอดคล้องกัน

### ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา

ขั้นตอนนี้สมาชิกกลุ่มจะระดมสมองช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการใช้ brain-storming ในการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของสมาชิกเกี่ยวกับขบวนการและกลไกของการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐาน (hypothesis) ต่าง ๆ อันสมเหตุสมผลสำหรับใช้แก้ปัญหานั้น ๆ

### ขั้นตอนที่ 4 การตั้งและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน

หลังจากวิเคราะห์ปัญหาแล้ว กลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกับปัญหาดังกล่าว ตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3 แล้วนำสมมติฐานดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เมื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่สามารถปฏิเสธได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานสำคัญที่จำเป็นต้องแสวงหาข้อมูลความรู้มาเพิ่มเติมต่อไป

### ขั้นตอนที่ 5 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้

จากขั้นตอนที่ 4 กลุ่มจะต้องร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลที่เป็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์หรือล้มล้างสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้

### ขั้นตอนที่ 6 รวบรวมข้อมูลนอกกลุ่ม

ขั้นตอนนี้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการแยกย้ายกันไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิธีการหาข้อมูลควรมาจากแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น ตำรา วารสาร อินเทอร์เน็ต เอกสารวิชาการ หรือสื่อต่าง ๆ ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการทำงานดังกล่าว อาจช่วยกันทำเป็นกลุ่มหรือแยกกันทำเป็นรายบุคคลก็ได้ หากมีเวลาน้อยก็จำเป็นต้องแยกกันเป็นรายบุคคล และในระหว่างนี้ กลุ่มอาจจะมีการนัดหมายพบปะกันตามความจำเป็นก่อนจะถึงขั้นตอนที่ 7 ก็ได้

### ขั้นตอนที่ 7 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาใหม่

ในขั้นตอนสุดท้าย กลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ตามขั้นตอนที่ 5 กลับมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อทำการพิสูจน์หรือล้มล้างสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้แต่แรก โดยสมาชิกกลุ่มแต่ละคนจะนำความรู้ใหม่ที่ตนแสวงหามาได้ เสนอต่อสมาชิกอื่น ๆ ในกลุ่ม เพื่อช่วยกันพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้มาเพียงพอหรือไม่ ถ้าพบว่าข้อมูลบางส่วนยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ อาจต้องมีการหาข้อมูลเพิ่มเติมอีก กระบวนการการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนมาพิสูจน์สมมติฐานทั้งหมดได้ พร้อมทั้งสามารถสรุปหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้ เป็นแนวทางในการนำไปใช้แก้ปัญหานั้น ๆ ในอนาคตได้ต่อไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 7 – 8) (อ้างใน สุนทร สันธพานนท์. 2558 : 90) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ หรือเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่ผู้เรียนและผู้สอนกำหนดเพื่อการเรียนรู้

2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากเรียนรู้ ระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ

3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการไปศึกษาค้นคว้ามารวมกัน อภิปรายแลกเปลี่ยน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากน้อยเพียงใด

5. ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้ทั้งหมดมาประมวลเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเอง ทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ เลือกวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ

6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อน ผู้สอน และผู้ที่สนใจ ประเมินร่วมกันกับกลุ่มเพื่อนและผู้สอน

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาความเหมาะสมของรายวิชา เนื้อหา ผู้เรียน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 2.2.5 บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สมรชนีกร อ่องเอิบ (2550:30) กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา

3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง

4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวใน การเรียนรู้ตลอดเวลา ให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

### 2.2.6 บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สมรชนีกร อ่องเอิบ (2550:30) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล

ซึ่ง ทิศนา แคมมณี (2558 : 138) ได้เสนอตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 10 ประการ

1. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน
2. ผู้สอนและผู้เรียนมีการออกไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา
3. ผู้สอนและผู้เรียน มีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา
4. ผู้เรียนมีการวางแผน การแก้ปัญหาร่วมกัน
5. ผู้สอนมีการให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ผู้เรียนมีการศึกษา ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้สอนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหามากหลาย และพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
8. ผู้เรียนมีการลงมือแก้ปัญหารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุป และประเมินผล
9. ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนและให้คำปรึกษา
10. ผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 แผนการจัดการเรียนรู้

### 2.3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556 : 51) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนในการเรียนการสอนที่ครูหรือผู้สอนเป็นผู้จัดทำขึ้นจากแนวการจัดการเรียนการสอนของคู่มือครู หรือกรมวิชาการภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ และวิธีประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551 : 58) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545: 409) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (UNIT PLAN) ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการสอบบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนโครงร่างหรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน (lesson) และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตามวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมและรูปแบบการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **2.3.2 ประเภทของแผนการจัดการเรียนรู้** นั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ชนวิธิป พรกุล (2555 : 85-86) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้มี 2 ประเภท ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้ เป็นแผนที่ระบุเฉพาะกิจกรรมหลักๆ ที่ผู้สอนหรือผู้เรียนทำโดยไม่มีรายละเอียด เป็นการเขียนเค้าโครงว่าใน 1 หน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนต้องทำอะไรบ้าง แต่ไม่ได้บอกว่าทำอย่างไร ผลของการทำหรือผลการเรียนรู้ไว้กว้าง ๆ ไม่ลงลึกถึงพฤติกรรมก่อนทำการสอนควรเขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับรายชั่วโมงหรือครั้ง เป็นแผนที่ระบุทั้งกิจกรรมหลัก กิจกรรมย่อย และวิธีทำกิจกรรมเหล่านั้นรวมทั้งมีการยกตัวอย่างและการถามคำถาม เมื่อจบบทเรียนผู้เรียนต้องแสดงผลการเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์

### 2.3.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

เอกรินทร์ สีมหาศาลและคณะ (2552) (อ้างใน ศศิธร เวียงวาลย์. 2556 : 53) ได้อธิบายองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. สาระสำคัญ เป็นการเขียนในลักษณะเป็นความคิดรวบยอด หรือ Concept
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนในลักษณะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทุกพฤติกรรมในแต่ละแผนการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้แล้วจะบรรลุผลตามตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย
3. สาระการเรียนรู้ เป็นการเขียนเนื้อหาสาระในลักษณะเป็นประเด็นสำคัญสั้น ๆ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้ ระบุวิธีสอน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิคการสอนที่หลากหลาย เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวครบถ้วนแล้วผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และเมื่อเรียนจบครบทุกแผนผู้เรียนจะได้ความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ครบถ้วนตามเป้าหมายการเรียนรู้ของตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติในแต่ละรายชั่วโมงอย่างชัดเจน
5. สื่อ แหล่งการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน มีใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ เอกสารเพิ่มเติมสำหรับผู้สอนตามความเหมาะสม และบอกแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด
6. การวัดและประเมินผล ทุกแผนการจัดการเรียนรู้จะระบุรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องการวัดและประเมินผลคือ หลักฐานการเรียนรู้ ร่องรอยการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล เครื่องมือในการวัดและประเมินผล
7. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้ หัวข้อนี้สำหรับผู้สอนได้บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ซึ่งชนาธิป พรกุล (2554 : 356) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เรื่อง, เวลาที่ใช้สอน
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. สาระสำคัญ
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้
7. การวัดผล
8. การบันทึกผลหลังการสอน

จากองค์ประกอบดังกล่าว สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมเสนอแนะ และบันทึกหลังสอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดดังกล่าวไปสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการทดลองนี้

#### 2.3.4 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 230) ได้เสนอขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และรายหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

ซึ่ง วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 113) ได้เสนอแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เอกสารนี้เป็น จะจัดทำหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียน

โดยคำนึงถึงจุดเน้นของหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน ความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน จำนวนเวลาที่สอนในแต่ละสัปดาห์ วัยและระดับชั้น ส่วนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาคนั้น เป็นการระบุถึงความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละปี/ภาค

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค เพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค กล่าวคือ เป็นเนื้อหาที่จะต้องเรียนให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น รวมทั้งสอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

4. นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค มาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา

5. นำคำอธิบายรายวิชามากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า หน่วยการเรียนรู้เปรียบเหมือนบทเรียนบทหนึ่งๆ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาหลายเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้การจัดทำหน่วยอาจใช้หลักการบูรณาการหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เข้าด้วยกัน โดยใช้วิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกน เช่น สังคมศึกษา แล้วนำลักษณะเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยมาจัดทำเป็นแผนจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

จากข้างต้นกล่าวโดยสรุป การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้ เริ่มจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ตัวชี้วัดรายปี รายภาค แล้วกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น หลังจากนั้นจึงนำตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้รายปีมาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา แล้วจึงกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการเรียนรู้เพื่อใช้จัดการเรียนรู้ต่อไป

### 2.3.5 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2555 : 86 – 87) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การวัดและประเมินผล

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551: 108 – 116) กล่าวถึงคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ การสอน จุดประสงค์ที่ตีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ

1.1 ความครอบคลุม หมายถึง ความครอบคลุมมวลพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ เพราะทั้ง 3 ด้านเป็นองค์ประกอบเพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นจุดหมายสูงสุดของการศึกษา อย่างไรก็ตามในแผนการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนหนึ่งๆ อาจไม่จำเป็นต้องครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ด้านนี้เสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

1.2 ความชัดเจน หมายถึง จุดประสงค์นั้นมีความเป็นพฤติกรรมมากพอที่จะตรวจสอบว่ามีการบรรลุแล้วหรือไม่ เช่น ถ้าเขียนเพื่อให้ “รู้” กับเพื่อให้ “ตอบได้” คำว่า “รู้” เป็นความคิดรวบยอดมากกว่าพฤติกรรม ถือว่าไม่ชัดเจน แต่คำว่า “ตอบ” มีลักษณะเป็นพฤติกรรมมากขึ้นโดยผู้เรียนอาจจะพูดตอบ หรือ เขียนตอบก็ได้

1.3 ความเหมาะสม หมายถึง จุดประสงค์นั้นไม่สูงหรือต่ำเกินไป ทั้งนี้เมื่อคำนึงถึงเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

2. เนื้อหาสาระ เนื้อหาในแผนการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนที่ตีนั้น จะต้องมีความสมบูรณ์ 3 ประการคือ ความถูกต้อง ความครอบคลุม และความชัดเจน ดังนี้

2.1 ความถูกต้อง หมายถึง เนื้อหาสาระตรงกับหลักวิชา

2.2 ความครอบคลุม หมายถึง ปริมาณเนื้อหาตามหัวข้อนั้นมีมากพอที่จะก่อให้เกิดความคิดรวบยอดได้หรือไม่

2.3 ความชัดเจน หมายถึง การที่เนื้อหาไม่แบบแผนของการนำเสนอสาระที่ไม่สับสน เข้าใจง่าย

3. กิจกรรมการเรียนรู้ (เน้นผู้เรียน) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีความสมบูรณ์ด้านความสนใจความเหมาะสมและความริเริ่ม ดังนี้

3.1 ความน่าสนใจ หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้ชวนให้น่าติดตามไม่ เบื่อหน่าย

3.2 ความเหมาะสม หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้จะต้องทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง

3.3 ความคิดริเริ่ม หมายถึง การที่นำเอากิจกรรมใหม่ๆ ที่ท้าทายมาสอดแทรกช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4. สื่อการเรียนรู้ การสอน ต้องมีคุณสมบัติของความน่าสนใจ ความประหยัดและการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว ดังนี้

4.1 ความน่าสนใจ หมายถึง สื่อที่ช่วยให้น่าติดตาม ไม่น่าเบื่อ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว หมายถึง สื่อที่จำเป็นต้องใช้ได้ผลในการทำให้ผู้เรียนรู้ได้จริง และตรงกับเนื้อหาที่ใช้เรียน

4.2 ความประหยัด หมายถึง สื่อที่ใช้มีราคาแพง อยู่ในระดับสถานศึกษารับผิดชอบได้

5. การวัดและประเมินผล แผนการเรียนรู้ที่ดีควรมีคุณสมบัติของความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความสามารถประยุกต์ได้ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรงหมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้นๆ ต้องสอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้นั้นๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.2 ความเชื่อถือได้ หมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้นๆ ต้องสอดคล้อง และตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้นั้นๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.3 ความสามารถประยุกต์ได้ หมายถึง การที่ประเมินที่ระบุไว้สามารถประเมินได้จริง มีใช้แต่ระบุไว้เฉย

#### 6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการเรียนรู้

ความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ ให้พิจารณาความสอดคล้องของเรื่องจุดประสงค์การเรียน การสอน เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ประเมินผลตลอดทั้งแผนนั้น ๆ

ซึ่งการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (ชัชวาล เรื่อง ประพันธ์. 2539 : 15) ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก

คะแนน 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย

คะแนน 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนทุกองค์ประกอบมีความ สอดคล้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ผู้สอนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความ สอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 ความหมายของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Khan (1997 : 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็น (Hypermedia – based) ที่นำเอาคุณสมบัติและวิธีการของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) มาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านอบรม ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้

Relan และ Gillani (1997 : 43) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ”

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 344) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด”

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สิริพร แซ่ลี (2558 : 9) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่ออกแบบเพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนในเวลาและสถานที่ใดก็ได้ โดยมีเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบทเรียน ในรูปแบบมัลติมีเดีย นักเรียนสามารถเลือกเรียน และกลับไปทบทวนได้ตามความต้องการ

ชินชฐา ดีสุบิน (2559 : 14) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด เพื่อช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลา

จากการศึกษาความหมายที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ การจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วนที่มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายมาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผ่านการใช้เทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

#### 2.4.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้หลายลักษณะ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านให้ความข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตไว้ดังต่อไปนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 14 – 15) กล่าวถึงการใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนมักพบได้ 5 ลักษณะ คือ

1. เว็บเพื่อเสริมการสอนรายวิชา เป็นการจัดทำเว็บเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลหรือสารสนเทศเพิ่มเติมเสริมจากการเรียนปกติรวมทั้งอาจมีการจัดกิจกรรมการสื่อสารนอกเวลาเรียนโดยใช้เว็บเป็นช่องทางการสื่อสารหลัก ซึ่งอาจเปิดเฉพาะให้กับผู้เรียนรายวิชาหรืออาจเผยแพร่ให้กับผู้ที่สนใจทั่วไปได้เข้าศึกษา

2. เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร เป็นการกำหนดเว็บรายวิชาประกอบเข้าเป็นหลักสูตร มีการจัดเป็นหลักสูตร การจัดเป็นระบบการเรียนการสอน การติดตามผลการเรียน การบริหารจัดการและบริการสารสนเทศให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนในหลักสูตร โดยเว็บลักษณะนี้มักปรากฏในลักษณะการศึกษาทางไกล เป็นการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเครือข่ายหรือควบคู่ไปกับการศึกษาจากสื่อการเรียนหรือการเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนต้องพบปะกันจริง

3. เว็บเพื่อการจัดการเรียนในแบบดิกิริร่วม เป็นการพัฒนาเว็บเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างการเรียนการสอนของสถาบันมากกว่าหนึ่งสถาบันรวมกันมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

4. เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล สารสนเทศทางการศึกษา และบทเรียนที่จัดไว้เพื่อให้ผู้ที่สนใจทั่วไปเข้าศึกษาอาจอยู่ในลักษณะของแหล่งข้อมูลหรือฐานข้อมูลบทความห้องสมุด

5. เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร เป็นเว็บที่อยู่ในรูปแบบสารสนเทศการจัดการความรู้ (Knowledge management) การฝึกอบรมบนเว็บ (Web – based training) หรือ ระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานด้วยเว็บ (Web performance system)

Parson (อ้างใน กิตานันท์ มลิทอง. 2543 : 345) การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา โดยอาจจะเป็นการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนวิชานั้นทั้งหมดหรือใช้ประกอบเนื้อหาได้ การเรียนการสอนบนเว็บแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. วิชาเอกเทศ (Stand-alone Course หรือ Web-based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหา และทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงการสื่อสารกัน เกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้ลักษณะนี้สามารถใช้ได้กับวิชา ที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกลโดยผู้เรียนจะ ลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ ผ่านทางการสื่อสารบน อินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกส่วนของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้โดยไม่มีขีดจำกัด ในเรื่องของสถานที่และเวลา

2. วิชาใช้เว็บเสริม (Web Supported Course) เป็นการที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพบกันใน สถาบันการศึกษา แต่ทรัพยากรหลาย ๆ อย่าง เช่น การอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวกับบทเรียนและข้อมูลเสริม จะอ่านจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือที่ผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการ ทำงานที่สั่ง การทำกิจกรรม และการติดต่อสื่อสาร จะทำกันบนเว็บเช่นกัน

3. ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogical Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนของวิชา ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียงการ ติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ ฯลฯ โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ

โดยสรุป ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถนำลักษณะของ ห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแบบหนึ่งของการศึกษา ทางไกลที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

3. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ ต่าง ๆ ได้มากมายไม่ได้เจาะจงที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น

4. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการอาศัยคอมพิวเตอร์มา เป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ และผู้สอนได้โดยอาศัยการสื่อสารที่หลายหลายในอินเทอร์เน็ต

#### 2.4.3 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและ กระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543: 53-56) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์กับ การจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 7 ประการ ได้แก่ข้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ผู้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน
7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น Chat และ ต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544: 87 – 94) ได้กล่าวถึงการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี
2. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษาถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม
3. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ

ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร ให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต ( Dynamic )

ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่า การเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

#### 2.4.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและพัฒนาตามขั้นตอน ADDIE model ของ Roderic, Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131 – 136) สามารถแบ่ง ขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อไป ถ้าวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์จะทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ขั้นตอนนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบ และต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เข้าช่วย อีกทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหา เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อ การกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา และการกำหนดวิธีการนำเสนอตามรายกิจกรรม สิ่งที่ต้องทำการวิเคราะห์มีดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใครและต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมถึงแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียน

1.2 รายละเอียดของเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาทางวิชาการ หรือค้นหาเพื่อจัดระบบจากแหล่งทรัพยากรอื่น แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญ และคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึงคุณสมบัติของเนื้อหา ความรู้และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งาน เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอนหรือหน่วยย่อยตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งแต่ละตอนให้สมดุลและสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้เพื่อให้ต่อเนื่องหรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจง่ายขึ้น ข้อสำคัญ คือ ไม่ควรตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

1.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าจะเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนเอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัดและเฉพาะเจาะจง เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนเองจะได้รับการ

พัฒนาความสามารถ (Competency-Base Learning) จนประสบผลสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับขึ้น เพื่อจัดสถานการณ์การเรียนการสอนล่วงหน้า นั่นคือความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้ตรวจสอบและประเมินได้ ภายหลังจากเรียนในแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

1.5 กลยุทธ์ทางการเรียนการสอนและการนำเสนอ ได้แก่ การเลือกว่าจะใช้วิธีสื่อสาร เพื่อให้เกิดการรับรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วย ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด การกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนครบถ้วนเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเนื้อหาความรู้ที่ละเอียด น้อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกัน และถ้าผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพภายในตนเองอย่างเต็มที่แล้วยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

2. การออกแบบบทเรียน (Design) ในขั้นตอนนี้ เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียน ได้แก่ การนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ส่วนใดควรปรับปรุงและแก้ไขให้ข้อบกพร่องมีน้อยที่สุด เรียกขั้นตอนนี้ว่า การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่า “การเขียนสคริปต์” การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะกำหนดเป้าหมายและความเหมาะสม กลวิธีที่จะใช้นำเสนอบทเรียน เช่น การออกแบบการสอน การจัดวางรูปแบบเพื่อนำเสนอ การออกแบบจอภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจน ตลอดจนวิธีนำเสนอแบบสื่อประสม

3. การพัฒนา (Development) ในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมดเพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับบทเรียนโดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพจน์บทเรียน ซึ่งการใช้โปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนทั่ว ๆ ไปไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งก็คือการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีนี้จะเป็นการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญ และมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ มาแล้วเป็นอย่างดี ขั้นตอนการสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

### 3.1 การเตรียมการ ได้แก่

3.1.1 การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก

3.1.2 การเตรียมเสียง

3.1.2 การเตรียมสิ่งอื่น ๆ ประกอบการสร้างบทเรียน

### 3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ป้อนข้อมูลที่แสดงบนจอภาพ

3.2.2 สิ่งคาดหวัง และการตอบสนอง

3.2.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

3.2 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

4. การทดลองใช้ (Implementation) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่การหาประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น และการสร้างรูปแบบนำเสนอที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดในด้านความยืดหยุ่นเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยผู้สอน เพราะผู้เรียนจะเผชิญหน้าและติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกวิธีการนำเสนอความรู้อย่างครอบคลุม โดยอาจจะใช้วิธีออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับการสอนซ่อมเสริม เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีให้สอดคล้องกัน การส่งเสริมพัฒนาทางเจตคติ หรือเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์ เพื่อสร้างบรรยากาศการจัดสภาพการณ์สำหรับการสอนตามแนวความคิดของการสอนแนวใหม่ที่มุ่งเน้นให้บรรลุในหลักการสำคัญโดยสรุป คือ

4.1 เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและไม่เคร่งเครียด

4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน

4.3 ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจและใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่

4.4 เน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน ดังนั้นหากพบว่ามีข้อบกพร่องในบทเรียนตอนใดตอนหนึ่ง ควรปรับปรุงหรือแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุดก่อนการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

5. การประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการศึกษาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้นรวมทั้งการประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เพื่อการศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียน

#### 2.4.5 เครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. Wix เป็นโปรแกรมสร้างเว็บไซต์ ที่คอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ต้องการสร้างเว็บไซต์ โดยไม่ต้องมีความรู้ด้านภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บไซต์ มีรูปแบบในการสร้างคือ เว็บไซต์ฟรีที่ใช้ Wix Artificial Design Intelligence ในการออกแบบ และแบบ Wix Editor คือผู้สร้างเว็บไซต์สามารถออกแบบเองได้ทั้งหมด และยังมีบริการเว็บโฮสติ้งที่ให้บริการแบบไม่เสียค่าใช้จ่าย จะไม่เสียค่าเช่าเซิร์ฟเวอร์ และสามารถเปลี่ยนชื่อโดเมนได้ และแบบมีค่าใช้จ่ายในการบริการจะสามารถเปลี่ยนชื่อโดเมนได้ หรือเป็นโดเมนที่ผู้ใช้เคยมี (Wix. 2562 : ออนไลน์)

2. Google Classroom เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการ มอบหมายงาน สร้าง ตรวจสอบ และ ให้คะแนนงาน สามารถตรวจสอบผู้เรียนได้ว่าทำงานเสร็จตามกำหนดนัดหมายหรือไม่ และแสดงความคิดเห็นได้โดยตรง ผู้เรียนสามารถเปิดดูเนื้อหาของชั้นเรียนได้ ติดตามงานและตรวจสอบวันครบ กำหนดงานได้ (อัจฉรา เขยเชิงวิทย์. 2559 : 39)

2.1 ข้อดีของ Google Classroom (มัณฑนา นนทไชย. 2559 : 69 – 70)

1. ตั้งค่าง่าย ครูสามารถสร้างชั้นเรียน เชิญนักเรียน และผู้ส่วนร่วมจากนั้นครูจะสามารถแชร์ข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ งาน ประกาศ และคำถามในสตรีมของชั้นเรียนได้
2. ประหยัดเวลาและกระดาษ ครูสามารถสร้างชั้นเรียน แจกจ่ายงาน สื่อสาร และจัดรายการต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบอยู่เสมอ
3. จัดระเบียบได้ดีขึ้น นักเรียนสามารถดูงานได้ในหน้าต่างในสตรีมของชั้นเรียน หรือในปฏิทินของชั้นเรียน โดยเนื้อหาประกอบทั้งหมดของชั้นเรียนจะเก็บไว้ในโฟลเดอร์ Google drive โดยอัตโนมัติ
4. การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็นที่ปรับปรุงขึ้น ครูสามารถสร้างงาน ส่ง ประกาศ และเริ่มการอภิปรายในชั้นเรียนได้ทันที นักเรียนก็สามารถแบ่งปันแหล่งข้อมูลร่วมกับเพื่อน ๆ และโต้ตอบกันได้ ในสตรีมของชั้นเรียน หรือผ่านทางอีเมล ครูสามารถดูได้อย่างรวดเร็วว่าใครทำงานเสร็จหรือไม่เสร็จบ้าง ตลอดจนสามารถแสดงความคิดเห็นและให้คะแนนโดยตรงได้แบบเรียลไทม์

## 2.5 การหาคุณภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน หัวข้อหลัก ๆ ที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งแบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546 : 197 – 204)

### 2.5.1 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา
  - 1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ
  - 1.2 เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
  - 1.3 การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย ไม่สามารถนำออกจำหน่าย หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

- 1.4 ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่มีการนำไปใช้

1.5 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอในด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อ กราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์

1.6 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหวและสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

## 2. เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน บทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนสร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น

2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอ ถูกต้องตามกรอบการสอน และมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

## 3. เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาว่าง่ายและสะดวก

3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย

3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

3.5 การออกแบบจากโปรแกรมสะดวก

### 2.5.2 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

#### 1. เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย

1.1 องค์ประกอบของหน้าจอ

1.2 พื้นหลัง (Background)

1.3 ตัวอักษร

1.4 ปุ่มต่างๆ

1.5 การเปลี่ยนหน้าจอ

1.6 เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตาม

เนื้อหาสาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 1.7 ภาพประกอบงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง 1.8 ภาพเคลื่อนไหวเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 วิดีทัศน์

2. เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์
  - 2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน
  - 2.2 การปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบฝึกหัด
  - 2.3 การปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบทดสอบ
3. โครงสร้างบทเรียน
  - 3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
  - 3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
  - 3.3 การออกแบบจากโปรแกรมสะดวก
  - 3.4 การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

ไพโรจน์ ติรณธนากุล (2546 : 10-14) ได้กล่าวถึง การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบการสอน มีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนกำหนดไว้ชัดเจน
2. บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
3. การนำเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
4. ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
5. การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
6. บทเรียนสร้างความสนใจดี
7. บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
8. การสนองกลับจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพดี
9. ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
10. บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมได้

ดังนั้น การตรวจสอบการออกแบบการสอนในด้านเนื้อหา เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้มัลติมีเดียอย่างเหมาะสม และมีความรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าวจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียในการตรวจสอบและรับรองงาน

## 2.6 การหาประสิทธิภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.1 ความหมายของประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ ดังนี้

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2542 : 61) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นความสามารถของสื่อการเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังได้ เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมายดังกล่าว สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตรงตามจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐานและการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้สื่อการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ

จิรพันธ์ ไตรทิพจรัส (2542 : 66) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนนั้นให้มีคุณภาพ คุณค่า และประสิทธิภาพเพียงใดสามารถช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงสื่อเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2544 : 127) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้น การประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า “การวิจัยประเมิน”(Evaluation Research)

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2546 : 213) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า การประเมินผลสื่อการสอนว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นหลักประกันว่า สื่อการสอนนี้มีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น  $E_1/E_2$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน หรือการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ( $E_1$ ) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ( $E_2$ )

จากความหมายที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน คือ ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนที่ประเมินได้จากผลรวมของกระบวนการขั้นสุดท้าย ได้แก่ การทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดจากการสื่อการเรียนการสอนทั้ง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยเสนอในรูปแบบของ ร้อยละของกระบวนการขั้นสุดท้าย:ร้อยละของผลลัพธ์ หรือแทนด้วย  $E_1/E_2$

## 2.6.2 การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 11-12)

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2 =$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่า เท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจหรือตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด โดยปกติเนื้อหาเป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตั้งไว้ต่ำกว่านี้ คือ 75/75 เป็นต้น

### 2.6.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

เมื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อการเรียนการสอนนั้นไปทดสอบประสิทธิภาพ หลังจากการหาประสิทธิภาพเชิงทฤษฎีจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

#### ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว (1:1)

เป็นการทดลองรายบุคคล (One to One Testing) โดยทดลองกับเด็กอ่อนเสียก่อน จากนั้นก็ใช้เด็กปานกลาง และเด็กเก่งตามลำดับ โดยใช้การให้เหตุผลของเด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง เท่ากับ 1:2:1 ตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

#### ขั้นที่ 2 แบบกลุ่ม (1:10)

เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing) โดยเป็นกลุ่มทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนตามการให้เหตุผล เท่ากับ 1:2:1 ตามลำดับ คำนวณหา ค่าประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง

#### ขั้นที่ 3 ภาคสนาม (1:100)

เป็นการทดลองในกลุ่มใหญ่ (Field Testing) โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนดังที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นการทดสอบประสิทธิภาพนั้นจะค่อย ๆ ดำเนินการไปที่ละขั้นอย่างช้า ๆ และสุขุมรอบคอบ พร้อม ๆ กับการปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนไปด้วย ซึ่งอาจจะเป็นการปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรม แบบฝึก แบบทดสอบ เวลา หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน อย่างใดอย่างหนึ่งที่มี ข้อบกพร่องปรากฏขึ้นในส่วนใด และเมื่อปรับปรุงแล้ว ก็นำไปทดลองในขั้นต่อไปจนถึงขั้นสุดท้าย

### 2.6.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนที่ดีนั้น เมื่อทำการสร้างเสร็จสมบูรณ์จะต้องผ่านการทดลองใช้ (tryout) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนด แล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยการ นำสื่อการเรียนการสอนไปทดลองใช้ทั้ง 3 กลุ่มจากขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ กับกลุ่มประชากรที่

ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำข้อมูลที่ได้อ้อมาคำนวณหาประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10) โดยใช้สูตร การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

โดย $E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum x$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_2$ ) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

โดย $E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum Y$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

### 2.6.5 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน หลังจากที่ได้ทดลองภาคสนามแล้ว นำค่าประสิทธิภาพมาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าสมควรที่จะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ในการยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความแปรปรวนที่ 2.5% - 5% ซึ่งหมายถึงชุดการสอนนั้นไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% ตามปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ถ้าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ 80/80 แต่เมื่อทดลองภาคสนามแล้วชุดการสอนมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ได้ 77.5/77.5 เรายอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ พอสรุปได้ว่าการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่ากับเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์

## 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 11) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะ หรือมีขณะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้รอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556 : 7) (อ้างใน เขาวลัทธิ บัศวรีโส. 2558 : 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ หรือความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถจากผลของคะแนนสอบ

ชนิษฐา บุญภักดี (2552 : 10) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต และจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ปราโมทย์ รังศรี (2560 : 33) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้และทักษะทั้งหลาย ที่บุคคลได้แสดงออกมา โดยเป็นผลพวงมาจากกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับหรือได้เข้าร่วม ซึ่งสามารถวัดความรู้ที่แสดงออกมาจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือเครื่องมือวัดที่มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

## 2.7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่ใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนครู ซึ่งมีนักวัดผลและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

Gronland (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556 : 95) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

พรธณี สิกิจวัฒน์ (2555 : 175) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อดูว่าเรียนไปแล้วเกิดผลการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ถ้าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดการเรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนวิชานั้นมากน้อยเพียงใด เรียกว่า แบบทดสอบวัดความพร้อม (readiness test) และถ้าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระหว่างเรียนเพื่อดูจุดเด่นและจุดอ่อนของผู้เรียนเรียกว่า แบบทดสอบวินิจฉัย (diagnostic test)

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า เอกสารนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงมากน้อยเพียงใดนำไปใช้

### 2.7.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556 : 96)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and Pencil Test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ แบบทดสอบอัตนัย และแบบทดสอบปรนัย
2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

### 2.7.4 หลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้ (ศิริพร แซ่ลี, 2558 : 31)

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้
  2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
  3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง
  4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน
  5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
  6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้
  7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเอกสารนี้เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น
8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะมีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทางการศึกษาทั่วไปที่มีผลต่อการเรียนการสอนและการสอบวัดมากที่สุด คือ จุดประสงค์ทางการศึกษา (Taxonomy of Education Objectives) ของ Benjamin S. Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (อ้างใน สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2556 : 7 – 8) ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 6 ระดับ ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุน บอกรายชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่างสรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิวิจารณ์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผนผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้ในที่นี้

ในที่นี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ระดับ คือ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) และวิเคราะห์ (Analyzing) มาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.7.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556 เอกสารนี้ปี: 173-190) งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก 1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ (Specification of Purpose) เรื่องที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมายของการสอบจะต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.1 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และระบุคุณลักษณะ หรือสมรรถภาพที่ต้องการวัดในการสอบ

1.2 วิเคราะห์เนื้อเรื่อง วิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร เนื้อหาของการเรียนการสอน เพื่อแยกแยะเนื้อหา และจัดรวมเป็นหน่วยย่อยๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน

1.3 วิเคราะห์กิจกรรม/ประสบการณ์ เพื่อเป็นแนวคิดในการกำหนดรูปแบบวิธีการสอน และวิธีการสอบที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของการเรียนรู้

## 2. ออกแบบการสร้างแบบทดสอบ (Test Design)

2.1 การวางแผนการสอบ (Testing Plans) ก่อนการสร้างแบบทดสอบ ผู้สอนจะต้องวางแผนการวัดผลให้สอดคล้องกับแผนการวัดผลที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างรายวิชา

2.2 รูปแบบของแบบทดสอบ (Test Formats) ผู้สอนจะต้องเลือกรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับสมรรถภาพและเนื้อหาที่มุ่งวัดสำหรับการทดสอบแต่ละครั้ง

2.3 สร้างแผนผังการทดสอบ (Test Map) เพื่อให้จุดมุ่งหมายการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ

3. เขียนข้อสอบ (Item Writing) เป็นทักษะอย่างหนึ่งของผู้เขียนจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี และยังต้องมีความรู้ในเทคนิคการเขียน ข้อสอบที่ดีควรมีลำดับขั้นตอนการเขียนดังนี้

3.1 กำหนดแบบแผนข้อสอบ (Item Specification) ซึ่งเป็นรูปแบบทั่วไปของข้อสอบที่สามารถใช้วัดสมรรถนะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบแผนข้อสอบจะช่วยประหยัดเวลาในการเขียนข้อสอบครั้งต่อไป สามารถใช้สร้างข้อสอบเพื่อรวมเป็นแบบทดสอบได้หลายฉบับ และเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบคู่ขนานได้

3.2 ร่างข้อสอบ (Item Drafting) ทำการร่างข้อสอบตามแบบแผนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อเรื่องที่ต้องการวัด ตลอดจนให้ปริมาณข้อสอบตามสัดส่วนความสำคัญที่กำหนดไว้โดยแยกเป็นรายชื่อ

### 3.3 ทบทวนร่างข้อสอบ (Item Review)

3.3.1 ทบทวนร่างข้อสอบโดยผู้เขียนเอง เพื่อตรวจสอบความตรงตามจุดประสงค์สัดส่วนของข้อสอบ ความเหมาะสม ความสมเหตุสมผล และความชัดเจนของภาษาที่ใช้

3.3.2 ทบทวนร่างข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจร่างข้อสอบเพื่อพิจารณาถึงความตรงของข้อสอบตามจุดประสงค์ความครอบคลุม และความชัดเจนทั้งคำถามและคำตอบ

3.4 บรรณาธิการข้อสอบ (Item Editing) ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เรียบเรียงข้อสอบที่พร้อมและนำไปทดลองใช้

4. ทดลองใช้ข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Tryout and Analysis) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อสร้างและทบทวนอย่างดีแล้ว สามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มผู้สอบที่จะนำไปใช้จริง ควรมีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 50 คน เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ค่อนข้างคงที่และน่าเชื่อถือ

#### 4.1 วิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis)

4.1.1 การวิเคราะห์ทางกายภาพ เพื่อแสวงหาข้อวิจารณ์ต่อข้อสอบทางกายภาพจากกลุ่มตัวอย่าง เช่น ความชัดเจนของคำสั่ง คำถาม คำตอบ ความเหมาะสมของภาษา เป็นต้น

4.1.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หรือเรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) นั้นเองเพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อเกี่ยวกับความยากง่ายของข้อสอบ (Item Difficulty) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item Discrimination) ตลอดจนประสิทธิภาพของตัวลวง (Effectiveness of distracters)

4.2 การคัดเลือกข้อสอบเป็นแบบทดสอบ (Assembling the Test) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายที่เหมาะสม และมีอำนาจจำแนกสูง ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะพอควรมีค่า  $(p) = 0.5$

4.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Analysis) หลังจากที่ได้คัดเลือกข้อสอบที่ดีมีคุณภาพเป็นรายข้อมารวมกันเป็นแบบทดสอบแล้ว ควรทำการวิเคราะห์แบบทดสอบในด้านความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity)

5. นำแบบทดสอบไปใช้ (Test Administration) การนำแบบทดสอบไปใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยรอบด้านต่างๆที่จะมาอิทธิพลต่อการแสดงความสามารถในการตอบคำถามของผู้เรียน ตั้งแต่คำสั่ง ระยะเวลาในการตอน เรือนไขการสอบ และการตรวจให้คะแนน โดยจะต้องยึดหลักความยุติธรรมเท่าเทียมกัน

6. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ (Test Analysis) เมื่อได้นำแบบทดสอบไปใช้แล้ว ควรนำคะแนนสอบที่ได้มาศึกษาเพื่อทราบลักษณะของคะแนนสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การกระจายรูปแบบของการแจกแจง จากนั้นควรทำการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อทราบคุณภาพของแบบทดสอบทางด้านความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity) และค่าสถิติต่างๆ

7. ปรับปรุงแบบทดสอบ (Test Revision) และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

ชนิษฐา สวรรค์พรม (2558 : 71) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ  $80.31/80.90$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) พฤติกรรมการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ภาษาซีของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และ 4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี

วรรณระ คัทจันทร์ (2558 : 82 – 85) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ  $80.86/83.11$  2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีเจตคติโดยรวมอยู่ในระดับมากซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 เจตคติที่มากที่สุดคือ สามารถเข้าถึงและใช้งานได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58) รองลงมาคือ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริงมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ส่วนเจตคติที่น้อยที่สุดคือ สามารถฝึกฝนนักเรียนให้เขียนโปรแกรมได้อย่างชำนาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

ปิ่นนภา นวลคล้าย (2556 : 122 – 126) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1” ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ  $82.53/81.50$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 4) มีผลการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 และสรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้สอนได้

อุมาพร ต้อยแก้ว (2554 : 118 – 126) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.53/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะด้านการคิด วิเคราะห์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีหลังเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.25 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้สอนได้

วัชรภรณ์ วังมนตรี (2552 : 97) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง” ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีประสิทธิภาพที่ 84.36/82.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เยาวลักษณ์ พรหมศรี (2551 : 90) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น” ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.04/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งสมมติฐานไว้ และความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 35.29 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนได้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพากัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Yu และคณะ (2015 : 97 – 107) ได้ศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และผลกระทบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาพยาบาล ในการวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลกระทบของวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ, วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และวิธีการสอนแบบผสมผสานซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้รูปแบบวิธีการสอนแบบผสมผสานซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลกระทบในด้านบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะไม่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนจากแบบทดสอบก่อน – หลังการทดลอง แต่ยังคงพบว่า ผลจากการศึกษาในระยะยาวได้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวิธีการสอนแบบผสมผสานซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลคะแนนทั้งในส่วนของเจตคติและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านบวกอย่างมีนัยสำคัญ

Needham (2010 : 173 – 194) (อ้างใน วรเดช ทุมมะชาติ 2560 : 70) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลทางการเรียนระหว่างการใช้วิธีการสอนแบบปกติกับวิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลัก การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประสิทธิผลทางการเรียนระหว่างการใช้วิธีการสอนแบบปกติกับวิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยใช้รูปแบบวิธีการวิจัยแบบผสมผสาน ออกแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลองและเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพผลการวิจัยพบว่า ผลคะแนนจากแบบทดสอบแสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเท่า ๆ กับวิธีการสอนแบบปกติ ในส่วนของกาวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบก่อน-หลังการทดลองพบว่า ผลคะแนนโดยรวมของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักมีระดับเพิ่มสูงขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ และเมื่อนำคำตอบที่ผิดและคำตอบที่ถูกของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกันทำให้พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลัก สามารถเลือกคำตอบที่ถูกในข้อที่มีระดับความยากกว่าได้มากกว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ แม้กระนั้นก็ยังพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ สามารถเลือกคำตอบที่ถูกในข้อที่มีระดับความยากน้อยกว่าได้มากกว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักเช่นกัน

Min, Hsieh, Yoonjung and Schallert (2006 : 3) (อ้างใน เจษฎายุทธ ไกรกลาง. 2560 : 46 – 47) ได้ศึกษาประสิทธิภาพทัศนคติในความสำเร็จของนักเรียนในการเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้ปัญหาเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้ปัญหาเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในวิชาคอมพิวเตอร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยมีการสร้างความเชื่อมั่นให้นักเรียนและทัศนคติ

ที่มีต่อวิทยาศาสตร์ โดยให้คำนิยามว่า ความมีประสิทธิภาพของตนเองเป็นความเชื่อว่าตนเองสามารถทำอะไร ๆ ให้ประสบความสำเร็จได้ จากการวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของข้อมูล พบว่านักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้นหลักจากประสบความสำเร็จในการเรียนคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากการเปลี่ยนทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และต่อตัวเองทำให้นักเรียนเชื่อว่าพวกเขามีความสัมพันธ์ต่อสิ่งอื่น ๆ ดีขึ้นด้วย จากความเชื่อมั่นในตัวเองได้แสดงออกเป็นตัวเลขนัยสำคัญทางสถิติ เป็นคะแนนด้านความสำเร็จแต่ไม่ได้ทำกับทัศนคติ โดยมีเงื่อนไขการแสดงทัศนคติเป็นกลุ่ม และพบว่ามี การให้ความสำคัญต่อการแสดงออกในขณะที่นักเรียนแสดงให้เห็นว่าทัศนคติที่มีความแตกต่างกันสูง ผลที่ได้คือนักเรียนเชื่อว่าการเรียนรู้ทำให้สามารถคาดเดาความสำเร็จได้

Esen Ersoy (2014 : 3494) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับทักษะความคิดสร้างสรรค์ ในการวิจัยครั้งนี้มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนสำหรับทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่มหาวิทยาลัยที่ทำการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่แรก ( $n = 73$ ) ในภาควิชาสถิติที่มหาวิทยาลัย Dokuz Eylul ผลการศึกษาพบว่าคะแนนของนักเรียนเพิ่มขึ้นในทักษะความคิดสร้างสรรค์สังเกตได้จากกระบวนการขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่นและทักษะความคิดริเริ่มที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Farhad Kazemi (2012 : 3852) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนดั้งเดิม เจตคติต่อการเรียนการสอน ความเข้าใจผิดในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัย ผลการศึกษาพบวิธีการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการแบบดั้งเดิมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาจมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักเรียนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ผลของ LSD – Test แสดงให้เห็นว่าวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่ได้มีอิทธิพลมากต่อนักเรียนในผลการดำเนินงานในระยะเวลายาวสั้น ถึงแม้ว่าการศึกษาแสดงให้เห็นว่าวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเปรียบเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม นั้นแสดงให้เห็นว่าสามารถช่วยลดความเข้าใจผิดของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างนักเรียนสองกลุ่ม

จากการศึกษาวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ สามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นและช่วยให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้ จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเถินวิทยา อันจะเป็นฐานในการเรียนให้ดียิ่งขึ้นไป

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเถินวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 35 จำนวน 6 ห้อง 167 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเถินวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 35 จำนวน 2 ห้อง 60 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบ่งเป็น

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 5 รายการ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละรายการ มีการพัฒนาดังต่อไปนี้

### 3.2.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดจุดมุ่งหมายหลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและกำหนดผลการเรียนรู้ ที่ระบุถึงความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของนักเรียนที่จะเกิดหลังจากการเรียนรู้เพื่อกำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียนโดยคำนึงถึงจุดเน้นของหลักสูตร ความต้องการของนักเรียน ความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน จำนวนเวลาที่สอนในแต่ละสัปดาห์ วัยและระดับชั้น
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้เพื่อจัดเตรียมเนื้อหาที่จะต้องเรียนให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น รวมทั้งสอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน
4. นำผลการเรียนรู้ มาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา
5. นำคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ โดยในที่นี่ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 2 หน่วย คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ข้อมูลและตัวดำเนินการ

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โครงสร้างควบคุม

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยมาจัดทำเป็นแผนจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 6 ชั่วโมง ซึ่งในแผนการเรียนรู้อาจมีการใช้กิจกรรม การจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

7.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ หรือเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่ผู้เรียนและผู้สอนกำหนดเพื่อการเรียนรู้

7.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากเรียนรู้ ระบุนประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ

7.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนดำเนินการศึกษาด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

7.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการไปศึกษาค้นคว้า มาร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหา มากน้อยเพียงใด

7.5 ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้ทั้งหมด มาประมวลเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ เลือกวิธีการและรูปแบบการนำเสนอ ผลงานที่น่าสนใจ

7.6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อน ผู้สอน และผู้ที่สนใจ ประเมินร่วมกันกับกลุ่มเพื่อนและผู้สอน

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่เขียนเสร็จ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ หาข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์

9. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อประเมินหาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้จำนวน 3 ท่านได้แก่

9.1 รองศาสตราจารย์ ดร. อัครพงศ์ สุขมาตย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

9.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ข้าราชการบำนาญภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

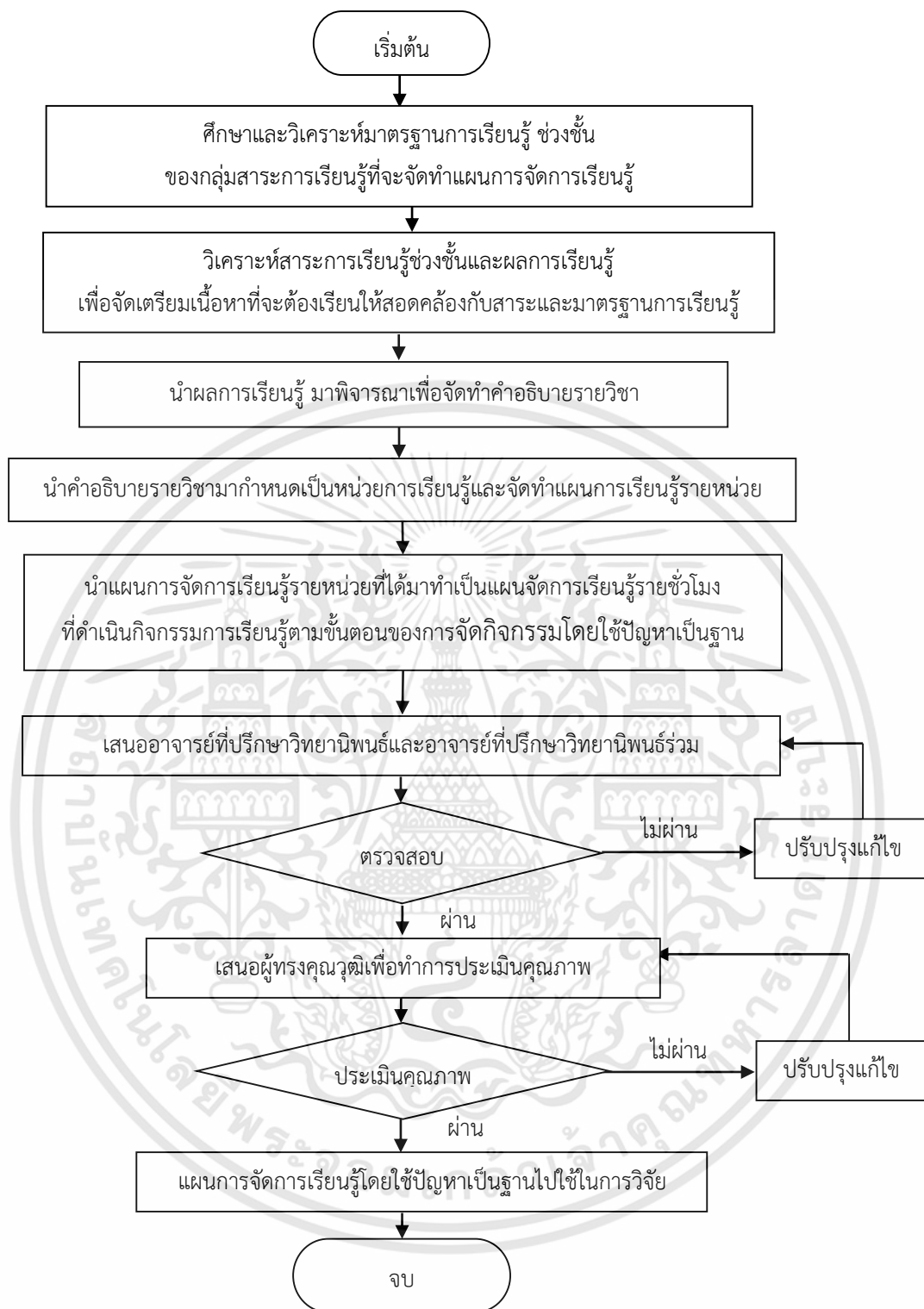
9.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพาง

10. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความ  
เหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นฐานการเขียน  
โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับการดำเนินการดังนี้

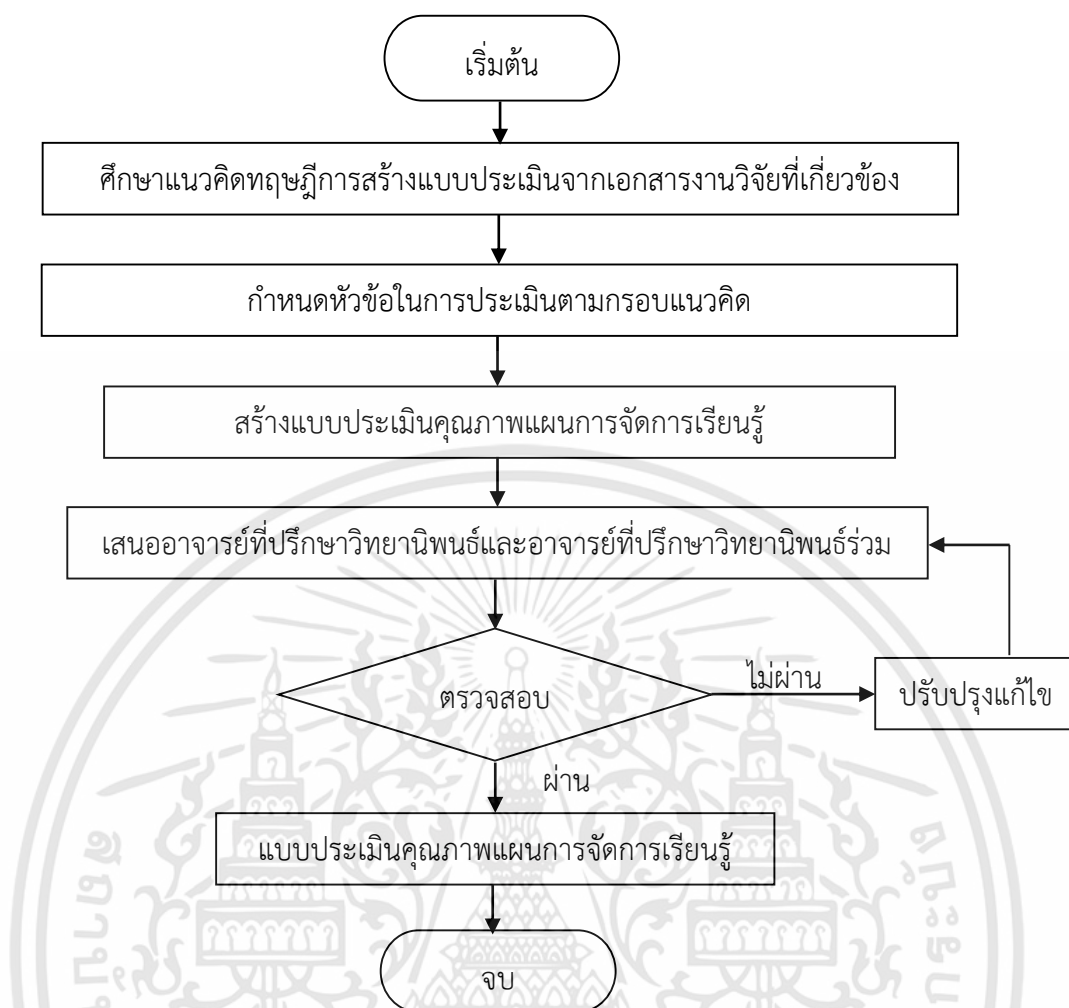
1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดหัวข้อในการประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามกรอบแนวคิดของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 113)
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยมาก

4. นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบและแก้ไข
5. นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน
6. นำแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 244 – 246)  
ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. วิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใครและต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมถึงแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียน

1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาตามหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดขอบข่าย เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อให้ง่ายต่อการสร้างบทเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ข้อมูลและตัวดำเนินการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โครงสร้างควบคุม

1.4 กำหนดผลการเรียนรู้ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเถินวิทยา จังหวัดลำปาง ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

#### 2. การออกแบบ (Design)

2.1 ออกแบบบทเรียน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา แบบทดสอบ ส่วนติดต่อกับผู้สอน

2.2 การออกแบบผังงานและจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วน

2.3 ออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่นๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผล

#### 3. การพัฒนา (Development)

3.1 เตรียมอุปกรณ์การสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์ โปรแกรมด้านกราฟิกแอนิเมชัน และโปรแกรมด้านฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2 ดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่ 2

3.3 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบและแก้ไข

3.4 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องและครอบคลุมของแต่ละส่วนประกอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
2. ดร. ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย เมืองมูลอาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
4. ครูกาญจนา ศิริวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนเถินวิทยา
5. ครูอำไพ รังน้อย ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนแม่พริกวิทยา

#### 4. การทดลองใช้ (Implementation)

4.1 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข ซึ่งผลจากการทดลองแบบ 1 : 1 ไม่พบปัญหา

4.2 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข ซึ่งผลจากการทดลองแบบ 1 : 3 นักเรียนที่ทดลองใช้ให้ข้อเสนอแนะในการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม คือ

- แนะนำให้มีการสร้างกลุ่มสังคมออนไลน์ นอกจากการติดต่อสอบถามครูผู้สอนในหน้าเว็บที่ให้บริการ และใน google classroom โดยให้มีการสร้าง page ของรายวิชาเพื่อให้นักเรียนมากกว่า 1 ห้องเรียนได้ติดต่อสื่อสาร สอบถามเกี่ยวกับรายวิชาได้

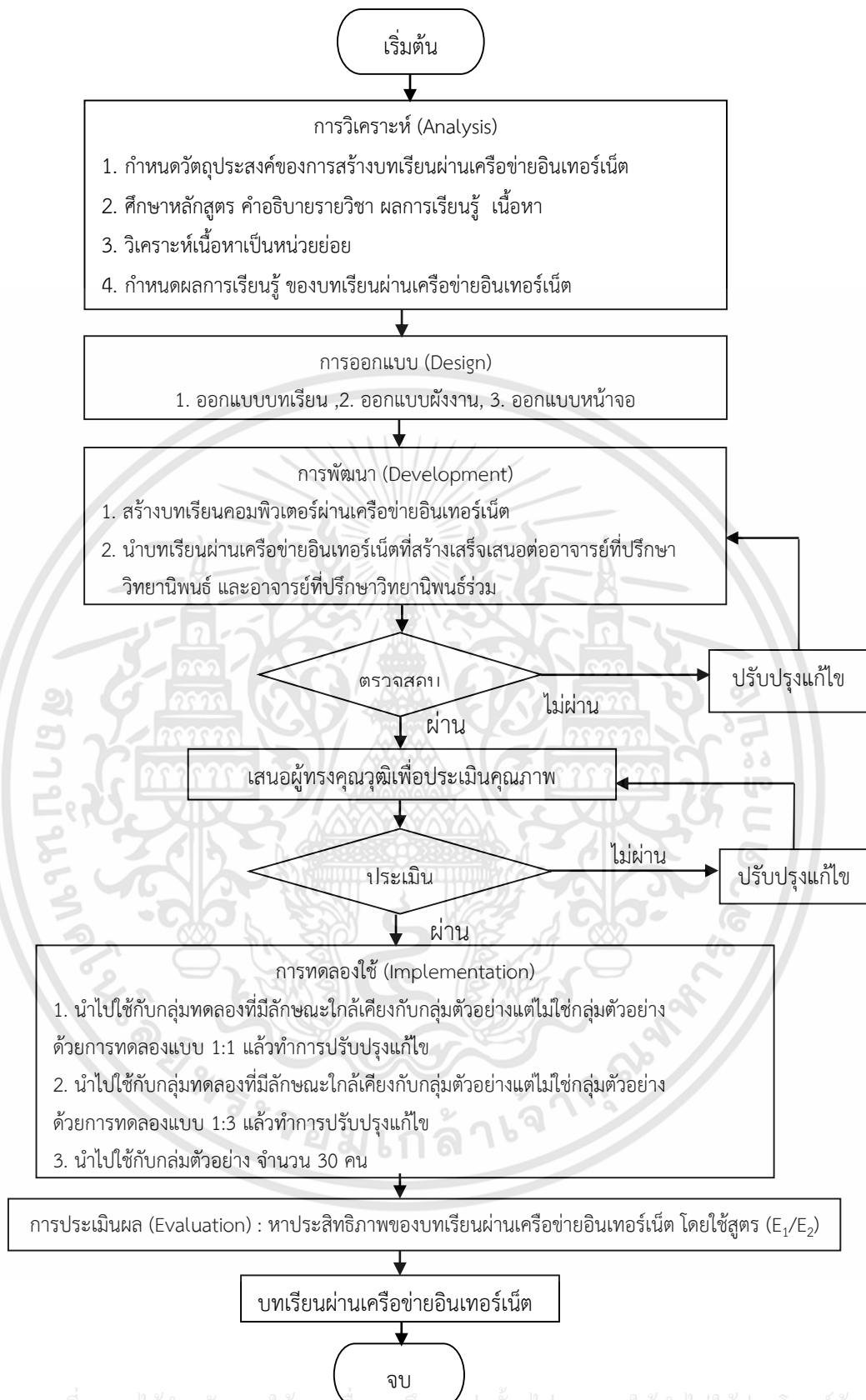
4.3 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_2$ )

#### 5. การประเมินผล (Evaluation)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยเริ่มหาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนพฤษภาคม 2562

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### 3.2.4 การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดหัวข้อทางด้านเนื้อหา และเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ในการประเมิน ตามกรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณานุกุล และคณะ (2546: 175-182)
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ มีขั้นตอนการพัฒนาดังภาพที่ 3.4
4. นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่อไป
5. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียทำการประเมิน
6. นำผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรณี สীগัจฉนะ. 2555 : 244 – 246)

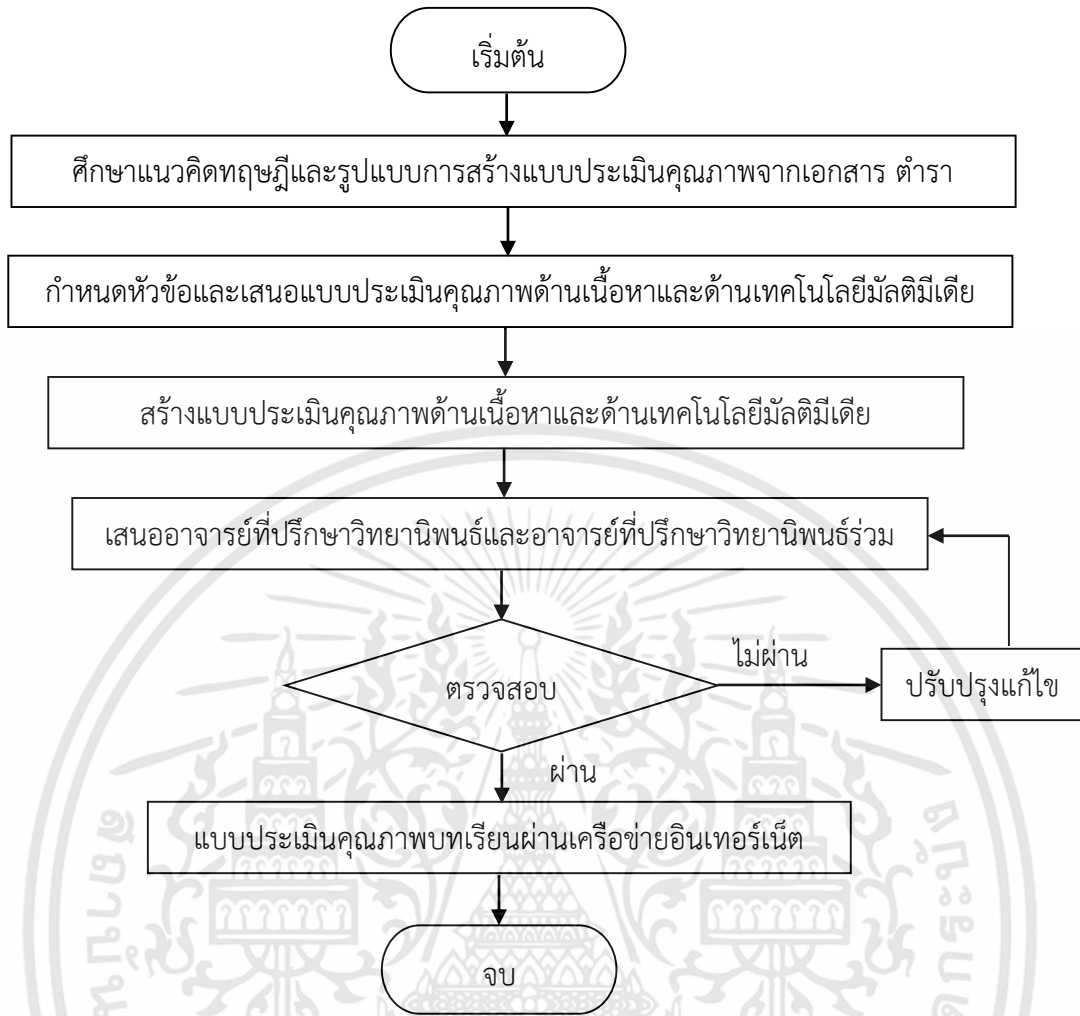
การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนในด้านของเนื้อหา และเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งใช้แบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ) 5 ระดับ คือ

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยมาก

โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีลำดับการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการวัดผล เทคนิควิธีการสร้างและวิเคราะห์แบบทดสอบ
2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา ที่จะสอบวัดโดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วน
3. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ โดยคำนึงถึงเนื้อหารายวิชา
4. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 60 ข้อ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อทำการตรวจสอบ
5. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมิน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย

5.1 รองศาสตราจารย์ ดร. อัครพงศ์ สุขมาตย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ข้าราชการบำนาญภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.3 ครูกาญจนา ศิริวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนถิ่นวิทยา

เกณฑ์การให้คะแนน

- |    |       |   |
|----|-------|---|
| +1 | คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้    |
| 0  | คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| -1 | คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |

6. นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินเรียบร้อยแล้ว มาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruency : IOC) โดยใช้สูตร (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	R	แทน	ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ของข้อคำถามที่นำไปใช้ควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.67-1.00 มีจำนวน 60 ข้อ

8. นำแบบทดสอบวัดผลวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเถินวิทยา ที่ผ่านการเรียนรายวิชานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน

9. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก

การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ  $p$  คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

$R_H$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

$R_L$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

$n$  คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับวัดค่าความยากง่าย

เกณฑ์	ความหมาย	ผลการพิจารณา
0.80 – 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
0.60 – 0.79	ง่าย	ใช้ได้
0.40 – 0.59	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
0.20 – 0.39	ยาก	ใช้ได้
0.00 – 0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 210)

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา  $n$  นั่นคือ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ  $r$  คือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

$R_H$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง

$R_L$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

$n$  คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับวัดค่าอำนาจจำแนก

เกณฑ์	ตีความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้ดี
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	ใช้ได้
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	ไม่ควรใช้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.49-0.80

10. การหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผล โดยใช้สูตร KR – 20 Kuder Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 202)

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

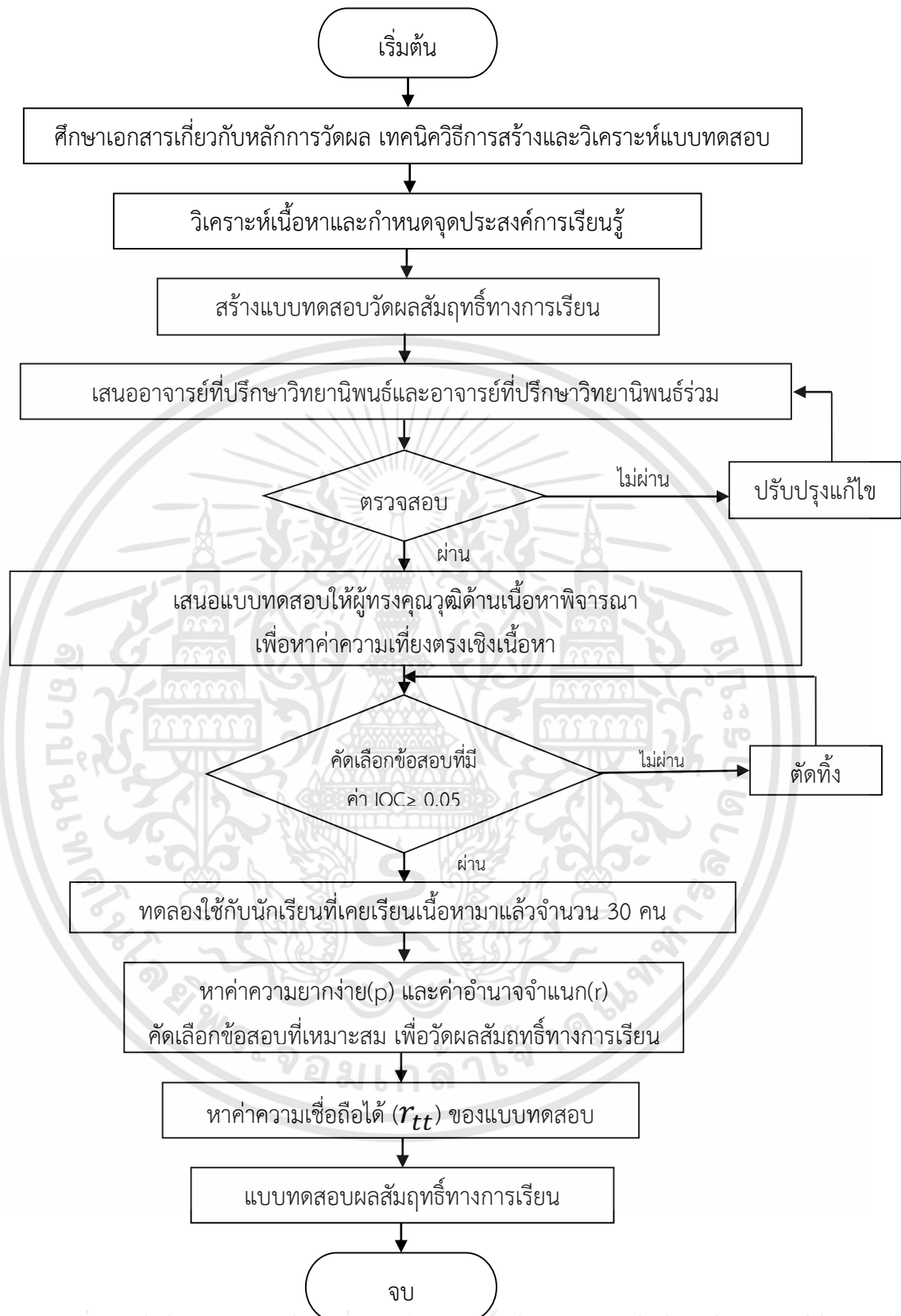
เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าความเชื่อถือได้  
 $k$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด  
 $\sum$  คือ ผลรวม  
 $p$  คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 $q$  คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ  
 $S^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อถือได้ของข้อสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.95

11. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในงานวิจัย

ซึ่งขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียน

เอกสารนี้เป็นโปรแกรมภาษาซี สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.5  
 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย ส่งถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลอง

3.3.2 หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน

3.3.3 หากคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมิน

3.3.4 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ไปติดตั้งบนเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี กับห้องเรียนที่ 1 มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียน (ห้องเรียนที่ 1) ศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อทำการเก็บคะแนน
3. เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วดำเนินการทดสอบอีกครั้งด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเป็นข้อสอบรวมทุกหัวข้อ
4. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$

3.3.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี กับห้องเรียนที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest – posttest design) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 289) ดังตารางที่ 3.5

### ตารางที่ 3.5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลองนักเรียนจำนวน 30 คน

X แทน การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T<sub>1</sub> แทน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

T<sub>2</sub> แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนรับทราบ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติได้ถูกต้อง เมื่อนักเรียนเข้าใจเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มดำเนินการทดลอง ในสัปดาห์ที่ 5 เดือนพฤษภาคม 2562

2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง(ห้องเรียนที่ 2) ทำการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อนำคะแนนไปใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

3. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจบการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

4. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และคุณภาพบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการหาค่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ (พรอณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้โดย รับค่า  $\bar{X}$  ซึ่งงานที่ แทน ค่าเฉลี่ย นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก  $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล ครั้งที่มีการนำไปใช้  
n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้  
(พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 246)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\Sigma$  แทน ผลรวม  
 x แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล  
 $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด  
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้/บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ช่วงค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

3. การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80:80 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545 : 494 – 495)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนจากการทำกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยนำคะแนนมารวมกันและคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

โดย  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดในบทเรียน  
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดในบทเรียน  
 N คือ จำนวนนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนเพื่อ  
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

โดย  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum Y$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สถิติ t-test dependent samples (พรณี สীগัจฉริยะ. 2555 : 274)

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

$$df = n - 1$$

โดย  $D$  แทน ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
 $\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

### 4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ซึ่งมีเนื้อหาจำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โครงสร้างควบคุม ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบในการประเมินที่ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนที่ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การทำความเข้าใจปัญหา การดำเนินการศึกษาค้นคว้า การสังเคราะห์ความรู้ การสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ และสุดท้ายการนำเสนอและประเมินผลงาน

จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน เพื่อตรวจหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ผลการเรียนรู้</b>	<b>4.83</b>	<b>0.29</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 ครอบคลุมพฤติกรรม ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เหมาะสมกับ เวลา เนื้อหา และระดับชั้นของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>2. เนื้อหาสาระ</b>	<b>4.93</b>	<b>0.26</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 มีความชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 เป็นเนื้อหาที่กระตุ้น ท้าทายต่อการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
<b>3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</b>	<b>4.73</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 สัมพันธ์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนหรือเรียนรู้ร่วมกัน	4.33	0.58	ดี
3.3 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 เวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
<b>4. สื่อการเรียนการสอน</b>	<b>4.87</b>	<b>0.35</b>	<b>ดีมาก</b>
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 สื่อความหมายได้ชัดเจนและตอบสนองต่อผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4.33	0.58	ดี
4.5 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
<b>5. การวัดผลและประเมินผล</b>	<b>4.83</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>
5.1 ตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ใช้เครื่องมือที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการวัด	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5.4 เกณฑ์การวัดชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
6.1 ความครบถ้วนและสอดคล้ององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
รวม	4.82	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.82$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 5 ด้าน และอยู่ในระดับดี 1 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาสาระอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.93$ ) 2) ด้านสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.87$ ) 3) ด้านผลการเรียนรู้ และ 4) ด้านการวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.83$ ) 5) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.73$ ) และ 6) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### 4.2.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ภาพที่ 4.1 หน้าแรกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่สร้างขึ้นสามารถเข้าถึงทางเว็บเบราว์เซอร์ ด้วย <https://amilyagr.wixsite.com/basic-c> ในบทเรียนประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ และ โครงสร้างควบคุม ซึ่งแต่ละหน่วยจะมีกิจกรรม ใบงาน และแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ และแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้วัดความรู้ของตัวเอง ก่อนเรียนและหลัง มีการติดต่อครูผู้สอน การแลกเปลี่ยนข่าวสาร การส่งงาน ผ่านทาง social network

### 4.2.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยี มีสถิติเฉลี่ย แสดงดังตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.2** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านการนำเสนอเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
3. เนื้อหามีความต่อเนื่องเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
4. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม	4.20	0.45	ดี
5. เนื้อหาที่มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับนักเรียน	4.80	0.45	ดีมาก
6. เนื้อหาของสื่อภาพนิ่งมีความถูกต้อง	4.60	0.55	ดีมาก
7. ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.60	0.55	ดีมาก
8. สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
9. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.55	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหากับผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
<b>ด้านโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียน</b>			
11. โครงสร้างของเนื้อหาเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
12. การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสมเข้าใจง่าย	4.80	0.45	ดีมาก
13. การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.80	0.45	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.69</b>	<b>0.47</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.69$ ) เมื่อพิจารณารายข้อ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับดีมากได้แก่ เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และ โครงสร้างของเนื้อหาเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ )

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ว่าผิดลิขสิทธิ์ได้แต่เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>การนำเสนอ</b>			
1. องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ	4.40	0.55	ดี
2. องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ	4.60	0.55	ดีมาก
3. สีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง	5.00	0.00	ดีมาก
4. สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
5. ขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหา เหมาะสม	4.40	0.55	ดี
6. รูปแบบของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหา เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
7. สีเส้นของตัวอักษรเหมาะสม	4.40	0.55	ดี
8. ตัวอักษรอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.20	0.45	ดี
9. การพิมพ์อักขระถูกต้อง	4.80	0.45	ดีมาก
10. ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
11. การสื่อความหมายของปุ่มชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	4.40	0.55	ดี
12. การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม	4.40	0.55	ดี
13. เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม	4.80	0.45	ดีมาก
14. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่ - เล็ก)	4.40	0.55	ดี
<b>การปฏิสัมพันธ์</b>			
15. มีการให้ผลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.40	0.55	ดี
16. มีการให้ผลย้อนกลับที่รวดเร็ว	4.60	0.55	ดีมาก
<b>โครงสร้างบทเรียน</b>			
17. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาว่าง่าย และสะดวก	4.60	0.55	ดีมาก
18. การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสมเข้าใจง่าย	4.80	0.45	ดีมาก
19. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ เหมาะสมกับการเรียน	4.40	0.55	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.59</b>	<b>0.49</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น ออกจากตารางที่ 4.3 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

มาก ( $\bar{X} = 4.59$ ) และเมื่อพิจารณารายชื่อ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับดีมาก ได้แก่ สี่พื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ และรูปแบบของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ )

**ตารางที่ 4.4** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคโนโลยี มัลติมีเดีย

ด้าน	$\bar{X}$	S	คุณภาพ
เนื้อหา	4.69	0.47	ดีมาก
เทคโนโลยีมัลติมีเดีย	4.59	0.49	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.63</b>	<b>0.48</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.4 คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีค่าเฉลี่ยจากการประเมินเท่ากับ 4.63 ( $\bar{X} = 4.63$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ( $S = 0.48$ ) ดังนั้นคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับดีมาก

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยตนเองแล้วทำใบงานหรือชิ้นงานระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมเป็นคะแนนของกระบวนการ หลังจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80/80 นำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังนี้

**ตารางที่ 4.5** ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คะแนน	นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	40	33.00	82.50 ( $E_1$ )
หลังเรียน	30	30	25.17	83.89 ( $E_2$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 82.50 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 83.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ( $E_1/ E_2$ ) ไม่น้อยกว่า 80/80

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

คะแนนสอบ	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	30	30	10.40	3.06	26.614**
หลังเรียน	30	30	25.27	1.60	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 4.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียน กับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเถินวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 35 จำนวน 6 ห้อง 167 คน และเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้อง 60 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี จำนวน 30 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี จำนวน 30 คน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

#### 5.1.5 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.82$ )
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63$ ) คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.69$ ) และด้านคุณภาพเทคโนโลยีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.59$ )
3. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 82.50/83.89
4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $\bar{X} = 25.27$ ) สูงวก่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 10.40$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 อภิปรายผล

1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.82$ ) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัย ได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักการของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 113) ซึ่งมีแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค มาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา แล้วนำคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และนำหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำแผนการเรียนรู้รายหน่วย รายชั่วโมง ตามลำดับ และได้นำรูปแบบขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 7 – 8) (อ้างใน สุนทรสินธพานนท์. 2558 : 90) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาที่ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การทำความเข้าใจปัญหา การดำเนินการศึกษาค้นคว้า การสังเคราะห์ความรู้ การสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ และสุดท้ายการนำเสนอและประเมินผลงาน โดยในการประเมินหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีตามกรอบแนวคิดของสวิตซ์ มูลคำ และคณะ (2551 : 108 – 116) และผ่านการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริงส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาของพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีได้ครบถ้วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดันติกร คมคาย (2561 : 64) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า แผนการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53$ )

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ผลการวิจัยพบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63$ ) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือตามหลักการออกแบบสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131 – 136) ซึ่งมีขั้นตอนที่เป็นลำดับ ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การทดลองใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบข้อบกพร่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นตามหลักการหาคุณภาพสื่อของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 56) ที่มีการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน และมีการ

ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดีย ทำให้ทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.69$ ) และด้านคุณภาพเทคโนโลยีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.59$ ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรรัฐ ยัพราชกูร์ (2560 : 77) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคุณภาพของบทเรียนบนเว็บด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60$ ) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับดี ( $\bar{X} = 4.47$ ) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรธนะ คัทจันทร์ (2558 : 82 – 85) ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.57$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ )

3. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 82.50/83.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และการอธิบายเนื้อหาอย่างถูกต้องชัดเจน ขั้นตอนการนำเสนอมีความชัดเจน และได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก พร้อมนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน และ 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดของบทเรียนอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ตอบสนองความสนใจ ความต้องการของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา และเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา สวรรค์พรม (2558 : 71) ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.31/80.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรธนะ คัทจันทร์ (2558 : 82 – 85) ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 80.86/83.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือไม่ต่ำกว่า 80/80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาจริงหรือการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อแสวงหาความรู้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ

พัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ ผวนกับ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วนที่มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายมาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสอดคล้องกับการวิจัยของ วรธนะ คัทจันทร์ (2558 : 82 – 85) ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมกับนักเรียนได้
2. ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาอื่น ๆ ได้
3. การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถานศึกษาต้องมีความพร้อมทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบอินเทอร์เน็ต

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยหรือตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการสอนและสื่อในรูปแบบอื่น ๆ กับรายวิชาต่าง ๆ
3. ควรมีการศึกษาวิจัยหรือพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในระดับชั้นเรียนอื่น ๆ หรือใช้กับรายวิชาอื่นๆ ต่อไป
4. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลอื่น ๆ ที่ปรากฏในเอกสารนี้  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ :  
ครุสภาลาดพร้าว.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2542. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : อรุณ  
การพิมพ์.
- ชนิษฐา ตีสุนัน. 2559. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายที่จำแนกผู้เรียนตามความ  
ถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT รายวิชาระบบปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา  
คอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชนิษฐา บุญภักดี. 2552. “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษา ระดับ  
ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าธนบุรี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชนิษฐา สวรรค์พรม. 2558. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียน  
ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จิรพันธ์ ไตรทิพจรัส. 2542. **การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา**. มหาสารคาม : ภาควิชา  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เจษฎายุทธ ไกรกลาง. 2560. “การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานต่อการส่งเสริม  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา,  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2547. **การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียน**  
อิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉล่องชัย สุรวัฒนบุรณ. 2546. **สาระน่ารู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ชนัญธิดา พรพมา. 2554. “การใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนการสอน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเชียงแสนวิทยาคม จังหวัดเชียงราย.”  
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ชนาธิป พรกุล. 2554. การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. 2555. การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และเขียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัชวาล เรื่องประพันธ์. 2539. สถิติพื้นฐาน. ขอนแก่น : คลังนานาวิทยา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2548. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1) : 7 – 19.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2544. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ตันติกร คมคาย. 2561. “การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 28(1) : 87 – 94.
- ทรงธรรม พลัปลลา. 2553. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความปลอดภัยในชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตนา แคมมณี. 2558. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2557. คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา C. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : รีไวว่า.
- นภา ทลิษรัตน์. 2546. “การวัดผลและประเมินผล.” วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 10 : 13 – 19.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 12(34) : 53 – 56.
- ปราโมทย์ รังศรี. 2560. “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปีนภา นวลคล้าย. 2556. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิชิต ฤทธิจรรย์. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ธีรศิลป์ ออฟ เคอร์มิสท์.

ไพโรจน์ ตรีธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกลม และเสกสรร แยมพินิจ. 2546. **การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e – Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม กรุงเทพฯ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มณฑนา นนท์ไชย. 2559. “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การร่างภาพจริงให้เป็นลายเส้นและออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยใช้ห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เยาวลักษณ์ บัวศรีใส. 2558. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เยาวลักษณ์ พรหมศรี. 2551. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วรเดช ทุมมะชาติ. 2560. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับ บทเรียนแบบเว็บเควสต์ (WebQuest) เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วรรณะ คัทจันทร์. 2558. “ผลของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วรารัฐ ยัพราชภูร์. 2560. “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วัชรภรณ์ วังมนตรี. 2552. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2554. **การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design.** มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิธร เวียงวะลัย. 2556. **การจัดการเรียนรู้ Learning Management.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมรัชนิกร อ่องเอิบ. 2550. **การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่หุปัญญา.** กรุงเทพฯ : กลุ่มส่งเสริมวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.** กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก.
- สิริพร แซ่ลี. 2558. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. 2558. **การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2553. **วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามแนว Bloom.** กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 2553. **21 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. 2551. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- อัจฉรา เขยเชิงวิทย์. 2559. “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านเครือข่ายสังคม.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2553. **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุมาพร ต้อยแก้ว. 2554. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. 2545. **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : บิศพอยท์.
- Barell, J. F. 2006. **Problem-based learning: An inquiry approach**. Corwin Press.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. 1980. **Problem-based learning: An approach to medical education**. Springer Publishing Company.
- Cain, D. L. 2005. “The explained effects of computer mediated conferencing on student learning outcomes and engagement.” (Doctoral dissertation, Virginia Tech).
- Ersoy, E. 2014. “The effects of problem-based learning method in higher education on creative thinking”. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 116, 3494-3498.
- Gallagher, S. A. 1997. “Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going?.” **Journal for the Education of the Gifted**, 20(4), 332-362.
- Kazemi, F., & Ghorashi, M. 2012. “Comparison of problem-based learning approach and traditional teaching on attitude, misconceptions and mathematics performance of University Students.” **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 46, 3852-3856.
- Khan, B. H. (Ed.). 1997. **Web-based instruction**. Educational Technology.
- Relan, A., & Gillani, B. B. 1997. “Web-based instruction and the traditional classroom: Similarities and differences.” **Web-based instruction**, 62, 41-46.

Yu, W. C. W., Lin, C. C., Ho, M. H., & Wang, J. 2015. "Technology Facilitated PBL Pedagogy and Its Impact on Nursing Students' Academic Achievement and Critical Thinking Dispositions." **Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET**, 14(1), 97-107.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ภาคผนวก ง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- ภาคผนวก ช ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ภาคผนวก ซ ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก  
และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฅ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ก

### ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2904

วันที่ ๒๐ สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน ผศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์

ด้วย นางสาวนวพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา ร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนวพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมนี้ได้แนบแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ **2904**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๐ สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา ร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ  
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ **2304**

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๐ สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

เรียน ผศ.ดร.เกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้

ด้วย นางสาวนพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา ร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี รศ.ดร.พรณี สิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 / **0154**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรียน ผศ.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันฯ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707

โทรสาร. 02-329-8436

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692



ที่ อว 7004 /0154

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลวงกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรียน อาจารย์ธนาธิกร สาระเลื่อนแก้ว  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวนพพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการ  
พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
5” โดยมี รศ.ดร.พรรณี สิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้  
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ  
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวนพพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Smit ah*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 02-329-8436 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707 ไม่ว่าจะกรณีใดก็ตาม ห้ามเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 / **0154**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรียน ผศ.สมชาย เมืองมูล  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวนวพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการ  
พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
5” โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้  
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ  
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวนวพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Sun ah*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707

เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / **0154**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรียน อาจารย์กาญจนา ศิริวงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวนพพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี รศ.ดร.พรรณี สักจิวฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวนพพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Sirawat*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันฯ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาแจ้งให้ทราบเพื่อปรับปรุงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / 0154

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรียน อาจารย์อำไพ รังน้อย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวนวพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี รศ.ดร.พรรณี สิกิวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวนวพร อะกะเรื่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ติดต่อสำนักศึกษา โทร. 087-075-0707 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ **2904**

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๐ สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการเนื้อหาและ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน อาจารย์กาญจนา ศิริวงศ์


สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านการเนื้อหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นางสาวนวพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา ร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตด้านการเนื้อหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อย  
เพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนวพร อะกะเรื่อน มีความ  
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-075-0707

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว ๗๐๐๔ / ๑๕ ๓๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนถิ่นวิทยา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ  
๒. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี รศ.ดร.พรณี สิกจิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๑ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Smmv atn*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๕๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๗-๐๗๕-๐๗๐๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2561 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวนพพร อะกะเรื่อน รหัสประจำตัว 57603244 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (The Development of Problem Based Learning with Web Based Instruction on C Programming for Grade 11)” โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิติพงศ์ มนะโน)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ท่าน  
ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์ ดร. อัครพงศ์ สุขมาตย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ข้าราชการบำนาญ ภาควิชาครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหาและด้าน  
เทคโนโลยีมีมติมีเดีย จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
2. ดร. ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย เมืองมูล อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
4. ครูกาญจนา ศิริวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ  
เทคโนโลยี โรงเรียนเถินวิทยา
5. ครูอำไพ รังน้อย ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ  
เทคโนโลยี โรงเรียนแม่พริกวิทยา

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์ ดร. อัครพงศ์ สุขมาตย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ข้าราชการบำนาญ ภาควิชาครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง
3. ครูกาญจนา ศิริวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ  
เทคโนโลยี โรงเรียนเถินวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค  
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายวิชา ง32202 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร4  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ  
 ผู้สอน นางสาวนภาพร อะกะเรือน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง  
 โรงเรียน เกินวิทยา

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

#### ตัวชี้วัด

ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา

ง 3.1 ม.4-6/9 ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

### 2. สาระสำคัญ

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องมีการประมวลผลกับข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวแปร การประกาศตัวแปรชนิดต่าง ๆ จะใช้หน่วยความจำไม่เท่ากัน และมีช่วงของการเก็บข้อมูลไม่เท่ากัน ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทราบว่าข้อมูลที่ต้องการประมวลผลนั้นเป็นข้อมูลประเภทใด และในการประมวลผลจะต้องมีการกระทำกับตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งตัวที่นำมากระทำเรียกว่าตัวดำเนินการ โดยมีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และทางลอจิก ดังนั้นผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจกับประเภทของข้อมูลและการใช้ตัวดำเนินการ จึงสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามต้องการได้

### 3. ผลการเรียนรู้

1. บอกและจำแนกชนิดของข้อมูลได้ (K)
2. ตั้งชื่อตัวแปรและประกาศใช้งานตัวแปรได้ (K)
3. เลือกใช้และลำดับการทำงานของตัวดำเนินการได้ (K)
4. มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. ชนิดของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 2. การตั้งชื่อตัวแปร ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 3. การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตัวดำเนินการ

## 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## 6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ / กระบวนการเรียนรู้

### ชั่วโมงที่ 1 - 2

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ประเภทของข้อมูลและตัวดำเนินการให้นักเรียนทราบ และอธิบายการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับนักเรียน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

#### 1. ขั้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูสอบถามนักเรียนเรื่องจำนวนนับ ค่าตัวเลข ตัวหนังสือ ข้อความ ที่นักเรียนรู้จักว่ามีแบบไหนชนิดได้บ้าง โดยครูอาจจะใช้คำถามต่อไปนี้ เพื่อคอยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น เช่น
  - ตัวเลขที่เราใช้คำนวณกันที่นักเรียนรู้จัก มีแบบไหนบ้าง (แนวการตอบนักเรียน อาจจะตอบว่า มีเลขที่เป็นจำนวนเต็ม จำนวนที่เป็นจุดทศนิยม)
  - แล้วนักเรียนคิดว่าหากต้องการเก็บค่าข้อมูลดังกล่าวนี้ จะต้องมีการกำหนดชนิดก่อนหรือไม่อย่างไร
- 2) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับคำถามดังกล่าว
- 3) จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน
- 4) ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ให้กับนักเรียน

#### สถานการณ์ปัญหา

#### ข้อมูลและตัวแปรชวนค้นหา

อายุ	รหัสนักเรียน	เพศ
เลขที่บัตรประชาชน	หญิง	รายชื่อหนังสือ
หมายเลขโทรศัพท์	ชื่อ - สกุล	ชาย
จำนวนสินค้า	วิชาที่เรียน	ที่อยู่
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	รหัสผ่าน	จำนวนมิเตอร์นำเดือนที่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีข้อตกลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งซึ่งมีการนำไปใช้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นี้ ให้นักเรียนแยกชนิดข้อมูล ตั้งชื่อตัวแปรและการประกาศตัวแปรต่อไปนี้โดยเขียนตอบลงในใบงาน

## 2. ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ อันเป็นเครื่องมือที่นำไปสู่การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ คือการแยกชนิดข้อมูล การตั้งชื่อตัวแปร และการประกาศตัวแปร

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่ได้รับ ว่ามีประเด็นใดบ้างที่น่าสนใจ และจะหาคำตอบได้ด้วยวิธีใด มีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร ต้องมีความรู้ หรือศึกษาความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การกำหนด แยกชนิดของข้อมูล การตั้งชื่อตัวแปร การประกาศตัวแปร ตามกฎการใช้งานของการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี

3) สุ่มนักเรียน บอกเรื่องที่จำเป็นต้องศึกษา โดยให้นักเรียนคนอื่น ๆ ที่ร่วมเสนอ (โดยนักเรียนอาจจะหาคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) และครูร่วมกันเติมเต็มหัวข้อเรื่องที่ต้องไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

4) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินการเพื่อจะศึกษาค้นคว้า

## 3. ชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง

2) ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้นักเรียนศึกษาในเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี, ใบความรู้, หนังสือเรียน เป็นต้น

3) นักเรียนร่วมกันดำเนินการศึกษาในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ให้ตามความสนใจของนักเรียน และเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษา

## 4. ชั้นสังเคราะห์ความรู้

1) หลังจากที่นักเรียนศึกษา เรื่องประเภทและชนิดของข้อมูล, การตั้งชื่อตัวแปร, การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ จากแหล่งรู้เรียนรู้ที่นักเรียนสนใจด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มร่วมกัน

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา ว่าสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือสาเหตุของปัญหามากน้อยและเหมาะสม เพียงใด ครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการแล้วหรือยัง ตอบคำถามปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ หากยังไม่เพียงพอให้ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3) เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ข้อมูลและตัวแปร

### 5. ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ

- 1) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ (นักเรียนอาจจะมีคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) โดยครูช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม
- 2) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

### 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงาน

- 1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานการทำใบงานหน้าชั้นเรียนตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ
- 2) ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหรือครูสุ่มตัวอย่างให้มานำเสนอ โดยให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็น
- 3) นักเรียนร่วมกันประเมินงานกลุ่มตนเองและของเพื่อน
- 4) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ ประเภทและชนิดของข้อมูล, การตั้งชื่อตัวแปร, การประกาศตัวแปรและค่าคงที่

### ชั่วโมงที่ 3 – 4

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูตรวจสอบรายชื่อนักเรียน นับจำนวนนักเรียน เพื่อบันทึกข้อมูลลงโปรแกรมเช็คเวลาเรียนของนักเรียน

#### 1. ขั้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ให้กับนักเรียน โดยครูสมมติโจทย์คณิตด้านการบวก ลบ คูณ หาร รวมกันหลาย ๆ แบบ ให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบ

#### สถานการณ์ปัญหา

$$8 * 5 + 1 / 3 - 12 \% 7 \text{ ได้ผลลัพธ์เท่าใด}$$

ซึ่งหลังจากบอโจทย์ให้นักเรียนบางคนอาจจะคำนวณแล้วบอกคำตอบที่คิดได้ หรือบางคนอาจจะกำลังคิด โดยครูอาจจะใช้คำถามต่อไปนี้ เช่น

- สำหรับกรณีที่คิดคำตอบได้ ครูอาจใช้คำถามว่า มีกระบวนการคิดอย่างไร เรียงลำดับแบบไหน ให้ความสำคัญกับขั้นตอน กระบวนการ หรือว่าตัวดำเนินการไหนก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใส่ประโยชน์ด้านอื่นๆ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้ข้อมูลเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำหรับนักเรียนที่กำลังคิด อาจจะใช้คำถามว่า จะเริ่มทำงานจากส่วนไหนของ โจทย์ก่อน
- 2) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับคำถามดังกล่าว ซึ่งครู คอยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น
- 3) จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน อาจจะเป็นกลุ่มเดิมกับงานข้อแรก หรือ อาจจะให้นักเรียน ลองเปลี่ยนกลุ่มเพื่อลองทำงานกับเพื่อนกลุ่มใหม่

## 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- 1) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ อันเป็น เครื่องมือที่นำไปสู่การแก้ปัญหา
- 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่ได้รับ ว่ามีประเด็นใดบ้างที่ น่าสนใจ และจะหาคำตอบได้ด้วยวิธีใด มีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร ต้องมีความรู้ หรือศึกษา ความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เกี่ยวกับตัวดำเนินการในภาษาซี ซึ่งมีลำดับ ขั้นตอน วิธีการทำงานในการประมวลผล
- 3) สุ่มนักเรียน บอกเรื่องที่จะต้องศึกษา โดยให้นักเรียนคนอื่น ๆ ที่ร่วมเสนอ (โดย นักเรียนอาจจะมีคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) และครูร่วมกันเติมเต็มหัวข้อที่ต้องไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม
- 4) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินการเพื่อจะศึกษาค้นคว้า

## 3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง
- 2) ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้นักเรียนศึกษาในเรื่อง ตัวดำเนินการ จากบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี, ใบความรู้, หนังสือเรียน เป็นต้น
- 3) นักเรียนร่วมกันดำเนินการศึกษาในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ ให้ตามความสนใจของนักเรียน และเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษา

## 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้

- 1) หลังจากที่นักเรียนศึกษา เกี่ยวกับตัวดำเนินการในภาษาซี ซึ่งมีลำดับขั้นตอน วิธีการ ทำงานในการประมวลผล จากแหล่งรู้เรียนรู้ที่นักเรียนสนใจด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว ให้นักเรียนแต่ละ คนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มร่วมกัน
- 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา ว่าสอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือสาเหตุของปัญหามากน้อยและเหมาะสม เพียงใด ครบถ้วนตามประเด็น

ที่ต้องการแล้วหรือยัง ตอบคำถามปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ หากยังไม่เพียงพอให้ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3) เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ตัวดำเนินการ

#### 5. ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ

1) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ (นักเรียนอาจจะมีคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) โดยครูช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม

2) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

#### 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงาน

1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานการทำใบงานหน้าชั้นเรียนตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

2) ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหรือครูสุ่มตัวอย่างให้มานำเสนอ โดยให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็น

3) นักเรียนร่วมกันประเมินงานกลุ่มตนเองและของเพื่อน

4) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ ลำดับขั้นตอนและวิธีการทำงานของตัวดำเนินการในภาษาซี

#### 7. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

- บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี
- อินเทอร์เน็ต
- หนังสือเรียนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ใบงานเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร
- ใบงานเรื่อง ตัวดำเนินการ
- แบบฝึกหัด การใช้งานตัวแปร
- แบบฝึกหัด ลำดับและการใช้ตัวดำเนินการ
- โปรแกรม Dev C++
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด 8. ภาระ/ ชิ้นงาน มิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วโมงที่ 1 – 2 ใบงานเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร

## ชั่วโมงที่ 3 – 4 ใบงานเรื่อง ตัวดำเนินการ

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด และประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
1. บอกจำแนกชนิดของข้อมูลได้ (K)	- ทำใบงานเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร	- ใบงานเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร
2. ตั้งชื่อตัวแปรและ ประกาศใช้งานตัวแปรได้ (K)	- ทำใบงานเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร	- ใบงานเรื่อง ข้อมูลและตัวแปร
3. เลือกใช้และลำดับการทำงานของตัวดำเนินการได้ (K)	- ทำใบงานเรื่อง ตัวดำเนินการ	- ใบงานเรื่อง ตัวดำเนินการ
4. มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง (A)	การสังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10. บันทึกหลังสอน

1. สภาพของการจัดกิจกรรมวันนี้ประเมินตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ดำเนินการไปตามแผนการสอนทุกประการ

แตกต่างไปจากแผนการสอนบ้าง.....

.....

2. ข้อสังเกต (ข้อมูล) ที่น่าสนใจจากการจัดกิจกรรมวันนี้

2.1 การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

2.2 งานที่มอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติ.....

.....

2.3 เนื้อหา.....

.....

2.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ที่ใช้.....

.....

2.5 บรรยากาศในการเรียนรู้.....

.....

3. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประสบผลสำเร็จตามที่ผู้สอนกำหนด  
วัตถุประสงค์ไว้ประมาณ  100%  90%  80%  70%  60%  50%  ต่ำกว่า 50%  
และควรสอนเพิ่มเติม ที่เป็นเช่นนี้เพราะ.....

.....

สิ่งที่ขาดหายไป คือ.....

.....

4. สิ่งที่ควรปรับปรุง/เพิ่มเติมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกตอื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วันนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน)

ครูผู้สอน

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสัมพันธ์ หอมทวนลม)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบงาน เรื่อง ข้อมูลและตัวแปร

สมาชิก

1. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
2. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
3. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องที่สุด

1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลว่าเป็นชนิดใด คำนวณได้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมายถูก ในช่องที่เห็นว่างถูกต้อง

รายการ	ชนิดข้อมูล				การคำนวณ	
	จำนวนเต็ม	ทศนิยม	อักขระ	ข้อความ	คำนวณได้	คำนวณไม่ได้
อายุ						
เลขที่บัตรประชาชน						
หมายเลขโทรศัพท์						
จำนวนสินค้า						
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์						
รหัสนักเรียน						
หญิง						
ชื่อ - สกุล						
วิชาที่เรียน						
รหัสผ่าน						
เพศ						
รายชื่อหนังสือ						
ชาย						
ที่อยู่						
จำนวนมิเตอร์น้ำเดือนที่แล้ว						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้นักเรียนพิจารณาการตั้งชื่อตัวแปรต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมายถูก ✓ ลงในช่องที่เห็นว่าถูกต้อง และเครื่องหมายผิด × ในช่องที่เห็นว่าผิดพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบที่ผิด

ข้อ	ชื่อตัวแปร	การตั้งชื่อ		เหตุผล
		ถูก	ผิด	
1.	num 5			
2.	1707james			
3.	_score			
4.	test_30			
5.	name			
6.	Std name			
7.	FLOAT			
8.	#account			
9.	id@pass			
10.	tel_num			

3. ให้นักเรียนตั้งชื่อตัวแปร และประกาศตัวแปรต่อไปนี้

ชื่อตัวแปรที่ตั้ง

การประกาศตัวแปร

อายุ .....

เลขที่บัตรประชาชน .....

หมายเลขโทรศัพท์ .....

จำนวนสินค้า .....

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ .....

รหัสนักเรียน .....

หญิง .....

ชื่อ - สกุล .....

วิชาที่เรียน .....

รหัสผ่าน .....

เพศ .....

รายชื่อหนังสือ .....

ชาย .....

ที่อยู่ .....

จำนวนมิเตอร์น้ำเดือนที่แล้ว .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้ กฎทั้งหมดห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบงาน เรื่อง ตัวดำเนินการ

สมาชิก

1. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
2. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
3. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องที่สุด

1. ให้เขียนลำดับขั้นตอนการประมวลผลของนิพจน์ดังต่อไปนี้

1.1)  $3+2*5\%2-6$

ขั้นตอนที่ 1 .....

ขั้นตอนที่ 2 .....

ขั้นตอนที่ 3 .....

ขั้นตอนที่ 4 .....

ผลลัพธ์ที่ได้คือ.....

1.2)  $(3 * 2) / (3 * 10) + 5$

ขั้นตอนที่ 1 .....

ขั้นตอนที่ 2 .....

ขั้นตอนที่ 3 .....

ขั้นตอนที่ 4 .....

ผลลัพธ์ที่ได้คือ.....

1.3)  $(15*3/5)+(3+2)\%10$

ขั้นตอนที่ 1 .....

ขั้นตอนที่ 2 .....

ขั้นตอนที่ 3 .....

ขั้นตอนที่ 4 .....

ขั้นตอนที่ 5 .....

ผลลัพธ์ที่ได้คือ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้นักเรียนพิจารณาผลลัพธ์จากการใช้เครื่องหมายตรรกศาสตร์ (จริง หรือ เท็จ) จากการกำหนดค่าตัวแปรต่อไปนี้ แล้วเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องผลลัพธ์

กำหนดตัวแปร	การดำเนินการ	ผลลัพธ์
$x = -5; y = 70$	$((x < 10) \&\& (y > 1))$	
$a = 1; b = 10$	$((a == 5) \parallel !(b < 20))$	
$t = 1; m = 1300$	$((m >= 1000) \parallel (t == 0))$	
$c = 70$	$!(c <= 70)$	

3. จงเขียนลำดับการทำงานตามลำดับความสำคัญของเครื่องหมายตามโจทย์ต่อไปนี้แล้วสรุปผลลัพธ์การทำงานเป็นจริง หรือ เท็จ

โจทย์  $((a - b) / 10 * c >= 1) \parallel (d + 10 >= 15)$

โดยกำหนดให้  $a=80, b=-10, c=20, d=5$

ลำดับการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 .....

ขั้นตอนที่ 2 .....

ขั้นตอนที่ 3 .....

ขั้นตอนที่ 4 .....

ขั้นตอนที่ .....

ขั้นตอนที่ .....

ขั้นตอนที่ .....

ผลลัพธ์ที่ได้คือ.....

4. ถ้าหากต้องการเปรียบเทียบเงินเดือน (m) มีค่าตั้งแต่ 100,000 ขึ้นไป หรือเป็นพนักงาน (r) ระดับไม่ต่ำกว่า 9 จะได้รับค่าน้ำมันรถเดือนละ 3000 บาท จะเขียนนิพจน์อย่างไร ?

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





### แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
ที่ตรงกับระดับคะแนน

ที่	ชื่อ - สกุล	มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง				รวม 16 คะแนน									
		ตั้งใจและพยายาม เพื่อทำให้งานสำเร็จ				มีความอดทน และไม่ท้อแท้ ต่ออุปสรรค เพื่อทำให้งาน สำเร็จ					ส่งงานตรง เวลา	เข้าเรียนตรง เวลา							
		4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมทุกครั้งให้	4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม 4 - 5 ครั้ง ให้	3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม 2 - 3 ครั้ง ให้	2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยกว่า 2 ครั้งให้	1 คะแนน

#### เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนน                      ระดับคุณภาพ

13 - 16                      4 (ดีมาก)

9 - 12                        3 (ดี)

5 - 8                         2 (พอใช้)

0 - 4                         1 (ปรับปรุง)

\*\*หมายเหตุ ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ผ่าน

### แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
ที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับ คะแนน		
	3	2	1
<b>1. ความสามารถในการสื่อสาร</b>			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษา อย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
<b>2. ความสามารถในการคิด</b>			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
<b>3. ความสามารถในการแก้ปัญหา</b>			
3.1 แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล			
3.2 แสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา			
3.3 ตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น			
<b>4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี</b>			
4.1 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม			
4.2 เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม			

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
..... / ..... / .....

เกณฑ์การให้คะแนน :

- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ 3 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง 2 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง 1 คะแนน

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนน                      ระดับคุณภาพ

24 – 30                      4 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็น 21 – 23 (ดี) หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 18 – 20 (พอใช้) ได้เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 – 17                      1 (ปรับปรุง)

\*\*หมายเหตุ ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ผ่าน

รายวิชา ง32202 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร4  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โครงสร้างควบคุม  
 ผู้สอน นางสาวนวพร อะกะเรือน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 เวลาเรียน 6 ชั่วโมง  
 โรงเรียน เกินวิทยา

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

### มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

### ตัวชี้วัด

ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา

ง 3.1 ม.4-6/9 ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

## 2. สาระสำคัญ

การโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง หรือการโปรแกรมโครงสร้าง คือการกำหนดขั้นตอนให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานโดยมีโครงสร้างควบคุมพื้นฐาน 3 โครงสร้างประกอบด้วย

โครงสร้างควบคุมแบบลำดับ เป็นโครงสร้างที่มีขั้นตอนการทำงานที่เรียงลำดับ โดยจะเขียนคำสั่งเป็นบรรทัดและทำที่ละบรรทัดจากบนลงล่าง ไม่มีการข้ามขั้น หรือย้อนกลับไปทำคำสั่งที่ได้ทำไปแล้ว

โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดทางเลือกในการประมวลผลคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขทางเลือกที่เขียนในรูปของนิพจน์เปรียบเทียบ หรือนิพจน์ตรรกะ ซึ่งใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

โครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำ เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดให้มีการประมวลผลคำสั่งซ้ำ ๆ กัน ตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการวนซ้ำ

## 3. ผลการเรียนรู้

1. บอกข้อแตกต่างของโปรแกรมโครงสร้างควบคุมได้ (K)
2. วิเคราะห์ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุมได้ (K)
3. เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับได้ (P)
4. เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือกได้ (P)
5. เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบวนซ้ำได้ (P)

6. มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อนเอง (A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. สารการเรียนรู้

1. การเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับ
2. การเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือก
3. การเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำ

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

#### 6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ / กระบวนการเรียนรู้

##### ชั่วโมงที่ 1 – 2

##### นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างควบคุมให้นักเรียนทราบ และอธิบายการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้นักเรียน

##### 1. ขั้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ให้นักเรียน

##### สถานการณ์ปัญหา

คุณแม่ของศิลาเปิดร้านตัดเย็บเสื้อผ้า โดยที่ทุกวันนี้คุณแม่ของศิลาจะต้องวัดสัดส่วนของลูกค้าแล้วจดบันทึก ทั้งหน่วยที่เป็นนิ้วและ เซนติเมตร เพื่อความแม่นยำ ในการตัดเสื้อผ้าของลูกค้าออกมาได้อย่างสวยงามตามขนาดอย่างพอดี จึงทำให้คุณแม่ต้องจดบันทึกข้อมูลเป็นจำนวนมาก ศิลาสนใจพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้คุณแม่บันทึกข้อมูลเพียงหน่วยที่เป็นนิ้ว แล้วให้โปรแกรมแปลงหน่วยให้เป็นเซนติเมตรออกมาเพื่อลดเวลาการบันทึกของคุณแม่

- 2) ครูพูดคุยและซักถามเกี่ยวกับกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอน โดยครูอาจจะใช้คำถามต่อไปนี้ เช่น

- นักเรียนจะบอกว่า จำนวนนิ้วเท่านี้มีค่าเป็นกี่เซนติเมตร ได้อย่างไร

- จากการบอกว่าค่าเซนติเมตรของนิ้วที่บันทึกมา ต้องมีการระบุข้อมูลอะไรรวมด้วยบ้าง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับคำถามดังกล่าว ซึ่งครู

คอยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- 4) จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน

## 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ อันเป็นเครื่องมือที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่ได้รับ ว่ามีประเด็นใดบ้างที่น่าสนใจ และจะหาคำตอบได้ด้วยวิธีใด มีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร ต้องมีความรู้ หรือศึกษาความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมเพื่อแปลงค่านิวเป็นเซนติเมตร ตามกระบวนการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับ

3) สุ่มนักเรียน บอกเรื่องที่ต้องศึกษา โดยให้นักเรียนคนอื่น ๆ ที่ร่วมเสนอ (โดยนักเรียนอาจจะมีคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) และครูร่วมกันเติมเต็มหัวข้อที่ต้องไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

- 4) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินการเพื่อจะศึกษาค้นคว้า

## 3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง

2) ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้นักเรียนศึกษาในเรื่อง การเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับ จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี, ใบความรู้, หนังสือเรียน เป็นต้น

3) นักเรียนร่วมกันดำเนินการศึกษาในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ให้ตามความสนใจของนักเรียน และเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษา

## 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้

1) หลังจากที่นักเรียนศึกษา เรื่องการเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับ จากแหล่งรู้ เรียนรู้ที่นักเรียนสนใจด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มร่วมกัน

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา ว่าสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือสาเหตุของปัญหามากน้อยและเหมาะสม เพียงใด ครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการแล้วหรือยัง ตอบคำถามปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ หากยังไม่เพียงพอให้ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3) เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ

### 5. ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ

1) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยครูช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม

2) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

### 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงาน

1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานการทำใบงานหน้าชั้นเรียนตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

2) ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหรือครูสุ่มตัวอย่างให้นำมาเสนอ โดยให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็น

3) นักเรียนร่วมกันประเมินงานกลุ่มตนเองและของเพื่อน

4) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับ

### ชั่วโมงที่ 3 - 4

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูตรวจสอบรายชื่อนักเรียน นับจำนวนนักเรียน เพื่อบันทึกข้อมูลลงโปรแกรมเช็คเวลาเรียนของนักเรียน

#### 1. ขั้นกำหนดปัญหา

1) ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ให้กับนักเรียน

##### สถานการณ์ปัญหา

ป้าของพลอยใสเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ทุก ๆ เดือน คุณป้าจะต้องช่วย คณะแพทย์และพยาบาลที่เข้ามาตรวจสมาชิกในหมู่บ้านเพื่อคัดกรองเบาหวาน โดยที่คุณป้าจะต้องนำข้อมูลที่บันทึกค่าตัวเลขที่ได้จากการตรวจมาเทียบกับค่าตารางที่ได้มาแล้ว บันทึกสรุปการแปลผล แต่เนื่องจากสมาชิกที่เข้าตรวจมีจำนวนมาก จึงทำให้ป้าของพลอยใสอาจจะเทียบค่าข้อมูลผิดพลาด และล่าช้าได้ พลอยใสจึงต้องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือด

2) ครูพูดคุยและซักถามเกี่ยวกับกระบวนการวิธีการที่มีการเลือกทำ โดยครูอาจจะใช้

คำถามต่อไปนี้ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
- นักเรียนจะบอกผลของน้ำตาลในเลือดได้อย่างไร (โดยแนวคำตอบนักเรียนไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
อาจจะตอบว่าดูจากค่าตัวเลขที่บันทึก)

- ครูถามเพิ่มว่า แล้วแต่ละค่าตัวเลขให้ผลที่เหมือนหรือต่างกันอย่างไร จะตรวจสอบได้อย่างไร

3) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับคำถามดังกล่าว ซึ่งครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

4) จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน อาจจะเป็นกลุ่มเดิมกับงานข้อแรก หรืออาจจะให้นักเรียน ลองเปลี่ยนกลุ่มเพื่อลองทำงานกับเพื่อนกลุ่มใหม่

## 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ อันเป็นเครื่องมือที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่ได้รับ ว่ามีประเด็นใดบ้างที่น่าสนใจ และจะหาคำตอบได้ด้วยวิธีใด มีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร ต้องมีความรู้ หรือศึกษาความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือด ตามกระบวนการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือก

3) สุ่มนักเรียน บอกเรื่องที่จำเป็นต้องศึกษา โดยให้นักเรียนคนอื่น ๆ ที่ร่วมเสนอ (โดยนักเรียนอาจจะมีคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) และครูร่วมกันเติมเต็มหัวข้อที่ต้องไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

4) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินการเพื่อจะศึกษาค้นคว้า

## 3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง

2) ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้นักเรียนศึกษาในเรื่อง การเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือก จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี, ใบความรู้, หนังสือเรียน เป็นต้น

3) นักเรียนร่วมกันดำเนินการศึกษาในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ให้ตามความสนใจของนักเรียน และเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษา

## 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้

1) หลังจากทีนักเรียนศึกษา เรื่องการเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือก จากแหล่งรู้เรียนรู้ที่นักเรียนสนใจด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มร่วมกัน

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา ว่าสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือสาเหตุของปัญหามากน้อยและเหมาะสม เพียงใด ครบถ้วนตามประเด็น

ที่ต้องการแล้วหรือยัง ตอบคำถามปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ หากยังไม่เพียงพอให้ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3) เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

## 5. ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ

1) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยครูช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม

2) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

## 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงาน

1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานการทำใบงานหน้าชั้นเรียนตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

2) ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหรือครูสุ่มตัวอย่างให้มานำเสนอ โดยให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็น

3) นักเรียนร่วมกันประเมินงานกลุ่มตนเองและของเพื่อน

4) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือก

## ชั่วโมงที่ 5 - 6

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูตรวจสอบรายชื่อนักเรียน นับจำนวนนักเรียน เพื่อบันทึกข้อมูลลงโปรแกรมเช็คเวลาเรียนของนักเรียน

### 1. ขั้นกำหนดปัญหา

1) ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ให้นักเรียน

#### สถานการณ์ปัญหา

เด็กชายนำโชคชอบเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มาก จึงเลือกลงรายวิชาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับ

คอมพิวเตอร์ หลังจากเรียนวิชาเพิ่มเติม พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี จึงสนใจอยากจะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

2) ครูพูดคุยและซักถามเกี่ยวกับกระบวนการ หรือสถานการณ์ที่มีการทำงานซ้ำๆ โดยครูอาจจะใช้คำถามต่อไปนี้ เช่น

- นักเรียนหาค่าแฟกทอเรียล (factorial) อย่างไร

3) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับคำถามดังกล่าว ซึ่งครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

4) จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน อาจจะเป็นกลุ่มเดิมกับงานที่ทำครั้งก่อน หรืออาจจะให้นักเรียน ลองเปลี่ยนกลุ่มเพื่อลองทำงานกับเพื่อนกลุ่มใหม่

## 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ อันเป็นเครื่องมือที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่ได้รับ ว่ามีประเด็นใดบ้างที่น่าสนใจ และจะหาคำตอบได้ด้วยวิธีใด มีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร ต้องมีความรู้ หรือศึกษาความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาโปรแกรม “เกมการทายตัวเลข” ตามกระบวนการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำ

3) สุ่มนักเรียน บอกเรื่องที่จำเป็นต้องศึกษา โดยให้นักเรียนคนอื่น ๆ ที่ร่วมเสนอ (โดยนักเรียนอาจจะมีคำตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งครูยังไม่เฉลย) และครูร่วมกันเติมเต็มหัวข้อเรื่องที่ต้องไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

4) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินการเพื่อจะศึกษาค้นคว้า

## 3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง

2) ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้นักเรียนศึกษาในเรื่อง การเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบวนซ้ำ จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี, ใบความรู้, หนังสือเรียน เป็นต้น

3) นักเรียนร่วมกันดำเนินการศึกษาในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ให้ตามความสนใจของนักเรียน และเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษา

## 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้

1) หลังจากที่นักเรียนศึกษา เรื่องการเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบวนซ้ำ จากแหล่งรู้ เรียนรู้ที่นักเรียนสนใจด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มร่วมกัน

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา ว่าสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือสาเหตุของปัญหามากน้อยและเหมาะสม เพียงใด ครอบคลุมตามประเด็นที่ต้องการแล้วหรือยัง ตอบคำถามปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ หากยังไม่เพียงพอให้ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3) เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ

### 5. ขั้นสรุปและประเมินคุณค่าของคำตอบ

1) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยครูช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม

2) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

### 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงาน

1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานการทำใบงานหน้าชั้นเรียนตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

2) ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหรือครูสุ่มตัวอย่างให้นำมาเสนอ โดยให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็น

3) นักเรียนร่วมกันประเมินงานกลุ่มตนเองและของเพื่อน

4) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบวนซ้ำ

### 7. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

- บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี
- อินเทอร์เน็ต
- หนังสือเรียนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ใบงานเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบตามลำดับ
- ใบงานเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบมีทางเลือก
- ใบงานเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ
- โปรแกรม Dev C++
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. ภาระ / ชิ้นงาน

ชั่วโมงที่ 1 – 2 ใบงานเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบตามลำดับ

ชั่วโมงที่ 3 – 4 ใบงานเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบมีทางเลือก

ชั่วโมงที่ 5 – 6 ใบงานเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด และประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
1. บอกรายละเอียดต่างของโปรแกรม โครงสร้างควบคุมได้ (K)	การตอบคำถาม	คำถาม
2. วิเคราะห์ขั้นตอนการเขียน โปรแกรมโครงสร้างควบคุมได้ (K)	ทำใบงาน - เรื่อง การเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบลำดับ - เรื่อง การเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบทางเลือก และ - เรื่อง การเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบวนซ้ำ	แบบประเมิน การวิเคราะห์ ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม โครงสร้างควบคุม
3. เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบ ลำดับได้ (P)	เขียนโปรแกรมจากใบงาน - เรื่อง การเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบลำดับ	แบบประเมิน การเขียน โปรแกรมโครงสร้างควบคุม
4. เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบ ทางเลือกได้ (P)	- เรื่อง การเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบทางเลือก และ	
5. เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบ วนซ้ำได้ (P)	- เรื่อง การเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบวนซ้ำ	
6. มีความมุ่งมั่นในการทำงานและ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง (A)	การสังเกตพฤติกรรม	แบบ สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10. บันทึกหลังสอน

1. สภาพของการจัดกิจกรรมวันนี้ประเมินตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ดำเนินการไปตามแผนการสอนทุกประการ

แตกต่างไปจากแผนการสอนบ้าง.....

.....

2. ข้อสังเกต (ข้อมูล) ที่น่าสนใจจากการจัดกิจกรรมวันนี้

2.1 การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

2.2 งานที่มอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติ.....

2.3 เนื้อหา.....

2.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ที่ใช้.....

2.5 บรรยากาศในการเรียนรู้.....

3. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประสบผลสำเร็จตามที่ผู้สอนกำหนด  
วัตถุประสงค์ไว้ประมาณ  100%  90%  80%  70%  60%  50%  ต่ำกว่า 50%  
และควรสอนเพิ่มเติม ที่เป็นเช่นนี้เพราะ.....

สิ่งที่ขาดหายไป คือ.....

4. สิ่งที่ต้องปรับปรุง/เพิ่มเติมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกตอื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วันนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนภาพร อะกะเรื่อน)

ครูผู้สอน

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสัมพันธ์ หอมทวนลม)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับ

สมาชิก

1. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
2. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
3. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

### สถานการณ์ปัญหา

คุณแม่ของศิลาเปิดร้านตัดเย็บเสื้อผ้า โดยที่ทุกวันนี้คุณแม่ของศิลาจะต้องวัดสัดส่วนของลูกค้าแล้วจดบันทึก ทั้งหน่วยที่เป็นนิ้วและ เซนติเมตร เพื่อความแม่นยำ ในการตัดเสื้อผ้าของลูกค้าออกมาได้อย่างสวยงามตามขนาดอย่างพอดี จึงทำให้คุณแม่ต้องจดบันทึกข้อมูลเป็นจำนวนมาก ศิลาสนใจพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้คุณแม่บันทึกข้อมูลเพียงหน่วยที่เป็นนิ้ว แล้วให้โปรแกรมแปลงหน่วยให้เป็นเซนติเมตรออกมาเพื่อลดเวลาการบันทึกของคุณแม่

จากสถานการณ์ดังกล่าวนี้ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน พัฒนาโปรแกรมสำหรับแปลงหน่วยการวัด โดยให้รับค่าหน่วยเป็นนิ้วและให้คอมพิวเตอร์แสดงหน่วยเป็นเซนติเมตรออกมา ซึ่งก่อนการเขียนโปรแกรม ให้วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการเขียนโปรแกรมให้ครบถ้วนดังนี้

วิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดการแปลงหน่วยการวัดจากนิ้วเป็นเซนติเมตร

1. ผลลัพธ์ (output) : .....
2. ข้อมูลนำเข้า (input) : .....
3. การประมวลผล (process) : .....
4. ตัวแปรที่ใช้ (variable) : .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาร่วมกัน ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้โดยไม่แจ้งประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนโปรแกรม แล้วส่งไฟล์ตามกำหนดที่บทเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อนำเสนอ

## ใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือก

สมาชิก

4. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

5. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

6. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

### สถานการณ์ปัญหา

ป้าของพลอยใสเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ทุก ๆ เดือน คุณป้าจะต้องช่วย  
 คณะแพทย์และพยาบาลที่เข้ามาตรวจสมาชิกในหมู่บ้านเพื่อคัดกรองเบาหวาน โดยที่คุณป้าจะต้องนำข้อมูล  
 ที่บันทึกค่าตัวเลขที่ได้จากการตรวจมาเทียบกับค่าตารางที่ได้มาแล้วบันทึกสรุปการแปลผล  
 แต่เนื่องจากสมาชิกที่เข้าตรวจมีจำนวนมาก จึงทำให้ป้าของพลอยใสอาจจะเทียบค่าข้อมูลผิดพลาด และ  
 ล่าช้าได้ พลอยใสจึงต้องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือด

จากสถานการณ์ดังกล่าวนี้ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน พัฒนาโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ระดับ  
 น้ำตาลในเลือด โดยแปลผลออกมาดังนี้

ระดับน้ำตาลในเลือด น้อยกว่า 100 mg/dL แปลผล ค่าปกติ ผู้ไม่เป็นเบาหวาน

ระดับน้ำตาลในเลือด 100 - 125 mg/dL แปลผล ผู้มีความเสี่ยงเป็นเบาหวาน

ระดับน้ำตาลในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 126 mg/dL แปลผล ผู้เป็นเบาหวาน

ซึ่งก่อนการเขียนโปรแกรม ให้วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการเขียนโปรแกรมให้ครบถ้วนดังนี้

วิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดการวิเคราะห์การแปลผล

1. ผลลัพธ์ (output) : .....

2. ข้อมูลนำเข้า (input) : .....

3. การประมวลผล (process) : .....

ตัวแปรที่ใช้ (variable) : .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนโปรแกรม แล้วส่งไฟล์ตามกำหนด ที่บทเรียนผ่าน

เครือข่าย เพื่อนำเสนอ

## ใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำ

สมาชิก

1. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
2. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....
3. ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

### สถานการณ์ปัญหา

เด็กชายนำโชคชอบเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มาก จึงเลือกलयวิชาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ หลังจากเรียนวิชาเพิ่มเติม พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี จึงสนใจอยากจะทำโปรแกรม "เกมการทายตัวเลข" ให้กับเพื่อน ๆ ได้ทดลองใช้เล่นทายผลตัวเลข

จากสถานการณ์ดังกล่าวนี้ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน พัฒนาโปรแกรมทายตัวเลข โดย ถ้ารับตัวเลขที่มีค่า ต่ำกว่าค่าเป้าหมาย ให้แสดงข้อความว่า "Too low" ถ้ารับตัวเลขที่มีค่า สูงกว่าค่าเป้าหมาย ให้แสดงข้อความว่า "Too high" และจะวนกลับไปรับค่าตัวเลขใหม่เพื่อทายผลอีกจนกว่าจะถูก หากตัวเลขที่รับมามีค่าตรงกับค่าเป้าหมาย จะแสดงข้อความว่า "Correct"

ซึ่งก่อนการเขียนโปรแกรม ให้วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการเขียนโปรแกรมให้ครบถ้วนดังนี้

วิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดการวิเคราะห์การแปลผล

1. ผลลัพธ์ (output) : .....
2. ข้อมูลนำเข้า (input) : .....
3. การประมวลผล (process) : .....
4. ตัวแปรที่ใช้ (variable) : .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับดาวน์โหลดเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนโปรแกรม แล้วส่งไฟล์ตามกำหนดที่บทเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อนำเสนอ

เกณฑ์การประเมิน การวิเคราะห์ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดข้อมูลของผลลัพธ์	บอกผลลัพธ์ที่โจทย์ปัญหาต้องการได้ถูกต้อง ชัดเจน และครบถ้วน	บอกผลลัพธ์ที่โจทย์ปัญหาต้องการได้ถูกต้อง ชัดเจน แต่ยังไม่ครบถ้วน	บอกผลลัพธ์ที่โจทย์ปัญหาต้องการได้ ไม่ชัดเจน และยังไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถบอกผลลัพธ์ที่โจทย์ปัญหาต้องการได้
การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดข้อมูลของข้อมูลนำเข้า	บอกข้อมูลนำเข้าที่โจทย์ปัญหาต้องการใช้ในการประมวลผลได้ถูกต้อง ชัดเจน และครบถ้วน	บอกข้อมูลนำเข้าที่โจทย์ปัญหาต้องการใช้ในการประมวลผลได้ถูกต้อง ชัดเจน แต่ยังไม่ครบถ้วน	บอกข้อมูลนำเข้าที่โจทย์ปัญหาต้องการใช้ในการประมวลผลได้ ไม่ชัดเจน และยังไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถบอกข้อมูลนำเข้าที่โจทย์ปัญหาต้องการใช้ในการประมวลผลได้
การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดข้อมูลของการประมวลผล	บอกกระบวนการขั้นตอนของการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ได้อย่างเป็นขั้นตอน ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย	บอกกระบวนการขั้นตอนของการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่ถูกต้องได้ แต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป	บอกกระบวนการขั้นตอนของการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ เพียงบางขั้นตอน ที่ถูก และบางขั้นตอนที่ผิด ซึ่งทำให้ไม่สามารถคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง	ไม่สามารถบอกกระบวนการขั้นตอนของการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ได้
การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดข้อมูลของตัวแปรที่ใช้	บอกตัวแปรที่ใช้ได้ครบถ้วน ถูกต้อง ตั้งชื่อตัวแปรได้เหมาะสม	บอกตัวแปรที่ใช้ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครบทุกตัวแปร สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้	บอกตัวแปรที่ใช้ได้ไม่ครบ และสามารถตั้งชื่อตัวแปรได้เพียงบางตัวแปร	ไม่สามารถบอกตัวแปรที่ใช้และไม่สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้

### แบบประเมินการวิเคราะห์ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุม

รายชื่อ	การวิเคราะห์ และกำหนด รายละเอียด ข้อมูลของ ผลลัพธ์	การวิเคราะห์ และกำหนด รายละเอียด ข้อมูลของ ข้อมูลนำเข้า	การวิเคราะห์ และกำหนด รายละเอียด ข้อมูลของ การประมวลผล	การวิเคราะห์ และกำหนด รายละเอียด ข้อมูลของ ตัวแปรที่ใช้	รวม คะแนน	ผลการ ประเมิน
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....						
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....						
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....						
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....						
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....						
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....						

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนน                      ระดับคุณภาพ

11 – 12    4 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 – 4                      1 (ปรับปรุง)

\*\*หมายเหตุ ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ผ่าน

## เกณฑ์การประเมิน การเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับได้	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับตามโจทย์ที่ได้รับ โปรแกรมรันผลการทำงาน ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม เขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล อย่างเป็นขั้นตอน ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับตามโจทย์ที่ได้รับ โปรแกรมรันผลการทำงาน ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ถูกต้อง เหมาะสม เขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล ได้ ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาโปรแกรมในอนาคต	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับตามโจทย์ที่ได้รับ โปรแกรมรันผลการทำงาน ได้ แต่ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ผิด และเขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล ได้ ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาโปรแกรมในอนาคต	ไม่สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบลำดับได้
เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือกได้	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือกตามโจทย์ที่ได้รับ ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ถูกต้อง เหมาะสม เขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล อย่างเป็นขั้นตอน ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือกตามโจทย์ที่ได้รับ ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ถูกต้อง เหมาะสม เขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล ได้ ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาโปรแกรมในอนาคต	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือกตามโจทย์ที่ได้รับ โปรแกรมรันผลการทำงาน ได้ แต่ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ผิด และเขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล ได้ ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาโปรแกรมในอนาคต	ไม่สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบทางเลือกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

### เกณฑ์การประเมิน การเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุม(ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน(ต่อ)			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
เขียนโปรแกรมโครงสร้างแบบวนซ้ำได้	<p>ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำตามโจทย์ที่ได้รับให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม</p> <p>เขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลอย่างเป็นขั้นตอนถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย</p>	<p>ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำตามโจทย์ที่ได้รับ ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม</p> <p>เขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล ได้ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาโปรแกรมในอนาคต</p>	<p>ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำตามโจทย์ที่ได้รับ โปรแกรมรันผลการทำงานได้ แต่ให้ผลลัพธ์ของการทำงานที่ผิด และเขียนคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล ได้ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน รวบรวมบางขั้นตอนหายไป ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาโปรแกรมในอนาคต</p>	<p>ไม่สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างแบบวนซ้ำได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบประเมินการเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุม

รายชื่อ	เขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบ ลำดับได้	เขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบ ทางเลือกได้	เขียน โปรแกรม โครงสร้าง แบบวนซ้ำได้	รวม คะแนน	ผลการ ประเมิน
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....					
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....					
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....					
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....					
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....					
กลุ่ม..... 1..... 2..... 3.....					

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนน                      ระดับคุณภาพ

8 – 9                      4 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ล่วงหน้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 – 3                      1 (ปรับปรุง)

\*\*หมายเหตุ ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ผ่าน

### แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  
ช่อง ที่ตรงกับระดับคะแนน

ที่	ชื่อ - สกุล	มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				มีความรับผิดชอบตนเอง				รวม 16 คะแนน									
		ตั้งใจและพยายาม เพื่อทำให้งานสำเร็จ				มีความอดทน และไม่ท้อแท้ ต่ออุปสรรค เพื่อให้งาน สำเร็จ					ส่งงานตรง เวลา		เข้าเรียนตรง เวลา						
		4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมทุกครั้งให้ 4 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม 4 - 5 ครั้ง ให้ 3 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม 2 - 3 ครั้ง ให้ 2 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยกว่า 2 ครั้งให้ 1 คะแนน

#### เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

- คะแนน                      ระดับคุณภาพ  
 13 - 16                      4 (ดีมาก)  
 9 - 12                        3 (ดี)  
 5 - 8                          2 (พอใช้)  
 0 - 4                          1 (ปรับปรุง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของโรงเรียนอัสสัมชัญ  
 \*\*หมายเหตุ ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ผ่าน

### แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
ที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับ คะแนน		
	3	2	1
<b>1. ความสามารถในการสื่อสาร</b>			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษา อย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
<b>2. ความสามารถในการคิด</b>			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
<b>3. ความสามารถในการแก้ปัญหา</b>			
3.1 แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล			
3.2 แสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา			
3.3 ตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น			
<b>4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี</b>			
4.1 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม			
4.2 เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม			

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
..... / ..... / .....

เกณฑ์การให้คะแนน :

- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ 3 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง 2 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง 1 คะแนน

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนน                      ระดับคุณภาพ

24 – 30                      4 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็น 21 – 23 (ดี) หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 18 – 20 (พอใช้) ได้แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 – 17                      1 (ปรับปรุง)

\*\*หมายเหตุ ระดับคุณภาพตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ผ่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. การเข้าถึงบทเรียนผ่านเบราว์เซอร์ <https://amilyagr.wixsite.com/basic-c>

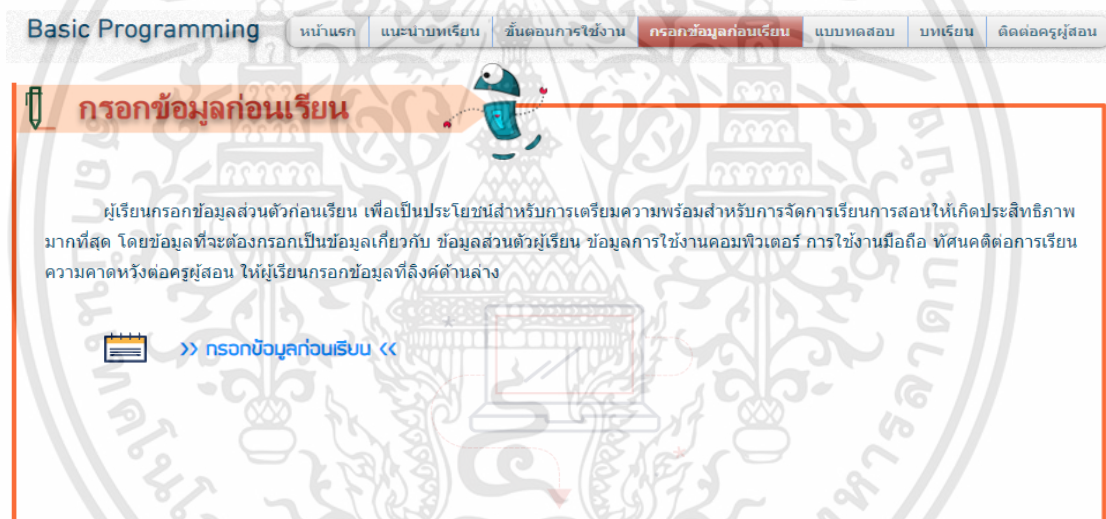
The screenshot displays the homepage of the 'Basic Programming' website. At the top, there are three logos: a yellow circle with a 'C', a Thai national emblem, and a blue atom symbol. The main title is 'บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี' (Internet-based Learning Course: Basic C Programming). Below the title is a navigation menu with links: 'หน้าแรก' (Home), 'ข้อมูลรายวิชา' (Subject Information), 'ขั้นตอนการใช้งาน' (Usage Steps), 'กรอกข้อมูลก่อนเรียน' (Fill in before learning), 'แบบทดสอบ' (Test), 'บทเรียน' (Lesson), and 'ติดต่อครูผู้สอน' (Contact teacher). A central banner features a photo of the author, Mrs. Jiraporn, with her name and affiliation: 'ครูนพพร จิระเรือง โรงเรียนเทศบาล จังหวัดสกลนคร ส.พ.น. 35'. Below the banner are three circular icons: a pink one with 'TEST 100%' and 'แบบทดสอบ', a yellow one with 'บทเรียน', and a green one with 'ผลงาน'. A 'More information' section includes a blue robot icon and text: 'บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5', 'ดาวน์โหลดโปรแกรม Dev C++ Dev C++ Version 5.11', and a 'Click!! here' button. A social media widget for Facebook is visible, showing the page name 'รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ4' and options to 'Like Page' and 'Send Message'. At the bottom right, there is a large logo for 'THE C PROGRAMMING LANGUAGE'. The footer contains contact information: a phone icon with 'call 054-291-624', an email icon with 'E-mail ladyamm@gmail.com', and a Facebook icon with 'follow me'. The copyright notice is '© 2019 by Ladyamm.'.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิ **ภาพที่ 1** หน้าแรกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี



ภาพที่ ง.2 เมนูรายการใช้งานของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ให้นักเรียนเลือกที่เมนู **กรอกข้อมูลก่อนเรียน** เป็นเมนูที่เป็นฟอร์มในการเก็บรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน ซึ่งสอบถามข้อมูล ชื่อ นักเรียน ชื่อผู้ปกครอง และข้อมูลส่วนตัวอื่นๆ เช่น ความชอบ ความถนัด เกรดเฉลี่ย ข้อมูลการใช้งานเทคโนโลยี เป็นต้น



ภาพที่ ง.3 หน้ากรอกข้อมูลก่อนเรียน

ในหน้ากรอกข้อมูลก่อนเรียนนี้ จะช่วยให้ครูผู้สอน รู้เกี่ยวกับรายละเอียดของนักเรียนเข้าถึงนักเรียนรายบุคคลมากขึ้น เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ จัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามข้อมูลผู้เรียน

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง : ให้นักเรียนกรอกข้อมูลตามรายการที่มีไว้ในช่องตามรายการต่าง ๆ ให้ครบถ้วน

### 1. ข้อมูลส่วนตัว

คำอธิบาย (ระบุหรือไม่ก็ได้)

ที่อยู่อีเมล \*

...

ภาพที่ ง.4 หน้าฟอร์มการกรอกข้อมูลก่อนเรียน

3. ให้นักเรียนเลือกที่เมนู **ขั้นตอนการใช้งาน** เพื่อศึกษารายละเอียดการเข้าใช้งาน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง **พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี** ซึ่งจะได้ข้อมูลดังนี้

**ขั้นตอนการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

การใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ผู้เรียนควรศึกษาและทำความเข้าใจที่ละเอียดขั้นตอน ซึ่งได้เรียงลำดับเนื้อหา ตามความยากง่าย เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้แต่ละบทได้อย่างเป็นอย่างดี อีกทั้งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียน ได้ตามความต้องการ หากผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนในหน่วยการเรียนรู้ไหนสามารถเข้าเรียนซ้ำหัวข้อนั้น ๆ ได้จนกว่าจะเข้าใจ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ คลิกที่เมนู **ขั้นตอนการใช้งาน** ในเว็บไซต์เพื่อทำความเข้าใจก่อนการเข้าใช้งาน
2. คลิกที่เมนู **แนะนำบทเรียน** เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลรายวิชา
3. คลิกที่เมนู **แบบทดสอบ** แล้วเลือก คลิกทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้ของตนเองก่อนเข้าเรียน
4. คลิกที่เมนู **บทเรียน** เลือกบทเรียนที่ผู้เรียนต้องการศึกษาที่ละเอียดตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ, โครงสร้างควบคุม พร้อมทั้งทำใบงานและแบบฝึกปฏิบัติประจำหน่วยการเรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ของตนเองและทบทวนความเข้าใจ
5. คลิกที่เมนู **แบบทดสอบ** แล้วเลือก คลิกทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินความรู้ของตนเองหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว
6. หากไม่เข้าใจ สามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนเพื่อทบทวนบทเรียนได้อีกครั้ง หรือคลิกที่เมนู **ติดต่อครูผู้สอน** เพื่อติดต่อสอบถามครูประจำวิชา

ภาพที่ ง.5 หน้าขั้นตอนการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายกเว้น ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ด้านการค้า ในหน้าขั้นตอนการใช้งานจะอธิบาย ลำดับขั้นตอน วิธีการในการใช้ดังนี้ คือ

1. ศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ คลิกที่เมนู **ขั้นตอนการใช้งาน**

ในเว็บไซต์เพื่อทำความเข้าใจก่อนการเข้าใช้งาน

2. คลิกที่เมนู **แนะนำบทเรียน** เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลรายวิชา
  3. คลิกที่เมนู **แบบทดสอบ** แล้วเลือก **คลิกทำแบบทดสอบก่อนเรียน** เพื่อประเมินความรู้ของตนเองก่อนเข้าเรียน
  4. คลิกที่เมนู **บทเรียน** เลือกบทเรียนที่ผู้เรียนต้องการศึกษาที่ละบทเรียนตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ, โครงสร้างควบคุม พร้อมทั้งทำใบงาน และแบบฝึกปฏิบัติประจำหน่วยการเรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ของตนเองและทบทวนความเข้าใจ
  5. คลิกที่เมนู **แบบทดสอบ** แล้วเลือก **คลิกทำแบบทดสอบหลังเรียน** เพื่อประเมินความรู้ของตนเองหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว
  6. หากไม่เข้าใจ สามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนเพื่อทบทวนบทเรียนได้อีกครั้ง หรือคลิกที่เมนู **ติดต่อครูผู้สอน** เพื่อติดต่อสอบถามครูประจำวิชา
4. เมนู **แนะนำบทเรียน** เป็นเมนูที่ให้ข้อมูลคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ก่อนจะไปเรียน หรือทำแบบฝึกหัด

**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี**

Basic Programming

หน้าแรก **แนะนำบทเรียน** ขั้นตอนการใช้งาน กรอกข้อมูลก่อนเรียน แบบทดสอบ บทเรียน ติดต่อครูผู้สอน

**คำอธิบายรายวิชา**

**มาตรฐานการเรียนรู้**  
สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณธรรม

ศึกษาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ โครงสร้างทางภาษาคอมพิวเตอร์ ชนิดของตัวแปรค่าคงที่ ข้อมูลและตัวดำเนินการ โครงสร้างโปรแกรมแบบลำดับขั้น แบบมีทางเลือก แบบวนซ้ำ และขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสาร

มีความรู้ความเข้าใจโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ ชนิดของตัวแปรค่าคงที่ การรับ - แสดงผลข้อมูล ข้อมูลและตัวดำเนินการ โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สามารถแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบขั้นตอน (Flowchart) แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ดำเนินการด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาอย่างง่าย และสามารถถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนได้ เพื่อให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์

**ผลการเรียนรู้**

1. อธิบายระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ได้
2. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้
3. เข้าใจและอธิบายความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนงานได้
4. วิเคราะห์ปัญหาและเขียนผังงานเพื่อแสดงลำดับการทำงานได้
5. เข้าใจองค์ประกอบของโครงสร้างโปรแกรมภาษาซี
6. รู้จักตัวแปรชนิดต่าง ๆ และสามารถประกาศใช้งานตัวแปรได้
7. เข้าใจและสามารถจัดลำดับความสำคัญในการทำงานของตัวดำเนินการได้
8. สามารถเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้างได้
9. สามารถทำและนำเสนอโครงการงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๖.6 หน้าแนะนำบทเรียน



ภาพที่ ง.7 หน้าบทเรียน

ในหน้าบทเรียน จะมีหน่วยการเรียนรู้ 2 หน่วย คือ ข้อมูลและตัวดำเนินการ และ โครงสร้างควบคุม ซึ่งนักเรียนจะสามารถเลือกเรียน ได้ แต่ในขั้นตอนการใช้งานจะแนะนำนักเรียนแล้วว่าควรเรียนตามลำดับขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Basic Programming

หน้าแรก    แนะนำบทเรียน    ขั้นตอนการใช้งาน    กรอกข้อมูลก่อนเรียน    แบบทดสอบ    บทเรียน    ติดต่อครูผู้สอน

## ข้อมูลและตัวดำเนินการ

ยินดีต้อนรับเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้เรื่อง **ข้อมูลและตัวดำเนินการ** ซึ่งหน่วยการเรียนนี้จะพาผู้เรียนไปเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- ชนิดของข้อมูล
- การตั้งชื่อตัวแปร
- การประกาศตัวแปรและค่าคงที่
- ตัวดำเนินการ


การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องการประมวลผลกับข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวแปร การประกาศตัวแปรชนิดต่าง ๆ จะใช้หน่วยความจำไม่เท่ากัน และมีช่วงของการเก็บข้อมูลไม่เท่ากัน ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทราบว่าข้อมูลที่ต้องการประมวลผลนั้นเป็นข้อมูลประเภทใด และในการประมวลผลจะต้องมีการกระทำกับตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งตัวที่นำมากระทำเรียกว่าตัวดำเนินการ โดยมีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และทางลจิก ดังนั้นผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจกับประเภทของข้อมูลและการใช้ตัวดำเนินการ จึงสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามต้องการได้

**ผลการเรียนรู้**


- รู้จักตัวแปรชนิดต่าง ๆ และสามารถประกาศใช้งานตัวแปรได้
- เข้าใจและสามารถจัดลำดับความสำคัญในการทำงานของตัวดำเนินการได้

โดยในหน่วยนี้จะแบ่งเป็น 2 กิจกรรม ดังที่แสดงด้านล่าง ซึ่งผู้เรียนสามารถคลิกที่ชื่อกิจกรรมเพื่อเข้าสู่บทเรียน

**\*\*\* ผู้เรียนควรเลือกกิจกรรมตามลำดับในการศึกษาเพื่อความเข้าใจในเนื้อหา**



**กิจกรรมที่ 1.1 ข้อมูลและตัวแปร**





**กิจกรรมที่ 1.2 ตัวดำเนินการ**

ภาพที่ ง.8 หน้าหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ข้อมูลและตัวดำเนินการ

นักเรียนสามารถเลือกทำกิจกรรม เพื่อค้นคว้าหาความรู้ได้เลย แต่ในบทเรียนจะแนะนำให้นักเรียน ควรเลือกเรียนตามลำดับของกิจกรรม ซึ่งในกิจกรรมจะมี ใบงาน และ แบบฝึกหัดทบทวนให้

Download เอกสารประกอบการเรียน

 ใบความรู้ เรื่อง ข้อมูลและตัวแปร     ใบงาน



ที่มา :

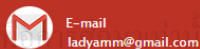
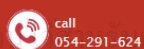
ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2557. คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา C. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ธีรวัฒน์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2553. คู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ.

อรพิน ประวีณวิสุทธ์. 2547. คู่มือเรียนภาษาซี. กรุงเทพฯ : โปรรี่ชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีพิเศษแบบสงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อเรื่งทุกครั้งหากมีการนำ



© 2019 by Ladyamm.  
Thoenwittaya School.

ภาพที่ ง.9 หน้าดาวนิโหลด ใบความรู้ ใบงาน

5. เมนู **แบบทดสอบ** นักเรียนเลือกเมนูนี้เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน และ เลือกทำแบบทดสอบหลังเรียนในเวลาที่กำหนดตามประกาศ เมื่อเรียนเนื้อหาครบสมบูรณ์แล้ว

**Basic Programming**    หน้าแรก    แนะนำบทเรียน    ขั้นตอนการใช้งาน    กรอกข้อมูลก่อนเรียน    **แบบทดสอบ**    บทเรียน    ติดต่อครูผู้สอน

**แบบทดสอบ**

**คำชี้แจง**  
ให้นักเรียนเลือกที่ "แบบทดสอบก่อนเรียน" เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน และ  
เลือกที่ "แบบทดสอบหลังเรียน" เพื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนหลังเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว

>> แบบทดสอบก่อนเรียน <<  
>> แบบทดสอบหลังเรียน <<

ภาพที่ ง.10 หน้าแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมนู **ติดต่อครูผู้สอน** นักเรียนเลือกเมนูนี้เพื่อติดต่อสอบถามครูผู้สอน กรณีที่ นักเรียนเข้าใช้งาน บทเรียนผ่านเครือข่ายจากสถานที่อื่น หรือในเวลาอื่นที่ไม่ใช่เวลาเรียน แล้วมีข้อสงสัย สามารถ สอบถามครูผู้สอนได้

Basic Programming
หน้าแรก
แนะนำบทเรียน
ขั้นตอนการใช้งาน
กรอกข้อมูลก่อนเรียน
แบบทดสอบ
บทเรียน
ติดต่อครูผู้สอน

### ติดต่อครูผู้สอน

พิมพ์ข้อความของคุณที่นี่...

ส่ง



สถานที่ติดต่อ

โรงเรียนเดินวิทยา  
182 ม.7 ถนนพหลโยธิน  
ต. ส้อมแดง อ.เดิน  
จ. ลำปาง 52160  
Call 054 - 291 - 624  
fax 054 - 333 - 334

---



ผู้จัดทำ

นางสาวบวพร อะกะเรือง  
นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ ง.11 หน้าติดต่อครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี**

1. ข้อใดคืออักขระในภาษา C
 

ก. 'C'	ง. "dd"
ข. 'bb'	จ. " "
ค. "C"	
2. ตัวเลขใดไม่สามารถเก็บเป็นข้อมูลชนิด char ได้
 

ก. 38	ง. 135
ข. -28	จ. -128
ค. 121	
3. ถ้าหาก x มีค่าเท่ากับ 23.1234 และมีการทำคำสั่งต่อไปนี้ printf("%1.2f",x); ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับข้อใด
 

ก. 2.31234	ง. 23.12
ข. 23.1234	จ. 2.31
ค. 23.123	
4. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการตั้งชื่อตัวแปรในภาษาซี
 

ก. ห้ามใช้คำสงวนเป็นชื่อตัวแปร
ข. สามารถใช้ \$, ^, %, @ ร่วมกับการตั้งชื่อได้
ค. ต้องขึ้นด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือ underscore
ง. การใช้อักษรพิมพ์ใหญ่และอักษรตัวพิมพ์เล็กมีความแตกต่างกัน
จ. ชื่อตัวแปรต้องมีตัวเลขปนอยู่ได้ แต่ต้องไม่ขึ้นต้นด้วยตัวเลข
5. ข้อใดตั้งชื่อตัวแปรถูกต้องตามหลักในการตั้งชื่อตัวแปร?
 

ก. _name	ง. \$sum
ข. short	จ. do
ค. age 1	
6. ข้อใดไม่สามารถนำมาประกาศเป็นตัวแปรได้
 

ก. _num_2	ง. _num2
ข. num2_	จ. 2num_
ค. num_2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



14. การเขียนโปรแกรมตัดเกรดควรใช้โปรแกรมโครงสร้างแบบใด

- ก. โปรแกรมโครงสร้างแบบทำซ้ำ      ง. โปรแกรมโครงสร้างแบบทำซ้ำจนเงื่อนไขเป็นจริง  
 ข. โปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับ      จ. โปรแกรมโครงสร้างกำหนดรอบชัดเจน  
 ค. โปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือก

15. จงเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงการผ่อนชำระค่าเครื่องโทรศัพท์มือถือ โดยราคาเครื่องคือ 10,000 บาท ต้องผ่อนชำระคร่าวละ 1,000 บาทจนกว่าจะครบ จากโจทย์นี้ควรใช้โครงสร้างการเขียนโปรแกรมแบบใด

- ก. โปรแกรมโครงสร้างแบบทำซ้ำ      ง. โปรแกรมโครงสร้างแบบทำซ้ำจนเงื่อนไขเป็นจริง  
 ข. โปรแกรมโครงสร้างแบบลำดับ      จ. โปรแกรมโครงสร้างกำหนดรอบชัดเจน  
 ค. โปรแกรมโครงสร้างแบบทางเลือก

16. “จงคำนวณหายอดเงินคงเหลือของรายรับ-รายจ่ายในแต่ละเดือน”

จากโจทย์ปัญหานี้ข้อใด ไม่ใช่ ข้อมูลนำเข้า (Input)

- ก. รายจ่าย (expense)      ง. เงินเดือน (salary)  
 ข. เงินคงเหลือ (balance)      จ. ภาษีมูลค่าเพิ่ม (vat)  
 ค. รายรับ (income)

17. หากต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าตัวเลขจำนวน 5 รอบโดยให้แสดงตัวเลขที่รับมาหากมีค่ามากกว่า ต้องใช้โครงสร้างการเขียนโปรแกรมใด

- ก. ลำดับอย่างเดียว      ง. ทางเลือก, ลำดับ  
 ข. ทำซ้ำอย่างเดียว      จ. ลำดับ, ทำซ้ำ  
 ค. ทำซ้ำ, ทางเลือก

**จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 18 – 20**

บริษัทแห่งหนึ่งต้องการเพิ่มเงินเดือนให้พนักงานที่มีเงินเดือนต่ำกว่า 5000 อีกคนละ 10% ส่วนพนักงานที่มีเงินเดือนตั้งแต่ 5000 เพิ่ม 5% และให้พนักงานทุกคนได้รับโบนัสคนละ 3 เท่าของเงินเดือน

18. จากข้อมูลข้างต้นผลลัพธ์ (output) ของโปรแกรมคือข้อใด?

- ก. โบนัส, อัตราเงินเดือน      ง. ชื่อพนักงาน, รหัสพนักงาน  
 ข. เงินเดือน, ชื่อพนักงาน      จ. เงินเดือน, โบนัส  
 ค. อัตราเงินเดือน, ชื่อพนักงาน

19. จากข้อมูลข้างต้นหากพนักงานชื่อ A มีเงินเดือน 5,600 บาท A จะได้รับเงินเดือนเพิ่มกี่เปอร์เซ็นต์และโบนัสตามข้อใด?

- ก. เงินเดือนเพิ่ม 10% ได้โบนัส 12,320      ง. เงินเดือนเพิ่ม 5% ได้โบนัส 17,640  
 ข. เงินเดือนเพิ่ม 5% ได้โบนัส 11,760      จ. เงินเดือนเพิ่ม 10% ได้โบนัส 16,800  
 ค. เงินเดือนเพิ่ม 10% ได้โบนัส 18,480



จากคำสั่งข้างต้น หากกำหนดให้  $x$  เป็น 1 แล้วผลลัพธ์ที่แสดงเป็นข้อมูลออกมาคือค่าอะไร

- ก. 0
- ข.  $x$
- ค.  $-x$
- ง. -1
- จ. 1

26. เงื่อนไขในข้อใด หากกำหนดค่าตัวแปร  $score = 83$  จะได้ผลลัพธ์ แสดงข้อความว่า grade is A

- ก. `if (score > 80) {printf("grade is A");}`
- ข. `if (score > 80) {printf("grade is A");}`
- ค. `if (80 < score <= 100) {printf("grade is A");}`
- ง. `if(score <= 80) && (score <=100) {printf("grade is A");}`
- จ. `if(score >= 80) && (score >=100) {printf("grade is A");}`

27. หากเขียนชุดคำสั่งต่อไปนี้

```
for (i=1; i<10; i++)
    printf("GO");
```

ผลลัพธ์ของโปรแกรมจะพิมพ์คำว่า GO กี่ครั้ง

- ก. 1
- ข. 9
- ค. 10
- ง. 8
- จ. 0

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 28 - 29

- (1) `int counter = 1;`
- (2) `do {`
- (3)  `printf("%d ",counter);`
- (4)  `} while(++counter<=10);`

28. จากคำสั่งนี้จะได้ผลการทำงานอย่างไร

- ก. พิมพ์ค่า 0 - 9
- ข. พิมพ์ค่า 0 - 10
- ค. พิมพ์ค่า 1 - 9
- ง. พิมพ์ค่า 1 - 10
- จ. พิมพ์ค่า 1 - 11

29. หากเปลี่ยน `++counter` เป็น `counter++` จะทำให้ผลการทำงานเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

- ก. เหมือนกัน พิมพ์ค่า 1 - 11
- ข. ต่างกัน พิมพ์ค่า 1 - 10
- ค. เหมือนกัน พิมพ์ค่า 1 - 10
- ง. ต่างกัน พิมพ์ค่า 1 - 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. เหมือนกัน พิมพ์ค่า 0 – 10

```
30. int i = 1;
    while(i<=5)
    {
        printf("C Language");
        i++;
    }
```

จากคำสั่งการทำงานนี้จะให้ผลลัพธ์การทำงานอย่างไร

- ก. พิมพ์ค่า C Language 6 ครั้ง
- ข. พิมพ์ค่า C Language 5 ครั้ง
- ค. พิมพ์ค่า C Language 4 ครั้ง
- ง. พิมพ์ค่า C Language 1 ครั้ง
- จ. ไม่พิมพ์ค่าใดออกมาเลย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ฉ

### ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**ตารางที่ ฉ.1** ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ระดับคุณภาพ
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
<b>1. ผลการเรียนรู้</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>4.83</b>	<b>0.29</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 ครอบคลุมพฤติกรรม ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เหมาะสมกับ เวลา เนื้อหา และระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
<b>2. เนื้อหาสาระ</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>74</b>	<b>4.93</b>	<b>0.26</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 มีความชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 เป็นเนื้อหาที่กระตุ้น ท้าทายต่อการเรียนรู้	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
<b>3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>71</b>	<b>4.73</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 สัมพันธ์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียน แลกเปลี่ยนหรือเรียนรู้ร่วมกัน	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
3.3 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเป็นสำคัญสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ระดับ คุณภาพ
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
3.5 เวลาในการจัดกิจกรรม เหมาะสม	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>4. สื่อการเรียนการสอน</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>73</b>	<b>4.87</b>	<b>0.35</b>	<b>ดีมาก</b>
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 สื่อความหมายได้ชัดเจนและ ตอบสนองต่อผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
4.5 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>5. การวัดผลและประเมินผล</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>58</b>	<b>4.83</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>
5.1 ตรงกับผลการเรียนรู้ที่ ต้องการวัด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ใช้เครื่องมือที่มีความ สอดคล้องกับกระบวนการวัด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
5.4 เกณฑ์การวัดชัดเจน เข้าใจ ง่าย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>6. องค์ประกอบของแผนการ จัดการเรียนรู้</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>
6.1 ความครบถ้วนและ สอดคล้ององค์ประกอบแผนการ จัดการเรียนรู้	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>106</b>	<b>108</b>	<b>104</b>	<b>318</b>	<b>4.82</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ฉ.1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียน  
เอกสารนี้เป็นโปรแกรมภาษาซี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.82$ ) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าอยู่  
ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ในระดับดีมาก จำนวน 5 ด้าน และอยู่ในระดับดี 1 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้าน  
เนื้อหาสาระอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.93$ ) 2) ด้านสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.87$ )

3) ด้านผลการเรียนรู้ และ 4) ด้านการวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.83$ ) 5) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.73$ ) 6) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ข

ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา**

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ								ระดับคุณภาพ	
	1	2	3	4	5	รวม	$\bar{X}$	S		
<b>ด้านการนำเสนอเนื้อหา</b>										
1. เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
2. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
3. เนื้อหามีความต่อเนื่องเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
4. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม	4	4	4	5	4	21	4.20	0.45	ดี	
5. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก	
6. เนื้อหาของสื่อภาพนิ่งมีความถูกต้อง	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	ดีมาก	
7. ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	ดีมาก	
8. สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4	4	4	4	4	20	4.00	0.00	ดี	
9. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4	5	5	5	4	23	4.60	0.55	ดีมาก	
10. ความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหากับผู้เรียน	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	ดีมาก	
<b>ด้านโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียน</b>										
11. โครงสร้างของเนื้อหาเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้ง หากมีการนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ								ระดับ คุณภาพ
	1	2	3	4	5	รวม	$\bar{X}$	S	
12. การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
13. การออกจากโปรแกรมสะดวก	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>305</b>	<b>4.68</b>	<b>0.29</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ข.1 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.68$ ) และเมื่อพิจารณารายข้อ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับดีมากได้แก่ เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหามีความต่อเนื่องเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และ โครงสร้างของเนื้อหาเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**  
**ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย**

**ตารางที่ ข.2** ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ								ระดับคุณภาพ	
	1	2	3	4	5	รวม	$\bar{X}$	S		
<b>การนำเสนอ</b>										
1. องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	ดี	
2. องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	ดีมาก	
3. สีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
4. สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
5. ขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	ดี	
6. รูปแบบของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
7. สีสีนของตัวอักษรเหมาะสม	4	4	5	4	5	22	4.40	0.55	ดี	
8. ตัวอักษรอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4	4	5	4	4	21	4.20	0.45	ดี	
9. การพิมพ์อักขระถูกต้อง	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก	
10. ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม	4	5	5	5	4	23	4.60	0.55	ดีมาก	
11. การสื่อความหมายของปุ่มชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	ดี	
12. การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อนื่องเหมาะสม	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	ดี	

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ								ระดับคุณภาพ
	1	2	3	4	5	รวม	$\bar{X}$	S	
1. เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก
2. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่ – เล็ก)	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	ดี
<b>การปฏิสัมพันธ์</b>									
3. มีการให้ผลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายได้ชัดเจน	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	ดี
4. มีการให้ผลย้อนกลับที่รวดเร็ว	4	5	5	4	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
<b>โครงสร้างบทเรียน</b>									
5. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาว่าง่าย และสะดวก	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
6. การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสมเข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก
7. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	ดี
<b>รวม</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>436</b>	<b>4.60</b>	<b>0.44</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ข.2 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60$ ) และเมื่อพิจารณารายข้อ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับดีมาก ได้แก่ สี่พื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ และรูปแบบของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี**

ตารางที่ ข.3 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ )	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )
	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1	31	23
2	34	22
3	34	27
4	32	26
5	34	25
6	34	28
7	32	27
8	32	25
9	34	26
10	33	27
11	30	23
12	31	27
13	35	25
14	32	24
15	33	24
16	30	27
17	35	28
18	31	23
19	33	25
20	33	27
21	35	25
22	32	23
23	35	27
24	34	28

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ ) คะแนนเต็ม 40 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน
25	33	22
26	33	25
27	33	27
28	34	22
29	34	23
30	34	24
$\Sigma$	990	755
$\bar{X}$	33.00	25.17
ร้อยละ	82.50	83.89
$E_1/E_2 = 82.50/83.89$		

จากตารางที่ ข.3 แสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 33.00/25.17 คิดเป็นร้อยละ 82.50/83.89 แสดงว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ซ**  
**ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้**  
**ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**ตารางที่ ข.1** ผลการวิเคราะห์การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
9	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
26	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
46	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
50	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
51	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
52	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
53	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
54	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ซ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
55	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
56	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
57	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
58	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
59	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
60	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**ตารางที่ ซ.2** ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบผ่านการวิเคราะห์ความ  
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 30 ข้อ

ข้อ ที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (R <sub>H</sub> )	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (R <sub>L</sub> )	ค่า ความ ยาก ง่าย	แปล ความหมาย ความยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน
1	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.79	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
2	13	2	0.50	ปานกลาง	0.72	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
3	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.58	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
4	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.78	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
5	15	4	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.68	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
6	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.80	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
7	14	3	0.53	ปานกลาง	0.73	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
8	15	2	0.53	ปานกลาง	0.72	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
9	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
10	15	3	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.78	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
11	15	8	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.54	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
12	13	4	0.57	ปานกลาง	0.55	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
13	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.74	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
14	14	3	0.57	ปานกลาง	0.71	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
15	13	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
16	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.76	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
17	15	7	0.73	ปานกลาง	0.56	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
18	13	2	0.50	ปานกลาง	0.78	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
19	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.74	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
20	13	6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.49	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
21	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.77	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
22	13	3	0.50	ปานกลาง	0.53	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
23	15	8	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.56	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*

ตารางที่ ซ.2 (ต่อ)

ข้อ ที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (R <sub>H</sub> )	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (R <sub>L</sub> )	ค่า ความ ยากง่าย	แปล ความหมาย ความยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน
24	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.71	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
25	15	7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.52	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
26	15	6	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
27	15	2	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.77	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
28	13	4	0.57	ปานกลาง	0.61	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
29	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.61	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
30	15	7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.54	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*

จากตารางที่ ซ.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 30 ข้อ และนำไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้วจำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความเชื่อถือได้ (r<sub>tt</sub>) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ฅ

### ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ตารางที่ ฅ.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	D	D <sup>2</sup>
1	12	24	12	144
2	13	27	14	196
3	13	24	11	121
4	11	27	16	256
5	9	28	19	361
6	9	25	16	256
7	11	24	13	169
8	12	24	12	144
9	18	27	9	81
10	7	23	16	256
11	12	27	15	225
12	9	24	15	225
13	15	24	9	81
14	12	25	13	169
15	10	27	17	289
16	8	28	20	400
17	6	25	19	361
18	4	23	19	361
19	9	24	15	225
20	11	26	15	225
21	8	27	19	361
22	6	26	20	400
23	7	24	17	289
24	12	24	12	144
25	11	25	14	196

ตารางที่ ฅ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	D	D <sup>2</sup>
26	12	25	13	169
27	13	28	15	225
28	15	26	11	121
29	10	24	14	196
30	7	23	16	256
$\Sigma$	312	758	446	6902
$\bar{X}$	10.40	25.27	14.87	230.07
S	3.06	1.60	3.06	97.85

จากตารางที่ ฅ.1 พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 10.40 และค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 25.27 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ (t-test dependent sample) (พรณี สิกิวิวัฒน์. 2555 : 274)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวนพร อะกะเรื่อน
วัน - เดือน - ปีเกิด	16 ธันวาคม 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดลำปาง
ที่อยู่ปัจจุบัน	239/1 หมู่ 6 ตำบลห้างฉัตร อำเภอห้างฉัตร จ.ลำปาง
ประวัติการศึกษา	<p>ปีพุทธศักราช 2551 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ</p> <p>ปีพุทธศักราช 2555 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู โดยได้รับทุนการศึกษาในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)</p> <p>จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สาขาวิชาชีวเคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> <p>ปีพุทธศักราช 2562 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)</p> <p>จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)</p>
ประวัติการทำงาน	<p>ปีพุทธศักราช 2555-ปัจจุบัน ดำรงตำแหน่ง ครู คศ. 1 โรงเรียนเถินวิทยา จังหวัดลำปาง</p> <p>สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 35</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้