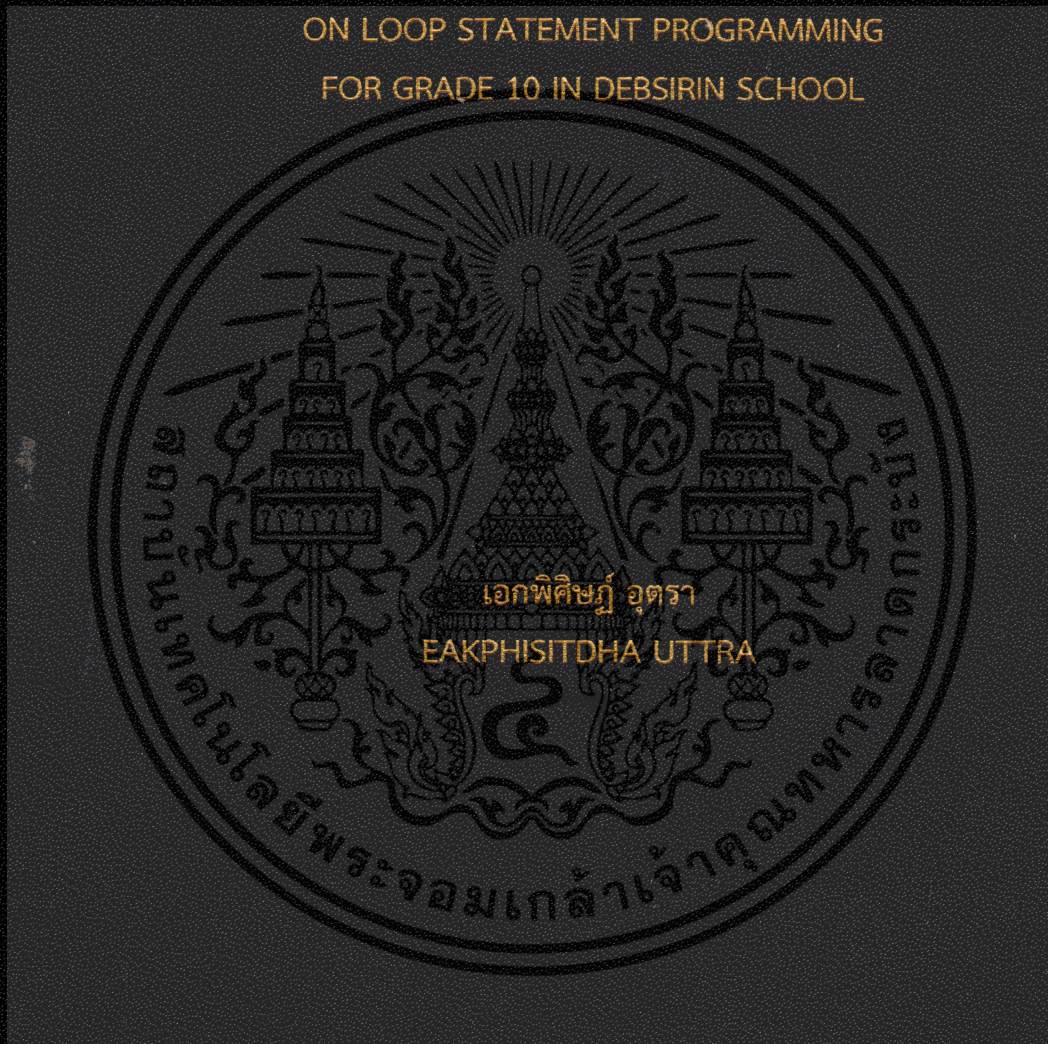


การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต  
ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ  
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT PLAN TO ENHANCE  
GROWTH MINDSET, COGNITIVE AND PSYCHOMOTOR DOMAIN  
ON LOOP STATEMENT PROGRAMMING  
FOR GRADE 10 IN DEBSIRIN SCHOOL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-224-019

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต  
ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ  
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT PLAN TO ENHANCE  
GROWTH MINDSET, COGNITIVE AND PSYCHOMOTOR DOMAIN  
ON LOOP STATEMENT PROGRAMMING  
FOR GRADE 10 IN DEBSIRIN SCHOOL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2018-ED-M-224-019

THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT PLAN TO  
ENHANCE GROWTH MINDSET, COGNITIVE AND PSYCHOMOTOR  
DOMAIN ON LOOP STATEMENT PROGRAMMING  
FOR GRADE 10 IN DEBSIRIN SCHOOL



THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2018

KMITL-2018-ED-M-224-019

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิด  
 เติบโตความรู้และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง  
 วนซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์  
 THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT  
 PLAN TO ENHANCE GROWTH MINDSET, COGNITIVE  
 AND PSYCHOMOTOR DOMAIN ON LOOP STATEMENT  
 PROGRAMMING FOR GRADE 10 IN DEBSIRIN SCHOOL

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา

59603141

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

คอมพิวเตอร์ศึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี สীগัจฉนะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี	สীগัจฉนะ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร	กันตารณวัฒน์	
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคพงศ์	สุขมาตย์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

10 เมษายน 2561 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติยงค์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2561  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิด เติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์
นักศึกษา	นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา
รหัสประจำตัว	59603141
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. พรรณี สิกิจวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิยาพร กันตารณวัฒน์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ 2) พัฒนบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ และ 4) เปรียบเทียบ ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการ เรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง แบบกลุ่ม จำนวน 3 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้และ แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น บทเรียนออนไลน์และแบบประเมิน คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ แบบวัดกรอบความคิดเติบโต แบบทดสอบวัดความรู้ และแบบทดสอบ วัดทักษะ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.58$ ) 2) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80, S = 0.27$ ) และมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 88.44/83.00 3) กรอบความคิดเติบโต หลังเรียน ของกลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของกลุ่มทดลองที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

<b>Thesis Title</b>	The Development of Learning Management Plan to Enhance Growth Mindset, Cognitive And Psychomotor Domain on Loop Statement Programming for Grade 10 in Debsirin School
<b>Student</b>	Mr. Eakphisitdha Uttra
<b>Student ID.</b>	59603141
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Computer Education
<b>Year</b>	2018
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Thiyaporn Kantathanawat

## ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop learning management plans in order to enhance growth mindset, cognitive and psychomotor domain on loop statement programming 2) to develop an e-Learning on loop statement programming 3) to compare the growth mindset of students and 4) to compare the cognitive and the psychomotor domain on loop statement programming of students. The samples of this research were grade 10 students who studied on semester 1/2016 in Debsirin school and had selected by cluster random sampling method for 3 groups. The research instrument used included the learning management plans, a quality assessment of the learning management plans, an e-Learning on loop statement programming, a quality assessment of the e-Learning, growth mindset test, cognitive test and psychomotor test. The results revealed that 1) the lesson plans had the very good overall quality ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.58$ ) 2) the e-Learning on loop statement programming had the very good overall quality ( $\bar{X} = 4.80, S = 0.27$ ) and the efficiency (E1/E2) equal to 88.44/83.00 3) growth mindset of the students who learnt with the learning management plans were higher than the students who learnt with an ordinary method at .01 level and 4) the cognitive and the psychomotor domain on loop statement programming of students who learnt with the learning management plans were higher than the students who learnt with an ordinary method at .01.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โครงการส่งเสริมการผลิตครูผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำงานวิจัย รวมถึงรองศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา บุญภักดิ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา คิตดี ดร. สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช ดร. อมราพร สุรการ ดร.ณัฐวุฒิ อรินทร์ ดร.อิสระ บุญญะฤทธิ์ อาจารย์สุรชัย ปิยะประภาพันธ์ อาจารย์เสฏฐวุฒิ โมลานิล ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนินทร์ รัตนโอฬาร ที่ได้สอนให้ความรู้ และชี้แนวทางในการเลือกใช้สถิติในงานวิจัย ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ ๆ รวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าว มาใน ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา ให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา และขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกพิศิษฐ์ อุตธา

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 วิชาการเขียนโปรแกรม.....	12
2.2 แผนการจัดการเรียนรู้.....	13
2.3 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	16
2.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Moodle.....	19
2.5 บทเรียนออนไลน์.....	21
2.6 กระบวนการออกแบบบทเรียนออนไลน์.....	24
2.7 คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน.....	26
2.8 กรอบความคิดและการวัดกรอบความคิด.....	28
2.9 ความรู้และการวัดความรู้.....	36
2.10 ทักษะและการวัดทักษะ.....	43
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	61
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	61
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	85
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	88

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	93
4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ.....	95
4.3 ผลการเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับที่เรียนตามปกติ.....	98
4.4 ผลการเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับที่เรียนตามปกติ.....	99
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	102
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	102
5.2 อภิปรายผล.....	105
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	108
บรรณานุกรม.....	110
ภาคผนวก.....	114
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	115
ภาคผนวก ข รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล.....	122
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	140
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	158
ประวัติผู้เขียน.....	163

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิมและแบบปรับปรุง.....	39
2.2 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินทักษะการเขียน.....	48
2.3 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน.....	49
3.1 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา สารการเรียนรู้ และตัวชี้วัด.....	62
3.2 แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	77
3.3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและน้ำหนักของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	78
3.4 รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต.....	86
3.5 รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	87
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	94
4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ (ด้านเนื้อหา).....	96
4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ (เทคนิคการผลิตสื่อ).....	97
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	98
4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	99
4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต หลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ.....	99
4.7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวแปรอิสระที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการ (ความรู้ ก่อนเรียน ทักษะก่อนเรียน ความรู้หลังเรียน ทักษะหลังเรียน) ของนักเรียน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	99
4.8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามสาระที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการ (ความรู้ ก่อนเรียน ทักษะก่อนเรียน ความรู้หลังเรียน ทักษะหลังเรียน) ของนักเรียน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	100
4.9 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ และทักษะ ก่อนเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม.....	101

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ.....	101
ข.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม กรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	123
ข.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหา.....	125
ข.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	126
ข.4 การวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	128
ข.5 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ ของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต จากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	130
ข.6 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	132
ข.7 การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	134
ข.8 การวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	136
ข.9 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	137
ข.10 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (RAI) ของเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	138
ข.11 ผลคะแนนเฉลี่ยของคนที n ในพฤติกรรมที่ k ( $\bar{R}_{nk}$ ).....	138
ข.12 ผลสัมบูรณ์ของคะแนนเพียงเบน.....	138

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	7
2.1 แผนภาพแสดงคุณลักษณะที่แตกต่างของผู้ที่มีกรอบความคิดเติบโต และกรอบความคิดจำกัด.....	30
3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น.....	65
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	67
3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	71
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	73
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดกรอบความคิด.....	76
3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	81
3.7 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	84
3.8 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	88
3.9 สถิติที่ใช้ในการทดลอง.....	92
ง.1 แสดงหน้าเข้าสู่ระบบของ <a href="http://www.sktun.com/elearning">http://www.sktun.com/elearning</a> .....	159
ง.2 แสดงหน้าจอของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ.....	160
ง.3 แสดงตัวอย่างสื่อการเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์.....	161
ง.4 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบในบทเรียนออนไลน์.....	161
ง.5 แสดงตัวอย่างแบบฝึกหัดในบทเรียนออนไลน์.....	162
ง.6 แสดงคะแนนแบบทดสอบและแบบฝึกหัดในบทเรียนออนไลน์.....	162

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรอบความคิดเติบโต (growth mindset) เป็นกรอบความคิด (mindset) ของกลุ่มคนที่มีความเชื่อว่า ความสามารถ ความฉลาด พรสวรรค์ และบุคลิกภาพเป็นสิ่งที่ไม่คงที่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยใช้ความพยายาม และการฝึกฝน ทำให้มีแรงจูงใจและแสวงหาโอกาสที่จะพัฒนาตนเองอยู่เสมอ พร้อมที่จะรับคำวิจารณ์ หรือข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนาตนเอง ไม่กลัวความล้มเหลว โดยมองว่าอุปสรรคและความล้มเหลวเป็นโอกาสในการเรียนรู้ ชอบทำอะไรใหม่ ๆ ชอบงานที่ยากและท้าทาย มีความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ นอกจากนี้ ความสำเร็จของครอบครัวยังจะเป็นแรงผลักดันให้คนกลุ่มนี้พัฒนาตนเอง ซึ่งการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตให้กับนักเรียนจะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความอดทน พยายามที่จะเรียนรู้ และฝึกฝนเพื่อพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา เพราะเชื่อว่าตนเองสามารถพัฒนาได้ ทั้งนี้ กรอบความคิดเติบโตไม่ได้มีผลต่ออิทธิพลในการเรียนรู้เท่านั้น จากการศึกษาของ King (2012 : 705-709) แสดงให้เห็นว่ากรอบความคิดเติบโตมีความสัมพันธ์กับอารมณ์และสุขภาพจิตของนักเรียนอีกด้วย โดยนักเรียนที่มีกรอบความคิดเติบโตจะมีความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น เนื่องมาจากการมีสุขภาพจิตที่ดี และการปรับตัวที่มีประสิทธิภาพ ยิ่งไปกว่านั้นการศึกษาของ Aronson, et. al. (2002 : 113-125) พบว่านักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตมีความสุขในการเรียน (enjoy academic) และเห็นว่าการศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญ (academics are important) ดังนั้นการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตนับว่าเป็นการเสริมสร้างวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน

ในฐานะที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้ในวิชาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ได้ทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอน (สุรชัย ปิยะประภาพันธ์, 2560 : สัมภาษณ์) เกี่ยวกับปัญหา และอุปสรรคในรายวิชา พบว่าในอดีตที่ผ่านมาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบภาคทฤษฎี (พุทธิพิสัย) และคะแนนสอบภาคปฏิบัติ (ทักษะพิสัย) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรม ทั้งนี้ในส่วนของสื่อและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว ครูผู้สอนใช้ใบความรู้ที่สร้างขึ้นเองเป็นเอกสารประกอบการเรียน และใช้ระบบตรวจข้อสอบออนไลน์ (grader online) ในการตรวจแบบฝึกหัด

วิชาการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ นับว่าเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากนักเรียนต้องใช้ความรู้ และความสามารถหลาย ๆ ด้านบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม ตั้งแต่การจำคำสั่ง การจำไวยากรณ์ของโปรแกรมภาษา การวิเคราะห์โปรแกรม การออกแบบโปรแกรม เป็นต้น ซึ่งจากการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนจำนวนมากคิดว่าการเขียนโปรแกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเรื่องที่ยากเกินไปสำหรับพวกเขา และคิดว่าตนเองไม่สามารถทำได้ ทั้ง ๆ ที่ยังไม่ได้ใช้ความพยายามหรือการฝึกฝน แต่กลับ ปิดกั้นตนเอง เพราะเชื่อว่าตัวเองไม่มีพรสวรรค์หรือความสามารถในวิชานี้ และเชื่อว่าต่อให้เรียนอย่างไรก็ไม่มีทางเก่งขึ้นได้ กล่าวได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีความเชื่อแบบกรอบความคิดจำกัด (fixed mindset) ซึ่งเป็นกรอบความคิดที่ตรงกันข้ามกับกรอบความคิดเติบโต

การมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยมุ่งพัฒนาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ สื่อในการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเห็นว่า การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว ขาดสื่อในการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย ผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยบทเรียนออนไลน์สามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนได้ และยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เพราะในบทเรียนออนไลน์ ประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ รวมถึงกราฟิกต่าง ๆ มากมาย ที่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องของข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ กล่าวคือนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่นักเรียนต้องการ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟน (smartphone) เพื่อเรียนเนื้อหาต่าง ๆ ผ่านบทเรียนออนไลน์ได้ โดยงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (อรนุช พงษา และคณะ. 2556 : 479; สายฝน สวัสดิ์เอื้อ และคณะ. 2557 : 149; สมควร ฝายสรณะน้อย และคณะ. 2558 : 412; สิริรินทร์ วัชรพิชผล และคณะ. 2558 : 432) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากจนถึงมากที่สุด ยิ่งไปกว่านั้น การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ยังเป็นการสนองพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ปรับปรุง 2545) และแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2553 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2558 : Online)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะพัฒนาบทเรียนออนไลน์ได้ดีเพียงใด ก็ไม่สามารถพัฒนาความรู้หรือทักษะของผู้เรียนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ตราบใดที่ผู้เรียนไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้หรือการพัฒนาความสามารถของตนเอง โดยเฉพาะในวิชาการเขียนโปรแกรม ทั้งนี้ การจะมีทักษะในการเขียนโปรแกรมที่ดีได้นั้น ผู้เรียนต้องหมั่นฝึกฝน และปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เกิดเป็นทักษะและความชำนาญ ซึ่งต้องอาศัยเวลา ความพยายาม และความอดทนในการพัฒนาและฝึกฝน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตให้กับนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมตามกรอบแนวคิดที่ได้ทำการศึกษา เพื่อเป็นการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ไปพร้อม ๆ กับพัฒนาความรู้ และทักษะของนักเรียนในวิชาการเรียนโปรแกรม ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดเติบโต (Aronson, et. al. 2002 : 113-125; Good, et. al. 2003 : 645-662; Blackwell, et. al. 2007 : 246-263; King . 2012 : 705-709; Esparza, et. al. 2014 : 6-13; Paunesku, et. al. 2015 : 784-793) พบว่า กรอบความคิดเติบโตส่งผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement) ของนักเรียน ดังนั้น การส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตของนักเรียนจึงมีความสำคัญมากที่จะช่วยพัฒนาความรู้ และทักษะในวิชาการเขียนโปรแกรมของนักเรียน

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างมาก และยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาด้วยตัวเอง อย่างไรก็ตาม ถ้านักเรียนปิดกั้นตัวเองจากการเรียนรู้ เพราะคิดว่าตนเองไม่สามารถพัฒนาได้ บทเรียนออนไลน์เพียงอย่างเดียวก็อาจจะไม่สามารถพัฒนาความรู้ และทักษะของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตให้กับนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ ไปพร้อม ๆ กัน จะทำให้นักเรียนเชื่อว่าความสามารถ ความฉลาด พรสวรรค์ และบุคลิกภาพเป็นสิ่งที่ไม่คงที่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยใช้ความพยายาม และการฝึกฝน ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ และทักษะการเขียนโปรแกรมได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งหมดนี้จึงเป็นที่มาของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

### 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1. กรอบความคิดเติบโตหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าที่เรียนตามปกติ
2. วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับวิธีการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ทำให้ความรู้ และ/หรือ ทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ อย่างน้อย 1 ตัวแปร มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิด ดังนี้

- 1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.4.2 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.4.3 บทเรียนออนไลน์
- 1.4.4 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์
- 1.4.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์
- 1.4.6 การพัฒนากรอบความคิดเติบโต
- 1.4.7 การวัดกรอบความคิดเติบโต
- 1.4.8 การวัดความรู้
- 1.4.9 การวัดทักษะ

#### 1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้องค์ประกอบหลักของแผนการจัดการเรียนรู้ ของพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2557 : 87-96) เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และได้แบ่งย่อยองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สาระ/เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
7. บันทึกหลังการสอน

### 1.4.2 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) เป็นแนวทางในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ด้านเนื้อหาสาระ
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
5. ด้านสื่อการเรียนรู้
6. ด้านการวัดและประเมินผล

### 1.4.3 บทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียน ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131-136) มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

### 1.4.4 คุณภาพบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ (2546 : 197-202) เป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. คุณภาพด้านเนื้อหา
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 1.4.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 135-138) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งสามารถกระทำได้โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  โดยที่

$E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

#### 1.4.6 การพัฒนากรอบความคิดเติบโต

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนากรอบความคิดเติบโตจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Mueller, et. al. 1998 : 33-52; Aronson, et. al. 2002 : 113-125; Good, et. al. 2003 : 645-662; Blackwell, et. al. 2007 : 246-263; Esparza, et. al. 2014 : 6-13) มาประยุกต์ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในงานวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

1. การให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Learning strategies)
2. การชมที่ความพยายาม (Praise for effort)

#### 1.4.7 การวัดกรอบความคิดเติบโต

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ Dweck S. C. (2006 : 12-14) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบวัดกรอบความคิดเติบโต โดยเลือกใช้แบบวัดการใช้มาตรฐานค่า 4 ระดับ (rating scale) ประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (Ability mindset)
2. ความเชื่อเกี่ยวกับบุคลิก/คุณลักษณะ (Personality/Character mindset)

#### 1.4.8 การวัดความรู้

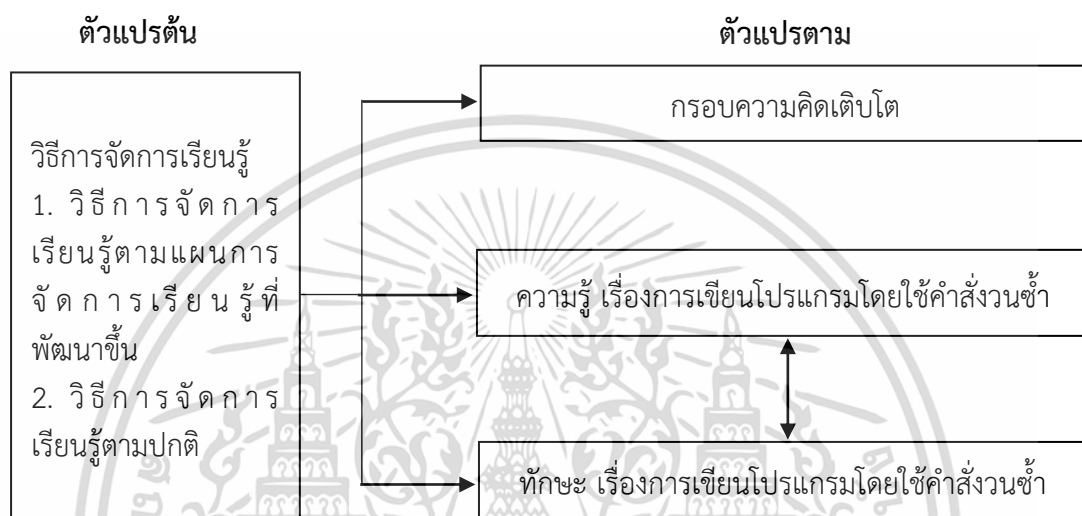
ผู้วิจัยนำกรอบแนวคิดของ พิเชิต ฤทธิจรูญ (2556 : 61-64) สร้างแบบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยเลือกใช้เป็นแบบทดสอบปรนัย (Multiple choice) จำนวน 4 ตัวเลือก และนำแนวคิดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ Anderson และ Krathwohl (2001 : 213-217) ที่ปรับปรุงแนวคิดของ Bloom โดยแบ่งวัดดูประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ได้แก่ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analyzing) ประเมินค่า (Evaluating) และ คิดสร้างสรรค์ (Creating) ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการวัดความรู้ เพียง 4 ระดับ คือ

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

#### 1.4.9 การวัดทักษะ

ผู้วิจัยนำกรอบแนวคิดลักษณะของพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัยของ พิเชิต ฤทธิจรูญ (2556 : 40-41) ที่แบ่งออกเป็น ระดับ 5 ได้แก่ ชั้นเลียนแบบ (imitating) การทำโดยยึดแบบ (patterning) การทำด้วยความชำนาญ (mastering) การทำในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Applying) การแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (improvising) โดยผู้วิจัยเลือกวัดพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัยในระดับที่ 4 คือ การทำในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Applying) และใช้แนวคิดของ พิเชิต ฤทธิจรูญ (2556 : 77-80) ในสร้างแบบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยใช้

(Process) และการวัดผลงานหรือผลผลิต (product) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric) ตามแนวคิดของสำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 8-10) ที่แบ่งเกณฑ์การประเมิน ออกเป็น 2 ประเภท คือ เกณฑ์การประเมินในภาพรวม (Holistic Rubric) และเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) ซึ่งผู้วิจัยต้องการเกณฑ์การประเมินที่มีความละเอียด เพื่อประเมินทักษะด้านกระบวนการและด้านผลงานหรือผลผลิต ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 323 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 3 ห้อง และจัดเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 45 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 36 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ จำนวน 36 คน

### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 การเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ ศึกษาตัวแปรดังนี้

ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ จำแนกเป็น วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับ วิธีการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

ตัวแปรตาม คือ กรอบความคิดเติบโต

1.5.2.2 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ ศึกษาตัวแปรดังนี้

ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ จำแนกเป็น วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับ วิธีการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

ตัวแปรตาม คือ ความรู้ และทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

### 1.5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

1. ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ
2. การใช้งานคำสั่ง while
3. การใช้งานคำสั่ง do while
4. การใช้งานคำสั่ง for

### 1.5.4 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ระยะเวลา 5 สัปดาห์ รวมคาบเรียน จำนวน 10 คาบเรียน

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

### 1.6.1 แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยมีสื่อเป็นบทเรียนออนไลน์ และมีกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ช่วยในการพัฒนากรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ดังนี้

1. สื่อในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำที่พัฒนาขึ้น และวิดีโอที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Learning strategies)
2. กิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยใช้เทคนิคการชมที่ความพยายาม (Praise for effort) หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมสำเร็จ

โดยผู้วิจัยขอใช้คำว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เป็นคำย่อของ แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

### 1.6.2 บทเรียนออนไลน์

หมายถึง บทเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ และความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียน ที่ถูกนำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน (Smartphone) ซึ่งบทเรียนถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate และถูกบรรจุไว้ใน Moodle ซึ่งเป็น Learning management system (LMS)

### 1.6.3 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์

หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนออนไลน์โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วยด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ เนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความถูกต้องและมีปริมาณที่เหมาะสม การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน เรียงลำดับของเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม ความยากง่ายของบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนมีการยกตัวอย่างได้ถูกต้องและเหมาะสม

2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ตัวอักษรและสี ได้แก่ ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและพื้นหลังที่ใช้ ภาพนิ่ง ได้แก่ ขนาดภาพมีความเหมาะสม ความชัดเจนของสีและภาพ ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย ด้านปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ ความเหมาะสม

เอกสารนี้ของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ด้านเสียงดนตรีประกอบ ได้แก่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ

#### 1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1 / E_2$ ) ไม่ต่ำกว่า 80/80 ตามรายละเอียดดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้หลังเรียน

#### 1.6.5 กรอบความคิดเติบโต (Growth Mindset)

หมายถึง ความเชื่อหรือความคิดของนักเรียน ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม และการตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ โดยนักเรียนที่มีกรอบความคิดเติบโตจะมีความเชื่อเกี่ยวกับ ความสามารถ (Ability mindset) และบุคลิก/คุณลักษณะ (Personality/Character mindset) ดังนี้

##### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (Ability mindset)

นักเรียนที่มีกรอบความคิดเติบโต มีความเชื่อต่อความฉลาด และพรสวรรค์ ว่าไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด แต่สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้โดยอาศัยความพยายาม ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมทำให้นักเรียนชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ชอบทำงานที่ยากๆ และท้าทาย และพร้อมรับฟังคำวิจารณ์เพื่อพัฒนาตนเอง

##### 2. ความเชื่อเกี่ยวกับบุคลิก/คุณลักษณะ (Personality/Character mindset)

นักเรียนที่มีกรอบความคิดเติบโต มีความเชื่อต่อบุคลิกภาพ และคุณลักษณะว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยมีมุมมองต่อบุคลิกภาพ นิสัย และพฤติกรรม ของแต่ละบุคคลว่าเป็นสิ่งที่ไม่ได้ติดตัวไปตลอด เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้

โดยวัดกรอบความคิดเติบโตของนักเรียนจากแบบวัดกรอบความคิดเติบโตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### 1.6.6 ความรู้

หมายถึง พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นความสามารถในการเรียนรู้ด้านจำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analyzing) ในวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยวัดความสามารถดังกล่าว จากแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 1.6.7 ทักษะ

หมายถึง ทักษะการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเป็นลักษณะของพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัย ในระดับ 4 คือ การทำในสถานการณ์ต่างๆ ได้ (Applying) ในวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยวัดความสามารถดังกล่าว จากแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 1.6.8 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

หมายถึง ชื่อกลุ่มของหน่วยการเรียนรู้ในวิชาการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ
2. การใช้งานคำสั่ง while
3. การใช้งานคำสั่ง do while
4. การใช้งานคำสั่ง for

### 1.6.9 นักเรียน

หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยขอแนะนำเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 วิชาการเขียนโปรแกรม
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้
- 2.3 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Moodle
- 2.5 บทเรียนออนไลน์
- 2.6 กระบวนการออกแบบบทเรียนออนไลน์
- 2.7 คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.8 รอบความคิดและการวัดกรอบความคิด
- 2.9 ความรู้และการวัดความรู้
- 2.10 ทักษะพิสัยและการวัดทักษะพิสัย
- 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 วิชาการเขียนโปรแกรม

วิชาการเขียนโปรแกรม ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ เป็นส่วนหนึ่งของวิชาคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี โดยผู้วิจัยทำการเลือกหัวข้อการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เป็นหัวข้อที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนทั้งหมด 10 คาบเรียน

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาซี องค์ประกอบและโครงสร้างของภาษาซี กระบวนการทำงานของการแปลโปรแกรมด้วยตัวแปรภาษาซี ตัวแปรและนิพจน์ การรับข้อมูลนำเข้า ประโยคเงื่อนไข นิพจน์ทางตรรกศาสตร์ ประโยคทำซ้ำ ตัวแปรชุด การประยุกต์ใช้งาน และโจทย์ปัญหา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาซี มีกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมภาษาซี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและส่วนรวม

## 2.1.2 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
มาตรฐาน ง 3.1	เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม
ตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4-6/5	แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
ตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4-6/6	เขียนโปรแกรมภาษา
ตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4-6/12	ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีประสิทธิภาพและความรับผิดชอบ

## 2.1.3 เนื้อหารายวิชา

วิชาการเขียนโปรแกรม มีเนื้อหาแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 Finite State Automata

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตัวแปรและนิพจน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบมีเงื่อนไข

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

สำหรับเนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรม ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เป็นเนื้อหาที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

## 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

### 2.2.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2544 : ข) กล่าวว่า “แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน โดยวางแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งการเรียนรู้ แนวการวัดและประเมินผล โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา หรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น”

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 8) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) และจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนาธิป พรกุล (2551 : 54) กล่าวว่า “เป็นแผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริงมีองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร”

รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ นั้น เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อความมั่นใจและความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการเตรียมการไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ครูมีแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการช่วยเหลือแนะนำนักเรียนและผู้กำกับควบคุมดูแลกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในเรื่องสาระระยะเวลา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมของนักเรียน เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ซึ่งการมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมส่งผลให้ครูสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน และวิธีการที่กำหนดไว้ จนเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ขึ้นภายในตัวนักเรียน ตามที่ครูต้องการโดยยึดมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นหลัก

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนที่ครูผู้สอนได้เตรียมไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

## 2.2.2 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

คณะกรรมการหลักสูตรโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (2557 : 4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ทำให้ครูสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาได้ครบถ้วนและเป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด
2. ทำให้ครูดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเวลา และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
3. ทำให้ครูดำเนินการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นไปตามลำดับ
4. ทำให้ครูมีความมั่นใจการจัดการเรียนรู้
5. ทำให้นักเรียนเกิดความศรัทธาในตัวครู
6. ทำให้ครูท่านอื่น หรือครูที่ได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้แทน สามารถดำเนินการได้ต่อเนื่อง และเป็นไปตามกำหนด
7. ทำให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการบริหารจัดการ การนิเทศ และการติดตามผลการจัดการเรียนรู้

## 2.2.3 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

สงบ ลักษณะ (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ว่า ไม่ได้มีการกำหนดรูปแบบของการเขียน ผู้สอนมีอิสระในการเลือกใช้รูปแบบของแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเขียนแผนการสอน/แผนการเรียนรู้เป็นแบบบรรยายหรือแบบตารางได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้สอนส่วนใหญ่จะเลือกรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามที่สถานศึกษาตกลงกันว่าจะใช้รูปแบบใด มีสาระอะไรบ้างใน

แผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ โดยทั่วไปแล้วการกำหนดว่าแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อย่างน้อยควรประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อการเรียนการสอน/สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
5. การวัดและประเมินผล
6. บันทึกหลังสอน/บันทึกผลการเรียนรู้

คณะกรรมการหลักสูตรโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (2557 : 4) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา และแผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรที่จะทำการจัดการเรียนรู้
2. ศึกษารายละเอียดของวิชา ด้านลักษณะ ขอบข่ายเนื้อหา ระดับชั้น จำนวนหน่วยกิต และคาบหรือชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้ของแต่ละสัปดาห์

3. กำหนดจุดประสงค์รายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา และแผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์

ทั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. มีองค์ประกอบดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ความรู้และทักษะเดิม
3. สื่อการจัดการเรียนรู้
4. การบ้าน/การมอบหมายงาน
5. หนังสือค้นคว้า
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่
  - 6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
  - 6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 6.3 การสรุปและทบทวนบทเรียน
  - 6.4 การประเมินผล

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพชรวิทย์ ยินดีสุข (2557 : 87-96) ได้กล่าวถึงหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของหลักในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ในระดับที่จะนำไปใช้กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอน โดยเขียนในลักษณะที่บ่งบอกการกระทำหรือพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและวัดผลได้ ต้องเขียนเข้าสู่ตัวชี้วัด และพยายามเขียนให้ครบทั้งด้านความรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(knowledge : K) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute : A) และด้านกระบวนการ (Process : P)

2. สาระ/เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ ถ้าใช้ชื่อหัวเรื่อง สาระ/เนื้อหา การเขียนจะเน้นเฉพาะด้านความรู้ (K) แต่ถ้าใช้หัวเรื่อง สาระการเรียนรู้ การเขียนจะต้องครบด้านความรู้ (K) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) และทักษะกระบวนการ (P)

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 ขั้นตอนการเรียนการสอน

3.2 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

4. การประเมินการเรียนรู้ การประเมินความรู้เน้นการรวบรวมทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งมีคำถามสำคัญเพื่อใช้เป็นหลักในการประเมินการเรียนรู้ ได้แก่ ประเมินอะไร ประเมินด้วยเครื่องมืออะไร ประเมินโดยใคร

จากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยเลือกพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข เนื่องจากมีองค์ประกอบหลักที่ชัดเจน และมีความเป็นปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้แนวคิดองค์ประกอบหลักของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว และแบ่งองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด 2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3. สาระ/เนื้อหา 4. กิจกรรมการเรียนรู้ 5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ 6. การวัดและประเมินผล 7. บันทึกหลังการสอน

## 2.3 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

### 2.3.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีความชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ทั้งในเรื่ององค์ประกอบและรายละเอียดที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด สะดวกรวดเร็ว และนำไปสู่การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนตรวจสอบได้ง่าย แต่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีมีคุณภาพก็จำเป็นต้องใช้การพินิจพิจารณาอย่างรอบคอบ โดยเฉพาะกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมีคุณภาพอาจใช้เกณฑ์บางประการเป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ควรตรวจพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลว่ามีความถูกต้องตรงกันและเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่ ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสารสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) ตรวจสอบว่า สอดคล้องกับสาระสำคัญ ความสามารถของนักเรียนตามวัย และครอบคลุมครบถ้วนหรือไม่ นักเรียน จะแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร ในช่วงใด ระยะเวลาใด พฤติกรรมมีความชัดเจนและ เกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่า เกิดองค์ความรู้ตรงตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยัง ต้องพิจารณาด้วยว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แสดงถึงระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของ นักเรียนหรือไม่ และมีการจัดลำดับการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์เพียงใดโดย พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการรับข้อมูลและเนื้อหา ความรู้ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งยาก อันเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญาของ นักเรียน

2.2 ทักษะพิสัย หรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ด้าน ทักษะและความสามารถทางด้านบังคับบัญชาของร่างกายในการปฏิบัติงานต่างๆ ของนักเรียน

2.3 จิตพิสัย หรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับ และปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะชั้น สูงสุดของนักเรียนแต่ละคน

3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบจากความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญและ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการในสาขาวิชานั้นๆ รวมทั้งมี ความละเอียดลึกซึ้งสอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และความเหมาะสมกับ วุฒิภาวะของนักเรียนในช่วงชั้นนั้นๆ อย่างแท้จริง

4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อบ่งชี้ย่อในการ พิจารณามากเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันนี้ครูส่วนมากนิยมแบ่ง กิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 ขั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวน ความรู้เดิม การเร้าและสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนก่อนนำไปสู่กิจกรรมในชั้นการเรียนรู้

4.2 ขั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตาม เนื้อหาสาระ และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อการบรรลุ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ดี และมากเพียงใด ในขั้นนี้ควรเน้นการกำหนดให้นักเรียนได้ลง มือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น และส่งเสริมให้นักเรียนให้เกิดพฤติกรรม ครบถ้วนและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูต้องช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้จากการค้นหาและ พบคำตอบ ตามแนวทางการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากเรื่องง่ายๆ ไปสู่เรื่องยากๆ ทั้งนี้ ต้องใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สภาพแวดล้อม ฯลฯ ที่เอื้อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

4.3 ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณาและตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้ จากชั้นการเรียนรู้เพื่อเป็นการทบทวนและตอกย้ำให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดใน ประเด็นความรู้เรื่องต่างๆ ครบถ้วนและถูกต้องสอดคล้องตรงกันกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเกิดการตกผลึกเป็นองค์ความรู้และยึดแน่นได้มากยิ่งขึ้นเพียงใด

5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาในเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็นต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างเด่นชัด

5.2 ประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับนักเรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ใช้ง่ายสะดวก ปลอดภัย สามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องของเนื้อหาวิชาและสถานการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

5.3 ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งทางด้านทุนทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาที่สูญหายไป

6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล ต้องพิจารณาเครื่องมือการวัดผล การเรียนรู้ที่จะต้องใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนทั้งในขั้นก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมที่เคยมีมาก่อน ขั้นขณะเรียนเพื่อตรวจสอบการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ ขั้นหลังเรียนเพื่อตรวจสอบความคืบหน้าขององค์ความรู้ สำหรับเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดเหล่านี้มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันในการวัดและมีความเหมาะสมในการใช้ต่างกัน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพควรมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ ดังนั้นควรใช้เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ด้านเนื้อหาสาระ
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
5. ด้านสื่อการเรียนรู้
6. ด้านการวัดและประเมินผล

## 2.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Moodle

วิมลลักษณ์ สิงหนาท (2548 : 3-13) กล่าวว่า Moodle เป็น LMS (Learning Management System) ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในขณะนี้โดยเป็น CMS (Course Management System) และ Open Source ที่มีคนกล่าวขวัญถึงและใช้งานกันอย่างกว้างขวางในประเทศไทยและทั่วโลก สามารถติดตั้งได้บนเครื่องที่เป็น UNIX, Linux, Windows, Mac OSX หรือระบบอื่น ๆ ที่รองรับ PHP รวมถึงบริการจาก Web Hosting ต่าง ๆ ที่รองรับ PHP และมีระบบฐานข้อมูลของ MySQL สำหรับตัว Moodle ออกแบบมาในรูปแบบของโมดูลจึงสามารถติดตั้งความสามารถเพิ่มเติมได้

### 2.4.1 ความสามารถของ Moodle

เป็น Open Source ที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก สามารถเป็นทั้ง CMS (Course Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยสร้างเนื้อหาโดยอาจารย์และบริการให้นักเรียนเข้ามาเรียน สามารถนำ เอกสารที่ทำไว้เพิ่มเข้าไปได้ เช่น Word, Power Point, Webpage, PDF หรือ Image มีระบบติดต่อสื่อสารกับนักเรียน หรือระหว่างครูด้วยกัน เช่น Chat หรือ Webboard นักเรียนฝากคำถาม ครูหึ่งคำถามไว้ครุ่นตสนทนาแบบ Online ครุ่นตสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนได้มีระบบแบบทดสอบ และรับการบ้าน สามารถตรวจการบ้านและให้คะแนนโดยอัตโนมัติ กำหนดให้ส่งงานหรือทำแบบฝึกหัด รวมทั้งสามารถตรวจเพื่อเก็บคะแนนได้โดย Export ไป Excel ได้

### 2.4.2 ความต้องการของระบบ

การนำ Moodle ไปใช้ จำเป็นต้องมืองค์ประกอบดังนี้ มีอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือ LAN มี Web Browser เช่น Internet Explorer ในการติดต่อกับ Moodle ทั้งอาจารย์ และนักศึกษา มี Web Server ให้บริการ และมีความสามารถของ php, mysql มีผู้ติดตั้ง และบำรุงรักษา ต้องทำโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการเขียนเว็บ เพราะการติดตั้งไม่่ง่ายเลย มีครู นักเรียนและผู้บริหาร ที่ยอมรับในเทคโนโลยี

### 2.4.3 สิทธิการเข้าใช้ระบบ

ผู้ที่เกี่ยวข้องและเข้าใช้ระบบมีบุคคล 4 ประเภท ได้แก่

1. ผู้ดูแล (Admin) มีหน้าที่ ติดตั้งระบบ บำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้น และกำหนดสิทธิการเป็นผู้สอน
2. ผู้สอน (Teacher) มีหน้าที่ เพิ่มเนื้อหา เพิ่มข้อสอบ ให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรม ผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน
3. ผู้เรียน (Student) มีหน้าที่ เข้าเรียนหัวข้อต่าง ๆ ทำแบบฝึกหัดตามที่ได้ที่ได้รับมอบหมาย
4. ผู้มาเยี่ยม (Guest) มีหน้าที่ เข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาตและไม่มีสิทธิทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้ได้ออกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4 บทบาทของผู้สอน

บทบาทของผู้สอนที่สามารถเพิ่มเนื้อหาในแต่ละบทเรียน หรือสัปดาห์ มีเครื่องมือที่ให้บริการได้แก่ ห้องสนทนา(Chat) รวมคำศัพท์(Glossary) ป้ายประกาศ(Label) บทเรียน(Lesson) กระดานเสวนา (กระดานข่าว หรือ Web board) การบ้าน(ให้พิมพ์งานใส่ Ms-Word มา Upload ได้) วารสาร(ให้นักเรียนเข้ามาเขียนวารสาร และมีคะแนนให้ ตามหัวข้อ) สัมมนา(เน้นกิจกรรม และองค์ประกอบต่าง ๆ หลายเรื่อง) แบบทดสอบ(สร้างคลังข้อสอบเป็น 1000 ข้อ แล้วเลือกมาให้ทำ 100 ข้อ ระบบจะสุ่มให้นักศึกษาทำอัตโนมัติ) แบบสำรวจ (EssayหรือChoice) (Text, Html, Upload, Web link Webpage หรือ Program)

#### 2.4.5 กิจกรรมของผู้สอน

1. รอผู้ดูแลกำหนดสิทธิ์ในการเป็นผู้สอน หรือผู้สร้างหลักสูตร
2. ผู้สอนสร้างหลักสูตร และกำหนดลักษณะของหลักสูตรด้วยตนเอง
3. เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม
4. ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนา กับนักเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. สามารถสำรองข้อมูลทั้งหมดที่เคยใส่เข้าไปใน Server เก็บเป็นแฟ้มเสียงแฟ้มเดียวได้
6. สามารถนำข้อมูลที่สำรองกลับมาดูที่ Server เครื่องเดิม หรือเครื่องใหม่
7. สามารถ Download คะแนนนักเรียนจากการทำกิจกรรมไปใช้ใน Excel ได้โดยง่าย
8. กำหนดกลุ่มให้กับนักเรียนเป็นกลุ่ม เป็นห้อง เป็นชั้นปี เพื่อสะดวกในการคิดเกรด คะแนน หรือสื่อสาร เป็นต้น
9. อ่านประวัตินักเรียนในชั้น
10. สั่งยกเลิกการเป็นสมาชิกในรายวิชาของนักเรียนที่มีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือเข้าผิดวิชา
11. ดูกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่านแต่ละบทหรือคะแนนในการสอบแต่ละบท เป็นต้น
12. ดูผลการทำแบบทดสอบของนักเรียนทุกคน หรือยกเลิกการทำข้อสอบในบางครั้งของนักเรียนบางคนได้

#### 2.4.6 กิจกรรมของผู้เรียน

1. สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง
2. อ่านเอกสารหรือบทเรียน ที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามเวลาที่เหมาะสม
3. ฝากคำถามหรือข้อคิดเห็น หรือนัดสนทนาระหว่างเพื่อน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด ใบบางหรือส่งการบ้าน เป็นต้น
5. แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้
6. อ่านประวัติของครู เพื่อนนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 บทเรียนออนไลน์

### 2.5.1 ความหมายของบทเรียนออนไลน์

สุจิตรา สิทธิศาสตร์ (2553 : 10) ได้สรุปความหมายของบทเรียนออนไลน์ว่าเป็นการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต สัญญาณโทรศัพท์ โทรทัศน์ หรือดาวเทียม โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ นำเสนอเนื้อหาบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความรูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หรือมัลติมีเดียอื่นๆ โดยอาศัยระบบเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอน นักเรียนและเพื่อนร่วมชั้น เพื่อติดต่อปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เช่น อีเมล หรือ เว็บบอร์ด เป็นต้น เป็นสื่อสำหรับรายบุคคล มุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจเนื้อหา ตามความสามารถของตน และทบทวนฝึกฝนได้ตามความพอใจ สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 10) ได้ให้ความหมายว่า เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสื่อประสม โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการ กลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีในการนำเสนอ ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ ทั้งนี้อาจอยู่ในรูปแบบของ Learning Object ซึ่งเป็นบทเรียนออนไลน์ที่มีขนาดเล็ก ประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยมีลักษณะเด่นคือ เนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง สะดวกต่อการนำไปใช้และปรับแก้ สามารถใช้ซ้ำ และแบ่งปันแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างกัน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการด้วยตนเอง ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนสามารถติดต่อผู้สอนเพื่อปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้

### 2.5.2 องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 4 - 15) โดยใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการอำนวยความสะดวกในการจัดให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยระบบย่อย อย่างน้อย 4 ระบบ ได้แก่

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระ (Content management) เนื้อหาสาระที่นำเข้าสู่ระบบ e-Learning มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยเรียกว่า Learning Object ระบบบริหารเนื้อหาสาระทำหน้าที่ประกอบ Learning Object เข้าด้วยกันเป็น module รายวิชาหรือหลักสูตร ระบบบริหาร ด้วยเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1.1 แม่แบบเนื้อหา (Course template) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนใช้จัดโครงสร้างของเนื้อหา

1.2 เครื่องมือออกแบบการสอน (Instructional design tool) สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถสร้างลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เครื่องมือการจัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา (Customized look and feel tool) สำหรับผู้สอนใช้จัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา เช่น การเปลี่ยนแปลงสี กราฟิก แถบป้ายชื่อสถาบัน ระบบการนำทาง

1.4 เครื่องมือการจัดการเนื้อหาสาระให้มีคุณสมบัติที่แลกเปลี่ยนและใช้ซ้ำได้ (Content sharing/Reuse)

2. ระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร (Course management) ทำหน้าที่ในการจัดการกับเนื้อหาสาระที่จัดเก็บมาจัดการเป็นรายวิชาและหลักสูตรตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสถาบัน

3. ระบบประเมิน ใช้ในการประเมินตนเองของนักเรียน การประเมินจากผู้สอน และจากการประเมินร่วมของกลุ่มต่างๆ

4. ระบบการติดต่อสื่อสาร การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ผ่านช่องทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ที่สำคัญ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือการสื่อสารในมิติประสานเวลา (Synchronous mode) เช่น เรียลไทม์แชต (Real-time chat) การประชุมด้วยวิดีโอ (Video services) กระดานออนไลน์ (Electronic whiteboard) การร่วมใช้โปรแกรม (Application sharing) และการสื่อสารในมิติต่างเวลา (Asynchronous mode) เช่น อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blog)

จันทวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 2 - 4) ได้กล่าวว่าบทเรียนออนไลน์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

1. บทเรียนออนไลน์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบออนไลน์ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม แบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1.1 การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก มีจุดเด่นที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และผู้สอนผลิตเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

1.2 การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์แบบง่ายๆ เพื่อประกอบบทเรียน ผู้สอนสามารถผลิตและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้ด้วยตนเอง

1.3 การใช้บทเรียนคุณภาพสูงในการนำเสนอเนื้อหา จะต้องมีทีมงาน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ เป็นโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการจัดการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับแหล่งข้อมูล ให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาจัดการและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือทางด้านการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิตินักเรียน และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนนักเรียน โดยสามารถเรียกใช้เครื่องมือผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยแบ่งเครื่องมือเป็น 6 กลุ่ม

2.1 เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยนไฟล์ อีเมล วารสาร การสนทนา การบริการวิดีโอ และไวท์บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity tools) ประกอบด้วย บัญชีมาร์ค ปฏิทิน การเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา การแนะนำการเรียน

2.3 เครื่องมือสนับสนุนนักเรียน (Student involvement tools) ประกอบด้วย การจัดกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของนักเรียน เพิ่มสะสมงานนักเรียน

2.4 เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การลงทะเบียนเรียน

2.5 เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือผู้สอน การประเมินผลออนไลน์ การติดตามนักเรียน การทดสอบและให้คะแนนอัตโนมัติ

2.6 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) ประกอบด้วย การเข้าถึงระบบ เทมเพลตรายวิชา การจัดการหลักสูตร การปรับแต่งมุมมองของหน้าจอ การออกแบบการสอน การใช้เนื้อหาพร้อมและการใช้ซ้ำ

3. การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและผู้สอน และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ได้แก่ แชท อีเมล ห้องสนทนา กระดานอภิปราย กระดานประกาศ เครือข่ายสังคมออนไลน์ บล็อก

4. การประเมินผลการเรียน อาจจะมีการวัดผลก่อนเรียน (Pre - test) เมื่อเข้าสู่บทเรียน แล้วอาจจะมีการสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) ซึ่งรูปแบบข้อสอบดังกล่าวอาจจะเป็น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ หรือแบบจับคู่ ให้ผู้สอนได้เลือกใช้ตามความสะดวก นอกจากนี้ อาจจะเป็นกิจกรรมทางการเรียนอื่นๆ เช่น จำนวนครั้งที่เข้าเรียนในบทเรียนออนไลน์ การเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็นหรืออภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย เพิ่มสะสมงาน อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

จากองค์ประกอบข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหาสาระของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียนที่ผู้สอนจัดสรรไว้ให้กับผู้เรียน ได้แก่ ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์ตามที่ผู้สอนวางเอาไว้

2. การบริหารเนื้อหาสาระของบทเรียน เป็นเครื่องมือที่ให้ความอำนวยความสะดวกต่อผู้สอนในการจัดการบทเรียน และให้ความอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

3. การติดต่อสื่อสาร เป็นส่วนแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เช่น กระดานข่าว จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

4. การวัดประเมินผล คือ แบบทดสอบก่อน หรือหลังเรียนที่ผู้สอนเป็นคนกำหนดเอาไว้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

## 2.6 กระบวนการออกแบบบทเรียนออนไลน์

### 2.6.1 ADDIE Model

กระบวนการออกแบบบทเรียนออนไลน์แบบ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131 – 136) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

#### 1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนออนไลน์ โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกันร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นตอนนี้คือผู้สอน หรือผู้สอนดำเนินการ ร่วมกับทีมนักออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้นสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากที่สุด และตรงกับเป้าหมาย โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.1.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1.3 จัดลำดับเนื้อหา

1.1.4 จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ตามปริมาณของเนื้อหา

1.1.5 จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

1.2 การวิเคราะห์นักเรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลนักเรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียน เป็นต้น

#### 2. การออกแบบ (D : Design)

ขั้นออกแบบเป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของนักออกแบบการสอน นักเทคโนโลยีการศึกษาที่ต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียนออนไลน์ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นชื่อเรื่องของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียนรู้ คำถาม-คำตอบ และรายละเอียดอื่นๆ

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่นๆ การออกแบบบทเรียนออนไลน์ การออกแบบควบคุมออกแบบมีความ สอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

### 3. การพัฒนา (D : Development)

ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นักออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก นักคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS : learning management system)

### 4. การนำไปใช้ (I : Implementation)

การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอนและทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่างๆ ที่พบจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เพื่อการปรับปรุงต่อไป

### 5. การประเมินผล (E : Evaluation)

การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของบทเรียนออนไลน์ โดยกระทำระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (Formative evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน (Summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่างๆดังนั้นสรุปได้ว่าการออกแบบและผลิตบทเรียนออนไลน์จะมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้คือ

1. การวิเคราะห์ บริบททุกๆด้านที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
2. การออกแบบ กำหนดรูปแบบแนวทางการใช้บทเรียนโดยอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์
3. การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรม สร้างบทเรียนตามที่ออกแบบไว้
4. การนำไปใช้ นำบทเรียนไปใช้งานจริง
5. การประเมินผล ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนจากการใช้สื่อ

## 2.6.2 Gagne's nine events of Instruction

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 35) ได้กล่าวถึงกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามการเรียนการสอน 9 ขั้นตามแนวทางของ Gagne (Gagne's nine events of Instruction) ซึ่งเป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกแบบบทเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมถึงการสร้างกลยุทธ์ในการนำเสนอหลักการใหม่ๆ ให้กับนักเรียนในการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. ขั้นสร้างความสนใจจากนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แก่นักเรียน
3. ชั้นทบทวนความรู้เดิมและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
4. ชั้นนำเสนอเนื้อหาโดยการจัดระบบเนื้อหาข้อมูล อาจอยู่ในรูปของหัวข้อย่อยๆ หรือที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน
5. ชั้นให้คำแนะนำกับนักเรียน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์ การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย
6. ชั้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
7. ชั้นให้ผลสะท้อนกลับเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองรู้และในส่วนที่นักเรียนไม่รู้และต้องหาคำความรู้เพิ่มเติม
8. ชั้นวัดผลการเรียนการสอนว่านักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่
9. ชั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริงเพื่อให้ความรู้ที่นั้นคงทน

โดยผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการออกแบบบทเรียนออนไลน์โดยใช้ ADDIE Model ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องภาษาซี โดยมีกระบวนการดังนี้

1. ชั้นการวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. ชั้นการออกแบบ (D : Design)
3. ชั้นการพัฒนา (D : Development)
4. ชั้นการนำไปใช้ (I : Implementation)
5. ชั้นการประเมินผล (E : Evaluation)

## 2.7 คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

### 2.7.1 การหาคุณภาพของบทเรียน

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ และได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โทรทัศน์ ตรีณานกุล และคณะ (2546 : 198) โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. การตรวจสอบด้านเนื้อหา
  - 1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ
  - 1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่สับสน
  - 1.3 ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน
  - 1.4 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
  - 1.5 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
  - 1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา
  - 1.7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
  - 1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.9 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ
- 1.10 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน

## 2. การตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 2.1 ด้านตัวอักษร

- 2.1.1 ขนาดตัวอักษรสวยงาม
- 2.1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน
- 2.1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้
- 2.1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา

### 2.2 ด้านภาพนิ่ง

- 2.2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม
- 2.2.2 สีและความชัดเจนภาพ
- 2.2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย

### 2.3 ด้านเสียง

- 2.3.1 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ
- 2.3.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ
- 2.3.3 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ

### 2.4 ด้านปฏิสัมพันธ์

- 2.4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก
- 2.4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้
- 2.4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

### 2.5 ด้านแบบทดสอบ

- 2.5.1 รูปแบบการนำเสนอข้อสอบเหมาะสม
- 2.5.2 รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การหาคุณภาพของบทเรียนนั้น แบ่งออกเป็น 2 ด้านหลักๆ คือ การตรวจสอบด้านเนื้อหา และการตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 2.7.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนพึงพอใจว่าถ้าบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนชุดนั้นนำไปสอนนักเรียนได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543 : 135-138)

ประสิทธิภาพของบทเรียน จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ ประสิทธิภาพในกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากอัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกัน กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินหลังเรียนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพในกระบวนการคิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สูตรการหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  มีดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{NA} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{NB} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน
	$E_2$	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum X_1$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum X_2$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน จำนวนนักเรียน

## 2.8 กรอบความคิดและการวัดกรอบความคิด

### 2.8.1 ความหมายและประเภทของกรอบความคิด

Dweck (2006 : 3-7) ได้ให้ความหมายของกรอบความคิดว่า เป็นความเชื่อ หรือแนวทางการคิดที่ส่งผลต่อคุณลักษณะ รวมถึงพฤติกรรมและการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่างๆของบุคคล ซึ่งจะแตกต่างกันตามรูปแบบของกรอบความคิดของแต่ละบุคคล

ซินตา รุ่งเรือง และเสรี ชัดแจ้ง (2559 : 5) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของประเภทกรอบความคิดว่า ในช่วงแรก Dweck ได้นำเสนอทฤษฎีความเชื่อส่วนบุคคล (Implicit theory) ซึ่งแบ่งความเชื่อออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความเชื่อที่ว่าเชาวน์ปัญญาหรือความสามารถของคนเปลี่ยนแปลงได้ (Incremental theory)
2. ความเชื่อที่ว่าเชาวน์ปัญญาหรือความสามารถของคนเปลี่ยนแปลงไม่ได้ (Entity theory)

และต่อมา ได้มีการพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับกรอบความคิด Dweck ได้แบ่งกรอบความคิดออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. กรอบความคิดเติบโต (Growth Mindset)
2. กรอบความคิดจำกัด (Fixed Mindset)

### 2.8.2 กรอบความคิดเติบโต และกรอบความคิดจำกัด

Dweck (2006 : 7-15) กล่าวว่า กรอบความคิดเติบโต เป็นความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่า สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ทั้งด้านเชาวน์ปัญญา ทักษะความสามารถ และบุคลิกภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาสามารถเกิดขึ้นได้โดยอาศัยความพยายาม การเรียนรู้ และการฝึกฝน ทั้งนี้กรอบความคิดเติบโตจะนำไปสู่การตั้งใจ ให้ผู้ที่มีกรอบความคิดประเภทนี้แสวงหาโอกาสในการพัฒนาตนเองตลอดเวลาในขณะที่ กรอบความคิดจำกัด เป็นความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่า ไม่อาจเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาได้ หรือหากพัฒนาได้ก็เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงต้นของชีวิต เนื่องจากศักยภาพหรือความสามารถต่างๆ เป็นผลมาจากพันธุกรรมหรือสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด อย่างไรก็ตาม แม้ว่ากรอบความคิดเติบโตและกรอบความคิดจำกัดจะเป็นความเชื่อที่แตกต่างกัน แต่ก็พบว่า แต่ละคนสามารถมีกรอบความคิดต่อลักษณะหรือคุณลักษณะของตนเองในแต่ละด้านที่แตกต่างกันได้ กล่าวคือ บางคนอาจมีกรอบความคิดเติบโตเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาแต่อาจมีกรอบความคิดจำกัดเกี่ยวกับบุคลิกภาพหรือทักษะทางดนตรีของตนก็ได้ นอกจากนี้บุคคลที่มีกรอบความคิดเติบโตมักจะให้ความสำคัญต่อการแสวงหาแนวความคิดใหม่ รวมทั้งมีความพยายามและฝึกฝนตนเองอย่างหนัก เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ในขณะที่บุคคลที่มีกรอบความคิดจำกัดมักมีความเชื่อว่า การใช้ความพยายามสะท้อนถึงการด้อยความสามารถ เพราะหากเป็นผู้ที่มีความสามารถแล้วไม่จำเป็นต้องอาศัยความพยายามในการทำสิ่งต่าง ๆ ดังนั้นผู้ที่มีกรอบความคิดจำกัดจึงมักหลีกเลี่ยงที่จะใช้ความพยายามในการจัดการหรือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งมีความวิตกกังวลกับการพิสูจน์ว่า ตนเองมีคุณลักษณะที่ดีเพียงพอหรือไม่ หรือมีความสามารถมากน้อยเพียงใด ซึ่งแตกต่างจากผู้ที่มีกรอบความคิดเติบโตที่ไม่วิตกกังวลกับภาพลักษณ์เหล่านี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2558 : Online) กล่าวว่า กรอบความคิดเติบโตเป็นความเชื่อที่ว่ามนุษย์สามารถพัฒนาได้ เชื่อว่าความสามารถสร้างได้ด้วยการเรียนรู้ โดยมองว่าปัญหาและอุปสรรคเป็นโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง จึงได้ให้ความสำคัญกับความพยายาม มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ชอบเรียนรู้จากปัญหา สนุกเวลาเจอโจทย์ที่ยากๆ ใช้ความพยายามที่จะหาทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรค พัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ที่ท้าทาย มีความคิดสร้างสรรค์ มักมีคำถามในเรื่องการเรียน รวมถึงสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ส่วนกรอบความคิดจำกัดเป็นความคิดที่เชื่อว่า ความฉลาดของมนุษย์และทักษะความสามารถเป็นสิ่งที่เพิ่มและเปลี่ยนแปลงไม่ได้ และให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ คุณสมบัติ เช่น ต้องดูฉลาดดูเก่ง ไม่ชอบที่จะเรียนรู้ เพราะคิดว่าความฉลาดของตนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ มักจะไม่มีความพยายามหลีกเลี่ยงปัญหาและงานที่ท้าทาย เมื่อเจออุปสรรคจะมองว่ามันคือความล้มเหลว หนีปัญหา เนื่องจากกลัวว่าจะทำไม่ได้ แล้วทำให้ดูโง่ ดูไม่เก่ง และเสียภาพลักษณ์

ชนิตา รุ่งเรือง และเสรี ชัดแฉ่ม (2559 : 5) ได้แสดงภาพสรุปถึงลักษณะที่ต่างกันของผู้ที่มีกรอบความคิดเติบโตและผู้ที่มีกรอบความคิดจำกัดด้วยภาพที่ดัดแปลงจาก Dweck ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีกรอบความคิดแตกต่างกันจะมีมุมมองและการแสดงพฤติกรรมแตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงคุณลักษณะที่แตกต่างของผู้ที่มีกรอบความคิดเติบโตและกรอบความคิดจำกัด

ที่มา : ชนิตา รุ่งเรือง และเสรี ชัดแฉ่ม (2559 : 5)

จากภาพที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่ากรอบความคิดจำกัด มีความเชื่อว่าเขาวนปัญหาเป็นสิ่งตายตัว จึงส่งผลให้ผู้ที่มีกรอบความคิดดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงความท้าทาย เลิกล้มความตั้งใจง่ายเมื่อเจออุปสรรค มองความพยายามว่าไม่มีประโยชน์ ไม่สนใจคำวิจารณ์ที่มีประโยชน์ รวมถึงรู้สึกอิจฉาต่อความสำเร็จของผู้อื่น ซึ่งตรงกันข้ามกับกรอบความคิดเติบโตที่มีความเชื่อว่าเขาวนปัญหาสามารถพัฒนาได้ จึงส่งผลให้ผู้ที่มีกรอบความคิดดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะขอความท้าทาย เมื่อเจออุปสรรคยังคงทำสิ่งนั้นต่อไป แม้เผชิญความล้มเหลว มองว่าความพยายามเป็นหนทางไปสู่ความรอบรู้ เรียนรู้จากคำวิจารณ์ หาแบบอย่างและแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กรอบความคิด เป็นความเชื่อหรือความคิดของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม และการตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างๆของบุคคล ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีพฤติกรรมและการตอบสนองที่ต่างกันออกไปตามรูปแบบกรอบความคิดของตน ทำให้มีแรงจูงใจ คุณลักษณะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการพัฒนาตนเองไปในทิศทางที่แตกต่างกัน โดยกรอบความคิดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กรอบความคิดเติบโต และกรอบความคิดจำกัด ดังนี้

1. กรอบความคิดเติบโต หมายถึง ความเชื่อที่มีต่อมุมมองและคุณลักษณะของตนเองว่า สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ทั้งความฉลาด ทักษะ ความสามารถ และบุคลิกภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาสามารถเกิดขึ้นได้โดยอาศัยความพยายาม การเรียนรู้ และการฝึกฝน ทั้งนี้กรอบความคิดเติบโตจะนำไปสู่การจูงใจ ให้ผู้ที่มีกรอบความคิดประเภทนี้แสวงหาโอกาสในการพัฒนาตนเองตลอดเวลา ไม่กลัวความล้มเหลว และมองว่าอุปสรรคเป็นโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ชอบทำอะไรใหม่ ๆ ชอบอะไรที่ยาก ๆ และท้าทาย มีความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ นอกจากนี้ความสำเร็จใหม่ ๆ ของคนรอบข้างจะทำให้คนกลุ่มนี้มีแรงผลักดันและความพยายามมากขึ้น เพื่อที่จะทำให้ตนเองประสบความสำเร็จเช่นกัน

2. กรอบความคิดจำกัด หมายถึง เป็นความเชื่อที่มีต่อมุมมองและคุณลักษณะของตนเองว่า ไม่อาจเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาได้ ทั้งความฉลาด ทักษะ ความสามารถ และบุคลิกภาพ เนื่องจากสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นผลมาจากพันธุกรรมหรือสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด โดยให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ มักจะไม่มี ความพยายาม หลีกเลี่ยงปัญหาและงานที่ท้าทาย เมื่อเจออุปสรรคจะมองว่านั่นคือความล้มเหลว หนีปัญหา เนื่องจากกลัวว่าถ้าทำไม่ได้แล้วจะดูโง่ ไม่เก่ง เสียภาพลักษณ์ นอกจากนี้ความสำเร็จจากการกระทำสิ่งใหม่ ๆ ของคนรอบข้างจะเป็นแรงกดดันให้กับคนกลุ่มนี้เพราะกลัวว่าถ้าทำแล้วจะประสบความล้มเหลว ไม่สามารถทำให้ประสบความสำเร็จได้เหมือนคนรอบข้าง

### 2.8.3 ความสำคัญของกรอบความคิดเติบโต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2558 : Online) กล่าวว่า การปลูกฝังกรอบความคิดเติบโตให้กับเด็กจะทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนและมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จสูงเพราะเชื่อว่าความสามารถสร้างได้จึงตั้งใจเรียนรู้เต็มที่ เมื่อเจออุปสรรคเด็กจะตีความว่าเป็นโอกาสในการเรียนรู้ และสามารถพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นได้

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดเติบโต ซึ่งพบว่าความสำคัญของกรอบความคิดเติบโตมีดังนี้

Aronson, et. al. (2002 : 113-125) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตมีความสุขในการเรียน (enjoy academic) เห็นว่าการศึกษเป็นสิ่งสำคัญ (academics are important) และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต

Blackwell, et. al. (2007 : 246-263) พบว่า ความเชื่อที่ว่าความฉลาดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ซึ่งหมายถึงกรอบความคิดเติบโต มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเชื่อในทางบวกเกี่ยวกับความพยายาม (positive effort beliefs), การมีเป้าหมายในการเรียน (learning goals), การอ้างเหตุผลเมื่อล้มเหลวที่ต่ำ (helpless attributions), และกลยุทธ์ในเชิงบวก (positive strategies) นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีกรอบความคิดเติบโต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่มีกรอบความคิดจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King (2012 : 705-709) พบว่า นักเรียนที่มีความเชื่อว่าความฉลาดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งหมายถึงกรอบความคิดเติบโต มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ ความภาคภูมิใจในตนเอง (personal self-esteem) ผลกระทบในเชิงบวก (positive affect) อารมณ์เชิงบวกในโรงเรียน (Positive emotions in school) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) ในวิชาหลัก ได้แก่ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์ และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับ ผลกระทบในเชิงลบ (negative affect) และอารมณ์ในเชิงลบในโรงเรียน (negative emotions in school)

Paunesku, et. al. (2015 : 784-793) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับกรอบความคิดเติบโตและความรู้สึกของจุดประสงค์ (sense of purpose)

นอกจากนี้งานวิจัยของ Aronson, et. al. (2002 : 113-125); Good, et. al. (2003 : 645-662); Espara, et. al. (2014 : 6-13); Paunesku, et. al. (2015 : 784-79) ที่ได้ทำการทดลองเพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต และผลการทดลองพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กรอบความคิดโตเติบโตมีความสำคัญต่อผู้เรียนทั้งในด้านแรงจูงใจในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงอารมณ์และสุขภาพจิต ดังนี้

1. แรงจูงใจในการเรียน กรอบความคิดโตเติบโตมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้และแรงจูงใจของผู้เรียน โดยกรอบความคิดโตเติบโตทำให้แรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งผู้เรียนที่มีแรงจูงใจสูงจะมีความเชื่อต่อเขาวนปัญญาของตนว่าเป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาได้ และผู้เรียนที่มีแรงจูงใจต่ำจะมีความเชื่อต่อเขาวนปัญญาของตนว่าไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาในระยะยาวเกี่ยวกับกรอบความคิด แสดงให้เห็นว่ากรอบความคิดโตเติบโตส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ขณะที่กรอบความคิดจำกัดส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง

3. อารมณ์และสุขภาพจิต ผู้เรียนที่มีความเชื่อว่าเขาวนปัญญาของตนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งเป็นลักษณะของกรอบความคิดจำกัด มีความสัมพันธ์กับการมีอารมณ์ทางลบ เช่น รู้สึกแยเมื่อยู่ในชั้นเรียนและแสดงอารมณ์ทางลบในโรงเรียน ผู้เรียนที่มีกรอบความคิดโตเติบโตมีลักษณะอาการทางจิตเวช เช่น ภาวะซึมเศร้า น้อยกว่าผู้ที่มีกรอบความคิดจำกัด ดังนั้นกรอบความคิดโตเติบโต ไม่ได้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น อันเนื่องมาจากการมีสุขภาพจิตและการปรับตัวที่มีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่ากรอบความคิดโตเติบโตเป็นความเชื่อที่มีผลต่อ แรงจูงใจในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อารมณ์และสุขภาพจิตของผู้เรียน เพราะผู้เรียนมีความเชื่อว่าความฉลาด เขาวนปัญญา พรสวรรค์ และความสามารถพัฒนาได้ด้วยการใช้ความพยายาม จึงทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน มีความพยายามในการฝึกฝนและค้นคว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ในทางตรงกันข้ามผู้เรียนที่มีกรอบความคิดจำกัด เชื่อว่าสิ่งเหล่านั้นไม่สามารถพัฒนาได้ เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ทำให้ผู้เรียนไม่มีแรงจูงใจในการเรียน ไม่มีความพยายามในการฝึกฝนหรือพัฒนาตนเอง ดังนั้นการปลูกฝังหรือสร้างกรอบความคิดโตเติบโตให้กับผู้เรียนนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนที่จะส่งผลให้ผู้เรียนใช้ความพยายามในการฝึกฝนและพัฒนาความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ รวมถึงความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8.4 การวัดกรอบความคิดเติบโต

ซินดา รุ่งเรือง และเสรี ชัดเข้ม (2559 : 8) กล่าวว่า การวัดกรอบความคิดเติบโตมีหลายวิธี แต่วิธีการที่พบมากคือ การใช้มาตราประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) ที่สร้างขึ้นตามนิยามของกรอบความคิด หรือแนวคิดจากทฤษฎีความเชื่อส่วนบุคคลมาเป็นแนวทางในการสร้างมาตรวัด โดยมาตรวัดแต่ละชุดมีจำนวนข้อคำถามที่แตกต่างกันออกไป ตั้งแต่ 2 ข้อ ไปจนถึง 12 ข้อ ทั้งนี้เนื่องจากการนำแนวคิดเรื่อง กรอบความคิด ไปศึกษาพร้อมกับตัวแปรอื่นๆ อีกหลายด้าน เช่น กรอบความคิดที่มีต่อบุคลิกภาพ กรอบความคิดที่มีต่อน้ำหนักตัว กรอบความคิดที่มีต่อความอาย กรอบความคิดที่มีต่อเขาวนปัญญา และ กรอบความคิดที่มีต่อความสามารถด้านต่างๆ ดังนั้น ในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการเพื่อใช้สร้างมาตรวัดกรอบความคิด จึงเป็นการกำหนดนิยามของความเชื่อที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาได้ของลักษณะหรือคุณลักษณะนั้นๆ

Dweck (2006 : 12-14) ได้ยกตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับกรอบความคิดที่ใช้ตัดสินว่าบุคคลนั้น ๆ มีกรอบความคิดประเภทใด โดยคำถามได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (Ability mindset) และความเชื่อเกี่ยวกับบุคลิก/คุณลักษณะ (Personality/Character mindset)

### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ ได้แก่

1.1 ความฉลาดของคุณคือสิ่งที่เป็นพื้นฐานของคุณที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงอะไรได้  
มาก

1.2 คุณสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความฉลาดของคุณได้จริง

1.3 ไม่ว่าคุณจะมี ความฉลาดมากเท่าใด คุณสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทีละน้อยเสมอ

1.4 คุณสามารถเปลี่ยนแปลงความฉลาดของตัวเองได้อย่างมากเสมอ

คำถามที่ 1 และ 2 เป็นคำถามจากกรอบความคิดจำกัด ส่วนคำถามที่ 3 และ 4 สะท้อนกรอบความคิดเติบโต

### 2. ความเชื่อเกี่ยวกับบุคลิก/คุณลักษณะ

2.1 คุณเป็นคนที่มีลักษณะที่แน่นอน และไม่มีอะไรจะทำให้คุณเปลี่ยนแปลงได้

2.2 ไม่ว่าคุณจะเป็นคนแบบใด คุณสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างมาก

2.3 คุณสามารถทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างแตกต่างกัน แต่ส่วนสำคัญที่ว่าคุณเป็นใครนั้นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

2.4 คุณสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับประเภทของคนที่คุณเป็น

คำถามข้อที่ 1 และ 3 เป็นคำถามจากกรอบความคิดจำกัด และคำถามข้อที่ 2 และ 4 สะท้อนให้เห็นถึงกรอบความคิดเติบโต

การพัฒนามาตรวัดกรอบความคิดมักพัฒนาขึ้นในรูปแบบกระดาษ-ดินสอเป็นส่วนใหญ่ Dweck ได้จัดทำมาตรวัดกรอบความคิดในรูปแบบการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ (<http://www.mindsetonline.com>) เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถประเมินตนเองผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อคำถามจำนวน 16 ข้อ ซึ่งสามารถรายงานผลการประเมินได้ทันที ทำให้เกิดความสะดวกในการประเมินและสามารถนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิดของ Dweck (2006 : 12-14) เพื่อใช้ในการสร้างแบบวัดกรอบความคิด โดยเลือกใช้แบบวัดการใช้มาตรประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) ประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (Ability mindset)
2. ความเชื่อเกี่ยวกับบุคลิก/คุณลักษณะ (Personality/Character mindset)

### 2.8.5 แนวทางพัฒนากรอบความคิดเติบโต

Katie Finlay (2014 : Online) ได้เสนอกลยุทธ์ในการพัฒนากรอบความคิดเติบโตไว้ดังนี้

1. การให้ผู้เรียนเริ่มจากการตั้งเป้าหมายเล็กๆ และใช้ความพยายามทำให้เป้าหมายนั้นประสบความสำเร็จ การประสบความสำเร็จซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง จะเป็นสิ่งที่นำไปสู่กรอบความคิดเติบโต และเป็นการเพิ่มความมั่นใจในเรื่องของการใช้ความพยายามเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

2. เมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จควรยกย่องในความพยายามและกลยุทธ์ของผู้เรียนไม่ใช่ความฉลาด การยกย่องในความฉลาดจะเป็นการทำลายแรงจูงใจ และประสิทธิภาพในการทำงาน และจะส่งผลให้ผู้เรียนมีกรอบความคิดจำกัด

3. ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของกระบวนการเรียนรู้ เห็นว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญ ไม่ใช่การให้ความสำคัญกับเกรดหรือการเรียนเพื่อให้ได้เกรดดี ๆ

4. ออกแบบกิจกรรมในชั้นเรียนให้เป็นการร่วมมือมากกว่าเป็นการแข่งขันกัน หรือเป็นรายบุคคล จากงานวิจัยพบว่าผู้เรียนจะมีแรงจูงใจและประสบความสำเร็จมากขึ้น เมื่อพวกเขาทำงานเป็นกลุ่ม โดยผู้เรียนจะตอบสนองต่อความรับผิดชอบของกลุ่มและพยายามที่จะทำให้ดีที่สุด ด้วยความพยายามดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ และเป็นสิ่งที่ช่วยในการพัฒนากรอบความคิดเติบโต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2558 : Online) ได้แนะแนวทางในการสร้างกรอบความคิดเติบโตดังนี้

1. ครูและผู้ปกครองเป็นตัวอย่างของการมีกรอบความคิดเติบโตไม่ย่อท้อต่อปัญหา รักที่จะเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็ก เชื่อว่าเด็กทุกคนสามารถพัฒนาได้ สอนอย่างตั้งใจให้เวลาและโอกาสกับเด็กทุกคนในการเรียนรู้

2. สอนให้เด็กเข้าใจเรื่องกรอบความคิดเติบโต ว่าคนเราพัฒนาศักยภาพและความสามารถได้ สิ่งที่สำคัญคือความพยายาม ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และฝึกทำสิ่งใหม่ๆ ที่ท้าทาย

3. ให้ความสำคัญกับกระบวนการในการเรียน หรือการทำงานของเด็ก เพื่อให้เด็กเห็นว่าเราให้ความสำคัญกับความพยายามในการเรียนรู้มากกว่าผลลัพธ์หรือความฉลาด

4. ให้ข้อเสนอแนะ (feedback) ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เด็กรู้ว่าอะไรที่ทำได้ดีแล้ว และอะไรที่ต้องพัฒนาตนเอง หรือสิ่งที่ยังทำได้ไม่ดี ควรปรับปรุงแก้ไขโดยข้อเสนอแนะที่ดีต้องให้ข้อมูลการแก้ไขและพัฒนาเพิ่มเติม การให้ข้อเสนอแนะที่ดีมีดังนี้

- 4.1 ถูกต้อง ตรงไปตรงมาไม่เกินจริง

- 4.2 ถูกที่ ไม่ให้ต่อหน้าสาธารณะ ควรพูดคุยเป็นการส่วนตัว

- 4.3 ถูกเวลา ทำทันทีตามกาลเทศะ ไม่ปล่อยเวลานานจนเกินไป

4.4 ถูกจุด ให้ข้อเสนอแนะที่เฉพาะเจาะจงพฤติกรรม เห็นเป็นรูปธรรม

4.5 ถูกใจ ให้เด็กแสดงความคิดเห็น เพื่อให้เข้าใจตรงกัน และร่วมกันตั้งเป้าหมายแก้ไขให้ดีกว่าเดิม

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากรอบความคิดเติบโต พบว่า ซินิตา รุ่งเรือง และเสรี ชัดรัมย์ (2559 : 9) กล่าวว่า วิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีการหนึ่งในการพัฒนากรอบความคิดเติบโต คือ การให้ข้อมูลหรือความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสมอง รวมถึงความสามารถของสมองในการพัฒนาและจัดระบบใหม่ อันเป็นผลมาจากการใช้ความพยายาม และการฝึกฝนจากการทำงานอย่างหนัก โดยข้อมูลหรือความรู้นี้จะเน้นถึงข้อค้นพบทางประสาทวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการพัฒนาเชาวน์ปัญญาผ่านการเรียนและการฝึกฝน ส่วน Mueller, et. al. (1998 : 33-52) ได้ใช้วิธีเปรียบเทียบการชมที่ความพยายาม (praise for effort) กับการชมที่ความสามารถ (praise for ability) และพบว่า การชมที่ความพยายามส่งผลให้นักเรียนมีกรอบความคิดเติบโต

โดยในงานวิจัยจากต่างประเทศนั้น การพัฒนากรอบความคิดเติบโต มักใช้วิธีการใช้กิจกรรม (intervention) อาทิ Blackwell, et. al. (2007 : 246-263) ใช้กิจกรรมเพื่อพัฒนากรอบความคิดเติบโต โดยกิจกรรมนั้นจะสอนเกี่ยวกับการทำงานของสมอง และทักษะในการเรียน ซึ่งผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ใช้การแทรกแซงมีกรอบความคิดเติบโตสูงขึ้น เช่นเดียวกับ Espara, et. al. (2014 : 6-13) ใช้กิจกรรม (brainology intervention) เพื่อพัฒนากรอบความคิดเติบโต ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมออนไลน์ที่สอนเกี่ยวกับการทำงานของสมอง รวมถึงการใช้ความพยายามและกลยุทธ์ในการเรียนนั้นสามารถทำให้ฉลาดขึ้นได้ และผลจากการวิจัยพบว่านักเรียนที่ใช้กิจกรรมมีกรอบความคิดเติบโตสูงขึ้น สอดคล้องกับ Paunesku, et. al. (2015 : 784-793) ใช้กิจกรรม (growth-mind-set intervention) เพื่อพัฒนากรอบความคิดเติบโต โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของสมอง ผลลัพธ์จากการทำงานอย่างหนักและกลยุทธ์ที่ดีกับการจัดการกับงานที่ทำหาย และผลจากการวิจัยพบว่านักเรียนที่ใช้กิจกรรมมีกรอบความคิดเติบโตสูงขึ้น

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโต มีดังนี้

1. ครูและผู้ปกครองต้องเป็นตัวอย่างของการมีกรอบความคิดเติบโต ไม่ย่อท้อต่อปัญหา รักที่จะเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน และเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนพัฒนาได้
2. ให้ข้อมูลหรือความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมอง และกรอบความคิดซึ่งจะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนความคิด และใช้ความพยายาม และการฝึกฝนการทำงานอย่างหนักเพื่อพัฒนาตนเอง
3. ให้ความสำคัญกับกระบวนการในการเรียนมากกว่าผลลัพธ์ การให้คำชมเชยกับผู้เรียนที่มีความพยายามจะทำให้ผู้เรียนนำความผิดพลาดมาเป็นสิ่งสะท้อนว่า ตนขาดความสามารถ และทำให้นักเรียนมีทัศนคติต่อความยากกว่า เป็นสิ่งที่บ่งบอกว่าต้องใช้ความพยายามมากขึ้น
4. การให้ข้อเสนอแนะในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อผู้เรียนรู้ว่าอะไรคือสิ่งที่ดีแล้ว และอะไรที่ต้องพัฒนาและต้องให้ข้อมูลในการแก้ไขพัฒนาเพิ่มเติม

5. การจัดการเรียนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการทำงานเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ และประสบความสำเร็จมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนตอบสนองต่อความรับผิดชอบของกลุ่มและพยายามที่จะ ทำให้ดีที่สุด ซึ่งเป็นสิ่งที่จะช่วยในการพัฒนากรอบความคิดเติบโต

6. การให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Learning strategies)

7. การชมที่ความพยายาม (Praise for effort)

โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิดในการพัฒนากรอบความคิดเติบโตจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมา ประยุกต์ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในงานวิจัย (Mueller, et. al. 1998 : 33-52; Aronson, et. al. 2002 : 113-125; Good, et. al. 2003 : 645-662; Blackwell, et. al. 2007 : 246-263; Espara, et. al. 2014 : 6-13) โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Learning strategies)

2. การชมที่ความพยายาม (Praise for effort)

## 2.9 ความรู้และการวัดความรู้

สำหรับงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เทพศิรินทร์ ได้ให้คำจำกัดความว่า ความรู้ หมายถึง พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

### 2.9.1 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หมายถึง สมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยหลักการจัดอันดับ (Taxonomy) ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเป็นของ Bloom, et. al. (1956) ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามลำดับชั้นการเกิดพฤติกรรม (พิชิต ฤทธิจรูญ. 2556 : 31-35) ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (Knowledge of Specifics) เป็นสมรรถภาพทางสมองต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพสมองขั้นสูงที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรมต่อไป จำแนกเป็น 2 ข้อ คือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่างๆ

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงบางอย่าง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถในการบอกกฎ สูตร ทฤษฎี และข้อเท็จจริงต่างๆ

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) เป็นความรู้ในเรื่องของวิธีการ และการจัดระเบียบ จำแนกเป็น 5 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Knowledge of Conventions) เป็นความสามารถในการบอกรูปแบบ การปฏิบัติ และแบบฟอร์มหรือระเบียบที่เหมาะสมในการปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Knowledge of Trends and Sequence) เป็นความสามารถในการบอกขึ้นต่อนก่อนหลัง และทิศทาง การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่างๆ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท (Knowledge of Classification and Categories) เป็นความสามารถในการจำแนก จัดหมวดหมู่ ความเหมือนและความแตกต่างตามคุณลักษณะ คุณสมบัติ และหน้าที่ของสิ่งต่างๆ เรื่องราว หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) เป็นความสามารถในการบอกเกณฑ์ หลักการในการตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เป็นความสามารถในการบอกเทคนิค กระบวนการ และวิธีสืบเสาะหาความรู้ในอันที่จะให้ได้มาของผลลัพธ์ที่ต้องการ

1.3 ความรู้รวบยอดในเรื่อง (Knowledge of the Universal and Abstractions in a Field) เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปลักษณะสำคัญของสิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of Principles and Generalizations) เป็นความรู้ในการสรุปใจความสำคัญของเรื่องและนำหลักหรือความรู้ความรู้อื่นๆ ไปอภิปรายเรื่องอื่นๆ ที่คล้ายกันได้

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาหลายๆ หลักวิชา ซึ่งอยู่ในสกุลเดียวกันมาสัมพันธ์กันจนได้เป็นโครงสร้างของเนื้อความใหม่ในเรื่องเดียวกันได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกว่ามีความเข้าใจมี 3 ลักษณะ คือ

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหมายจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่งไปสู่ภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง ซึ่งอาจแปลได้หลายลักษณะ ดังนี้

2.1.1 แปลจากภาษาสามัญเป็นภาษาเทคนิค หรือจากภาษาเทคนิคเป็นภาษาสามัญ

2.1.2 แปลจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียน

2.1.3 แปลจากพฤติกรรม รูปภาพ ท่าทาง เป็นข้อความหรือจากข้อความ เป็นพฤติกรรม รูปภาพ และท่าทาง

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสรุปความ การแปลความมองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างได้ใจความ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการเสริมแต่งหรือขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผลซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมาย และการตีความประกอบกันจึงจะสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้

3. นำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็นมาก่อน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ว่าเรื่องราวหรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นความสามารถในการค้นหาจุดสำคัญหรือหัวใจของเรื่อง ค้นหาสาเหตุ ผลลัพธ์ และจุดมุ่งหมายสำคัญของเรื่องต่าง ๆ

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และการพาดพิงกันระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด คล้อยตามกัน หรือขัดแย้งกัน เกี่ยวข้องกัน หรือไม่เกี่ยวข้องกัน

4.3 การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการค้นหาว่า การที่โครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ ที่เรียนกันอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เพราะยึดหลักการหรือแก่นอะไรเป็นสำคัญ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานย่อยต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะโครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไปจากของเดิม แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of Unique Communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อ หรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หาข้อยุติบางประการ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of Plan or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทางวางแผน ออกแบบ เขียนโครงการหรือโครงการต่าง ๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่วางไว้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of a Set of Abstract Relations) เป็นความสามารถในการนำเอานามธรรมย่อย ๆ มาจัดระบบของข้อเท็จจริงหรือส่วนประกอบมาผสมผสานให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปหน่วยใหม่ที่แปลกไปจากเดิม เกิดเป็นเรื่องราวใหม่ เป็นทฤษฎี กฎสมมติฐาน หรือสูตรขึ้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่าง ๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน (Judgment in Terms of Internal Evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เนื้อหาสาระในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in Terms of External Evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้กำหนดตามเนื้อเรื่อง หรือเหตุการณ์นั้นๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามหลักเหตุผล หรือเกณฑ์ที่ สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ Bloom และคณะ ไปใช้ พบว่า มีข้อจำกัด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (วิวัฒน์ ชัตติยามาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2549 : 34-42)

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละชั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อน และเหลื่อมล้ำกันได้
2. พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง
3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละชั้น
4. ไม่สะท้อนแนวคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

ต่อมา Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) ได้ทำการปรับปรุงการจำแนก จุดมุ่งหมายทางการศึกษาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานและปรับปรุง ซึ่งได้ทำการปรับปรุงการ จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา เป็นการปรับเปลี่ยนจุดประสงค์ทางการด้านพุทธิปัญญา ใน 2 ประเด็น คือ การปรับเปลี่ยนขั้นตอนและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา และเพิ่มโครงสร้าง จากมิติเดียวเป็นสองมิติ ดังนี้

การปรับเปลี่ยนลำดับชั้นและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา ยังคงมี 6 ระดับ เหมือนเดิม แต่ 3 ระดับแรกเปลี่ยนชื่อเป็น จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) และ ประยุกต์ใช้ (Applying) ส่วน 3 ระดับหลังเปลี่ยนชื่อที่มีลักษณะเป็นคำนามไปเป็นคำกริยา และสลับ ที่กันระหว่างระดับที่ 5 กับ 6 และสร้างสรรค์ (Creating) เปลี่ยนชื่อมาจาก การสังเคราะห์ (Synthesis) ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงใหม่

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Creating)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับและคำศัพท์ใหม่อธิบายได้ดังนี้

1.1 จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1.1 จำได้ (Recognizing)

1.1.2 ระลึกได้ (Recalling)

1.2 เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูดตัวอักษร และการสื่อสารจากสื่อต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งประเภทย่อยได้ 7 ลักษณะ คือ

1.2.1 ตีความ (Interpreting)

1.2.2 ยกตัวอย่าง (Exemplifying)

1.2.3 จำแนกประเภท (Classifying)

1.2.4 สรุป (Summarizing)

1.2.5 อนุมาน (Inferring)

1.2.6 เปรียบเทียบ (Comparing)

1.2.7 อธิบาย (Explaining)

1.3 ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ดำเนินงาน (Executing)

1.3.2 ใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

1.4 วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบกับโครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.4.1 บอกความแตกต่าง (Differentiating)

1.4.2 จัดโครงสร้าง (Organizing)

1.4.3 ระบุคุณลักษณะ (Attributing)

1.5 ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.5.1 ตรวจสอบ (Checking)

1.5.2 วิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

1.6 สร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.6.1 สร้าง (Generating)

1.6.2 วางแผน (Planning)

1.6.3 ผลิต (Producing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ดัดแปลงมาจากแนวคิดของ Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (2001 : 213-217) ได้มีการแบ่ง วัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ดังนี้ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analyzing) ประเมินค่า (Evaluating) และ คิดสร้างสรรค์ (Creating) ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยดำเนินการตามแนวคิดของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ 4 ระดับ คือ

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

### 2.9.2 การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา เช่น ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า เครื่องมือที่ใช้วัดส่วนใหญ่คือ แบบทดสอบ ซึ่งมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่งดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 60-64)

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test) เป็นแบบทดสอบมุ่งวัดสมรรถภาพด้านสมอง แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- 1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน ทำให้ครูสามารถวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายเพราะครูเป็นผู้ออกข้อสอบเอง

- 1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) เป็นทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไปที่ได้มีการหาคุณภาพมาแล้ว มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบและมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน

- 1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนเพื่อใช้พยากรณ์หรือทำนายอนาคตของผู้เรียนโดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบัน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- 1.2.1 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถด้านวิชาการต่างๆ เช่น ความถนัดด้านภาษา ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

- 1.2.2 แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะอย่างหรือความถนัดพิเศษ (specific aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถเฉพาะอย่าง เกี่ยวกับอาชีพหรือความสามารถพิเศษ

- 1.3 แบบทดสอบบุคคล-สังคม (personal-social test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัด

บุคลิกภาพ และการปรับตัวของบุคคล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบอัตนัยหรือความเรียง (subjective test or essay type) เป็นแบบทดสอบที่ให้อิสระในการตอบมากที่สุด โดยให้ผู้สอบเขียนบรรยายคำตอบเป็นความเรียงภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้สามารถวัดได้หลายด้าน เช่น ความรู้ การใช้ภาษา ความคิดเห็น เป็นต้น

2.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ (objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือก ได้แก่

2.2.1 แบบถูก-ผิด (true-false)

2.2.2 แบบเติมคำหรือเติมข้อความ (completion)

2.2.3 แบบจับคู่ (matching)

2.2.4 แบบเลือกตอบ (multiple choice)

## 3. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย (diagnostic test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของครู

3.2 แบบทดสอบเพื่อทำนายหรือพยากรณ์ (prognostic test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งทำนายว่าใครสามารถจะเรียนอะไรได้บ้าง เหมาะสำหรับการสอบคัดเลือก วัดความถนัด และการแนะแนว

## 4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว (speed test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะและความแม่นยำในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเป็นข้อสอบง่ายๆแต่ให้เวลาน้อย

4.2 แบบทดสอบวัดความสามารถสูงสุด (power test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของผู้สอบโดยให้เวลานานเพื่อให้ผู้สอบได้แสดงความสามารถเต็มศักยภาพที่มีอยู่

## 5. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

5.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (performance test) เป็นแบบทดสอบที่ครูจะสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้ผู้เรียนปฏิบัติ

5.2 แบบทดสอบเขียนตอบ (paper-pencil test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบโดยการเขียน เช่น การสอบแบบอัตนัย การสอบแบบปรนัย เป็นต้น

5.3 แบบทดสอบปากเปล่า (oral-test) เป็นการสอบโดยการใช้การถาม-ตอบปากเปล่า เช่น การประกวดอ่านคำกลอน การอภิปราย การสัมภาษณ์ เป็นต้น

## 6. แบบตามลักษณะและโอกาสในการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

6.1 แบบทดสอบย่อย (formative test) เป็นการทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนัก ใช้สำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนหรือเมื่อเสร็จในแต่ละหน่วยย่อยเพื่อมุ่งปรับปรุงการเรียนการสอน

6.2 แบบทดสอบรวม (summative test) เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามมาก ใช้สำหรับสอบปลายปีการศึกษาเมื่อจบเนื้อหาของแต่ละรายวิชาเพื่อวัดว่าใครมีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใดและนำไปตัดสินผลการเรียน

7. แบ่งตามเกณฑ์การนำผลการสอบไปประเมิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (criterion reference test) เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดระดับความรู้ของผู้เรียนโดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้แล้ว

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม (norm reference test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นเพื่อตัดสินว่าใครเก่งกว่ากัน

8. แบ่งตามสิ่งเร้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา (verbal test) ได้แก่ แบบทดสอบที่ใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าให้ผู้สอบตอบโดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบแบบไม่ใช้ภาษา (non-verbal test) เป็นการใช้รูปภาพ กริยาท่าทาง หรืออุปกรณ์ต่างๆไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง เช่น การดูภาพแล้วเลือกระบายสี

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนั้น ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดซึ่งแบ่ง ได้หลายประเภท ได้แก่ การแบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด การแบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง การแบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ การแบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ แบ่งตามลักษณะการตอบ การแบ่งตามลักษณะและโอกาสในการใช้ การแบ่งตามเกณฑ์การนำผลการสอบไปประเมิน และการแบ่งตามสิ่งเร้า ซึ่งในการวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ผู้วิจัยเลือกสร้างแบบทดสอบประเภทแบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด ซึ่งใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มุ่งวัดสมรรถภาพด้านสมอง โดยเป็นแบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก

## 2.10 ทักษะและการวัดทักษะ

สำหรับงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ได้ให้คำจำกัดความว่า ทักษะ หมายถึง พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

### 2.10.1 พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงปฏิบัติการซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการใช้งานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายที่ต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อกับการทำงานของระบบประสาทต่างๆ ที่เป็นหน่วยสั่งการ เช่น การเคลื่อนไหวอวัยวะต่างๆ ในการทำกิจวัตรประจำวัน เช่น การเล่นดนตรี การเล่นกีฬา หากได้ทำการฝึกฝนการทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาทให้มีการทำงานสัมพันธ์กันย่อมก่อให้เกิดการชำนาญหรือทักษะในการปฏิบัติงาน โดยการจำแนกพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 40-42) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางที่ 1 แบ่งลักษณะของพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัยออกเป็น 5 ระดับ คือ

1. ขั้นเลียนแบบ (imitating) เป็นขั้นของการเริ่มต้นเรียนรู้ด้านทักษะของมนุษย์ โดยมีคนทำให้ดูและทำตามไปที่ละขั้นตอน อาจมีการให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติ เช่น การเลียนเสียง ตัวอักษรต่างๆ การจับดินสอเมื่อเริ่มหัดเขียนหนังสือ เป็นต้น

2. การทำโดยยึดแบบ (patterning) เป็นความสามารถในการปฏิบัติด้วยตนเองตามแบบที่กำหนด ผู้ปฏิบัติอาจทำด้วยการลองผิดลองถูก อาจทำได้ช้าและไม่ถูกต้องในครั้งแรกของการกระทำ เช่น การผูกเชือก การเดินรำ เป็นต้น

3. การทำด้วยความชำนาญ (mastering) เป็นความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างแม่นยำเหมาะสมกับเวลา โดยไม่มีการช่วยเหลือ ไม่มีการแนะนำ ไม่มีการทำให้ดู กำหนดเพียงหัวเรื่องหรือวิธีการให้ว่าจะให้ทำอะไร โดยเน้นความถูกต้อง รวดเร็ว ความแน่นอน ความอดทน เช่น การพิมพ์ดีด การเล่นเกม เป็นต้น

4. การทำในสถานการณ์ต่างๆ ได้ (applying) เป็นความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับเวลาในสถานการณ์ใหม่ๆ หรืออื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากที่เคยทำมาแล้ว โดยไม่มีการช่วยเหลือ ไม่มีการแนะนำขั้นตอน หรือการปฏิบัติใดๆ จากผู้อื่น โดยเน้นการกำหนดทักษะที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา การเลือกทักษะที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา มีความมั่นใจในการใช้ทักษะนั้นในยามจำเป็น และการกำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง เช่น การจับลูกบอลในขณะที่มีการแข่งขันที่สนาม การถือจักรเย็บผ้าในขณะที่เย็บเสื้อผ้า เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (improvising) เป็นความสามารถในการปฏิบัติเพื่อแก้ไขเฉพาะหน้าโดยฉับพลันซึ่งอาจเป็นการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ขยาย ยืดหยุ่น เสนอ สอดแทรกสิ่งใหม่เข้าไปกับทักษะเดิมที่มีมาก่อน โดยเน้นการหาวิธีการปฏิบัติใหม่ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทักษะใหม่ที่ต้องปฏิบัติในงานนั้นๆ เช่น การแก้ไขตะเข็บเสื้อให้เข้ากับหุ่นของผู้สวมใส่ การขับรถเลี้ยวเมื่อมีสิ่งกีดขวางกระทันหัน เป็นต้น

แนวทางที่ 2 แบ่งลักษณะของพฤติกรรมในเรื่องทักษะการเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ทักษะการเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย (gross bodily movement) เป็นความสามารถที่จะใช้อวัยวะบางส่วนที่ไม่ซับซ้อนในการเคลื่อนไหวอย่างคล่องแคล่ว จำแนกเป็น

- 1.1 การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนบน
- 1.2 การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนล่าง
- 1.3 การเคลื่อนไหวอวัยวะทั้งสองส่วน

2. ทักษะการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ประสานรวมๆ กัน เป็นความสามารถที่จะใช้การประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทต่างๆ จำแนกเป็น

- 2.1 การเคลื่อนไหวของมือและนิ้ว
- 2.2 การประสานระหว่างมือและตา
- 2.3 การประสานระหว่าง มือ ตา เท้า
- 2.4 การเคลื่อนไหวอื่นๆ ของมือ เท้า ตา และหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทักษะการสื่อสารโดยใช้ท่าทาง (non-verbal communication behaviors) เป็นการแสดงออกเพื่อสื่อความหมายกับคนอื่น ด้วยวิธีดังนี้

- 3.1 การออกเสียง
- 3.2 การสร้างเสียงและคำ
- 3.3 การเปล่งเสียง
- 3.4 การประสานระหว่างเสียงและท่าทาง

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ การแบ่งลักษณะของพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ 1. ชั้นเลียนแบบ 2. ชั้นทำโดยยึดแบบ 3. การทำด้วยความชำนาญ 4. การทำในสถานการณ์ต่างๆได้ 5. การแก้ปัญหาโดยฉับพลัน และการแบ่งลักษณะของพฤติกรรมในเรื่องทักษะการเคลื่อนไหว ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ 1. ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกาย 2. ทักษะการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ประสาทรวมกัน 3. ทักษะการสื่อสารโดยใช้ท่าทาง 4. ทักษะพฤติกรรมทางด้านภาษา ซึ่งผู้วิจัยเลือกแนวทางการแบ่งลักษณะของพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัย 5 ระดับ มาใช้เป็นแนวทางในวัดทักษะเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยมุ่งให้นักเรียนมีพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัย ในระดับที่ 4 คือ การทำในสถานการณ์ต่างๆได้

### 2.10.2 การวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยมีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็มีความเหมาะสมในการใช้แตกต่างกันออกไป โดยรายละเอียดของเครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (พิชิต ฤทธิ์จรูญ : 77-91) มีดังนี้

1. การทดสอบภาคปฏิบัติ เป็นการวัดผลจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียนเพื่อที่จะตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น การทำงานเป็นขั้นตอน ความคล่องแคล่วในการทำงาน การประหยัดค่าวัสดุ เวลา และความสำเร็จของผลงาน เป็นต้น โดยประเภทของการทดสอบภาคปฏิบัติ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทตามเกณฑ์ที่ใช้แบ่งดังนี้

1.1 แบ่งตามปัจจัยที่จะประเมิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1.1 การวัดกระบวนการ (process) เป็นการวัดที่พิจารณาเฉพาะวิธีทำ วิธีปฏิบัติในการทำงานหรือกิจกรรม เช่น การขับรถยนต์ การใช้คอมพิวเตอร์ การว่ายน้ำท่าผีเสื้อ เป็นต้น

1.1.2 การวัดผลงานหรือผลผลิต (product) เป็นการวัดที่พิจารณาผลผลิตที่เกิดจากการทำงานของนักเรียน เช่น ภาพวาด เสื้อที่ตัดเสร็จแล้ว เอกสารที่พิมพ์ เป็นต้น

โดยการประเมินแต่ละครั้งจะประเมินเฉพาะกระบวนการหรือประเมินเฉพาะผลผลิตหรือประเมินทั้งกระบวนการและผลผลิตพร้อมกันก็ได้

1.2 แบ่งตามลักษณะของสถานการณ์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 สถานการณ์จำลอง (simulated setting) ใช้สำหรับวัดผลการปฏิบัติงานที่เสี่ยงอันตรายต่อบุคคลที่ปฏิบัติ ถ้าผู้ปฏิบัตินั้นไม่มีความชำนาญ หรือทักษะเพียงพอ หรือในสภาพจริงไม่สามารถปฏิบัติได้ เช่น การขับรถยนต์ การยิงปืน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 สถานการณ์จริง (real setting) ใช้สำหรับวัดผลการปฏิบัติงานที่ไม่เสี่ยงอันตรายต่อผู้ที่ปฏิบัติงาน หรือใช้ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญ เช่น การขับรถยนต์ การยิงปืน เป็นต้น

การประเมินบางกิจกรรมอาจใช้ทั้งสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงก็ได้ เช่น การทดสอบการขับรถยนต์อาจทำให้ทดลองขับในสถานการณ์จำลองหรือไปฝึกปฏิบัติการก่อนแล้วจึงออกไปทดสอบบนสนามจริง เป็นต้น

1.3 แบ่งตามการเกิดสิ่งเร้า แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.3.1 ใช้สิ่งเร้าที่เป็นธรรมชาติ (natural stimulus) เป็นการวัดผลที่เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วัดไม่ต้องไปจัดกระทำ หรือแทรกแซง หรือสร้างสถานการณ์ใดๆ เช่น นิสัยการทำงานของนักเรียน บุคลิกภาพของนักเรียน เป็นต้น

1.3.2 ใช้สิ่งเร้าที่จัดขึ้น (structure stimulus) เป็นการวัดผลที่ผู้วัดต้องจัดสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ขึ้นเพื่อประกันว่าพฤติกรรมที่กำลังประเมินจะต้องปรากฏ เช่น การกล่าวสุนทรพจน์ การเล่นเกม การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยวิธีนี้จะลดเวลาการสังเกตลงเพราะไม่ต้องรอให้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

2. การสังเกต การสังเกตทักษะการปฏิบัติงาน มี 2 วิธี

2.1 การสังเกตตัวอย่างพฤติกรรม การสังเกตในบางครั้งครูไม่สามารถที่จะบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนได้ทุกคน หรือสังเกตพฤติกรรมหลายๆอย่างได้ ดังนั้นครูจึงต้องสุ่มตัวอย่างพฤติกรรมที่ต้องการสังเกต ซึ่งการสุ่มตัวอย่างพฤติกรรมเพื่อสังเกตนั้น แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1.1 การสุ่มเวลา (time sampling) เป็นการสังเกตโดยการกำหนดช่วงเวลาใดช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อบันทึกความถี่ของพฤติกรรมผู้ที่ถูกสังเกตว่าเกิดขึ้นบ่อยแค่ไหน

2.1.2 การสุ่มเหตุการณ์ (event sampling) เป็นการสังเกตที่ใช้กับเหตุการณ์ที่ปรากฏขึ้นของแต่ละบุคคล หรือของแต่ละกลุ่มบุคคลซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เป็นกรณีพิเศษ เช่น พฤติกรรมการมาทำงานในวันหยุด พฤติกรรมการถูกทำโทษ เป็นต้น

2.1.3 การสุ่มคุณลักษณะ (trait sampling) เป็นการสังเกตโดยการสุ่มคุณลักษณะที่คล้ายกับสุ่มเหตุการณ์แต่จะเป็นพฤติกรรมที่ย่อยกว่า มีลักษณะเฉพาะกว่า เช่น การแสดงความก้าวร้าว ความมีวินัย ความสนใจในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.2 การสังเกตที่เป็นระบบมาตรฐาน การสังเกตระบบนี้ผู้สังเกตจะกำหนดสถานการณ์ในการสังเกตที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ถูกสังเกตในเรื่องเดียวกัน เวลาที่สังเกตจะถูกเป็นเวลาเดียวกัน การสังเกตจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

2.2.1 ความตั้งใจ (attention) การสังเกตจะได้ผลดีหากผู้สังเกตมีความตั้งใจตลอดเวลาที่สังเกต

2.2.2 ประสาทสัมผัส (sensation) ผู้สังเกตจะต้องมีสุขภาพดี มีประสาทสัมผัสทั้ง 5 ที่มีประสิทธิภาพ

2.2.3 การรับรู้ (perception) ผู้สังเกตจะต้องมีการรับรู้ที่ถูกต้องและรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบตรวจสอบรายการ แบบตรวจสอบรายการเป็นวัตถุประสงค์กรรมการปฏิบัติงานโดยมีบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตว่าพฤติกรรมหรือกิจกรรมใดปฏิบัติหรือไม่

4. มาตรฐานประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่วัดทักษะกระบวนการปฏิบัติงานทั้งด้านกระบวนการและผลงานที่ไม่สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบซึ่งใช้บันทึกผลการสังเกตจากการปฏิบัติงานหรือผลงานของนักเรียนโดยทำเครื่องหมายลงในช่องที่ตรงกับรายการหรือพฤติกรรมที่ต้องการสังเกต

5. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินโดยเน้นการปฏิบัติจริงที่มุ่งประเมินการกระทำในหลายๆด้านของผู้เรียนตามสภาพจริงทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน หรือสถานที่อื่นนอกโรงเรียนที่ครูไม่ได้จัดการ มีลักษณะเป็นการประเมินแบบไม่เป็นทางการ

6. แฟ้มสะสมงาน เป็นเครื่องมือการประเมินลักษณะหนึ่งของการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นการสะสมงานของผู้เรียนอย่างมีจุดมุ่งหมายและเป็นระบบเพื่อแสดงให้เห็นถึงความพยายาม ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ด้านใดด้านหนึ่งของผู้เรียน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย แบ่งออกได้หลายประเภท ได้แก่ การทดสอบภาคปฏิบัติ การสังเกต แบบตรวจสอบรายการ มาตรฐานประมาณค่า แฟ้มสะสมงาน และการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งแต่ละประเภทก็มีจุดประสงค์และวิธีการที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ การทดสอบภาคปฏิบัติ โดยแบ่งออกเป็น การวัดกระบวนการ (process) และการวัดผลงานหรือผลผลิต (product) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

### 2.10.3 เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

#### 2.10.3.1 ความหมายของเกณฑ์การประเมิน

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 8) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์การประเมิน (rubric) ว่า หมายถึง กฎ หรือกติกา (rule) ส่วนคำว่า Rubric Assessment หมายถึง การประเมินเชิงคุณภาพ ที่สามารถแยกแยะระดับความสำเร็จในการเรียน หรือคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน โดยการกำหนดเป็นแนวทางการให้คะแนนจากดีมากไปจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

#### 2.10.3.2 รูปแบบเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2549 : 9-10) ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินในภาพรวม (Holistic Rubric) คือแนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน โดยมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การประเมินในภาพรวมนี้เหมาะที่จะใช้ในการประเมินความสามารถที่มีลักษณะเป็นองค์รวม เช่น ทักษะการเขียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสละสลวยของภาษาที่เขียน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินทักษะการเขียน

ระดับคะแนน	ลักษณะของงาน
3 (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดไว้</li> <li>- มีรูปแบบการเขียนชัดเจน เช่น มีคำนำ มีเนื้อหา และบทสรุป</li> <li>- ภาษาที่ใช้ เช่น ตัวสะกดและไวยากรณ์มีความถูกต้อง สมบูรณ์ ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย</li> <li>- มีแนวคิดที่น่าสนใจ ใช้ภาษาสละสลวย</li> </ul>
2 (ผ่าน)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดไว้</li> <li>- มีรูปแบบการเขียนที่ชัดเจน เช่น มีคำนำ เนื้อหาและบทสรุป</li> <li>- ภาษาที่ใช้ทำให้ผู้อ่านเข้าใจ</li> <li>- ใช้ศัพท์เหมาะสม</li> </ul>
1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนไม่ตรงประเด็น</li> <li>- มีรูปแบบการเขียนไม่ถูกต้อง</li> <li>- ภาษาที่ใช้ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน</li> <li>- ใช้ศัพท์ที่เหมาะสม</li> </ul>
0	- ไม่มีผลงาน

ที่มา : สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 9)

เกณฑ์การประเมินในภาพรวมส่วนใหญ่จะประกอบด้วย 3-6 ระดับ ซึ่งเกณฑ์การประเมิน 3 ระดับจะเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากกำหนดรายละเอียดง่าย โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (อยู่ระดับกลาง) สูงกว่าค่าเฉลี่ย และต่ำกว่าค่าเฉลี่ย นอกจากง่ายต่อการคำนวณค่าแล้วยังง่ายต่อการตรวจให้คะแนน เนื่องจากความแตกต่างระหว่างระดับนั้นจะชัดเจน แต่ถ้าใช้ 5 หรือ 6 ระดับ ความแตกต่างระหว่างระดับจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยทำให้ตรวจคะแนนได้ยาก ถ้าต้องการให้เกณฑ์ 5 ระดับ อาจจะแบ่งคุณภาพงานออกเป็น 5 กอง กองที่เป็นคุณภาพปานกลางจะไม่แบ่ง แล้วนำมากำหนดเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจนยิ่งขึ้น

2. เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) คือ แนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนโดยมีคำนิยามหรือคำอธิบายลักษณะของงานส่วนนั้นๆ ในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน

ประเด็นการประเมิน	ระดับ	เกณฑ์การให้คะแนน
เนื้อหา	1	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง
	2	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง เรียงลำดับเนื้อเรื่องชัดเจน
	3	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง เรียงลำดับเนื้อเรื่องชัดเจนมีรายละเอียดน่าสนใจ
	4	เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง เรียงลำดับเนื้อเรื่องชัดเจนมีรายละเอียดน่าสนใจ แสดงออกถึงการมีจินตนาการ
การใช้ภาษา	1	ผิดพลาดมาก แต่ยังสามารถสื่อความหมายได้
	2	ใช้ภาษาถูกต้องบ้าง และสามารถสื่อความหมายได้
	3	ใช้ภาษาถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ สื่อความหมายได้และสามารถเชื่อมโยงภาษาได้ดี
	4	ใช้ภาษาถูกต้องเกือบทั้งหมด สื่อความหมายได้ชัดเจน มีการเชื่อมโยงภาษาได้อย่างสละสลวย งดงาม
รูปแบบ	4	มีปก คำนำ สารบัญ การอ้างอิง และบรรณานุกรม มีรูปแบบถูกต้องครบถ้วน
	3	ขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง
	5	ขาด 2 องค์ประกอบ
	1	ขาด 3 องค์ประกอบ

ที่มา : สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 10)

การกำหนดประเด็นการประเมินและรายละเอียดการให้คะแนนมีความจำเป็นที่นักประเมินผลควรคำนึง เพราะเป็นคุณภาพของการประเมินผล คือ ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น คุณภาพทั้ง 2 องค์ประกอบนี้ จะมีผลถึงศักยภาพของผู้เรียนในการนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติงาน ผลิตงาน ตลอดจนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนตามหลักสูตร และเป็นคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินตามพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิรูปการศึกษาด้วย

#### 2.10.3.3 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index)

สุรชัย มีชาญ (2004 : 114) กล่าวว่า Rater Agreement Index หรือ RAI คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน เป็นตัวบ่งชี้ระดับความสอดคล้องกันของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมิน 2 คน หรือมากกว่า โดยดัชนีนี้จะมีค่าตั้งแต่ 0-1 ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าผู้ประเมินให้คะแนนได้สอดคล้องกันสูงมาก แต่ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่ามีความสอดคล้องกันไม่มาก

1. กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้เพียงหนึ่งตัว นักเรียน 1 คน และ ผู้ประเมิน 2 คน  
คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ได้ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{|R_1 - R_2|}{I-1}$$

RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

$R_1$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1

$R_2$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2

I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

2. กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้เพียงหนึ่งตัว นักเรียน 1 คน และ ผู้ประเมินหลายคน  
คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ได้ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{m=1}^M |R_m - \bar{R}|}{(M-1)(I-1)}$$

RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

$R_m$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ m (m = 1, 2, 3,...,M)

$\bar{R}$  แทน คะแนนเฉลี่ยหรือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมิน

ทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$\bar{R} = 1 - \frac{\sum_{m=1}^M R_m}{M}$$

M แทน จำนวนของผู้ประเมินทั้งหมด

I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

3. กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัว นักเรียน 1 คน และมีผู้ประเมิน 2 คน  
คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ได้ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K |R_{1k} - R_{2k}|}{K(I-1)}$$

RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

$R_{1k}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 ในพฤติกรรมที่ k (m = 1, 2, 3,..., M และ k = 1, 2, 3,..., K)

$R_{2k}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2 ในพฤติกรรมที่ k (k = 1, 2, 3,..., K)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

K แทน จำนวนของพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด

I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

4. กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัว นักเรียน 1 คน และ ผู้ประเมินหลายคน  
คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ได้ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{m=1}^M |R_{mk} - \bar{R}_k|}{K(M-1)(I-1)}$$

RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

$R_{mk}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ m ในพฤติกรรมที่ k (k = 1, 2, 3, ..., K)

$\bar{R}_k$  แทน คะแนนเฉลี่ยในพฤติกรรมที่ k ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$\bar{R}_k = \frac{\sum_{m=1}^M R_{mk}}{M}$$

K แทน จำนวนของพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด

M แทน จำนวนของผู้ประเมินทั้งหมด

I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

5. กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัว นักเรียนหลายคน และมีผู้ประเมิน 2 คน  
คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ได้ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N |R_{1nk} - R_{2nk}|}{KN(I-1)}$$

RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

$R_{1nk}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 ของนักเรียนคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k (n = 1, 2, 3, ..., N และ k = 1, 2, 3, ..., K)

$R_{2nk}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2 ของนักเรียนคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k (n = 1, 2, 3, ..., N และ k = 1, 2, 3, ..., K)

K แทน จำนวนของพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด

N แทน จำนวนของนักเรียนทั้งหมด

I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

6. กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัว นักเรียนหลายคน และมีผู้ประเมินหลายคน  
คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ได้ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)}$$

RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน  
 $R_{mnk}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ m ของนักเรียนคนที่ n ใน  
 พฤติกรรมที่ k (m = 1, 2, 3,...,M ; n = 1, 2, 3,..., N และ k = 1, 2, 3,..., K)  
 $\bar{R}_{nk}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k ซึ่งคำนวณได้  
 จากสูตร

$$\bar{R}_{nk} = \frac{\sum_{m=1}^M R_{mnk}}{M}$$

K แทน จำนวนของพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด  
 N แทน จำนวนของนักเรียนทั้งหมด  
 M แทน จำนวนของผู้ประเมินทั้งหมด  
 I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า เกณฑ์การประเมินแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เกณฑ์การ  
 ประเมินในภาพรวม (Holistic Rubric) และเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) ซึ่ง  
 ผู้วิจัยต้องการเกณฑ์การประเมินที่มีความละเอียด เพื่อประเมินด้านของกระบวนการและด้านผลงาน  
 หรือผลผลิต ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) เป็นแนวทางในการ  
 ประเมิน ทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ และเลือกใช้วิธี  
 คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน โดยใช้กรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัว นักเรียน  
 หลายคน และมีผู้ประเมินหลายคน

## 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.11.1 งานวิจัยในประเทศ

วันดี ไคว้โพบูลย์ (2550 : 81-90) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชา  
 คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบความรู้และผลการปฏิบัติงานรายวิชา  
 คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการ  
 จัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์  
 วิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่ม  
 ควบคุม 1 ห้อง ห้องละ 48 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบความรู้ แบบทดสอบปฏิบัติ บทเรียนที่  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แผนการจัดการเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS เพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) ผลการวิจัยพบว่า 1. คะแนนความรู้หลังเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. คะแนนผลการปฏิบัติงานหลังเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรนุช พงษา และคณะ (2556 : 479) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพสำหรับระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ สำหรับ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3) หาคความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาธุรกิจค้าปลีก วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์ จำนวน 20 คน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.79/80.77 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.6 แสดงว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สรุปได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพดีสามารถนำไปใช้ในการเรียนได้

สายฝน สวัสดิ์เอื้อ และคณะ (2557 : 149) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก้วเสด็จพิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนแก้วเสด็จพิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test (Dependent samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี มีประสิทธิภาพ 81.11/81.30 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี อยู่ในระดับมาก

สิรินธร วัชรพิชผล และคณะ (2558 : 432) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งาน อินเทอร์เน็ตโดยเทคนิคการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกับความสามารถของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเทคนิคการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกับความสามารถของนักเรียน 2) เพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนออนไลน์ด้วยการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียน 3) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้แบบทดสอบปรับเหมาะ 4) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ และ 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองไทร(ปัญจคามคุรุสรรค์) ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2557 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์การใช้แบบทดสอบปรับเหมาะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เท่ากับ 80.42/81.11 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05

สมควร ฝ่ายสรระน้อย และคณะ (2558 : 412) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยอาศัยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขันแนวใหม่ ตามทฤษฎีของบลูมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยอาศัยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขันแนวใหม่ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนโรงเรียนห้วยลึกผดุงวิทยา จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 24 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ซึ่งผลทดลองพบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.05/82.50 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี คุณภาพของบทเรียนที่ถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 จากผลการทดสอบใช้งานบทเรียนออนไลน์แสดงให้เห็นว่า เทคนิคที่นำเสนอสามารถนำไปใช้งานได้จริง

ธนพงศ์ หมีทอง (2558 : 67-77) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ 2) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่มีประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นกับเกณฑ์ที่กำหนด 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนการสอนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้แบบสืบเสาะ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ one samples และ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.72/81.48 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พงศกร สุกลธา (2558 : 61-66) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฟังก์ชัน โดยมีจุดประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องฟังก์ชัน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องฟังก์ชัน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม ชั้นประยุกต์ ของโรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี ปีการศึกษาที่ 2/2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 3 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องฟังก์ชัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ Independent ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง ฟังก์ชัน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/81.67 และ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องฟังก์ชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน แบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรรณสุภา พ่อธานี (2558 : 72-82) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยมีจุดประสงค์ คือ 1) พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว จำแนก ตามความวิตกกังวล และ 3) เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว ของนักเรียน จำแนกตามความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบ กลุ่ม จำนวน 3 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้าง ภาพเคลื่อนไหว แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความวิตกกังวลในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและมี คุณภาพเฉลี่ยด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) นักเรียนที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความวิตกกังวลต่างกัันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

วรลลวร พิสิษฐกุลธรรกิจ (2558 : 60-74) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยมีจุดประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนกับหลังการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับเทคนิคโพสต์-อิต โน้ต 3) ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียน โปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับเทคนิคโพสต์-อิต โน้ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม ของโรงเรียนชลกันยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง รวม 48 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก บทเรียนออนไลน์วิชาการศึกษาการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 88.57/87.20 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ด้วยบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับดีจนถึงดีมากอีกด้วย

## 2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Mueller et al. (1998 : 33-52) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ส่วน เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างผลกระทบของการชมที่ความฉลาดกับผลกระทบของการชมที่ความพยายาม โดยใช้เครื่องมือในการวัดหลายชนิดภายใต้เงื่อนไขของความล้มเหลวและความสำเร็จ โดยกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาที่ 1-6 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 128, 51, 88, 51, 46, 48 คน ตามลำดับ ซึ่งการทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มทดลองที่ชมด้านความฉลาด 2) กลุ่มทดลองที่ชมด้านความพยายาม 3) กลุ่มควบคุมที่ชมโดยไม่ใช้ลักษณะของกลุ่มทดลอง โดยทั้ง 3 กลุ่มจะถูกชมหลังจากที่ทำงานสำเร็จ ซึ่งสรุปผลการศึกษาทั้ง 6 ส่วน พบว่า 1) กลุ่มที่ถูกชมด้านความฉลาดมีแนวโน้มเลือกจุดมุ่งหมายที่เป็นผลลัพธ์จากการกระทำ ในขณะที่กลุ่มที่ถูกชมด้านความพยายามเลือกจุดมุ่งหมายที่จะได้เรียนรู้ ดังนั้นการชมที่ความพยายามส่งผลให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในขณะที่การชมที่ความฉลาดส่งผลให้นักเรียนปรารถนาที่จะดูฉลาด 2) กลุ่มที่ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกชมด้านความฉลาดเมื่อเผชิญกับความล้มเหลวมีแนวโน้มที่จะบอกกว่าตนเองไม่ฉลาด ในขณะที่กลุ่มที่ถูกชมด้านความพยายามจะบอกกว่าตนเองพยายามไม่มากพอ 3) กลุ่มที่ถูกชมด้านความฉลาดกังวลเกี่ยวกับผลลัพธ์จากการกระทำของตนในมุมมองของคนอื่นโดยถ้าตนเองได้คะแนนต่ำก็จะไม่บอกความจริงเกี่ยวกับคะแนนที่ได้เพราะกลัวว่าจะดูไม่ฉลาด ซึ่งตรงข้ามกับกลุ่มที่ถูกชมด้านความพยายามที่ไม่สนใจว่าจะถูกมองว่าเป็นอย่างไร 4) เมื่อพบกับความล้มเหลวกลุ่มที่ถูกชมด้านความฉลาดจะมีการตอบสนองในทางลบ (negative responses) มากกว่ากลุ่มที่ถูกชมด้านความพยายาม เช่น ความอดทนต่ำ (less persistence) ความพึงพอใจต่ำ (less enjoyment) การตอบสนองแย่ลง (worse responses) 5) การชมด้านความฉลาดส่งผลให้นักเรียนเชื่อว่าความฉลาดเป็นสิ่งที่คงที่และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในขณะที่การชมด้านความพยายามทำให้นักเรียนเชื่อในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้

Aronson et al. (2002 : 113-125) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Reducing the Effect of Stereotype Threat on African American College Students by Shaping Theories of Intelligence เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับความฉลาดว่าเป็นสิ่งที่ไม่คงที่และสามารถพัฒนาได้ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถานพอร์ท จำนวน 109 คน โดยการทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มทดลองที่ใช้การแทรกแซง (a pen pal program) 2) กลุ่มควบคุมที่ใช้การแทรกแซง (control pen pal condition) 3) กลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้การแทรกแซง (non pen pal condition) โดยใช้เวลาตั้งแต่ กลางเดือนมกราคม ของเทอมฤดูหนาวจนถึงสิ้นเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งระยะเวลาในการทดลองที่ใช้การแทรกสอดประมาณ 10 วัน ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกรอบความคิดเติบโตในระยะสั้น (short-term malleability), กรอบความคิดเติบโตในระยะยาว (long-term malleability), ความสุขในการเรียน (enjoy academic), การศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญ (academics are important), ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเทอมฤดูใบไม้ผลิ (spring quarter GPA) ของกลุ่มทดลองที่ใช้การแทรกแซง (a pen pal program) สูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมที่ใช้การแทรกแซง (control pen pal condition) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้การแทรกสอด (non pen pal condition)

Good et al. (2003 : 645-662) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Improving adolescent's standardized test performance : An intervention to reduce the effects of stereotype threat. เพื่อพัฒนาผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่านของ Texas Assessment of Academic Skills (TAAS) Test โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเท็กซัส จำนวน 138 คนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) Incremental condition 2) Attribution condition 3) Combined condition และ 4) Antidrug control condition โดยที่ 3 กลุ่มแรก เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มที่ 1 สอนเกี่ยวกับการทำงานของสมอง กลุ่มที่ 2 ให้กำลังใจในการเผชิญหน้ากับสิ่งยากๆและท้าทาย กลุ่มที่ 3 ผสมระหว่างวิธีของกลุ่มที่ 1 และ 2 กลุ่มที่ 4 สอนอันตรายในการใช้ยาเสพติด ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ กลางเดือนพฤศจิกายน จนถึงสิ้นเดือนมกราคม และวัดผลการทดลองโดยผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์และการ

อ่านของ Texas Assessment of Academic Skills (TAAS) Test โดยผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่านของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม สูงกว่ากลุ่มควบคุม

Blackwell et al. (2007 : 246-263) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Theories of intelligence and achievement across the junior high school transition: A longitudinal study and an intervention โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาระยะยาว เกี่ยวกับความเชื่อระหว่างนักเรียนที่เชื่อว่าความสามารถสามารถเปลี่ยนแปลงได้และนักเรียนที่เชื่อว่าความสามารถเปลี่ยนแปลงไม่ได้ว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจ (แรงจูงใจ ได้แก่ การมีเป้าหมายในการเรียน (learning goals), ความเชื่อเกี่ยวกับความพยายาม (effort beliefs), การอ้างเหตุผลเมื่อล้มเหลว (Helpless attributions), กลยุทธ์ในเชิงบวก (Positive strategies)) อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมต้น จำนวน 373 คน โดยใช้ระยะเวลาศึกษา 2 ปี เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบวัดกรอบความคิดเติบโต, แบบการมีเป้าหมายในการเรียน, แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับความพยายาม, แบบวัดการอ้างเหตุผลเมื่อล้มเหลว และแบบวัดกลยุทธ์ในเชิงบวก ผลการวิจัยในส่วนที่ 1 พบว่า ความเชื่อที่ว่าความสามารถสามารถเปลี่ยนแปลงได้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเชื่อในทางบวกเกี่ยวกับความพยายาม (positive effort beliefs), การมีเป้าหมายในการเรียน, การอ้างเหตุผลเมื่อล้มเหลวที่ต่ำ และกลยุทธ์ในเชิงบวก นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มวัดเมื่อมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในฤดูใบไม้ร่วงได้ผลไม่แตกต่างกัน แต่วัดเมื่อมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในฤดูใบไม้ผลิ พบว่ากลุ่มที่เชื่อว่าความสามารถสามารถเปลี่ยนแปลงได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า ส่วนที่ 2 ของงานวิจัยเป็นการสร้างการแทรกแซงที่สอนให้นักเรียนคิดว่าความสามารถเป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 99 คน ในนิวยอร์ก โดยใช้เครื่องมือในการแทรกแซงสัปดาห์ละ 25 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าหลังจากการแทรกแซง 1) กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับความฉลาดมากกว่ากลุ่มควบคุม 2) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีแรงจูงใจมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

King, R. B. (2012 : 705-709) ได้ทำการวิจัยเรื่อง How you think about your intelligence influences how adjusted you are: implicit theories and adjustment outcome เพื่อทดสอบว่าความเชื่อเกี่ยวกับความฉลาดมีผลอย่างไรต่อ ความภาคภูมิใจในตนเอง (Personal self-esteem) ผลกระทบในเชิงบวกและลบ (Positive and negative affect) อารมณ์เชิงบวกและลบในโรงเรียน (Positive emotions and negative emotions in school) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก ได้แก่ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์ (GPA) โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศฟิลิปปิน โดยแบ่งเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 343 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 333 คน รวม 676 คน เป็นเพศชาย 287 คน และเพศหญิง 387 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับความฉลาด แบบวัดความภาคภูมิใจในตนเอง แบบวัด ผลกระทบในเชิงบวกและลบ แบบวัดอารมณ์เชิงบวกและลบในโรงเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความเชื่อที่ว่าความสามารถสามารถเปลี่ยนแปลงได้มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ ความภาคภูมิใจในตนเอง ผลกระทบในเชิงบวกและลบ อารมณ์เชิงบวกและลบในโรงเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคภูมิใจในตนเอง , Collective self-esteem, relationship harmony, ผลกระทบในเชิงบวก อารมณ์เชิงบวก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับ ผลกระทบในเชิงลบ และ อารมณ์ในเชิงลบในโรงเรียน

Espara et al. (2014 : 6-13) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Growth mindset of gifted seventh grade students in science โดยมีจุดประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงได้ของความฉลาดในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนห้อง gifted กับนักเรียนปกติ 2) สร้าง การแทรกแซง (Brainology Intervention) เพื่อพัฒนากรอบความคิดเติบโตของนักเรียนห้อง gifted และนักเรียนห้อง talented 3) เพื่อทดสอบว่าผู้สอนมีผลกระทบต่อ การแทรกแซงหรือไม่ ซึ่งกลุ่ม ตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 380 คน และใช้ระยะเวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ เครื่องมือในการทดลองได้แก่ การแทรกแซงที่ใช้ในการสอนเพื่อพัฒนากรอบความคิดเติบโต (Brainology Intervention) และแบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงได้ของความฉลาด ผล การทดลองพบว่า 1) นักเรียนห้อง gifted มีความเชื่อเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงได้ของความฉลาดใน วิชาวิทยาศาสตร์ มากกว่านักเรียนปกติ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้การแทรกแซงมีกรอบความคิด เติบโตสูงขึ้น 3) ผู้สอนที่ใช้การแทรกแซงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงได้ของความฉลาดของนักเรียน

Paunesku et al. (2015 : 784-793) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement ซึ่งได้สร้างการแทรกแซง (growth-mind-set intervention และ sense-of-purpose intervention) ที่ช่วยให้นักเรียนต่อสู้กับเรื่องยาก ๆ ในการเรียน โดยทำการศึกษาดังนี้ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กับกรอบความคิดเติบโต (growth mind-set) และความรู้สึกของจุดประสงค์ (sense of purpose) 2) ศึกษาผลของการแทรกแซงต่อกรอบความคิดเติบโตและความรู้สึกของจุดประสงค์ 3) ศึกษาผลของ การแทรกแซงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก (ภาษาอังกฤษ, คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, สังคมศึกษา) หลังการ ทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนจำนวน 1,594 คน ในระดับมัธยมศึกษา รวม 13 โรงเรียนจาก ทางตะวันออก, ตะวันตก และตะวันออกเฉียงใต้ในอเมริกา โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 2 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ การแทรกแซง (growth-mindset intervention และ sense-of-purpose intervention), แบบวัดกรอบความคิดเติบโต, แบบวัดความรู้สึกของจุดประสงค์ โดยแบ่ง นักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มเพื่อใช้ในการทดลอง ดังนี้ 1) กลุ่มทดลองที่ใช้ growth-mindset intervention 2) กลุ่มทดลองที่ใช้ sense-of-purpose intervention 3) กลุ่มทดลองที่ใช้ combine intervention และ 4) กลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมี ความสัมพันธ์ในทางบวกกับกรอบความคิดเติบโตและความรู้สึกของจุดประสงค์ 2) growth-mind-set intervention ส่งผลให้กรอบความคิดเติบโตและความรู้สึกของจุดประสงค์สูงขึ้น ส่วน sense-of-purpose intervention ส่งผลให้ความรู้สึกของจุดประสงค์สูงขึ้น 3) ทั้ง 3 กลุ่มทดลองได้แก่ growth-mindset intervention, sense-of-purpose intervention และ combine intervention ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นโดยเฉพาะนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง 4) นักเรียนใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มทดลองพึงพอใจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก (ภาษาอังกฤษ, คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, สังคมศึกษา) สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ พบว่า กรอบความคิดเติบโตมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และแนวทางการพัฒนากรอบความคิดเติบโต ได้แก่ 1. การชมที่ความพยายาม 2. การให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ 3. การให้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสมอง 4. การให้กำลังใจในการเรียนหรือเมื่อเผชิญกับสิ่งที่ยาก ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) มีรายละเอียดขั้นตอนตามวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีดังนี้

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 323 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 3 ห้อง และจัดเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 45 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 36 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ จำนวน 36 คน

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.3 บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.2.5 แบบวัดกรอบความคิดเติบโต

3.2.6 แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.2.7 แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

รายละเอียดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัยมีดังนี้

### 3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดจุดมุ่งหมาย หลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา ตัวชี้วัดช่วงชั้น วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา และองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัดช่วงชั้น	จำนวนคาบ	แผนที่
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำและคำสั่ง while		2	11
2. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	ง 3.1 ม.4-6/5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยี	2	12
3. ความรู้เกี่ยวกับ คำสั่ง do while และ ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while	สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา	2	13
4. ความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง for		2	14
5. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for		2	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 5 แผน รวมเวลา 10 คาบ โดยมีองค์ประกอบหลักตาม กรอบแนวคิดของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2557 : 87-96) ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) สารระ/เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) การประเมินการเรียนรู้ โดยกล โกลสำคัญที่จะพัฒนากรอบความคิดเติบโต ความรู้ และ ทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง วนซ้ำอยู่ในองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การพัฒนาความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ คือ ให้นักเรียนศึกษา เนื้อหาผ่านทางบทเรียนออนไลน์ หลังจากนั้น ครูจึงสรุปบทวนเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์

3.2 การพัฒนาทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ คือ ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด ตามที่โจทย์กำหนดและส่งในบทเรียนออนไลน์

3.3 การพัฒนากรอบความคิดเติบโต ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

3.3.1 การให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Learning strategies) ตาม แนวคิดจากงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษา (Aronson, et. al. 2002 : 113-125; Good, et. al. 2003 : 645-662; Blackwell, et. al. 2007 : 246-263; Espara, et. al. 2014 : 6-13) คือ การให้นักเรียน ได้ดูวิดีโอเกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียน รวมถึงวิธีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในรูปแบบต่าง ๆ

3.3.2 การชมที่ความพยายาม (Praise for effort) ตามแนวคิดของ Mueller, et. al. (1998 : 33-52) คือ หลังจากที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้สำเร็จ ให้ครูชื่นชมนักเรียนที่ความ พยายาม ความตั้งใจ ไม่ใช่ความสามารถ (ability) เช่น “พยายามได้ดีมาก”, “เพราะความพยายาม ของเธอแท้ ๆ ทำให้งานสำเร็จได้”, “เห็นไหมว่าถ้าใช้พยายามมากพอทำอะไรก็สำเร็จ” เป็นต้น รวมถึง ให้กำลังใจและชื่นชมนักเรียนที่ใช้ความพยายามในการทำแบบฝึกหัดไม่ว่าจะสำเร็จหรือไม่ก็ตาม

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมและความ สอดคล้อง ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

5. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อรับการ ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังรายนามต่อไปนี้

รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา บุญภักดี

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายสุรชัย ปิยะประภาพันธ์

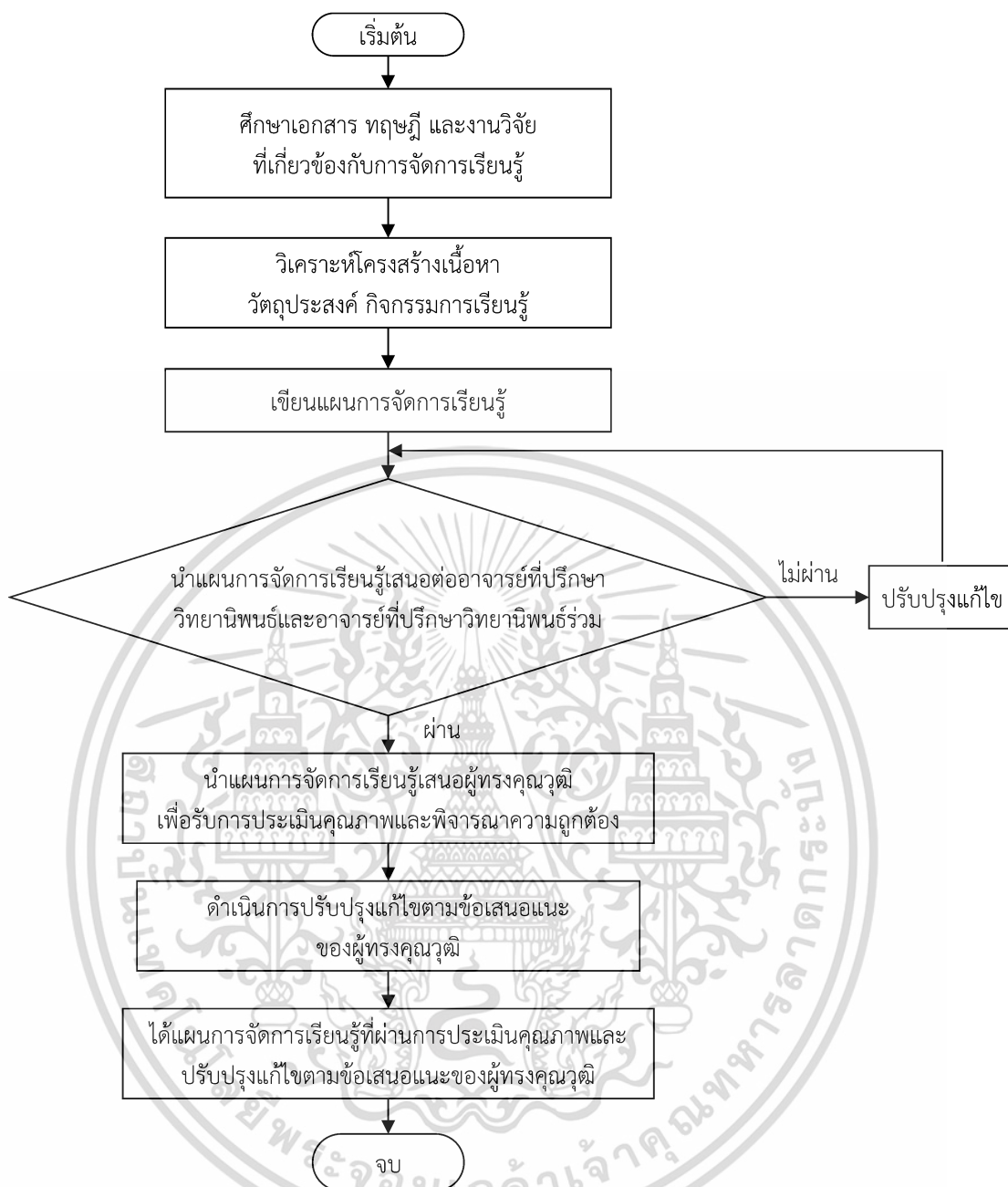
ครูวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์  
เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย จังหวัดกรุงเทพฯ

ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำดังนี้

- จุดหมายรายวิชา ข้อที่ 3 ควรอธิบายให้ชัดเจนมากกว่านี้
- การประเมินการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ระยะยาว ควรบอกเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินด้วย
  - เพิ่มเกณฑ์การประเมินทักษะไว้ในส่วนของภาคผนวกด้วย
- 7. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
- 8. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในภาคผนวก ค.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อใช้ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) ซึ่งประเด็นที่จะประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหาสาระ 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ด้านสื่อการเรียนรู้ และ 6) ด้านการวัดและประเมินผล

2. ระบุนิยามศัพท์เฉพาะของคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

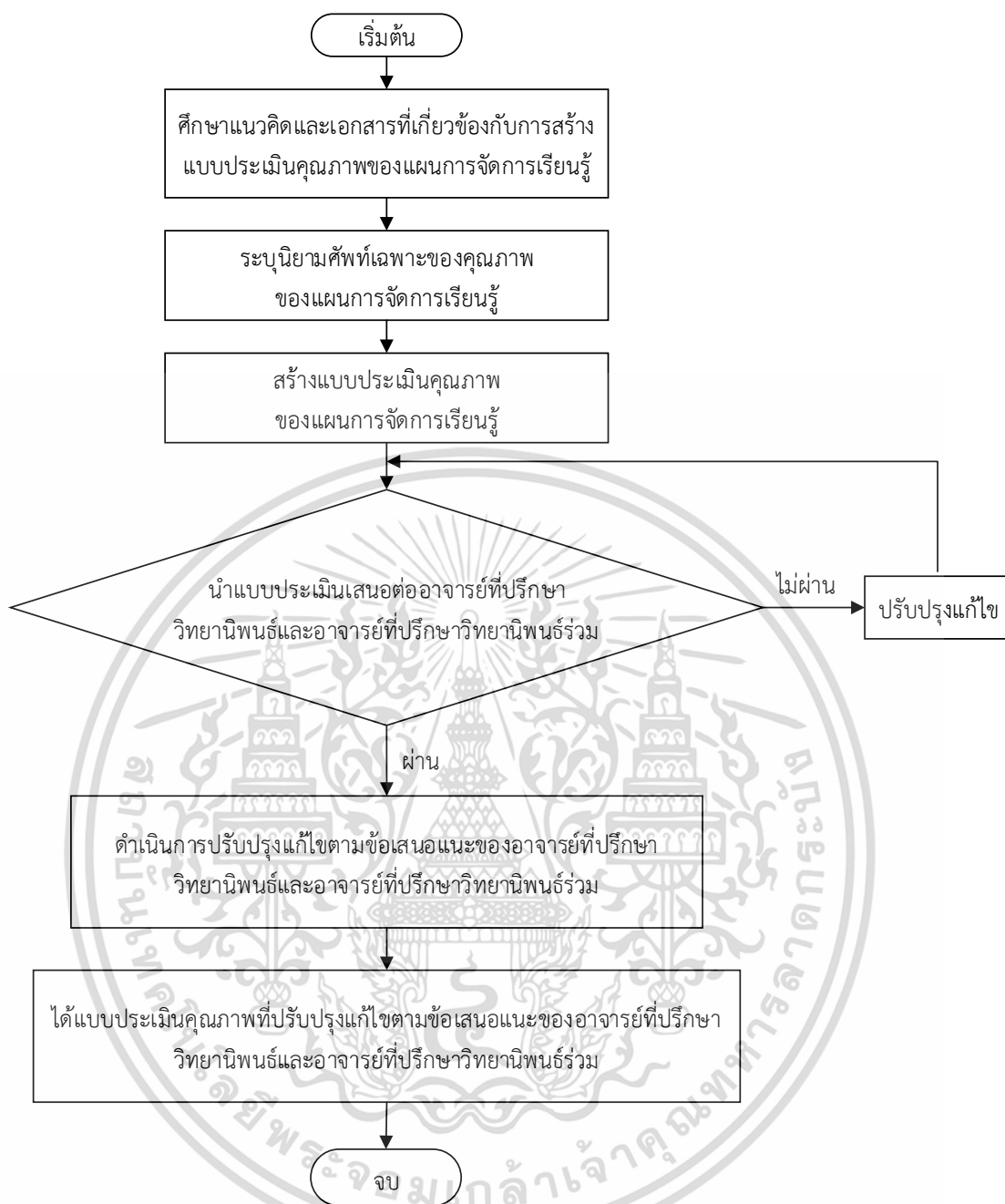
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยมีระดับคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	พอใช้
1	ควรปรับปรุง

4. นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจนและครอบคลุม

5. ปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

6. ได้แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดังแสดงในภาคผนวก ค.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบทดสอบ และแบบฝึกหัด โดยบทเรียนพัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 131-136) ดังต่อไปนี้

#### 1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)

1.1 ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาของวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา วิชาการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1.2.1 ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ

1.2.2 การใช้งานคำสั่ง while

1.2.3 การใช้งานคำสั่ง do while

1.2.4 การใช้งานคำสั่ง for

#### 2. การออกแบบ (D : Design)

2.1 การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา แบบทดสอบ

2.2 ออกแบบผังงาน (Flow Chart) ของบทเรียนโดยมีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา คำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบระหว่างเรียนตามวัตถุประสงค์

2.3 ออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการ นำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผล

#### 3. การพัฒนา (D : Development)

3.1 ดำเนินการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Moodle และโปรแกรม Adobe Captivate

3.2 นำบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์

3.3 นำบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ดังรายนามต่อไปนี้

ดร. สมเกียรติ ตันติววงศ์วานิช อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายสุรชัย ปิยะประภาพันธ์ ครูวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์  
เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย จังหวัดกรุงเทพฯ

นายเสฏฐวุฒิ โมลานิล ครูวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์  
เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย จังหวัดกรุงเทพฯ

ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำดังนี้

- แบบฝึกหัดตัวเล็กเกินไป
- การควบคุมบทเรียนค่อนข้างซับซ้อน

3.4 แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยมีเกณฑ์ความหมายของค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	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

3.6 ได้บทเรียนออนไลน์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 4. การนำไปใช้ (I : Implementation)

4.1 นำบทเรียนบนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข ดังนี้

1. นำบทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไป ทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน และจากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า รูปแบบตัวอักษรค่อนข้างอ่านยาก และมีบางคำที่มีตัวสะกดตกหล่น ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

2. นำบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองจริงกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน และจากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า ขนาดตัวอักษรของโจทย์ในแบบฝึกหัดตัวเล็กค่อนข้างเล็ก ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไขให้ตัวอักษรมีขนาดใหญ่และชัดเจนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 นำบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน ในระหว่างเรียนให้ทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และทำยบทเรียนให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

#### 5. การประเมินผล (E : Evaluation)

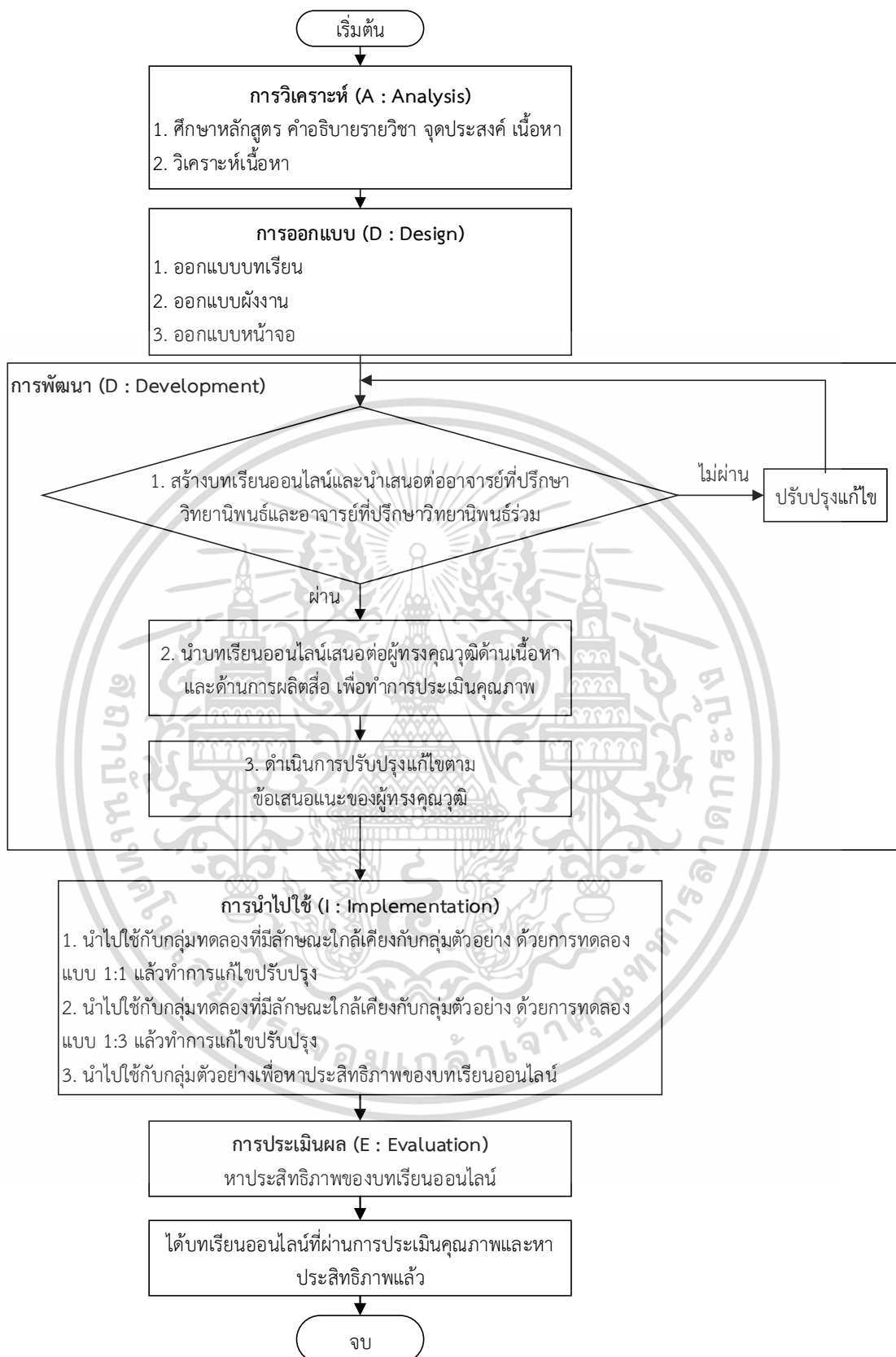
5.1 หลังจากที่ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างแล้วจากนั้น นำคะแนนแบบทดสอบระหว่างบทเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_2$ ) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543 : 135-138) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{NA} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{NB} \times 100$$

เมื่อ $E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน
$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

5.2 ได้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและหาประสิทธิภาพแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ทางด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ โดยมีขั้นตอนดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2547 : 217-226)

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อที่ต้องการประเมิน

2. สร้างแบบประเมินบทเรียนออนไลน์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับคะแนน

ระดับคุณภาพ

5

ดีมาก

4

ดี

3

ปานกลาง

2

พอใช้

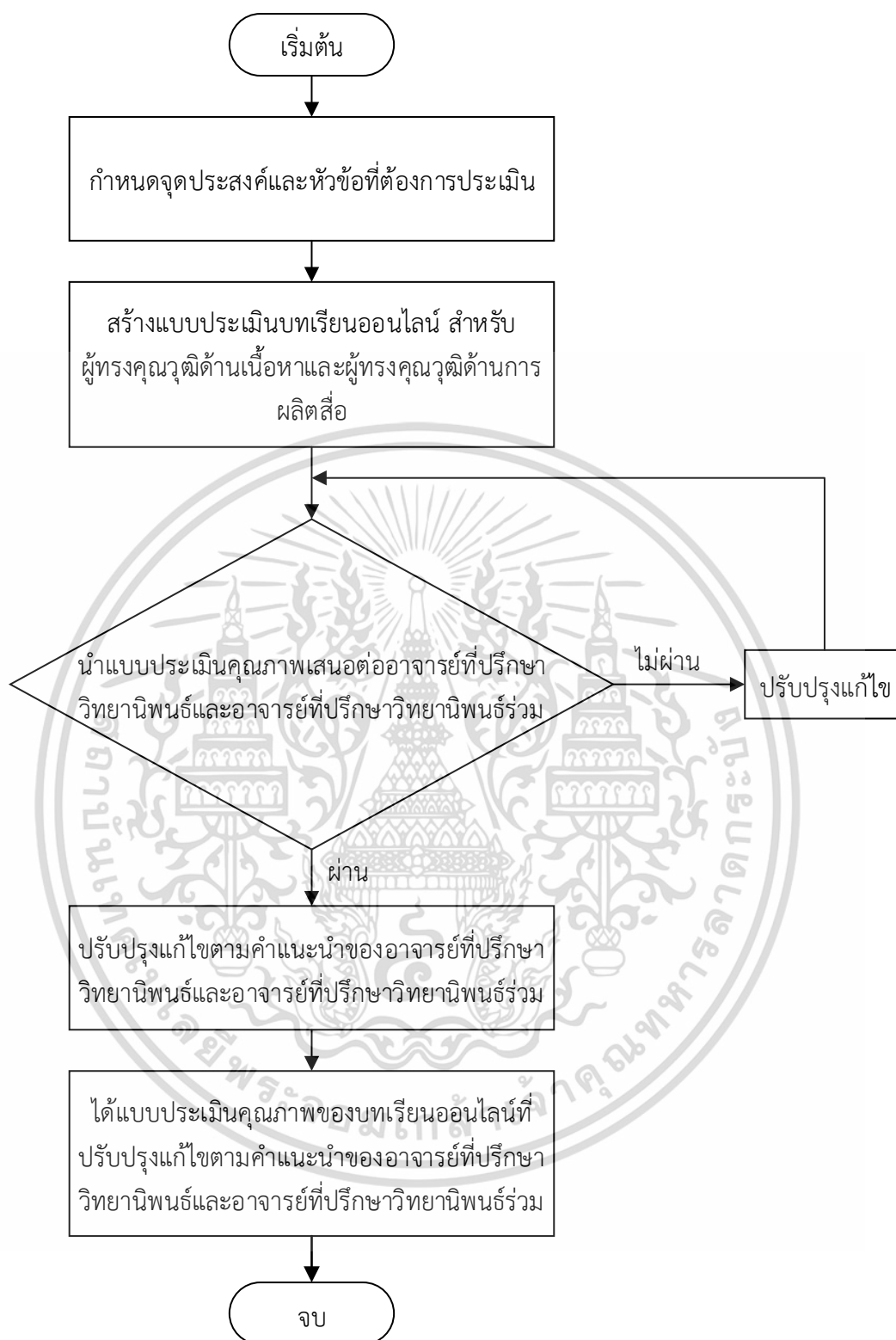
1

ควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

4. ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5. ได้แบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดังแสดงในภาคผนวก ค.3 และดังแสดงในภาคผนวก ค.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5 แบบวัดกรอบความคิดเติบโต

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดกรอบความคิดเติบโต โดยมีขั้นตอนการสร้าง และ พัฒนาดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
2. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด
3. กำหนดนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง
4. กำหนดรูปแบบของแบบวัด โดยรูปแบบของแบบวัดมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ โดยให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วทำเครื่องหมายลงในช่อง เห็นด้วย ค่อนข้างเห็นด้วย ค่อนข้างไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย ที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียน
5. สร้างแบบวัดกรอบความคิดเติบโต จำนวน 28 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง 20 ข้อ
6. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นเกี่ยวกับคำถาม
7. นำแบบวัดกรอบความคิดเติบโตเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ
8. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบวัดกรอบความคิดเติบโตที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ดังรายนามต่อไปนี้

ดร. อมราพร สุรการ	อาจารย์ภาควิชาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวชศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. ณิชฎูฉิม อรินทร์	อาจารย์ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร. อีสระ บุญญะฤทธิ์	อาจารย์ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต โดยพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อว่าวัดได้สอดคล้องกับนิยามศัพท์หรือไม่ ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์
คะแนน 0	สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์
คะแนน -1	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์

9. นำบันทึกผลการพิจารณาของแบบทดสอบวัดกรอบความคิดเติบโตแต่ละข้อ ไปหาค่า

ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิเป็นรายข้อ (Index of Congruence : IOC) โดยใช้สูตร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $\Sigma R$  แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

10. คัดเลือกข้อคำถาม ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต ที่พัฒนามีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทั้งหมด 25 ข้อ โดยคัดเลือกไปใช้ในงานวิจัย 20 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ข.5

11. นำแบบวัดกรอบความคิดเติบโต ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 40 คน

12. นำแบบวัดกรอบความคิดเติบโตมาตรวจให้คะแนน

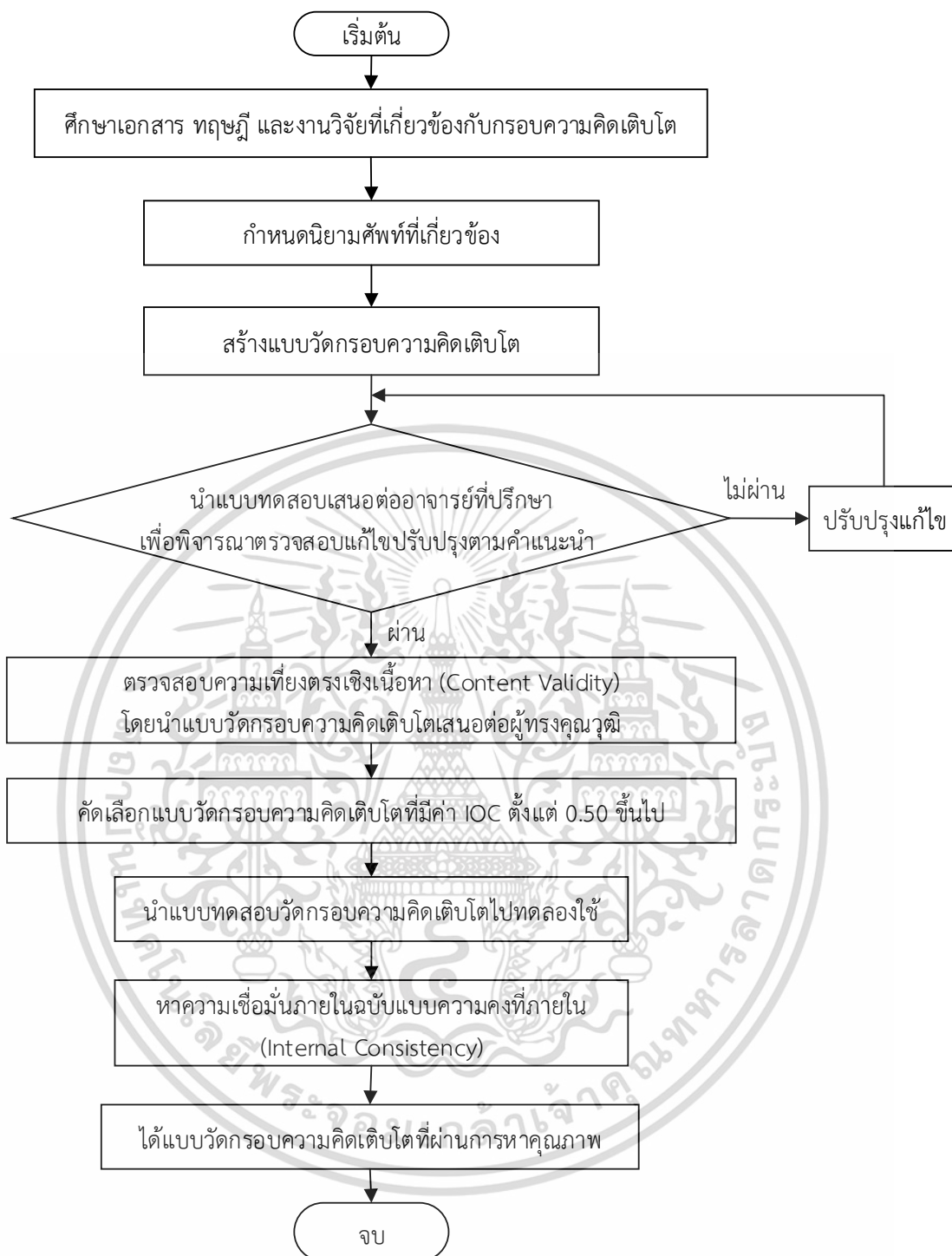
13. นำแบบวัดกรอบความคิดเติบโต ไปหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) คำนวณหาความเชื่อมั่นภายในทั้งฉบับแบบความคงที่ภายใน (Internal Consistency) โดยใช้สูตรของ Cronbach (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2556 : 158)

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา  
 n แทน จำนวนข้อสอบของแบบวัด  
 $\sum s_i^2$  แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ  
 $s_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

โดยผลการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดกรอบความคิดเติบโต ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.79 ดังแสดงในภาคผนวก ข.5

14. ได้แบบวัดกรอบความคิดเติบโตที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ค.5



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดกรอบความคิดเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.6 แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีลักษณะเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย
2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ให้มีความครอบคลุมในสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
3. สร้างแผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยจำแนกตาม สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยวัดพฤติกรรมด้านจำ เข้าใจ นำไปใช้ และวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ระดับพฤติกรรม			
			จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์
ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ	10	4	-	2	-	2
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	40	16	2	8	4	2
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while	25	10	2	6	-	2
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for	25	10	2	6	-	2
รวม	100	40	6	22	4	8

4. สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ โดยข้อสอบปรนัยมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ ใช้จริง 20 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและน้ำหนักของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	น้ำหนัก	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการ	จำนวนข้อสอบ ที่ออกเกิน	รวม
ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ	10	2	2	4
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	40	8	8	16
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while	25	5	5	10
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for	25	5	5	10
รวม	100	20	20	40

5. นำแบบทดสอบวัดความรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

6. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

ดร. สมเกียรติ ต้นดีวงศ์วณิช

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา คิตดี

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายสุรชัย ปิยะประภาพันธ์

ครูวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์

เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย จังหวัดกรุงเทพฯ

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับเนื้อหา

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับเนื้อหา

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับเนื้อหา

7. นำบันทึกผลการพิจารณาของแบบทดสอบวัดความรู้ แต่ละข้อ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิกับรายข้อ (Index of Congruence : IOC) โดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิ

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

8. คัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ทั้งหมด 40 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ข.6

9. นำแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม จำนวน 45 คน

10. นำคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน

11. นำคำตอบของแบบทดสอบ มาทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (Difficulty : p) และอำนาจจำแนก (Discrimination : r) โดยคำนวณจากสูตร

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

เลือกข้อที่มีความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่เหมาะสม คือมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556 : 141) ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556 : 141) และสอดคล้องกับแผนผังข้อสอบ โดยคัดเลือกจำนวน 20 ข้อ ซึ่งผลการหาความยากง่าย (Difficulty : p) มีค่าตั้งแต่ 0.45-0.80 และอำนาจจำแนก (Discrimination : r) มีค่าตั้งแต่ 0.27-0.73 ดังแสดงในภาคผนวก ข.7

13. นำแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556 : 157)

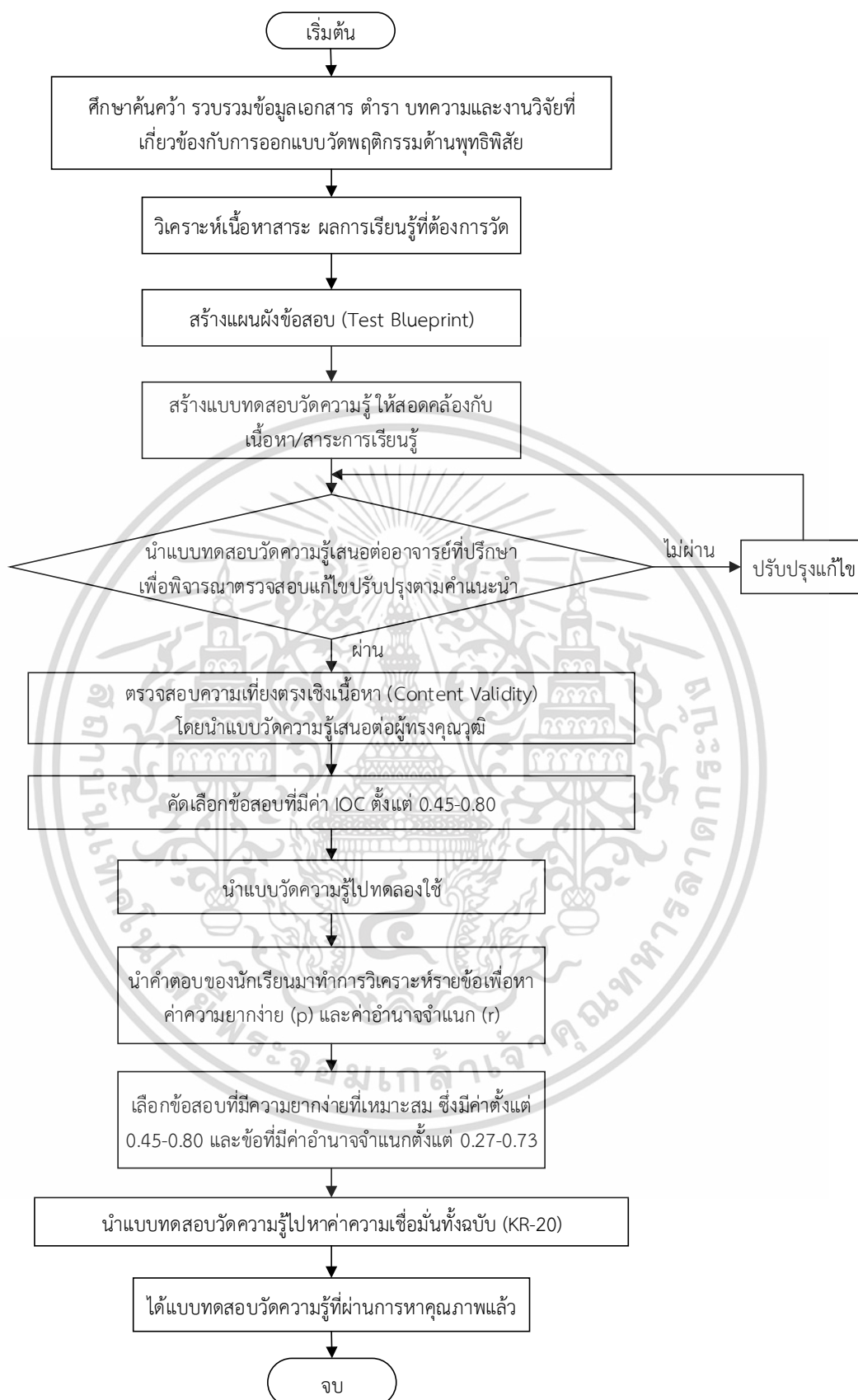
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

- เมื่อ  $r_{tt}$  แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $n$  แทน จำนวนข้อคำถาม  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ  
 $p$  แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ  
 $q$  แทน สัดส่วนของคนที่ทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )

โดยผลการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.90 ดังแสดงในภาคผนวก ข.7

14. ได้แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำที่ผ่านการหาคคุณภาพแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ค.6





ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.7 แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย และเกณฑ์การประเมิน (Rubric)
2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ให้มีความครอบคลุมในสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
3. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะ โดยสร้างข้อสอบและเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic rubric) ให้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ และพฤติกรรมตามพัฒนาการด้านทักษะพิสัย ในระดับที่ 4 คือ การทำในสถานการณ์ต่างๆได้ (Applying) จำนวน 6 ข้อ ใช้จริง 3 ข้อ
4. นำแบบทดสอบวัดทักษะ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ
5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบวัดทักษะที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

ดร. สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา คิตดี

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายสุรัชย์ ปิยะประภาพันธ์

ครูวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์  
เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย จังหวัดกรุงเทพฯ

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับทักษะที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับทักษะที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับทักษะที่ต้องการวัด

6. นำบันทึกผลการพิจารณาของแบบทดสอบวัดทักษะแต่ละข้อ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิเป็นรายข้อ (Index of Congruence : IOC) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

7. คัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ทั้งหมด 6 ข้อ แต่คัดเลือกใช้เพียง 3 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ข.9

8. นำแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 คน

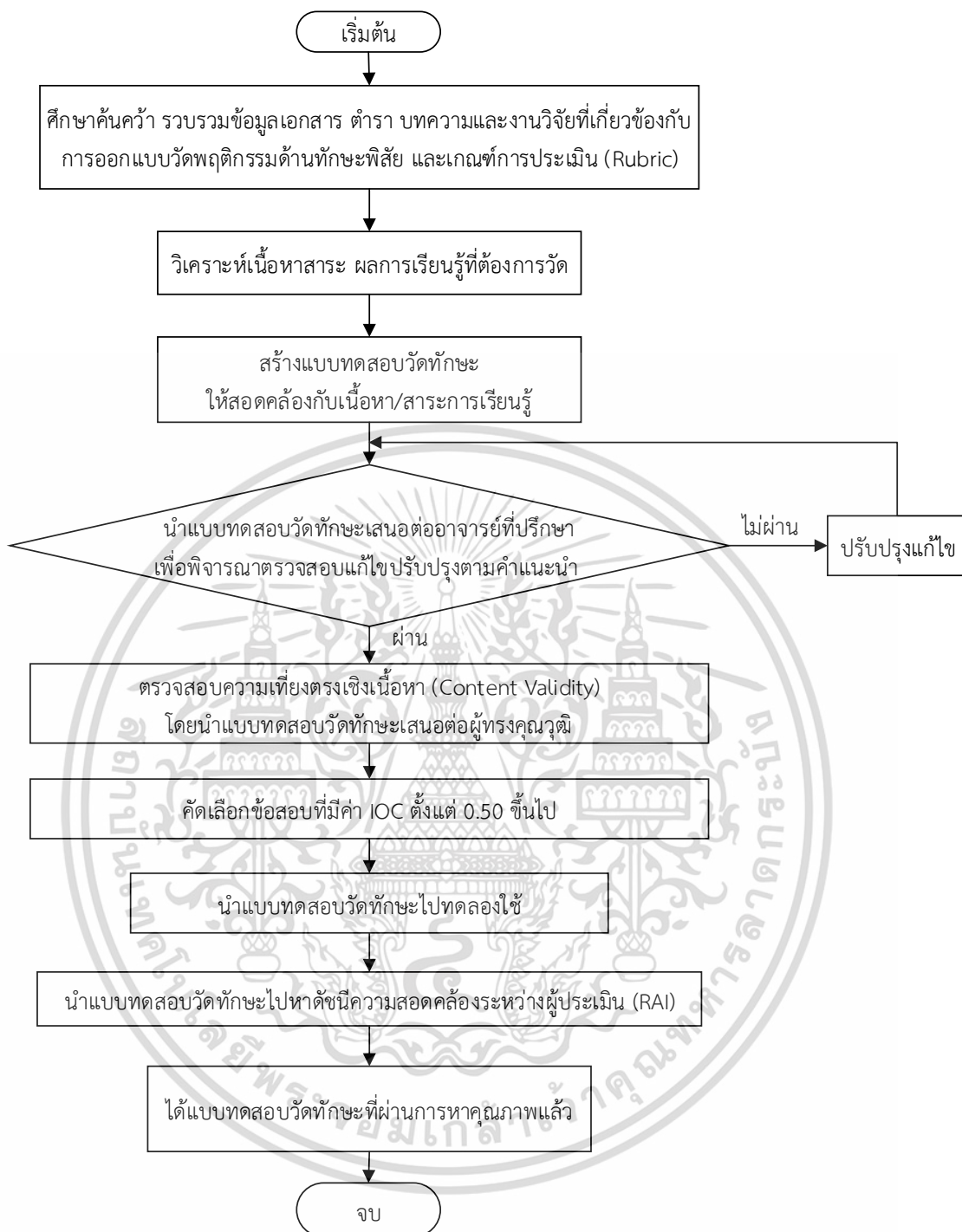
9. นำแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) (สุรชัย มีชาญ. 2547 : 124)

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)}$$

เมื่อ RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน  
 $R_{mnk}$  แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ m ของนักเรียนคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k  
 $\bar{R}_{nk}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k  
 K แทน จำนวนพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด  
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด  
 M แทน จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด  
 I แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้

โดยผลการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) ของแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.83 ดังแสดงในภาคผนวก ข.10

10. ได้แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ค.7



ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังนี้

3.3.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

3.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.3.4 การเปรียบเทียบรอบความคิดเติบโต

3.3.5 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

#### 3.3.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

2. นำหนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 3.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

2. นำหนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพ

3. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 3.3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขออนุญาตออกนอกระบบให้ เอกสารนี้สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขออนุญาตออกนอกระบบให้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และนำหนังสือส่งให้กับฝ่ายวิชาการโรงเรียนเทพศิรินทร์

2. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3. ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 เครื่องต่อ 1 คน ทีละหัวข้อแล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

4. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5. นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543: 135-138) เทียบกับเกณฑ์ 80/80

### 3.3.4 การเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยนี้ ทั้งหมด 10 คาบ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นการวิจัยแบบการทดลองกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (non-randomized control group pretest-posttest design) ดังแผนภาพการทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 298) ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T <sub>1EG</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2EG</sub>
C	T <sub>1CG</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2CG</sub>
E	แทน	กลุ่มทดลอง	
C	แทน	กลุ่มควบคุม	
X <sub>1</sub>	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น	
X <sub>2</sub>	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	
T <sub>1EG</sub>	แทน	ผลการวัดกรอบความคิดเติบโต ก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง	
T <sub>2EG</sub>	แทน	ผลการวัดกรอบความคิดเติบโต หลังเรียนของกลุ่มทดลอง	
T <sub>1CG</sub>	แทน	ผลการวัดกรอบความคิดเติบโต ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม	
T <sub>2CG</sub>	แทน	ผลการวัดกรอบความคิดเติบโต หลังเรียนของกลุ่มควบคุม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีขั้นตอนดังนี้

1. วัดกรอบความคิดเติบโตของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง และใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติให้กับนักเรียนกลุ่มควบคุม
3. หลังจากเรียนตามแผนครบตามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ 5 สัปดาห์ ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำแบบวัดกรอบความคิดเติบโตอีกครั้ง
4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานต่อไป

### 3.3.5 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยนี้ ทั้งหมด 10 คาบ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นการวิจัยแบบการทดลองกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (non-randomized control group pretest-posttest design) ดังแผนภาพการทดลอง (พรณี สิกิวิวัฒน์. 2555 : 298) ดังตารางที่ 3.5

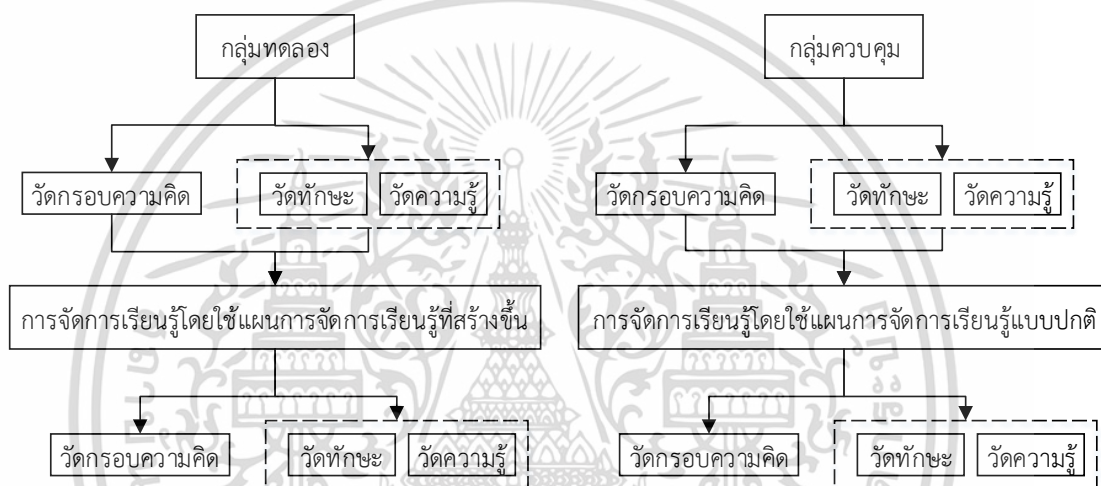
ตารางที่ 3.5 รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T <sub>1EK</sub> , T <sub>1EP</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2EK</sub> , T <sub>2EP</sub>
C	T <sub>1CK</sub> , T <sub>1CP</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2CK</sub> , T <sub>2CP</sub>
E	แทน	กลุ่มทดลอง	
C	แทน	กลุ่มควบคุม	
X <sub>1</sub>	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น	
X <sub>2</sub>	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	
T <sub>1EK</sub>	แทน	ผลการวัดความรู้ ก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง	
T <sub>1EP</sub>	แทน	ผลการวัดทักษะ ก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง	
T <sub>2EK</sub>	แทน	ผลการวัดความรู้ หลังเรียนของกลุ่มทดลอง	
T <sub>2EP</sub>	แทน	ผลการวัดทักษะ หลังเรียนของกลุ่มทดลอง	
T <sub>1CK</sub>	แทน	ผลการวัดความรู้ ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม	
T <sub>2CP</sub>	แทน	ผลการวัดทักษะ ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม	
T <sub>2CK</sub>	แทน	ผลการวัดความรู้ หลังเรียนของกลุ่มควบคุม	
T <sub>2CP</sub>	แทน	ผลการวัดทักษะ หลังเรียนของกลุ่มควบคุม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีขั้นตอนดังนี้

1. วัดความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียน โดยใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง และใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติให้กับนักเรียนกลุ่มควบคุม
3. หลังจากเรียนเนื้อหาครบตามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ 5 สัปดาห์ ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ อีกครั้ง
4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป



ภาพที่ 3.8 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

- 3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
- 3.4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- 3.4.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- 3.4.4 การเปรียบเทียบกรอบความคิดเดบิต
- 3.4.5 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

### 3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรรณี สীগิจวัฒน์. 2555: 248) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของผลคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

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

เมื่อ  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน ผลคะแนนจากการประเมิน  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

### 3.4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

หาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำจากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรรณี สীগิจวัฒน์. 2555: 248) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของผลคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน ผลคะแนนจากการประเมิน
	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
	n	แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

### 3.4.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_1/E_2$ ) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543 : 135-138) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{NA} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{NB} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X_1$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum X_2$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

### 3.4.4 การเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.4.4.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

หาค่าเฉลี่ยของกรอบความคิดเติบโตทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้คะแนนที่ได้จากแบบวัดกรอบความคิดเติบโต โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรหมณี สักดิ์วัฒนะ. 2555: 248) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
	$\Sigma X$	แทน ผลรวมของผลคะแนน
	n	แทน จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน ผลคะแนนจากการประเมิน
	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
	n	แทน จำนวนนักเรียน

3.4.4.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกรอบความคิดเติบโตของของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยวิธีการทดสอบที (t-test for independent samples) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows V 21.0

### 3.4.5 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

3.4.5.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

หาค่าเฉลี่ยของความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความรู้ และแบบทดสอบวัดทักษะ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 248) โดยใช้สูตรดังนี้

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

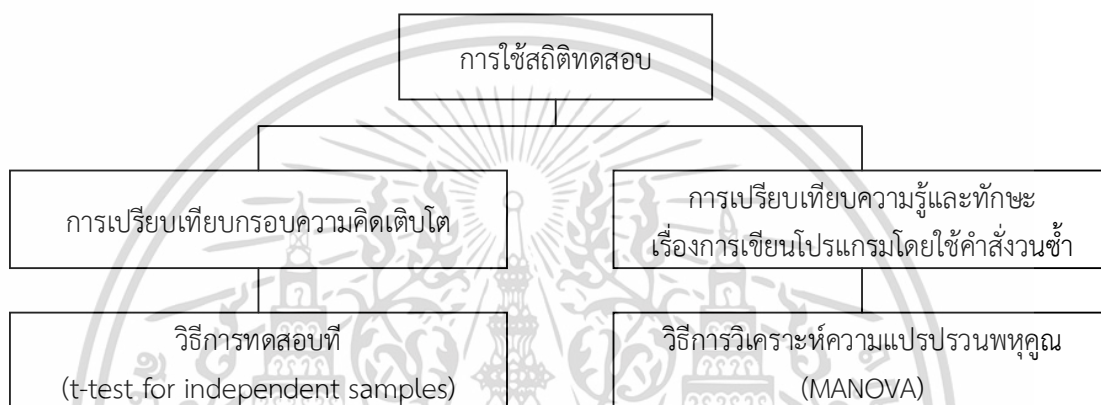
เมื่อ	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
	$\Sigma X$	แทน ผลรวมของผลคะแนน
	n	แทน จำนวนนักเรียน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน ผลคะแนนจากการประเมิน
	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
	n	แทน จำนวนนักเรียน

3.4.5.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows V 21.0



ภาพที่ 3.9 สถิติที่ใช้ในการทดลอง

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยขอเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

4.3 ผลการเปรียบเทียบรอบความคิดเติบโต เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

4.4 ผลการเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

### 4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 5 แผน ได้แก่

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while
2. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while
3. ความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง do while และปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while
4. ความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง for
5. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for

รวมระยะเวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ (10 คาบ) โดยผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิด  
เติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ คุณภาพ
<b>1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้</b>	4.67	0.29	ดีมาก
1.1 ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล)	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล)	4.33	0.58	ดี
<b>2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้</b>	4.50	0.58	ดีมาก
2.1 ความถูกต้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับสาระ/เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับสาระ/เนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
<b>3. ด้านเนื้อหาสาระ</b>	4.67	0.58	ดีมาก
3.1 ความครบถ้วนสมบูรณ์ของสาระ/เนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความถูกต้องของสาระ/เนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>	4.44	0.58	ดี
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต	4.33	0.58	ดี
4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ	4.33	0.58	ดี
4.3 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>	4.33	1.15	ดี
5.1 ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	4.33	1.15	ดี
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>	4.33	0.58	ดี
6.1 ความถูกต้องของการวัดและประเมินผล	4.33	0.58	ดี
6.2 ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.58$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ ,  $S = 0.29$ ) ด้านเนื้อหาสาระ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) และด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.58$ ) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44, S = 0.58$ ) ด้านสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33, S = 1.15$ ) และด้านการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33, S = 0.58$ )

## 4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

### 4.2.1 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาโดยใช้ Moodle เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ และใช้โปรแกรม Captivate 8 ในการผลิตสื่อเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้โดยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีที่อยู่ของเว็บไซต์คือ <http://www.sktun.com/elearning/> ซึ่งการเข้าใช้งานบทเรียนจะต้องมีการยืนยันตัวตนของผู้ใช้ด้วย ชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password)

บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำและคำสั่ง while
2. คำสั่ง do while
3. คำสั่ง for

### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความน่าสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความง่ายและสะดวกในการใช้งานเมนู	4.33	1.15	ดี
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความยากง่ายของบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของปริมาณตัวอย่าง	4.00	1.00	ดี
9. ความเหมาะสมของปริมาณแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของรูปภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
11. ความสอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.70</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70, S = 0.39$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า หัวข้อรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ความยากง่ายของบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ความถูกต้องของเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) และความเหมาะสมของปริมาณแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ส่วนรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ความเหมาะสมของปริมาณตัวอย่าง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.00, S = 1.00$ ) และความสอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.00, S = 1.00$ )

ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>	4.83	0.29	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความชัดเจนและอ่านง่ายของรูปแบบตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านภาพนิ่ง</b>	5.00	0.00	ดีมาก
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของสี	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. ด้านเสียง</b> (เรื่อง กรอบความคิดและกลยุทธ์ในการเรียน)	5.00	0.00	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของน้ำเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
<b>4. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>	4.67	0.38	ดีมาก
4.1 ความง่ายและสะดวกในการควบคุมบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
<b>5. ด้านแบบทดสอบ</b>	4.83	0.29	ดีมาก
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอแบบทดสอบและแบบฝึกหัดท้าย	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมของรูปแบบการรายงานผลการทดสอบและแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.88</b>	<b>0.18</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.88$ ,  $S = 0.18$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านภาพนิ่ง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ด้านเสียง (เรื่อง กรอบความคิดและ กลยุทธ์ในการเรียน) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.83, S = 0.29$ ) และด้านตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.83, S = 0.29$ ) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ด้านปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67, S = 0.38$ )

สรุปผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ได้ ว่า บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80, S = 0.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70, S = 0.39$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตที่อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.88, S = 0.18$ )

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

การวัด	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่าร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	45	20	17.69	88.44 (E <sub>1</sub> )
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	45	20	16.60	83.00 (E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่งวนซ้ำ ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 17.69 คิดเป็นร้อยละ 88.44 (E<sub>1</sub>) และมีคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนเท่ากับ 16.60 คิดเป็นร้อยละ 83.00 (E<sub>2</sub>) แสดงว่า บทเรียนออนไลน์เรื่อง การเขียน โปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) เท่ากับ 88.44/83.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

#### 4.3 ผลการเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโตเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียน ตามปกติ

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน (n)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	t
กลุ่มทดลอง	36	40.56	5.43	.68
กลุ่มควบคุม	36	39.69	5.38	

จากตารางที่ 4.5 พบว่ากรอบความคิดเติบโต ก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต หลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต หลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน (n)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	t
กลุ่มทดลอง	36	51.58	4.96	7.86**
กลุ่มควบคุม	36	41.75	5.64	

$P \geq 0.01$

จากตารางที่ 4.6 พบว่ากรอบความคิดเติบโต หลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### 4.4 ผลการเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวแปรสาระที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการ (ความรู้ก่อนเรียน ทักษะก่อนเรียน ความรู้หลังเรียน ทักษะหลังเรียน) ของนักเรียน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ความรู้ก่อนเรียน		ทักษะก่อนเรียน		ความรู้หลังเรียน		ทักษะหลังเรียน	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
กลุ่มทดลอง	6.31	1.97	0.61	1.52	13.56	2.93	15.72	5.77
กลุ่มควบคุม	6.61	2.31	0.82	2.05	11.44	2.66	8.03	3.84

#### หมายเหตุ

1. Box'M = กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากันจึงไม่ต้องทำการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Levene's Test : ความรู้ก่อนเรียน :  $F = .46, p = .50$ , ทักษะก่อนเรียน :  $F = 3.32, p = .07$ , ความรู้หลังเรียน :  $F = .98, p = .33$ , ทักษะหลังเรียน :  $F = 4.08, p = .06$

3. Bartlett's : Likelihood = .000, Approx. Chi-square = 142.211,  $df = 9, p = .000$

**ตารางที่ 4.8** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามสาระที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการ  
วิชาการ (ความรู้ก่อนเรียน ทักษะก่อนเรียน ความรู้หลังเรียน ทักษะหลังเรียน) ของ  
นักเรียน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's Trace	.33	8.40	4.00	67.00	.00
Wilk's Lambda	.67	8.40	4.00	67.00	.00
Hotelling's Trace	.50	8.40	4.00	67.00	.00
Roy's Largest Root	.50	8.40	4.00	67.00	.00

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความรู้ก่อนเรียน	1.68	1	1.68	.365	.59
	ทักษะก่อนเรียน	3.13	1	3.13	.961	.33
	ความรู้หลังเรียน	80.22	1	80.22	10.25	.00
	ทักษะหลังเรียน	1065.69	1	1065.69	28.49	.00
Error	ความรู้ก่อนเรียน	4.60	70	4.60	-	-
	ทักษะก่อนเรียน	3.25	70	3.25	-	-
	ความรู้หลังเรียน	7.83	70	7.83	-	-
	ทักษะหลังเรียน	37.40	70	37.40	-	-
Corrected Total	ความรู้ก่อนเรียน	323.88	71	-	-	-
	ทักษะก่อนเรียน	230.65	71	-	-	-
	ความรู้หลังเรียน	628.00	71	-	-	-
	ทักษะหลังเรียน	3683.88	71	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ และทักษะ ก่อนเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 4.9

**ตารางที่ 4.9** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ และทักษะ ก่อนเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน (n)	ความรู้ก่อนเรียน			ทักษะก่อนเรียน		
		$\bar{X}$	S	F	$\bar{X}$	S	F
กลุ่มทดลอง	36	6.31	1.97	.37	0.61	1.52	.96
กลุ่มควบคุม	36	6.61	2.31		0.82	2.05	

จากตารางที่ 4.9 พบว่าความรู้ และทักษะ ก่อนเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียน หลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ แสดงดังตารางที่ 4.10

**ตารางที่ 4.10** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน (n)	ความรู้หลังเรียน			ทักษะหลังเรียน		
		$\bar{X}$	S	F	$\bar{X}$	S	F
กลุ่มทดลอง	36	13.56	2.93	10.25**	15.72	7.75	28.49**
กลุ่มควบคุม	36	11.44	2.66		8.03	3.84	

$P \geq 0.01$

จากตารางที่ 4.10 พบว่าความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาบทเรียนออนไลน์ และเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 อภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

#### 5.1.2 สมมุติฐานการวิจัย

1. กรอบความคิดเติบโตหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่านักเรียนที่ตามปกติ
2. วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับวิธีการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ทำให้ความรู้ และ/หรือ ทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ อย่างน้อย 1 ตัวแปร มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 323 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 3 ห้อง และจัดเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 45 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับบทเรียนออนไลน์ จำนวน 36 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ จำนวน 36 คน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 สัปดาห์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.58$ )

2. แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย การประเมิน 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหาสาระ 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ด้านสื่อการเรียนรู้ และ 6) ด้านการวัดและประเมินผล มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3. บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบฝึกทักษะ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80$ ,  $S = 0.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70$ ,  $S = 0.39$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.88$ ,  $S = 0.18$ )

4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย การประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา จำนวน 11 ข้อ และ 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 16 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5. แบบวัดกรอบความคิดเติบโต มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

6. แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ มีค่าความยากง่าย (Difficulty : p) ตั้งแต่ 0.45-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) ตั้งแต่ 0.27-0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

7. แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) เท่ากับ 0.83

### 5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดกรอบความคิดเติบโต แบบทดสอบวัดความรู้ และแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
2. จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มทดลอง และแผนการเรียนรู้ตามปกติกับกลุ่มควบคุม โดยระหว่างเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )
3. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดกรอบความคิดเติบโต แบบทดสอบวัดความรู้ และแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
4. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ และสรุปผลการวิจัย

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ )
2. หาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ )
3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ )
4. เปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโตของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยสถิติการทดสอบที่แบบสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent samples)
5. เปรียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ โดยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA)

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.58$ )
2. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80$ ,  $S = 0.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากทั้งด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.70$ ,  $S = 0.39$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ( $\bar{X} = 4.88$ ,  $S = 0.18$ ) และบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 88.44/83.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กรอบความคิดเติบโต หลังเรียน ของกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

4. ความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยดังนี้

5.2.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

5.2.2 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

5.2.3 การเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

5.2.4 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.58$ ) เนื่องจากจากผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบหลักตามกรอบแนวคิดของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2557 : 87-96) ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสาระ/เนื้อหา รวมถึงครบถ้วนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ (P) และด้านคุณลักษณะ (A) 2) สาระ/เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยแบ่งสาระ/เนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ได้เหมาะสม คือ แบ่งออกเป็น 5 สัปดาห์ (10 คาบ) รวมถึงเขียนสาระ/เนื้อหาในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง ชัดเจน และมีความครบถ้วนสมบูรณ์ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตโดยใช้คลิบวิดีโอที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ และใช้เทคนิคการชมที่ความพยายาม นอกจากนี้ยังใช้สื่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เพื่อส่งเสริมความรู้ และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ และ 4) การประเมินการเรียนรู้ ผู้วิจัยมีการประเมินที่ถูกต้องและเหมาะสม เนื่องจากมีการใช้การประเมินที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลากหลาย เช่น การประเมินจากการตอบคำถามในห้องเรียน การประเมินจากแบบทดสอบ การประเมินจากแบบฝึกหัด เป็นต้น

### 5.2.2 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

#### 1. คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80, S = 0.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า 1) ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70, S = 0.39$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ตามเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของไพโรจน์ ตรีธรรณากุล และคณะ (2546 : 197-202) จึงทำให้ได้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.88, S = 0.18$ ) เนื่องจากการสร้างและพัฒนาบทเรียนออนไลน์อย่างเป็นระบบตามแบบ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131-136) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วย 1.1) การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน 1.2) วิเคราะห์นักเรียน 1.3) วิเคราะห์สภาพแวดล้อม 2. ขั้นการออกแบบ (Design) ประกอบด้วย 2.1) การออกแบบบทเรียน 2.2) การออกแบบผังงาน 2.3) การออกแบบหน้าจอ 3. ขั้นการพัฒนา (Development) 4. ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) 5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) จึงทำให้ได้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของพรรณสุภา พ้อธานี (2558 : 81) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบ ADDIE Model ทำให้บทเรียนซึ่งประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของวัลลวร พิสิษฐกุลธรรกิจ (2558 : 40-46) ที่ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำ ตามแบบ ADDIE Model ทำให้บทเรียนซึ่งประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก

#### 2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 88.44/83.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 เนื่องมาจากการพัฒนาบทเรียนออนไลน์อย่างเป็นระบบตามแบบ ADDIE Model และผ่านการประเมินคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 และ 1:3 และสัมภาษณ์นักเรียนหลังจากการใช้งานบทเรียน เพื่อปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดที่เหมาะสมและอ่านได้ง่ายขึ้น การแก้ไขคำที่ตกหล่นซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจผิดในเนื้อหา จึงทำให้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของยิ่งคุณ รอดทิม (2558 : 65-66) ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 84.63/80.30 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพงศกร สุคลธา (2558 : 65) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/81.67 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

### 5.2.3 การเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

หลังการทดลองผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบกรอบความคิดเติบโตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ พบว่า ความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สูงกว่า นักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อ 1 ที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากการสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้ใช้คลิปวิดีโอที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้โดยการลงมือทำ เทคนิคการคิดแบบป้องกัน เทคนิคการเรียนรู้ของไฟฟ์แมน เป็นต้น เพื่อเป็นการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต โดยคลิปวิดีโอดังกล่าวทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์และวิธีการที่หลากหลายในการพัฒนาตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Espara et al. (2014 : 6-13) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง Growth mindset of gifted seventh grade students in science โดยพัฒนา Brainology Intervention และส่วนหนึ่งของนวัตกรรมนี้มีให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ที่จะทำให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น และผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีกรอบความคิดเติบโตสูงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paunesku et al. (2015 : 784-793) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement โดยได้ทำการพัฒนา growth-mindset intervention ซึ่งส่วนหนึ่ง คือ ให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสมองและกลยุทธ์ที่ดีในการรับมือการทำงานที่ยาก ๆ และผลการวิจัยพบว่า growth-mindset intervention ส่งผลให้กรอบความคิดเติบโตของนักเรียนสูงขึ้น

2. การใช้เทคนิคการชมที่ความพยายาม เมื่อนักเรียนทำงานได้สำเร็จ จะกล่าวคำชื่นชม เช่น “พยายามได้ดีมาก”, “เพราะความพยายามของเธอแท้ ๆ ทำให้งานสำเร็จได้”, “เห็นไหมว่าถ้าใช้พยายามมากพอทำอะไรสำเร็จ” เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mueller et al. (1998 : 33-52) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง Praise for intelligence can undermine children’s motivation and performance และผลการวิจัยพบว่า การชมที่ความพยายามส่งผลให้นักเรียนมีกรอบความคิดเติบโตที่สูงขึ้น

### 5.2.4 การเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับที่เรียนตามปกติ

หลังการทดลองผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ พบว่า ความรู้ และทักษะ หลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อ 2 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งบทเรียนออนไลน์ ทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย เรียนรู้ได้ทุกที่ทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่นักเรียนต้องการ สามารถทำแบบทดสอบ และส่งแบบฝึกหัด ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้นอกจากนี้บทเรียนออนไลน์ ยังประกอบไปด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น ภาพและเสียง ทำให้นักเรียนรู้สึกสนใจและอยากที่จะเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของวันดี โค้ไพบูลย์ (2550 : 81-85) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบความรู้และผลการปฏิบัติงานรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า คะแนนความรู้และคะแนนผลการปฏิบัติงานหลังเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. การส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต โดยที่ผู้วิจัยได้ใช้คลิปวิดีโอที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ และใช้เทคนิคการชมที่ความพยายาม เพื่อเป็นการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตของนักเรียน (ตามการอภิปรายผลใน 5.2.3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paunesku et al. (2015 : 784-793) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement และได้ทำการพัฒนา growth-mindset intervention เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโตของนักเรียน และผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการใช้นวัตกรรม growth-mindset intervention มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก (ภาษาอังกฤษ, คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, สังคมศึกษา) สูงกว่ากลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Blackwell et al. (2007 : 246-263) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง Theories of intelligence and achievement across the junior high school transition: A longitudinal study and an intervention โดยในส่วนที่ 2 ของการศึกษา ได้สร้างการแทรกแซงที่ช่วยส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต และผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้การแทรกแซงสูงกว่่านักเรียนกลุ่มควบคุม ยิ่งไปกว่านั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Good et al. (2003 : 645-662) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง Improving adolescent's standardized test performance : An intervention to reduce the effects of stereotype threat. เพื่อพัฒนาผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่านของ Texas Assessment of Academic Skills (TAAS) Test โดยใช้วิธีการที่ช่วยส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ซึ่งผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านของกลุ่มทดลองสูงกว่่ากลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aronson et al. (2002 : 113-125) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง Reducing the Effect of Stereotype Threat on African American College Students by Shaping Theories of Intelligence เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้วิธีการส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต และผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่่ากลุ่มควบคุม

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีสื่อที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้และมีการใช้เทคนิคการชมที่ความพยายาม การจัดการเรียนรู้ตามแผนส่งผลให้นักเรียนมีกรอบความคิดเติบโตสูงขึ้น ดังนั้น ผู้สอนควรสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้และชื่นชมนักเรียนที่ความพยายาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ และทักษะการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำมากกว่าการเรียนรู้ตามปกติ โดยเฉพาะทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม เกือบ 2 เท่า ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมได้

3. การใช้งานบทเรียนออนไลน์ในโรงเรียน โรงเรียนจำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ แต่ถ้าให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดนอกเวลาเรียน นักเรียนจำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต สำหรับเข้าใช้งานบทเรียนออนไลน์

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นเพศชายทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างอาจมีความใกล้เคียงกันหลาย ๆ ด้าน ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างจากการวิจัยครั้งนี้

2. ควรทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในระดับประถมศึกษา หรืออุดมศึกษา ซึ่งอาจจะได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน

3. ควรทดลองสอดแทรกการให้ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้และการชมที่ความพยายามกับเนื้อหาในวิชาอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบ กรอบความคิดเติบโต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การ  
รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **e-Learning Courseware: อิเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์แนวคิดสู่การปฏิบัติ  
สำหรับการเรียนการสอนอิเลิร์นนิ่งในทุกระดับ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอน  
อิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. 2551. **การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และการ  
เขียน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชนิตา รุ่งเรือง และเสรี ชัดเข้ม. 2559. “กรอบความคิดเติบโต: แนวทางใหม่แห่งการพัฒนาศักยภาพ  
มนุษย์.” **วิทยากรวิจัยและวิทยาการปัญญา**. 14(1) : 1-13.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. 2543. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนพงศ์ หมี่ทอง. 2558. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ  
สืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์.” **วิทยา  
ศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง**.
- บุญเกียรติ โชควัฒนา. 2554. **ทำให้คิด ทำให้เชื่อ**. กรุงเทพฯ : อมรินทร์ธรรมะ.
- พงศกร สุคธธา. 2558. “ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิสต์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชัน.” **วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- พรรณสุภา พ่อธานี. 2558. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนด้วย  
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียนที่มีความวิตก  
กังวลต่างกัน.” **วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : มินิ เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ คอร์มิสท์
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินสุข. 2557. **สอนเขียนแผนบูรณาการ บนฐานเด็กเป็นสำคัญ**.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ ตรีรัตนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน  
สำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รวีวัฒน์ สิริบาล. 2553. “แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ.” วารสารวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2(11) : 19-23.
- วัลลลวร พิสิฐกุลธรรกิจ. 2558. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคโพสต์-อิต โน้ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิมลลักษณ์ สิงหนาท. 2548. Moodle สร้างห้องเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : TENTC PLC.
- วันดี ไค้ไพบูลย์. 2550. “การเปรียบเทียบความรู้และผลการปฏิบัติงานรายวิชาคอมพิวเตอร์ สร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สายฝน สวัสดิ์อื้อ, เนตรชนก จันทร์สว่าง และปณิตดา แทนสุโพธิ์. 2557. “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน แก้วเสด็จพิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์.” วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 8(1) : 149-158.
- สิรินธร วัชรพีชผล, จงกล จันทร์เรือง และสนั่น การค้า. 2558. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเทคนิคการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกับความสามารถของนักเรียน.” หน้า 432-437. ใน The Eleventh National Conference on Computing and Information Technology. กรุงเทพฯ : โรงแรมอโนมา.
- สุจีรา สิทธิศาสตร์. 2553. การพัฒนาทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานสำหรับผู้เรียนชาวต่างประเทศ โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรัชย์ ปิยะภาพันท์ ให้สัมภาษณ์, 6 กุมภาพันธ์ 2560. เอกพิศิษฐ์ อุตรา ผู้สัมภาษณ์. ผลการเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ครูประจำวิชาการเขียนโปรแกรม โรงเรียนเทพศิรินทร์.
- สุรัชย์ มีชาญ. 2547. “ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน.” วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับ สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 10(2) : 113-126.
- สุวิทย์ มูลคำ. 2549. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. กรุงเทพฯ : อี เค บุ๊คส์.
- สมควร ฝ่ายสรระน้อย, จงกล จันทร์เรือง และสนั่น การค้า. 2558. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยอาศัยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขันแนวใหม่ ตามทฤษฎีของบลูม.” หน้า 412-417. ใน The Eleventh National Conference on Computing and Information Technology. กรุงเทพฯ : โรงแรมอโนมา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ. 2558.

**อัจฉริยะหรือพรสวรรค์ไม่สำคัญ...เท่า Growth mindset.** [Online]. Available :

[http://leader.innoobec.com/wp-content/uploads/2016/02/Mindset-Book-Final\\_11JUN2015.compressed.pdf](http://leader.innoobec.com/wp-content/uploads/2016/02/Mindset-Book-Final_11JUN2015.compressed.pdf).

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2558. **พระราชบัญญัติ : การศึกษา**

**แห่งชาติ พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553.** [Online].

Available : [http://www.onesqa.or.th/upload/download/file\\_975dff739ff5a909753b8bff237c78fa.pdf](http://www.onesqa.or.th/upload/download/file_975dff739ff5a909753b8bff237c78fa.pdf)

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ. 2549. **แนวทางการประเมินตามสภาพจริง.** พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อรนุช พงษา, สุจิตา ชัยชมชื่น และวิหวัศ ทิพย์สุวรรณ . 2556. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้

โครงงานเป็นฐาน เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพสำหรับระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ.”

หน้า 479-484. ใน **การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 6.**

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., & Wittrock, M.C. (2001). **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition).** New York: Longman.

Aronson, J., Fried, C. B., & Good, C. 2002. “Reducing the effects of stereotype threat on African American college students by shaping theories of intelligence.”

**Journal of Experimental Social Psychology.** 38(1) : 113-125.

Blackwell, L. A., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. 2007. “Theories of intelligence and achievement across the junior high school transition: A longitudinal study and an intervention.” **Child Development.** 78(1) : 246-263.

Dweck S. C. 2006. **Mindset: the new psychology of success.** New York : Random House.

Esparza, J., Shumow, L., & Schmidt, J. A. 2014. “Growth mindset of gifted seventh grade students in science.” **NCSSMST Journal.** 19(1) : 6-12.

Goldstein, S., & Brook, R. 2007. **Understanding and Managing Children's Classroom Behavior: Creating Sustainable, Resilient Schools.** USA: John Wiley & Sons.

Good, C., Aronson, J., & Inzlicht, M. 2003. “Improving adolescent's standardized test performance : An intervention to reduce the effects of stereotype threat.”

**Journal of Applied Developmental Psychology.** 24(1) : 645-662.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

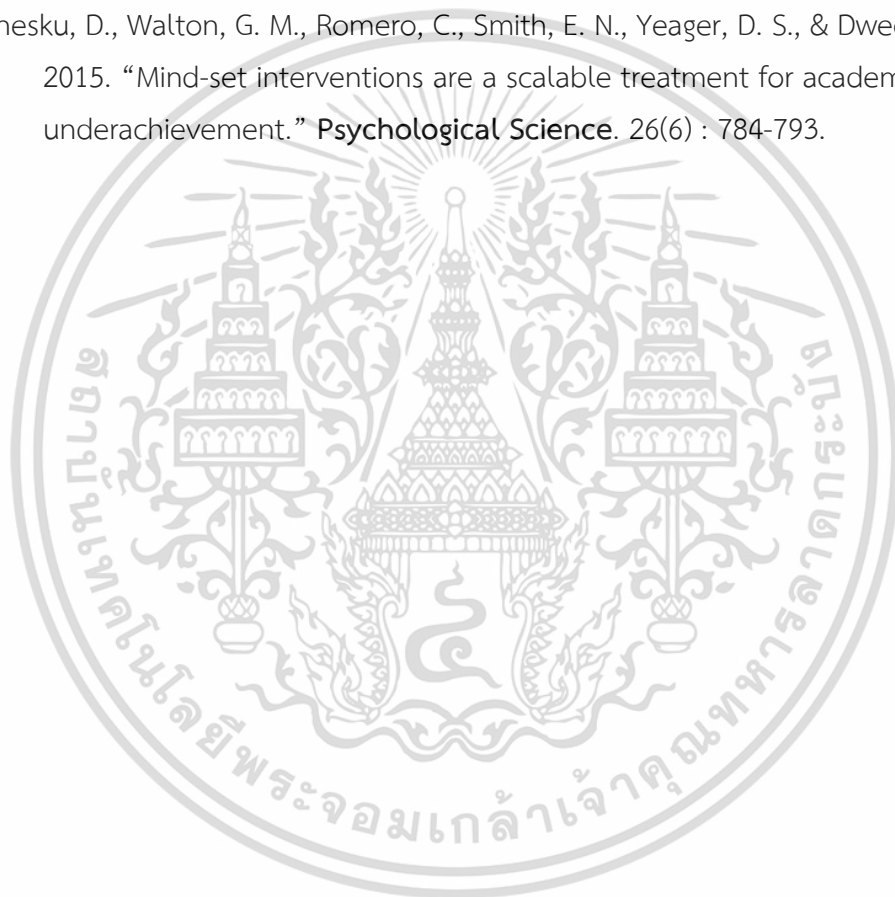
Katie Finley. 2014. **4 Ways to Encourage a Growth Mindset in the Classroom.**

[Online]. Available : [www.edsurge.com/news/2014-10-24-4-ways-to-encourage-a-growth-mindset-in-the-classroom](http://www.edsurge.com/news/2014-10-24-4-ways-to-encourage-a-growth-mindset-in-the-classroom).

King, R. B. 2012. “How you think about your intelligence influences how adjusted you are: Implicit theories and adjustment outcomes.” **Personality and Individual Differences**. 53(5) : 705-709.

Mueller, C. M., & Dweck, C. S. 1998. “Praise for intelligence can undermine children’s motivation and performance.” **Journal of Personality and Social Psychology**. 75(1) : 33-52.

Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. 2015. “Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement.” **Psychological Science**. 26(6) : 784-793.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
หนังสือราชการ

- ก.1 ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- ก.2 หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินเครื่องมือวิจัย
- ก.3 หนังสือขอตกลงใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย
- ก.4 หนังสือขอตกลงสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

## ก.1 ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์



ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่หัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2560 ให้ดำเนินการดังนี้

นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา รหัสประจำตัว 59603141 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโตความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ (The Development of Learning Plan to Enhance Growth Mindset, Cognitive and Psychomotor Domain in Statement Loop Programing Subject for Grade 10 in Debsirin School)” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2560

  
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตพงษ์ มะโน)  
คณบดี

กมล  
12 มิ.ย. 60  
สม  
12 มิ.ย. 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ก.2 หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินเครื่องมือวิจัย



ที่ ศส 0524.04/ 2826

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๗ สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุรัชย์ ปิยะประภาพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้

ด้วย นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเดิมโตความรู้และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวงซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์” โดยมี รศ.ดร.พรณิ สิกิจวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฐิยาพร กันตาทนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. โทร. 090-970-4308



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 2826 วันที่ ๙ สิงหาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ / รศ.ดร.กาญจนา บุญภักดิ์

ด้วย นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเต็มโตความรู้และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายเอกพิศิษฐ์ อุดรา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการเรียนรู้อีกด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ **2435**

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

13 กรกฎาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.อมรพร สุรการ / ดร.ณัฐฉิ อรินทร์ / ดร.อิสระ บุญญะฤทธิ์

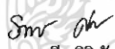
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินและแบบสอบถาม

ด้วย นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การ  
พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเดิมโตความรู้และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดย  
ใช้คำสั่งวนซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์" โดยมี รศ.ดร.พรณี สิกงวิวัฒน์ เป็นอาจารย์  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฐิยาพร กันตธอนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินและ  
แบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วย  
ให้งานวิจัย ของ นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. โทร. 090-970-4308

### ก.3 หนังสือขอตกลงใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 2736

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๓ สิงหาคม ๒๕๖๐

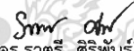
เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทพศิรินทร์

ด้วย นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การ  
พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเต็มโตความรู้และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดย  
ใช้คำสั่งวนซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์" โดยมี รศ.ดร.พรณี สীগิจวัฒน์ เป็นอาจารย์  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธัญญาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา ทดลอง  
ใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๕๗-๐๒๗-๐๑๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ก.4 หนังสือขอตกลงสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/2991

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๒ สิงหาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตและขอให้นักศึกษาทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทพศิรินทร์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ  
๒. แบบสอบถามและแบบทดสอบ

ด้วย นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การ  
พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเดิมโตความรู้และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดย  
ใช้คำสั่งวนซ้ำสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์” โดยมี รศ.ดร.พรรณี สิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฐิยาพร ก็นตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับ  
อนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ ๘ มิถุนายน ๒๕๖๐ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ  
เทคโนโลยี จึงขออนุญาตและขอให้ท่านให้ นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา ทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้  
แบบสอบถามและแบบทดสอบกับนักเรียน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๙๘-๐๒๙-๐๑๓๘

## ภาคผนวก ข

### รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล

- ข.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ข.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหา
- ข.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ข.4 การวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ข.5 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ ของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต จากผู้ทรงคุณวุฒิ และความเชื่อมั่นของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต
- ข.6 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ ของแบบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จากผู้ทรงคุณวุฒิ
- ข.7 การวิเคราะห์ความยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (R) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ข.8 การวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ข.9 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ข.10 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (RAI) ของแบบเกณฑ์การประเมิน แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

**ข.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ**

**ตารางที่ ข.1** ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ระดับความคิดเห็น		ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	S	
<b>1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้</b>				<b>4.67</b>	<b>0.29</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล)	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล)	4	4	5	4.33	0.58	ดี
<b>2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้</b>				<b>4.50</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 ความถูกต้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับสาระ/เนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับสาระ/เนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>3. ด้านเนื้อหาสาระ</b>				<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 ความครบถ้วนสมบูรณ์ของสาระ/เนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความถูกต้องของสาระ/เนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>	<b>4.44</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>			
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต	4	4	5	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ระดับความคิดเห็น		ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	S	
4.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
4.3 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>				<b>4.33</b>	<b>1.15</b>	<b>ดี</b>
5.1 ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	3	5	5	4.33	1.15	ดี
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>				<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>
6.1 ความถูกต้องของการวัดและประเมินผล	4	4	5	4.33	0.58	ดี
6.2 ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4	4	5	4.33	0.58	ดี
				<b>4.50</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ข.1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.58$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ ,  $S = 0.29$ ) ด้านเนื้อหาสาระ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) และด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.58$ ) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44$ ,  $S = 0.58$ ) ด้านสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ ,  $S = 1.15$ ) และด้านการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ ,  $S = 0.58$ )

## ข.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหา

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ระดับความคิดเห็น		ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	S	
1. ความน่าสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความง่ายและสะดวกในการใช้งานเมนู	5	5	3	4.33	1.15	ดี
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความยากง่ายของบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของปริมาณตัวอย่าง	5	4	3	4.00	1.00	ดี
9. ความเหมาะสมของปริมาณแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของรูปภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
11. ความสอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา	5	4	3	4.00	1.00	ดี
<b>รวม</b>				<b>4.70</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ข.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเนื้อหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70$ ,  $S = 0.39$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า หัวข้อรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ความยากง่ายของบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ความถูกต้องของเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ความเหมาะสมของปริมาณแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ส่วนรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ความเหมาะสมของปริมาณตัวอย่าง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.00$ ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S = 1.00) และความสอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S = 1.00)

### ข.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ระดับความคิดเห็น		ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	S	
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>				4.83	0.29	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความชัดเจนและอ่านง่ายของรูปแบบตัวอักษร	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านภาพนิ่ง</b>				5.00	0.00	ดีมาก
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของสี	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของภาพ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. ด้านเสียง (เรื่อง กรอบความคิดและกลยุทธ์ในการเรียน)</b>				5.00	0.00	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของน้ำเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
<b>4. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>				4.67	0.38	ดีมาก
4.1 ความง่ายและสะดวกในการควบคุมบทเรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ระดับความคิดเห็น		ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	S	
4.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
<b>5. ด้านแบบทดสอบ</b>				4.83	0.29	ดีมาก
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอแบบทดสอบและแบบฝึกหัดท้าย	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมของรูปแบบการรายงานผลการทดสอบและแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>				<b>4.88</b>	<b>0.18</b>	ดีมาก

จากตารางที่ ข.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.88, S = 0.18$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านภาพนิ่ง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ด้านเสียง (เรื่อง กรอบความคิดและกลยุทธ์ในการเรียน) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00, S = 0.00$ ) ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.83, S = 0.29$ ) และด้านตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.83, S = 0.29$ ) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ด้านปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67, S = 0.38$ )

#### ข.4 การวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรม  
โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวม (เต็ม 20 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20 คะแนน)
	1	2	3		
1	9	2	4	15	14
2	9	5	5	19	19
3	10	5	5	20	19
4	7	4	4	15	15
5	4	4	5	13	10
6	10	5	5	20	17
7	8	5	4	13	14
8	9	4	0	20	18
9	4	2	4	17	19
10	9	5	5	13	12
11	9	4	5	10	12
12	9	5	5	19	16
13	9	4	5	18	19
14	8	5	5	18	15
15	9	3	5	17	17
16	9	5	3	17	17
17	10	5	5	20	19
18	7	3	3	13	18
19	10	5	4	19	16
20	9	3	1	13	17
21	10	3	4	17	17
22	10	5	4	19	18
23	10	5	5	20	17
24	10	5	5	20	18
25	10	5	5	20	17
26	10	5	5	20	19
27	10	5	5	20	18
28	10	5	5	20	16
29	10	5	5	20	18
30	10	5	5	20	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวม (เต็ม 20 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20 คะแนน)
	1	2	3		
31	10	5	4	19	15
32	10	5	5	20	18
33	10	4	5	19	18
34	10	5	5	20	16
35	10	5	5	20	19
36	10	5	5	20	17
37	9	5	4	18	16
38	10	5	5	20	18
39	9	2	4	15	14
40	9	5	5	19	19
41	10	5	5	20	19
42	7	4	4	15	12
43	4	4	5	13	15
44	10	5	5	20	18
45	7	3	3	13	15
				$\Sigma X_1 = 796$	$\Sigma X_2 = 747$

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ แสดงดังต่อไปนี้

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลดังตารางที่ ข.4 จากกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 45 คน ( $N = 45$ ) จากแบบทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ( $A = 20$ ) พบว่า  $\Sigma X_1 = 796$  และจากแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ( $B = 20$ ) พบว่า  $\Sigma X_2 = 747$  นำมาแทนในสูตร  $E_1/E_2$

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\Sigma X_1}{NA} \times 100 \\
 &= \frac{796}{(45)(20)} \times 100 \\
 &= 88.44 \\
 E_2 &= \frac{\Sigma X_2}{NA} \times 100 \\
 &= \frac{747}{(45)(20)} \times 100 \\
 &= 83.00
 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 88.4/83.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.5 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามกับนิยามศัพท์  
ของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามกับนิยามศัพท์  
ของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\Sigma X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	0	-1	1	0	0	ไม่สอดคล้อง
16*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
19*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
22*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
28*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : เครื่องหมาย \* หมายถึง ข้อที่เลือกเป็นแบบทดสอบวัดความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ข.5 แสดงผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามกับนิยามศัพท์จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ได้แบบสอบถามที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจำนวน 25 ข้อ โดยมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เท่ากับ 1.00 และคัดเลือกไปใช้ในการวิจัยเพียง 20 ข้อ โดยข้อคำถามที่นำไปใช้ในงานวิจัย คือ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้

### ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดกรอบความคิดเติบโต เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำทั้งหมด 20 ข้อ (ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้ในเลขข้อ) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.79



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.6 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบ  
กับผลการเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดความรู้  
เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จากผู้ทรงคุณวุฒิ**

ตารางที่ ข.6 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้  
จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
3*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
6*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
15*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
18*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
22*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
23*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
25*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
27*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
28*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

## ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
30	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
31*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
33*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
35*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
38*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
39*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

หมายเหตุ : เครื่องหมาย \* หมายถึง ข้อที่เลือกเป็นแบบทดสอบวัดความรู้

จากตารางที่ ข.6 แสดงผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ โดยทุก ๆ ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เท่ากับ 1 และข้อคำถามที่นำไปใช้ในการวิจัย คือ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้

ข.7 การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r)  
และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r)

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ข้อ ที่	ตอบ ถูกใน กลุ่ม สูง (H)	ตอบ ถูกใน กลุ่ม ต่ำ (L)	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การ นำไปใช้
			p	แปลความ	r	แปลความ	
1*	22	12	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.45	จำแนกดี	ใช้ได้
2	12	18	0.68	ค่อนข้างง่าย (ดี)	-0.27	จำแนกต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
3*	18	9	0.61	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.41	จำแนกดี	ใช้ได้
4	19	12	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.32	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
5	21	8	0.66	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.59	จำแนกดี	ใช้ได้
6*	22	13	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.41	จำแนกดี	ใช้ได้
7*	18	5	0.53	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.59	จำแนกดี	ใช้ได้
8*	21	7	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.64	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
9	0	11	0.25	ค่อนข้างยาก (ดี)	-0.5	จำแนกต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
10	20	6	0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.64	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
11	20	13	0.75	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.32	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
12*	20	14	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
13*	22	6	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.73	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
14	22	6	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.73	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
15*	21	7	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.64	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
16	22	14	0.82	ง่ายมาก (ควรปรับปรุง)	0.36	จำแนกพอใช้	ใช้ไม่ได้
17	22	15	0.84	ง่ายมาก (ควรปรับปรุง)	0.32	จำแนกพอใช้	ใช้ไม่ได้
18*	20	8	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.55	จำแนกดี	ใช้ได้
19	14	9	0.52	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.23	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
20	19	7	0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.55	จำแนกดี	ใช้ได้
21*	22	9	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.59	จำแนกดี	ใช้ได้
22*	22	12	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.45	จำแนกดี	ใช้ได้
23*	19	12	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.32	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
24	17	15	0.73	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.09	จำแนกต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
25*	16	5	0.48	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.50	จำแนกดี	ใช้ได้

ตารางที่ ข.7 (ต่อ)

ข้อ ที่	ตอบ ถูกใน กลุ่ม สูง (H)	ตอบ ถูกใน กลุ่ม ต่ำ (L)	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การ นำไปใช้
			p	แปลความ	r	แปลความ	
26	17	9	0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.36	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
27*	17	4	0.48	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.59	จำแนกดี	ใช้ได้
28*	17	6	0.52	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.50	จำแนกดี	ใช้ได้
29	17	10	0.61	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.32	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
30	21	10	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.50	จำแนกดี	ใช้ได้
31*	20	12	0.73	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.36	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
32	21	10	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.50	จำแนกดี	ใช้ได้
33*	19	9	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.45	จำแนกดี	ใช้ได้
34	20	8	0.64	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.55	จำแนกดี	ใช้ได้
35*	20	13	0.75	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.32	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
36	18	12	0.68	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
37	16	8	0.55	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.36	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
38*	21	13	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.36	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
39*	15	5	0.45	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)	0.45	จำแนกดี	ใช้ได้
40	17	12	0.66	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.23	จำแนกพอใช้	ใช้ได้

หมายเหตุ : เครื่องหมาย \* หมายถึง ข้อที่เลือกเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ส่วนข้อที่ไม่ได้ถูกเลือกแต่สามารถใช้ได้จะถูกนำไปใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จากตารางที่ ข.7 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านประเมินความเที่ยงตรงของข้อสอบกับผลการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาแล้ว ซึ่งมีจำนวน 40 ข้อ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มาแล้ว ทั้งหมด 44 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความสอดคล้องกับระดับพฤติกรรม การเรียนรู้ตามแผนผังข้อสอบ (test blueprint) ได้แบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจำนวน 20 ข้อ โดยที่ข้อที่นำไปใช้ในการวิจัย คือข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้ในเลขข้อ โดยผลการหาความยากง่าย (Difficulty : p) มีค่าตั้งแต่ 0.45-0.80 และอำนาจจำแนก (Discrimination : r) มีค่าตั้งแต่ 0.27-0.73

#### ค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ทั้งหมด 20 ข้อ (ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้ในเลขข้อ) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.901

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข.8 การวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

หลังจากนำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์การประเมินความเที่ยงตรงของข้อสอบกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิและวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แล้วจะได้ข้อสอบที่มีคุณภาพที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการจำแนกข้อสอบแต่ละข้อตามระดับพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ที่วัดได้ดังตารางที่ ข.6

ตารางที่ ข.8 ผลการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม			
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์
ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ	-	1	-	1
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	1	4	2	1
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while	1	3	-	1
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for	1	3	-	1
รวม	3	11	4	4

จากตารางที่ ข.8 แสดงให้เห็นว่าจำนวนข้อคำถามของแบบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยแบ่งตามระดับพฤติกรรม ได้ดังนี้ จำ 3 ข้อ เข้าใจ 11 ข้อ ประยุกต์ใช้ 4 ข้อ และวิเคราะห์ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อ แบ่งตามเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ ได้ดังนี้ ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ 2 ข้อ การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while 8 ข้อ การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while 5 ข้อ และการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for 5 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อ

## ข.9 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ตารางที่ ข.9 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการจัดการเรียนรู้ของแบบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : เครื่องหมาย \* หมายถึง ข้อที่เลือกเป็นแบบทดสอบวัดทักษะ ส่วนข้อที่ไม่ได้ถูกเลือกจะใช้เป็นแบบฝึกทักษะ

จากตารางที่ ข.9 แสดงผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ของแบบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจำนวน 6 ข้อ โดยทุก ๆ ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เท่ากับ 1 และข้อคำถามที่นำไปใช้ในการวิจัย คือ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้

## ข.10 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (RAI) ของเกณฑ์การประเมิน แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

ตารางที่ ข.10 คะแนนการทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำของนักเรียน  
3 คน จากผู้ประเมิน 3 คน ปรากฏผลดังนี้

คนที่	คะแนนที่ได้จาก ผู้ประเมินคนที่ 1 ในแต่ละรายการ			คะแนนที่ได้จาก ผู้ประเมินคนที่ 2 ในแต่ละรายการ			คะแนนที่ได้จาก ผู้ประเมินคนที่ 3 ในแต่ละรายการ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3	6	3	3	6	3	3	6	3
2	3	2	0	3	0	0	3	0	0
3	2	0	0	1	0	0	1	0	0

จากข้อมูลในตารางที่ ข.10 สามารถคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่  $n$  ในพฤติกรรมที่  $k$  ( $\bar{R}_{nk}$ ) ได้ดังแสดงในตารางที่ ข.11

ตารางที่ ข.11 ผลคะแนนเฉลี่ยของคนที  $n$  ในพฤติกรรมที่  $k$  ( $\bar{R}_{nk}$ )

คนที่	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{R}_{nk}$ ) ในแต่ละรายการ		
	1	2	3
1	3	6	3
2	3	0.67	0
3	1.33	0	0

จากข้อมูลในตารางที่ ข.11 สามารถคำนวณหาค่าสัมบูรณ์ของคะแนนเบี่ยงเบนได้ดังแสดงใน  
ตารางที่ ข.12

ตารางที่ ข.12 ผลสัมบูรณ์ของคะแนนเบี่ยงเบน

n \ k	$ R_{1nk} - \bar{R}_{nk} $			$ R_{2nk} - \bar{R}_{nk} $			$ R_{3nk} - \bar{R}_{nk} $		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1.33	0	0	0.67	0	0	0.67	0
3	0.67	0	0	1.33	0	0	1.33	0	0
$\sum_{k=1}^3 \sum_{n=1}^3 \sum_{m=1}^3  R_{mnk} - \bar{R}_{nk}  = 6$									

จากตารางที่ ข.12 แทนค่าต่าง ๆ ลงในสูตรคำนวณ จะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{RAI} &= 1 - \frac{\sum_{k=1}^k \sum_{n=1}^n \sum_{m=1}^m |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)} \\
 &= 1 - \frac{6}{(3)(3)(3-1)(3-1)} \\
 &= 0.83
 \end{aligned}$$

ดังนั้นความเชื่อมั่น (RAI) ของแบบเกณฑ์การประเมิน แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เท่ากับ 0.83



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค.1 ตัวอย่าง แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11)
- ค.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ค.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้าน เนื้อหา
- ค.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ค.5 แบบวัดกรอบความคิดเติบโต
- ค.6 แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
- ค.7 แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

## ค.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรม 1	รหัสวิชา ง 31241
กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี	ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ	จำนวน 10 คาบ (500 นาที)
หน่วยการเรียนรู้ย่อย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while	
สอนสัปดาห์ที่ 11	จำนวน 2 คาบ (100 นาที)
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560	ครูผู้สอน นายเอกพิศิษฐ์ อุดรา

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ง 2.1 ม.4-6/3, ม.4-6/4

ง 3.1 ม.4-6/5, ม.4-6/6

### 2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถ

**ด้านความรู้ (K)**

1. บอกความหมายของการทำงานแบบวนซ้ำได้
2. ยกตัวอย่างการทำงานแบบวนซ้ำในชีวิตประจำวันได้
3. อธิบายลักษณะการทำงานของโปรแกรมวนซ้ำได้
4. บอกองค์ประกอบของคำสั่ง while ได้
5. ระบุข้อความในแต่ละองค์ประกอบของคำสั่ง while ได้
6. อธิบายลักษณะการทำงานของคำสั่ง while ได้
7. อธิบายผลลัพธ์จากการทำงานโดยใช้คำสั่ง while ได้
8. อธิบายการทำงานของคำสั่ง break ได้
9. อธิบายการทำงานของคำสั่ง continue ได้

**ด้านทักษะ (P)**

10. เขียนโปรแกรมที่กำหนดให้โดยใช้คำสั่ง while ได้
11. เขียนโปรแกรมที่กำหนดให้โดยใช้คำสั่ง break ได้
12. เขียนโปรแกรมที่กำหนดให้โดยใช้คำสั่ง continue ได้

**ด้านคุณลักษณะ (A)**

13. ส่งงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนด
14. แสวงหาความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำจากแหล่งเรียนรู้ได้

### 3. สาระ/เนื้อหา

- 1) ความหมายและลักษณะการทำงานของโปรแกรมวนซ้ำ
- 2) องค์ประกอบของคำสั่ง while
- 3) หลักการทำงานของคำสั่ง while
- 4) การใช้งานคำสั่ง while

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) คำสั่ง break
- 6) คำสั่ง continue
- 7) การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while
- 8) การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง break
- 9) การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง continue

#### 4. กิจกรรมการเรียนรู้

##### 4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. พูดคุย แลกเปลี่ยนกับนักเรียน เกี่ยวกับกิจกรรมที่ต้องทำในทุก ๆ วัน หรือทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ โดยให้ครูเล่าเกี่ยวกับกิจกรรมที่ครูทำ รวมถึงแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อกิจกรรมนั้น เช่น ชอบ หรือ ไม่ชอบ จากนั้นเปลี่ยนให้นักเรียนได้เล่า และแสดงความคิดเห็นต่อกิจกรรมของตนเองบ้าง

2. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้บอกถึงเงื่อนไขที่ทำให้เกิดกิจกรรมนั้น ๆ เช่น ทำไมถึงต้องทำกิจกรรมนั้น ทำกิจกรรมนั้นเมื่อใด และเมื่อใดที่ไม่ต้องทำ เป็นต้น

3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้นั้น ต้องมีเงื่อนไขที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์เหล่านั้น (เพื่อเป็นการเชื่อมโยงเข้าสู่การกำหนด expression/condition ในคำสั่งวนซ้ำ)

##### 4.2 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ความหมายและลักษณะของโปรแกรมวนซ้ำ, คำสั่ง while, คำสั่ง break และคำสั่ง continue ด้วยตนเองผ่านบทเรียนออนไลน์ โดยมีครูกอยช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา หรือข้อสงสัย และทำแบบทดสอบ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while

5. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศ และดึงดูดความสนใจของนักเรียน ให้ครูแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนเกี่ยวกับคำว่า “เปลี่ยนความคิด ชีวิตเปลี่ยน” เช่น ความคิดมีผลต่อการดำเนินชีวิตของเราอย่างไร เคยมีประสบการณ์ในการเปลี่ยนความคิดแล้วชีวิตเปลี่ยนบ้างหรือไม่ เป็นต้น และเปิดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง กรอบความคิด และ กลยุทธ์ในการเรียนในหัวข้อ “เปลี่ยนความคิด ชีวิตเปลี่ยน” จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันสรุปข้อคิดที่ได้จากกิจกรรม

6. ครูสาธิตวิธีการเขียนโปรแกรม “หลักการทำงานของคำสั่ง while” ซึ่งเป็นโปรแกรมจากบทเรียนออนไลน์ให้กับนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 1.1) โดยมีครูกอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และชื่นชมนักเรียนที่ตอบคำถาม มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ หรือมีความพยายามในการทำงาน เมื่อนักเรียนทำงานได้สำเร็จให้ชื่นชมที่ความพยายาม หรือความตั้งใจ เช่น พยายามได้ดีมาก ตั้งใจเรียนดีมาก เป็นต้น โดยไม่ชมที่ความสามารถ เช่น เก่งมาก ฉลาดมาก และให้กำลังใจนักเรียนที่ยังทำไม่สำเร็จโดยบอกให้เพิ่มความพยายาม และความตั้งใจมากขึ้น

7. ครูสาธิตวิธีการเขียนโปรแกรม “การกำหนดจำนวนรอบ” ซึ่งเป็นโปรแกรมจากบทเรียนออนไลน์ให้กับนักเรียน จากนั้นให้นักเรียน ทำแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 1.2) โดยมีครูกอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และชื่นชมนักเรียนที่ตอบคำถาม มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ หรือมีความพยายามในการทำงาน เมื่อนักเรียนทำงานได้สำเร็จให้ชื่นชมที่ความพยายาม หรือความตั้งใจ เช่น พยายามได้ดีมาก ตั้งใจเรียนดีมาก เป็นต้น โดยไม่ชมที่ความสามารถ เช่น เก่งมาก ฉลาดมาก และให้กำลังใจนักเรียนที่ยังทำไม่สำเร็จโดยบอกให้เพิ่มความพยายาม และความตั้งใจมากขึ้น

8. ครูสาธิตวิธีการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง break โดยใช้ตัวอย่างจากบทเรียนออนไลน์ จากนั้นให้นักเรียน ทำแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 1.3) โดยมีครูคอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และชื่นชมนักเรียนที่ชอบซักถาม มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ หรือมีความพยายามในการทำงาน เมื่อนักเรียนทำงานได้สำเร็จให้ชื่นชมที่ความพยายาม หรือความตั้งใจ เช่น พยายามได้ดีมาก ตั้งใจเรียนดีมาก เป็นต้น โดยไม่ชมที่ความสามารถ เช่น เก่งมาก ฉลาดมาก และให้กำลังใจนักเรียนที่ยังทำไม่สำเร็จโดยบอกให้เพิ่มความพยายาม และความตั้งใจมากขึ้น

9. ครูสาธิตวิธีการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง continue โดยใช้ตัวอย่างจากบทเรียนออนไลน์ จากนั้นให้นักเรียน ทำแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 1.4) โดยมีครูคอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และชื่นชมนักเรียนที่ชอบซักถาม มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ หรือมีความพยายามในการทำงาน เมื่อนักเรียนทำงานได้สำเร็จให้ชื่นชมที่ความพยายาม หรือความตั้งใจ เช่น พยายามได้ดีมาก ตั้งใจเรียนดีมาก เป็นต้น โดยไม่ชมที่ความสามารถ เช่น เก่งมาก ฉลาดมาก และให้กำลังใจนักเรียนที่ยังทำไม่สำเร็จโดยบอกให้เพิ่มความพยายาม และความตั้งใจมากขึ้น

#### 4.3 ชั้นสรุปผลการเรียนรู้

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนในบทเรียนออนไลน์ ได้แก่ 1) ความหมายและลักษณะการทำงานของโปรแกรมวนซ้ำ 2) คำสั่ง while 3) คำสั่ง while 4) คำสั่ง break 5) คำสั่ง continue ให้แก่นักเรียน

11. บอกแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนพบจากการเขียนโปรแกรมในคาบเรียน หรือให้นักเรียนช่วยกันเสนอ และหาวิธีแก้ไข

12. ให้นักเรียนแข่งขันตอบคำถามผ่าน [www.kahoot.com](http://www.kahoot.com) หลังจากตอบคำถามแต่ละข้อแล้ว ให้ครูเฉลยและอธิบาย

#### 5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- บทเรียนออนไลน์ - [grader.debsirin.ac.th](http://grader.debsirin.ac.th)
- [www.kahoot.com](http://www.kahoot.com)

#### 6. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือวัด
<b>ด้านความรู้ (K)</b> 1. บอกความหมายของการทำงานแบบวนซ้ำได้ 2. ยกตัวอย่างการทำงานแบบวนซ้ำในชีวิตประจำวันได้ 3. อธิบายลักษณะการทำงานของโปรแกรมวนซ้ำได้ 4. บอกองค์ประกอบของคำสั่ง while ได้ 5. ระบุข้อความในแต่ละองค์ประกอบของคำสั่ง while ได้	1. ทดสอบวัดความรู้	1. แบบทดสอบปรนัย ทั้งหมด 20 ข้อ ได้แก่ - บทเรียนออนไลน์ 10 ข้อ - <a href="http://www.kahoot.com">www.kahoot.com</a> 10 ข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือวัด
6. อธิบายลักษณะการทำงานของคำสั่ง while ได้ 7. อธิบายผลลัพธ์จากการทำงานโดยใช้คำสั่ง while ได้ 8. อธิบายการทำงานของคำสั่ง break ได้ 9. อธิบายการทำงานของคำสั่ง continue ได้		
<b>ด้านทักษะ (P)</b> 10. เขียนโปรแกรมที่กำหนดให้โดยใช้คำสั่ง while ได้ 11. เขียนโปรแกรมที่กำหนดให้โดยใช้คำสั่ง break ได้ 12. เขียนโปรแกรมที่กำหนดให้โดยใช้คำสั่ง continue ได้	2. ประเมินทักษะจากผลงานการเขียนโปรแกรม	2. แบบฝึกหัดที่ 1 จำนวน 4 ข้อ
<b>ด้านคุณลักษณะ (A)</b> 13. ส่งงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนด	3. บันทึกการส่งงาน	3. แบบบันทึกการส่งงาน
14. แสวงหาความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำจากแหล่งเรียนรู้ได้	4. บันทึกการใช้งานแหล่งเรียนรู้	4. แบบบันทึกการใช้งานแหล่งเรียนรู้

เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การให้คะแนน	เกณฑ์การตัดสินผ่าน
1. แบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ	0 = ตอบผิดหรือไม่ตอบ 1 = ตอบถูก	คะแนนเต็ม 20 คะแนน ≥ 10 คะแนน = ผ่าน < 10 คะแนน = ไม่ผ่าน
2. แบบฝึกหัดที่ 1 (4 ข้อ)	0 = ไม่ส่ง 1 = ปรับปรุง 2 = พอใช้ 3 = ดี	คะแนนเต็ม 12 คะแนน ≥ 6 คะแนน = ผ่าน < 6 คะแนน = ไม่ผ่าน
3. แบบบันทึกการส่งงาน (ผลงาน 4 โปรแกรม)	0 = ไม่ส่ง 1 = ส่ง 2 = ส่งตามเวลาที่กำหนด	คะแนนเต็ม 8 คะแนน ≥ 4 คะแนน = ผ่าน < 4 คะแนน = ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ค.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต ความรู้ และ ทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง กรุณาพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรายการประเมิน แล้วตอบโดยการทำ  
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

5 = ดีมาก      4 = ดี      3 = ปานกลาง      2 = น้อย      1 = ต้องปรับปรุง

รายการประเมิน	คะแนน					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้</b>						
1. ความครบถ้วนขององค์ประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการ เรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผล และประเมินผล)						
2. ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของ องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผล และประเมินผล)						
<b>ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้</b>						
1. ความถูกต้องของจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมกับสาระ/เนื้อหา						
2. ความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมกับสาระ/เนื้อหา						
<b>ด้านเนื้อหาสาระ</b>						
1. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของสาระ/ เนื้อหา						
2. ความถูกต้องของสาระ/เนื้อหา						
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการ เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดเติบโต						
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการ เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความรู้ เรื่องการเขียน						

เอกสารนี้  
เรียนรู้อื่น ๆ เพื่อส่งเสริมความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	คะแนน					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
โปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ						
3. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ						
<b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>						
1. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้						
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>						
1. ความถูกต้องของการวัดและประเมินผล						
2. ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล						
รวม						

ลงชื่อ.....ผู้ทรงคุณวุฒิ  
( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### ค.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์

##### เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

**คำชี้แจง** กรุณาพิจารณาคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ ตามรายการประเมินแล้วตอบโดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

5 = ดีมาก      4 = ดี      3 = ปานกลาง      2 = น้อย      1 = ต้องปรับปรุง

รายการประเมิน	คะแนน					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>ด้านตัวอักษร</b>						
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร						
2. ความชัดเจนและอ่านง่ายของรูปแบบตัวอักษร						
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้						
4. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา						
<b>ด้านภาพนิ่ง</b>						
1. ความเหมาะสมของขนาดภาพ						
2. ความเหมาะสมของสี						
3. ความชัดเจนของภาพ						
4. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย						
<b>ด้านเสียง</b> (เรื่อง กรอบความคิดและกลยุทธ์ในการเรียน)						
1.ความเหมาะสมของน้ำเสียงที่ใช้ในการบรรยาย						
2. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย						
3. ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ						
<b>ด้านปฏิสัมพันธ์</b>						
1. ความง่ายและสะดวกในการควบคุมบทเรียน						
2. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้						
3. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้						
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>						
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการ						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	คะแนน					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
นำเสนอแบบทดสอบและแบบฝึกหัดท้าย						
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการ รายงานผลการทดสอบและแบบฝึกหัด ท้ายหน่วย						
รวม						

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ทรงคุณวุฒิ  
( )  
...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค.5 แบบวัดกรอบความคิดเติบโต

### แบบสอบถามความคิดเห็น

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเลือกคำตอบที่เป็นจริง ตามความคิดเห็นของตนเอง

\*Required

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน \*

- ม.4/1
- ม.4/2
- ม.4/3
- ม.4/4
- ม.4/5
- ม.4/6
- ม.4/7

#### ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น \*

	เห็นด้วย	ค่อนข้างเห็นด้วย	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
ฉันเชื่อว่าฉันสามารถฉลาดขึ้นได้มากกว่าที่เป็นอยู่	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความฉลาดเป็นสิ่งที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันเชื่อว่าฉันสามารถพัฒนาตนเองให้ฉลาดขึ้นได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
พรสวรรค์ทางด้านดนตรีเป็นสิ่งที่ใครๆก็สามารถเรียนรู้ได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความล้มเหลวทำให้ฉันรู้สึกด้อยค่าในสายตายคนอื่น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ถ้าฉันใช้ความพยายามฉันก็จะสามารถเก่งขึ้นได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
คนที่ไม่มีพรสวรรค์ทางด้านดนตรีไม่มีทางเก่งดนตรีได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันเชื่อว่าการทำงานที่ยากๆ จะทำให้ฉันเก่งขึ้น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉันยอมรับคำวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะ เพราะจะทำให้ฉันสามารถพัฒนาตนเองได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันรู้สึกได้แรงบันดาลใจเมื่อเห็นคนรอบข้างประสบความสำเร็จ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันรู้สึกโกรธเมื่อได้รับคำวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะในเชิงลบ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันถือคติที่ว่า ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันชอบที่จะเรียนรู้และทำสิ่งใหม่ๆ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันไม่สามารถเปลี่ยนแปลงนิสัยของตนเองได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันสามารถปรับปรุงบุคลิกภาพของตัวเองให้ดีขึ้นได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันคิดว่าพฤติกรรมบางอย่างของฉันไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
บุคลิกภาพเป็นสิ่งที่ติดตัวคนนั้นไปตลอดไม่สามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันให้ออกาสคนที่ทำผิดพลาด เพราะเชื่อว่าเขาจะสามารถปรับปรุงตัวเองได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันเชื่อว่า คนเลว ก็คือ คนเลว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ฉันสามารถเปลี่ยนแปลงนิสัยของตนเองได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SUBMIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค.6 แบบวัดความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

คำสั่ง ให้นักเรียน × คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในช่องที่กำหนดให้ของกระดาษคำตอบ

### 1. ข้อใดจัดเป็นการทำงานแบบวนซ้ำ

- 1) สุนัขต้องไปตลาดทุกๆเช้า
- 2) สุชาติต้องเลือกว่าจะเลี้ยงสุนัขหรือแมว
- 3) สุดาค้นหารายชื่อตนเองจากบอร์ดประกาศผลสอบ
- 4) สุทัศน์อ่านหนังสือพิมพ์ก่อนที่จะรับประทานอาหารเช้า

### 2. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของโปรแกรมวนซ้ำ

- 1) โปรแกรมจะทำงานแบบเดิมซ้ำๆ
- 2) โปรแกรมจะทำงานแบบเดิมซ้ำๆ อย่างไม่มีสิ้นสุด
- 3) โปรแกรมจะทำงานแบบเดิมซ้ำๆ ในขณะที่เงื่อนไขเป็นจริง
- 4) โปรแกรมจะทำงานแบบเดิมซ้ำๆ จนกว่าจะเจอคำสั่ง break

### ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-5

- 1) start/initial
- 2) condition/expression
- 3) count/change
- 4) ถูกทุกข้อ

### 3. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของคำสั่ง do while

### 4. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของคำสั่ง for

### 5. ข้อใดแทนข้อความในวงเล็บของ while (...)

### 6. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
```

```
int i=0;
```

```
int main ()
```

```
{
```

```
    while (...)
```

```
    {
```

```
        printf ("*");
```

```
        i++;
```

```
    }
```

```
}
```

ข้อใดเมื่อนำมาเติมใน (...) แล้วทำให้โปรแกรมข้างต้น

พิมพ์ \*

- 1)  $i < 0$

2)  $i > 0$

3)  $i == 0$

4)  $i \neq 0$

### ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 7-8

1) ตรวจสอบ condition/expression ก่อนที่จะทำงานในส่วนของโปรแกรม

2) เริ่มทำในส่วนของโปรแกรมก่อน แล้วจึงตรวจสอบ condition/expression

3) ตรวจสอบ condition/expression ก่อน เพื่อที่จะเลือกทำบางส่วนของโปรแกรม

4) สามารถประกาศ start/initial, condition/expression, count/change ภายใน () เดียว และทำงานตามลำดับ

### 7. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของคำสั่ง while

### 8. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของคำสั่ง for

### 9. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
```

```
int x=1;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    printf("*");
```

```
    while(x<1)
```

```
    {
```

```
        printf("*");
```

```
        x++;
```

```
    }
```

```
    printf("*");
```

```
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

1) \*

2) \*\*

3) \*\*\*

4) \*\*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int i,j=0 ;
int main()
{
while(i<1)
{
printf("**");
i++;
while(j<2)
{
printf("***");
j++;
}
}
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

- 1) \*\*\*
- 2) \*\*\*\*\*
- 3) \*\*\*\*
- 4) \*\*\*\*

11. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int i,j=0 ;
int main()
{
while(i<1)
{
printf("**");
i++;
while(j<2)
{
printf("**");
j++;
while(i<1)
{
printf("**");
}
}
}
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

- 1) \*
- 2) \*\*
- 3) \*\*\*
- 4) \*\*\*\*

12. สมศรีต้องการออกจาก loop ใดๆ ที่เงื่อนไขของโปรแกรมยังเป็นจริงอยู่ สมศรีควรใช้คำสั่งใด

- 1) exit;
- 2) break;
- 3) switch;
- 4) continue;

13. สมหมายต้องการให้โปรแกรมกลับไปทำงานที่จุดเริ่มต้นของ loop ใดๆ ที่โปรแกรมยังทำงานไม่ถึงคำสั่งสุดท้ายของ loop สมหมายควรใช้คำสั่งในข้อใด

- 1) exit;
- 2) break;
- 3) switch;
- 4) continue;

14. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int i=0;
int main ()
{
do {
printf ("Hell");
}
while (...);
printf ("o");
}
```

ข้อใดเมื่อนำมาเติมใน (...) แล้วทำให้โปรแกรมข้างต้นพิมพ์ Hello

- 1)  $i < 1$
- 2)  $i > 1$
- 3)  $i \geq 0$
- 4)  $i \leq 0$

15. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับคำสั่ง do while

- 1) มีลำดับการทำงานเหมือนคำสั่ง for
- 2) มีลำดับการทำงานตรงข้ามกับคำสั่ง while
- 3) ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมแบบวนซ้ำไม่มีที่สิ้นสุด

4) ใช้งานได้สะดวกและหลากหลายกว่าคำสั่ง while และ for

16. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int i=0;
int main()
{
do
{
printf("*");
i++;
do
{
printf("*");
i++;
}
while (i<2);
}
while (i<5);
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

- 1) \*\*
- 2) \*\*\*\*
- 3) \*\*\*\*\*
- 4) \*\*\*\*\*

17. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int i=0;
int main()
{
printf("*");
do
{
printf("*");
i++;
}
while (i<3);
printf("*");
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

- 1) \*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) \*\*\*\*\*

4) \*\*\*\*\*

18. กำหนดโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
int i=0;
int main ()
{
for(...;i<7;i++)
{
printf("***");
}
printf("*");
}
```

ข้อใดเมื่อนำมาเติมใน ... แล้วทำให้โปรแกรมข้างต้น

พิมพ์ \* 5 ครั้ง

- 1) i = 0
- 2) i = 2
- 3) i = 5
- 4) i = 7

19. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int x;
int main()
{
for(x=0;x<5;x++)
{
printf("*");
for(;x<3;x++)
printf("*");
printf("*");
}
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

- 1) \*\*\*
- 2) \*\*\*\*\*
- 3) \*\*\*\*\*
- 4) \*\*\*\*\*

20. กำหนดโปรแกรมดังนี้

```
#include<stdio.h>
int x;
int main()
```

{ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
for(x=5;x<=5;)
{
for(;x<7;x++)
printf("*");
printf("*");
}
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์จากการทำงานของโปรแกรมข้างต้น

- 1) \*
- 2) \*\*\*
- 3) \*\*\*\*\*
- 4) ไม่มีข้อถูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค.7 แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

### แบบทดสอบหลังเรียน

### เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

#### คำชี้แจง

- เขียน ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวนักเรียน ชั้น และเลขที่ ไว้ด้านบนของกระดาษคำตอบทุก ๆ หน้า
- ให้นักเรียนเขียนคำตอบโดยใช้ ดินสอ หรือ ปากกาสีน้ำเงินหรือดำ ลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น

ห้าม ทดหรือขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในตัวข้อสอบ

- ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ใช้เวลาทำข้อสอบทั้งหมด 30 นาที

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลขที่เป็นจำนวนเต็ม ทางคีย์บอร์ด ค่า 1 ถ้าไม่ใช่จำนวนนับให้แสดงข้อความว่า NO แล้วรับค่าทางคีย์บอร์ดใหม่ แต่ถ้าเป็นจำนวนนับ ให้แสดงข้อความว่า YES และจบโปรแกรม

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
ตัวเลขจำนวนเต็ม	ผลลัพธ์ตามที่โจทย์กำหนด



ตัวอย่างการแสดงผลลัพธ์

- เขียนโปรแกรมข้างต้นโดยใช้คำสั่ง while เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมวนซ้ำในการรับค่า
- เขียนโปรแกรมข้างต้นโดยใช้คำสั่ง do while เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมวนซ้ำในการรับค่า
- เขียนโปรแกรมข้างต้นโดยใช้คำสั่ง for เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมวนซ้ำในการรับค่า

**\*จำนวนเต็ม** คือ จำนวนที่สามารถเขียนได้โดยปราศจากองค์ประกอบทางเศษส่วนหรือทศนิยม ตัวอย่างเช่น 21, 4, -2048 เหล่านี้คือจำนวนเต็ม แต่  $9.75$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\sqrt{2}$  เหล่านี้ไม่ใช่จำนวนเต็ม เซตของจำนวนเต็มเป็นเซตย่อยของจำนวนจริง และประกอบด้วยจำนวนธรรมชาติ (1, 2, 3, ...) ศูนย์ (0) และตัวผกผันการบวกของจำนวนธรรมชาติ (-1, -2, -3, ...)

**\*จำนวนนับ** คือ จำนวนนับจำนวนนับ คือ จำนวนที่นับสิ่งของต่างๆ เช่น 1, 2, 3,..... ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- จำนวนคู่ คือ จำนวนที่หารด้วย 2 ลงตัว เช่น 2, 4, 6,.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง  
ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาการเรียนโปรแกรม Thai (TH) พจนานุกรมไทย

หน้าหลัก > สืบค้นงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์
โรงเรียนเทพศิรินทร์

### เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

Remember username

ลืมชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่าน ?

เว็บไซต์นี้ใช้คุกกี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของคุณ © 2018

สงวนลิขสิทธิ์ในเอกสารนี้โดยพระบาทสมเด็จพระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 10. อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย. สำหรับการใช้งานเป็นแบบอื่น กรุณาแจ้งผู้ดูแลระบบก่อน

---

พจนานุกรมไทย  
หน้าหลัก

ภาพที่ ง.1 แสดงหน้าเข้าสู่ระบบของ <http://www.sktun.com/elearning>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Home > การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนเทพศิรินทร์

เรื่อง การเขียน

Programming

มีสื่อของเรื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์สื่อใช้เทคโนโลยีในงานสร้างสรรค์คือมีสื่อ สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

1. ๔.2.1 ม. 4-6.3 สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงาน เพื่อช่วยตนเองและผู้อื่นในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์

2. ๔.2.1 ม. 4-6.4 มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่คิดและ หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีนวัตกรรม

มาตรฐาน ๔.3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการ

กระดานข่าว

◀ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while ▶

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while

แบบทดสอบ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while

แบบฝึกหัดที่ 1 การใช้งานคำสั่ง while

แบบฝึกหัดที่ 2.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while

แบบฝึกหัดที่ 2.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while

แบบฝึกหัดที่ 2.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while

◀ | คำสั่ง do while | ▶

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง คำสั่ง do while

แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่ง do while

แบบฝึกหัดที่ 3 การใช้งานคำสั่ง do while

แบบฝึกหัดที่ 4.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while

แบบฝึกหัดที่ 4.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while

◀ | คำสั่ง for | ▶

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง คำสั่ง for

แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่ง for

แบบฝึกหัดที่ 5 การใช้งานคำสั่ง for

แบบฝึกหัดที่ 6.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for

แบบฝึกหัดที่ 6.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for

แบบฝึกหัดที่ 6.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for

◀ | ครอบคลุมความคิด และ กลยุทธ์ในการเรียน | ▶

บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ครอบคลุมความคิด และ กลยุทธ์ในการเรียน

SEARCH FORUMS

Go

Advanced search

UPCOMING EVENTS

There are no upcoming events

Go to calendar...

New event...

RECENT ACTIVITY

Activity since Monday, 6 November 2017, 2:26 PM

Full report of recent activity...

Nothing new since your last login

ADMINISTRATION

Course administration

Grades

Question bank

Switch role to...

Return to my normal role

My profile settings

Site administration

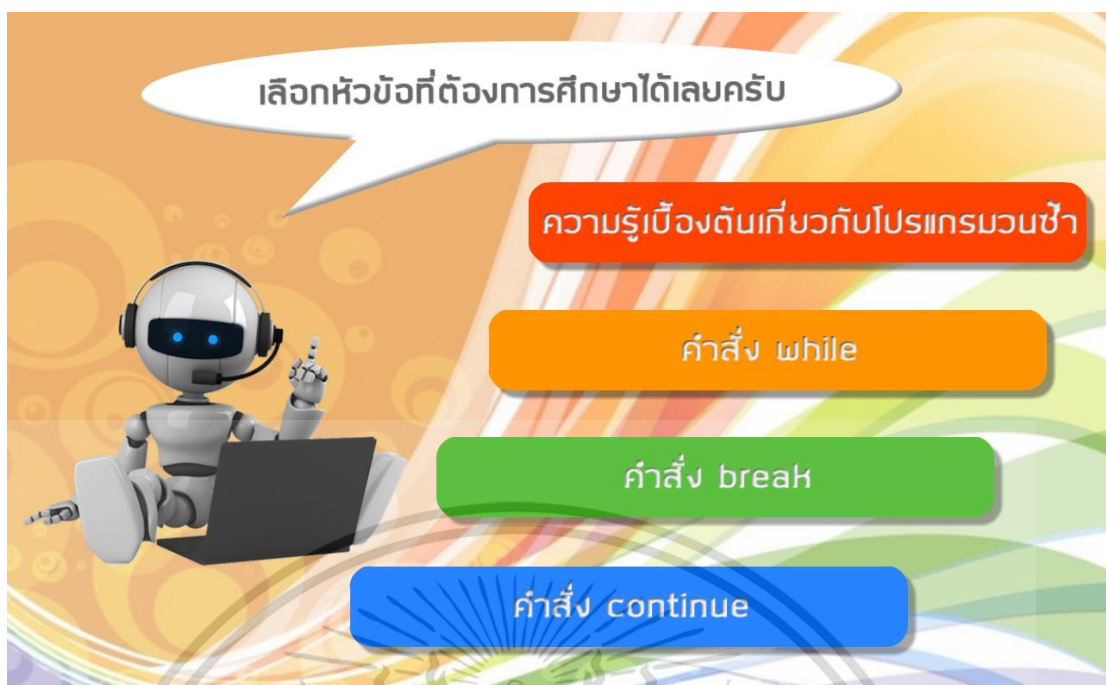
Search

You are logged in as เอกพิณมัย อุดร: Student (Return to my normal role)

Home

ภาพที่ ๔.2 แสดงหน้าจอของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓.3 แสดงตัวอย่างสื่อการเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์

ภาพที่ ๓.4 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบในบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Home > การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ > แบบฝึกหัดที่ 2.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while

**กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี** **โรงเรียนเทพศิรินทร์**

**แบบฝึกหัดที่ 2.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while**

1. เขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็มจากคีย์บอร์ด 1 ค่า จากนั้นให้ใช้คำสั่ง while เพื่อแสดงตัวเลข ตั้งแต่ค่าที่รับมาจนถึง 10 แต่ค่าที่รับมา มีค่ามากกว่า 10 ให้แสดงข้อความว่า error และจบโปรแกรม

```

Input : -5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Input : 5
1
2
3
4
5
Input : 11
error
    
```

ตัวอย่างการแสดงผลลัพธ์

**Grading summary**

Participants	76
Submitted	48
Needs grading	1

[View/grade all submissions](#)

**Submission status**

Submission status: No attempt  
 Grading status: Not graded

[Add submission](#)  
 Make changes to your submission

ภาพที่ ง.5 แสดงตัวอย่างแบบฝึกหัดในบทเรียนออนไลน์

การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ			
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while	0.00	0-0	
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง คำสั่ง do while	0.00	0-0	
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง คำสั่ง for	0.00	0-0	
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ครอบคลุมความคิด และ กลยุทธ์ในการเรียน	-	0-0	
แบบฝึกหัดที่ 1 การใช้งานคำสั่ง while	12.00	0-12	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 2.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	3.00	0-3	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 2.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	3.00	0-3	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 2.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง while	3.00	0-3	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 3 การใช้งานคำสั่ง do while	6.00	0-6	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 4.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while	3.00	0-3	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 4.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง do while	2.00	0-3	66.67 %
แบบฝึกหัดที่ 5 การใช้งานคำสั่ง for	6.00	0-6	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 6.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่ง for	3.00	0-3	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 6.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่ง for	3.00	0-3	100.00 %
แบบฝึกหัดที่ 6.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่ง for	3.00	0-3	100.00 %
แบบทดสอบ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมวนซ้ำ และ คำสั่ง while	9.00	0-10	90.00 %
แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่ง do while	5.00	0-5	100.00 %
แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่ง for	5.00	0-5	100.00 %
<b>Course total</b>	<b>97.06</b>	<b>0-100</b>	<b>97.06 %</b>

ภาพที่ ง.6 แสดงคะแนนแบบทดสอบและแบบฝึกหัดในบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเอกพิศิษฐ์ อุตรา
วัน-เดือน-ปี	6 สิงหาคม 2535
สถานที่เกิด	อุบลราชธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 240 หมู่ 2 ถนนแจ้งสนิท ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัด ยโสธร 35000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการ ส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (สสวท.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้