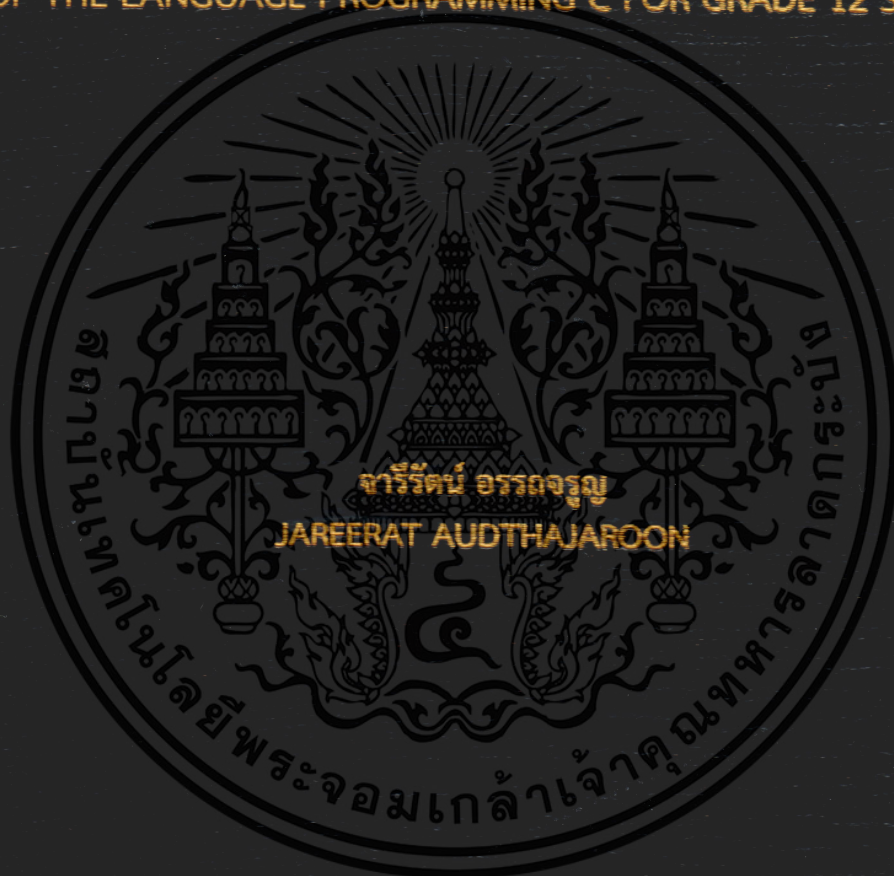


การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน
เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING COURSEWARE
FOR REVIEW ON STATEMENT CONTROL WORKING
OF THE LANGUAGE PROGRAMMING C FOR GRADE 12 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-214-062

การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน
เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการทำงานเขียนโปรแกรมภาษาซี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING COURSEWARE
FOR REVIEW ON STATEMENT CONTROL WORKING
OF THE LANGUAGE PROGRAMMING C FOR GRADE 12 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-214-062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING COURSEWARE
FOR REVIEW ON STATEMENT CONTROL WORKING
OF THE LANGUAGE PROGRAMMING C FOR GRADE 12 STUDENTS



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

2018

KMITL-2018-ED-M-214-062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง
 คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING
 COURSEWARE FOR REVIEW ON STATEMENT
 CONTROL WORKING OF THE LANGUAGE
 PROGRAMMING C FOR GRADE 12 STUDENTS

นักศึกษา

นางสาวจารีรัตน์ อรรถจรูญ

รหัสประจำตัว

56603236

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา






การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี	
รองศาสตราจารย์ ดร.พรณีย์ สীগัจฉริยะ	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

29 มิถุนายน 2561 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติยพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 วันที่ 31 เดือน ๗ พ.ศ. 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน
เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรม
ภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นักศึกษา

นางสาวจารีรัตน์ อรรถจรูญ

รหัสประจำตัว

56603236

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2561

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพ และ ประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน แบบ ประเมินคุณภาพบทเรียน และ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66-1.00 ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.27-0.73 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.33-0.87 และค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าที ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ เครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.79, S=0.08$) และด้าน เทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X}=4.50, S=0.08$) อยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 เท่ากับ $80.33/80.67$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	THE DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING COURSEWARE FOR REVIEW ON STATEMENT CONTROL WORKING OF THE LANGUAGE PROGRAMMING C FOR GRADE 12 STUDENTS
Student	Miss Jareerat Audthajaron
Student ID.	56603236
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Science Education (Computer)
Year	2018
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Pariyapron Tangkhunan
Thesis Co- Advisor	Assist. Prof Dr. Thiyapron Kantathanawat

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop and evaluate the quality as the efficiency of m-learning for review on statement control working of the language programming c for matthayom6, and 2) to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the experiment, the Instruments of research were consisted of m-learning for review ,the quality evaluation form of m-learning and an achievement test. The Index of congruency was between 0.66-1.00 while the level of difficulty (p) was between 0.27-0.73; the discrimination (r) was between 0.33-0.87 while the reliability was at 0.85.The samples in this study in Senaprasit school selected by cluster random sampling which were divided into two groups and each group of 30 students. The statistic was used in the analysis were mean (\bar{X}),standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result found that the content quality of m-learning for review on statement control working of the language programming c for matthayom6 was at an excellent level ($\bar{X}=4.79$, $S=0.08$), and the technical and media production was at an excellent level($\bar{X}=4.50$, $S=0.08$). The efficiency (E_1/E_2) of the m-learning for review was 80.33/80.67 and The students' learning achievement after learning with m-learning was significantly higher than before learning at the 0.01 significant level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดจนตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ ของการวิจัยอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย ตั้งแต่เริ่มต้นจนวิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูง และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง และขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือตลอดการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ด้วยดีเสมอมา อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนร่วมงาน ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา ขอขอบพระคุณนักเรียนโรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการจัดทำวิจัย จนการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ให้ทุนวิจัยและทุนการศึกษาสำหรับข้าราชการครูในการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

จารีรัตน์ อรรถจรุญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.....	9
2.2 โมบายเลิร์นนิ่ง(Mobile Learning).....	15
2.3 แนวคิดการพัฒนาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่ง.....	22
2.4 การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่ง.....	31
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการ ทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	68
4.1.1 ผลการสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการ ทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่ขึ้นต้นการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	69
4.1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	71
4.2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	73
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย.....	75
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	79
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	85
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบดำเนินการวิจัย.....	86
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	91
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	105
ภาคผนวก ง ผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียน.....	110
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	115
ประวัติผู้เขียน.....	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรม.....	14
2.2 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน.....	15
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	61
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก.....	62
3.3 แบบแผนการทดลอง.....	64
4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน จำแนก เป็นรายด้าน.....	69
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อ ทบทวนด้านเนื้อหา.....	69
4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อ ทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	70
4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	72
4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	72
ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีสอดคล้อง(IOC) ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม.....	106
ค.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r).....	108
ง.1 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการ ทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	111
ง.2 แสดงผลคะแนนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและ หลังเรียน ด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent.....	113

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงแผนภูมิการระดมของเนื้อหา.....	51
3.2 แสดงแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา.....	52
3.3 แสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา.....	52
3.4 แสดงแผนภูมิลำดับการนำเสนอเนื้อหา.....	54
3.5 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน.....	57
3.6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน.....	59
3.7 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	63



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งจะเห็นได้จากการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และการใช้บริการอินเทอร์เน็ต โดยการเชื่อมต่อเครือข่ายทั้งแบบใช้สาย (Wire) และแบบไร้สาย (Wireless) ซึ่งเครือข่ายไร้สายมีความคล่องตัวในการทำงานสูงสามารถใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่ ทำให้เครือข่ายไร้สายได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเติบโตอย่างรวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ที่ต้องการนำเครือข่ายไร้สายมาใช้ในชีวิตประจำวัน (ดิชกรณัฏ์ ดันเจริญ, 2554: 112)

การพัฒนาของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่เรียกกันง่าย ๆ ว่าโทรศัพท์มือถือ เป็นไปอย่างรวดเร็ว มีความสามารถสูงมากขึ้นสามารถที่จะนำเอาสื่อประเภทต่างๆ เข้าไปทำงานร่วมกับระบบโทรศัพท์ได้อย่างง่ายดาย เช่นการเล่นเพลงบนโทรศัพท์มือถือ การดูภาพวิดีโอบนโทรศัพท์มือถือ การแสดงภาพนิ่งบนหน้าจอภาพ รวมไปถึงการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต และแสดงผลหน้าจอภาพผ่านบราวเซอร์ได้บนโทรศัพท์มือถือ เทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเทคโนโลยีไร้สาย สามารถพกพาตามตัวไปได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถรับส่งข้อมูลต่างๆจากโทรศัพท์ที่ใดตลอดเวลาเช่นกัน คุณลักษณะต่างๆที่ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมากมายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในขณะที่เป็นช่องทาง และโอกาสให้เราสามารถนำเอาคุณลักษณะ และความสามารถต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมายนี้มาเป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการศึกษาได้เช่นกัน (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2551: 26) สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นการปฏิรูประบบการศึกษาของไทยทั้งระบบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้เรียนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ ด้วยตนเองและปฏิบัติจริง ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งต้องมีการสร้างสรรค์วัสดุการเรียนรู้ที่หลากหลายและเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ด้วยตนเอง แนวทางการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ คือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเป็นการผสมผสานของเทคโนโลยีโทรคมนาคมและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกว้างขวาง เรียนได้เร็วขึ้น การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ ผู้เรียนมีอิสระในการแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้ตามความสามารถซึ่งสนอง ต่อความต้องการของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546: 5-20)

เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายได้เข้ามาสู่วงการการศึกษาซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาของไทยความตื่นตัวดังกล่าวทำให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไปในทุกระดับการศึกษาหลายแห่งได้มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายมาให้บริการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนและผู้สอนมีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ในโลกกว้างภายนอกมีการดำเนินการวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายและกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย

นอกจากนี้ในปัจจุบันรูปแบบการศึกษาไม่ได้มีเฉพาะในห้องเรียนปกติเท่านั้น การเรียนการสอนของผู้เรียนยุคใหม่มีวิวัฒนาการที่เปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาของเทคโนโลยี เช่น การสื่อสารข้อมูลมีความเร็วที่มากขึ้น การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายต่างๆ มีประสิทธิภาพ และความเร็วมากขึ้น เช่นการสื่อสารข้อมูลผ่านอุปกรณ์มือถือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์มือถือแบบ Smart phone ที่มีความสามารถรองรับการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) และสื่อผสม (Multimedia) ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้สอน และผู้ออกแบบบทเรียนที่ใช้กับระบบ e-Learning ได้เริ่มมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้อุปกรณ์มือถือเข้ามาใช้ซึ่งมีแนวโน้มของผู้ใช้งานมากขึ้น เนื่องจากมีความสะดวก และสามารถเข้าถึงข้อมูลบทเรียนได้ง่าย และสะดวกมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐิตนาภรณ์ นิธิวิทย์ (2556: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเรื่องสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่ของนักศึกษาพบว่านักศึกษาทุกคนมีโทรศัพท์ใช้ และมีจำนวนมากกว่าครั้งที่มีโทรศัพท์เคลื่อนที่รองรับการใช้งานต่อไปนี้ คือ การส่งข้อความ วิดีทัศน์ วิทยุ FM ประชุมสายสนทนา MP3 กล้องถ่ายรูป USB รับ-ส่งข้อมูลผ่าน Bluetooth สัญญาณ Wi-Fi การค้นหาตำแหน่ง GPS หน่วยความจำ ในเครื่อง เว็บเบราว์เซอร์ รับ-ส่งภาพกราฟิก ดาวน์โหลดโปรแกรม และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามลำดับส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการศึกษา และเห็นด้วยกับการให้บริการการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเสริมประสิทธิภาพในการเรียนให้ทันต่อยุคสมัยในปัจจุบัน

โมบายเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instructional Package) ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคมแบบไร้สาย ที่สามารถต่อเชื่อมจากเครือข่าย ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย อีกทั้งยังสามารถปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่นโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Bluetooth เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน การเรียนการสอนลักษณะนี้จึงมีความเป็นส่วนตัว และมีความเป็นปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ เช่น บทเรียน WBI/WBT (web based instruction/web based training) และบทเรียน CA/CBT (computer assist instruction/computer based training) เป็นการเรียนการสอนโดยลำพัง (Standalone based) กล่าวคือ เป็นบทเรียนแบบ offline ที่สร้าง และเก็บบันทึกไว้แล้วในเครื่องแม่ข่าย ผู้เรียนจะต้องเชื่อมไมโครคอมพิวเตอร์ของตัวเองผ่านระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อดาวนโหลดบทเรียนไปศึกษา ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาค่อนข้างตายตัว(too static) และไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547: 4)

จากประสบการณ์การสอน ในรายวิชา การเขียนโปรแกรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าปัญหาในการเรียนการสอน คือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด และเมื่อหาสาเหตุโดยการสัมภาษณ์นักเรียนที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมมาแล้ว ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้เอกสารประกอบการสอน ทำให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้น และเบื่อหน่ายในเนื้อหาบางส่วนที่สอน อีกทั้งนักเรียนมีความแตกต่างในการเรียนรู้บางคนเรียนรู้ได้เร็วกว่าบางคนรู้ได้ช้า สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นภาพนิ่ง สีขาวดำ ไม่สมจริง ขาดความน่าสนใจ เมื่อนักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อนักเรียนได้เรียนในเนื้อหาวิชาวิชาการเขียนโปรแกรมในช่วงพัก ส่งผลให้นักเรียนขาดการทบทวนในเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว เพราะไม่มีสื่อที่น่าสนใจในการให้นักเรียนกลับไปทบทวน ตามหลักสูตรของโรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” วิชา การเขียนโปรแกรม เป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทุกคนต้องเรียน เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเรียนการสอน เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งการศึกษาให้ประสบความสำเร็จ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใฝ่เรียนรู้อย่างมากในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนการเขียนโปรแกรม จึงเห็นความสำคัญ และสนใจที่จะสร้างสื่อทบทวนแบบใหม่โดยนำโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนและสร้างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นเพื่อใช้ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้วในช่วงให้มีประสิทธิภาพและน่าสนใจ เกิดความเพลิดเพลินสนุกสนาน ช่วยผ่อนคลายความเครียดในบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำและสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ทั้งใน และนอกห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิด เทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ของไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ (2546:51-68) มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย และพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ซึ่งมี 5 ช่วงดังนี้

- ช่วงที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา
- ช่วงที่ 2 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้
- ช่วงที่ 3 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้
- ช่วงที่ 4 การพัฒนาเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์
- ช่วงที่ 5 การประเมินผลบทเรียน

1.4.2 แนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

การประเมินคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของสุวิทย์ ไวยกุล(2548: 161-163)มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย และพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ได้ทำการประเมินคุณภาพใน 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 แนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน m-learning เพื่อทบทวน

การหาประสิทธิภาพบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชัยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 9-10) โดยการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E_2)

1.4.4 แนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อ ทบทวน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Benjamin S.Bloom และคณะ(อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2535: 51-52) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน ที่มุ่งเน้นทางด้านพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลจำแนก ออกเป็น 6 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เน้นเพียง 3 ด้าน คือ

1. ความรู้-ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

1.5.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 8 ห้องเรียน นักเรียน 360 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 60 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยวิธีจับฉลากออกเป็น 2 กลุ่ม

1.5.2 ตัวแปร

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน และหลังเรียน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียน โปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนด้วยระบบ โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี แบ่งออกเป็น 2 หน่วยย่อย ดังนี้

หน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข

หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ

1.6 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง คือภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ใช้เวลาในการทดลอง 8 ชั่วโมง ใน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ระหว่างช่วงเดือนกันยายน 2560 – ตุลาคม 2560

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง หมายถึง บทเรียน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรูปแบบการนำเสนอเป็นแบบสอนเนื้อหา (tutorial instruction) ที่บรรจุไว้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้เรียนทบทวนหลังการเรียนการสอนปกติภายในบทเรียนประกอบด้วย 2 หน่วยย่อย คือ หน่วยที่ 1 การควบคุมการทำงานแบบเลือกทำ และหน่วยที่ 2 การควบคุมการทำงานแบบวนรอบ

2. การพัฒนาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน หมายถึง การสร้างบทเรียน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน มาประยุกต์ใช้ในพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน โดยมีขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบไปด้วย การสร้างแผนภูมิระดมสมอง การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

2.2 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย การกำหนดกลวิธีในการนำเสนอ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.3 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย การเขียนรายละเอียดเนื้อหาฉบับรอบการสอน การจัดลำดับกรอบการสอน การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การพัฒนาเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย การเลือกโปรแกรมที่ใช้นำเสนอ บทเรียนสู่โปรแกรม การพัฒนา และจัดเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน การนำกรอบการสอนลง โปรแกรม

2.5 การประเมินผลบทเรียน ประกอบไปด้วย การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน และ ประสิทธิภาพทางการเรียน จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

3. คุณภาพของบทเรียน โอบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของการประเมิน คุณภาพบทเรียน โอบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรม ภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และด้าน เทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน รวม 6 ท่าน ประเมิน 2 ด้าน คือ

3.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ด้านความถูกต้องของเนื้อหาได้แก่ ความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องในการจัดลำดับ เนื้อหา เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ความต่อเนื่องของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับ บทเรียน การทบทวนเนื้อหาหลังการทดสอบย่อย คุณค่าทางวิชาการในการเรียนจากบทเรียน ภาษา และภาพประกอบ ได้แก่ ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและ ภาพประกอบ ความถูกต้องของภาพประกอบ จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา แบบทดสอบ ได้แก่ แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของจำนวน แบบทดสอบ แบบทดสอบสัมพันธ์กับเนื้อหา แบบทดสอบก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำ

3.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความสะดวกในการใช้งาน บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน การตอบคำถามก่อให้เกิดแรงจูงใจให้ต้องทราบ ผลการตอบ ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพที่ใช้ในการเรียน เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณค่าทางความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้าน รูปภาพและเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ได้แก่ การจัดวางในแต่ละกรอบภาพ ความสัมพันธ์ของการ ใช้สี การใช้ลักษณะ ขนาด และแบบตัวอักษร การใช้ภาพประกอบเหมาะสม การใช้เทคนิคการ เชื่อมต่อภาพในแต่ละกรอบภาพ การใช้เสียงประกอบ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียน โอบายเลิร์นนิ่งหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน โอบาย เลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ประกอบไปด้วย ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ(E₁) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากแบบฝึกหัด ท้ายบทเรียนของนักเรียน และนำคะแนนในแต่ละบทเรียนมารวมกัน เพื่อคิดเป็นร้อยละของคะแนน เฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์(E₂) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนหลังเรียนจบบทเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมภาษาซี และวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ วัดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่นักเรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหามาแล้ว เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมภาษาซี เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ด้านความรู้-จำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

7. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ตำบลบ้านแพน อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการทำงานของเครื่องเขียน โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ ขอนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา การเขียนโปรแกรม

2.2 โมบายเลิร์นนิ่ง(Mobile Learning)

2.3 แนวคิดการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

2.4 การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

จากการศึกษาเอกสารของกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 3-22) สามารถสรุปข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีได้ดังนี้

2.1.1 วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้ประยุกต์ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างพัฒนา ผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงกำหนดการเรียนรู้ที่ยึดงานกระบวนการจัดการและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพและคุณธรรม การเรียนรู้จากการทำงาน และการแก้ปัญหาของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ทักษะ และความดีที่หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งด้านคุณภาพและคุณธรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.1.2 ความสำคัญของการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง

สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

2.1.3 สิ่งที่ต้องเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

2.1.3.1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุ และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2.1.3.2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยีสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

2.1.3.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.1.3.4 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2.1.4 สาระมาตรฐาน

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ กระบวนการทำงาน ทักษะ การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบ และสร้างสิ่งของ เครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การงานอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

2.1.5. คุณภาพผู้เรียน

2.1.5.1 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(1) เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวม ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือถูกต้องตรงกับลักษณะงาน มีทักษะกระบวนการทำงาน มีลักษณะนิสัยการทำงานที่กระตือรือร้น ตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย สะอาด รอบคอบ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

(2) เข้าใจประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสร้างของเล่น ของใช้ อย่างง่าย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ อย่างถูกวิธี เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์และมีการจัดการสิ่งของเครื่องใช้ ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ

(3) เข้าใจและมีทักษะการค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน การนำเสนอข้อมูล ในลักษณะต่าง ๆ และวิธีดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.5.2 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(1) เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการ ทักษะ การทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่ขยัน อดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาท และมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า

(2) เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยี และส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยีมีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

(3) เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษา ข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูล และสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึก และรับผิดชอบ

(4) รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถและคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพ

2.1.5.3 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(1) เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะ การแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิสัยการทำงาน ที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

(2) เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(3) เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

(4) เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

2.1.5.4 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

(1) เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และยั่งยืน

(2) เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนา สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

(3) เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษาพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงการ

(4) เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาการเขียนโปรแกรม ซึ่งอยู่ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และเทคโนโลยี โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนต้องรู้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูล และสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน เห็นคุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

2.1.6 ข้อมูลทั่วไปของวิชาการเขียนโปรแกรม

รายวิชาการเขียนโปรแกรม รหัสวิชา ง30243 เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ตามสาระที่ 3 คือเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ใช้เวลาเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที เวลา 40 คาบ จำนวน 1.0 หน่วยกิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์”

2.1.7 สาระมาตรฐาน

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2.1.8 คำอธิบายรายวิชา การเขียนโปรแกรม

ศึกษาวิธีการกำหนดลักษณะงาน วิเคราะห์ และสร้างตรรกะในการทำงาน ปฏิบัติการสร้างงาน ออกแบบโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์การสร้างงาน สร้างรูปแบบ ออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสม และสามารถเขียนโปรแกรมในการใช้งานให้เกิดประโยชน์และสามารถนำไปประยุกต์สร้างงานต่างๆ ได้

โดยใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การอภิปรายการนำเสนอผลงาน การเผยแพร่ผลงาน และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมเพื่อให้เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2.1.9 ผลการเรียนรู้

1. สามารถออกแบบโปรแกรม และเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
2. สามารถเขียนโปรแกรมตามหัวข้อของโครงงานคอมพิวเตอร์ได้
3. สามารถพัฒนาการเขียนโปรแกรมไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรมที่สร้างกับงานอื่นได้
5. สามารถนำเสนอ และเผยแพร่การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
6. สามารถกำหนดลักษณะงาน วิเคราะห์ และสร้างตรรกะในการทำงาน

2.1.10 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรม

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรม

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ปฐมนิเทศ			2	
1	ความรู้เบื้องต้นภาษา C	ข้อ 1 ข้อ 2	ประวัติของภาษาC ความหมายของภาษาC โครงสร้างของภาษา C ลักษณะเด่นของภาษา C เครื่องหมาย และการ ดำเนินการ กฎเกณฑ์การเขียน โปรแกรมภาษา C	8	10
2	ตัวแปรและชนิดของ ข้อมูล	ข้อ 3	ชนิดของข้อมูล การใช้งานตัว แปร และค่าคงที่ ที่ใช้กับ Visual Basic ไม่ว่าจะโปรแกรม ประยุกต์ใด ภาษาใด สิ่งที่ต้อง รู้เป็นอันดับแรกๆ ก็คือ ตัว แปร ค่าคงที่และ ชนิดของ ข้อมูล ของภาษานั้น ๆ ซึ่งจะ ทำให้เห็นข้อจำกัดต่างๆ ใน ภาษานั้น ๆ ทำให้สามารถใช้ งานได้อย่างถูกต้อง และมี ประสิทธิภาพ	4	10
3	การใช้ฟังก์ชัน	ข้อ 3	ฟังก์ชันในภาษา C โดยจะ ประกอบไปด้วยเนื้อหาหลัก ๆ คือ ฟังก์ชันมาตรฐาน ฟังก์ชัน ที่เขียนขึ้นหรือเรียกอีกอย่างว่า โปรแกรมย่อย ที่ผู้เขียน โปรแกรมเขียนขึ้นมาใช้งาน อย่างใดอย่างหนึ่งตามความ ต้องการของงานนั้น ๆ	6	10
สรุปทบทวนภาพรวม (สอบกลางภาค)				2	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	คำสั่งควบคุมการทำงาน	ข้อ 4 ข้อ 5	คำสั่งควบคุมการทำงานมี 2 ประเภท คือ การควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข และการควบคุมการทำงานแบบวนรอบ	8	15
5	Array	ข้อ 4 ข้อ 5	ตัวแปรอาร์เรย์ แบบ 1 มิติ ตัวแปรอาร์เรย์ แบบ 2 มิติ	4	10
6	ออกแบบผังงาน	ข้อ 6	ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือ สัญลักษณ์(Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ	4	5
สรุปทบทวนภาพรวม (สอบปลายภาค)				2	20
รวมทั้งสิ้น				40	100

จากโครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้นำเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน มาจัดทำเป็น โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ประกอบไปด้วย 2 หน่วยย่อย ดังนี้

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน

หน่วยย่อยที่	เวลาเรียน
หน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข	4 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ	4 ชั่วโมง
รวม	8 ชั่วโมง

2.2 โมบายเลิร์นนิ่ง(Mobile Learning)

2.2.1 ความหมายของ M-Learning

M-Learning มาจากคำศัพท์ 2 คำ ได้แก่ คำว่า M ย่อมาจาก Mobile และคำว่า Learning โดย ความหมายของ M หรือ Mobile นั้นหมายถึง เครื่องมือสื่อสารที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการ สามารถนำพกติดตัวไปไหนมาไหนได้สะดวก เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ชนิดต่างๆ (Mobile Phone & Smart Phone) คอมพิวเตอร์แบบเขียน (Tablet PC) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook PC) รวมถึง e-Book Reader แบบต่างๆ ส่วนคำว่า Learning มีความหมายครอบคลุมทั้งการเรียน (Learning) และการสอน (Teaching) อีกทั้งยังหมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้เมื่อมีการแสวงหาความรู้ การพัฒนาความรู้ ความสามารถของบุคคลให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น รวมไปถึงกระบวนการสร้างความเข้าใจ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคล (พูลศรี เวศย์อุฬาร อ่างใน พันทิพา อมรฤทธิ. 2553: 15-16) โดยมีนักวิชาการได้ให้ความหมายของ M-learning ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง(2547: 4) ได้กล่าวถึงความหมายของ M-learning หมายถึง การเรียนการสอน หรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instructional package) ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Telecommunication Network) ที่สามารถต่อเชื่อมจากเครือข่ายแม่ข่าย(Network Server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (Wireless Access Point) แบบเวลาจริง(Real Time) อีกทั้งยังปฏิสัมพันธ์ โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์พกพาเครื่องอื่น โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Bluetooth เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

กุลธร เกษมสันต์(อ่างใน พันทิพา อมรฤทธิ 2550: 16) ได้กล่าวถึงความหมายของ M-learning หมายถึง การเรียนรู้ทุกชนิดผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์ แบบพกพาโดยใช้เทคโนโลยีโครงข่ายไร้สาย (Wireless Telecommunication Network) ที่สามารถเชื่อมต่อจากโครงข่ายแม่ข่าย (Network Server) ผ่านจุดเชื่อมต่อแบบไร้สาย(Wireless Access Point) ในเวลาจริง(Real Time) ณ สถานที่ใด หรือเวลาไหนก็ได้ ซึ่งสามารถปฏิสัมพันธ์ หรือโต้ตอบกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือคอมพิวเตอร์พกพาเครื่องอื่น โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Bluetooth เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

ปรัชญนันท์ นิลสุข(2551: 25) ได้กล่าวถึงความหมายของ M-learning หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ติดต่อกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งสามารถสื่อสารได้ด้วยเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ที่หน้าจอภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นการศึกษาทางไกลแบบสองทาง

ธงชัย แก้วกิริยา(2553: 112) ได้กล่าวถึงความหมายของ M-learning หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์มือถือแบบพกพา ซึ่งปัจจุบันมีการนำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปีเนื่องจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้เรียนมีการเข้าถึงเครือข่าย อินเทอร์เน็ต กันได้ง่ายและสะดวกโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าถึงโดยใช้อุปกรณ์มือถือ และสมาร์ตโฟน

กล่าวโดยสรุป m-Learning หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอน หรือบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์แบบพกพา หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย ผ่านจุดเชื่อมต่อแบบไร้สาย กิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกสถานที่ และก่อให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2.2 ประวัติความเป็นมาของ Mobile Learning

M-Learning (Mobile Learning) เป็น E-Learning ที่มีการจัดการเรียนการสอน หรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instruction Package) โดยนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีไร้สาย(Wireless Telecommunication Network) และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการรูกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา โดยไม่ต้องเชื่อมต่อโดยใช้สายสัญญาณ ผู้เรียนและผู้สอนใช้เครื่องมือสำคัญ คือ อุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกและสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องใช้สายสัญญาณแบบเวลาจริง ได้แก่ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook Computer), พอร์ทเทเบิลคอมพิวเตอร์ (Portable Computer), แท็บเล็ตพีซี (Tablet PC), เซลล์โฟน (Cell Phones) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับพัฒนาการของ M-Learning เป็นพัฒนาการนวัตกรรมการเรียนการสอนมาจากนวัตกรรมการเรียนการสอนทางไกล หรือ D-Learning (Distance Learning) และการจัดการเรียนการสอนแบบ E-Learning (Electronic Learning)

อารีรัตน์ แก้วประดิษฐ์ (2560: 163) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของ Mobile Learning ไว้ว่า ในช่วงปี ค.ศ.1995-2000 การศึกษาแบบ E-Learning โด่งดังเป็นอย่างมากไม่ว่าจะทั้งในประเทศไทยเราเองหรือต่างประเทศ แทบทุกคนก็คิดว่า E-Learning คงเป็นเทคโนโลยีสุดท้ายที่ทันสมัยที่สุดสำหรับการศึกษาทางไกล แต่ความไม่แน่นอนก็เกิดขึ้นเมื่อเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) ได้เข้ามามีบทบาทและเติบโตอย่างมากในช่วงเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา อุปกรณ์แบบไร้สายต่าง ๆ ได้เข้ามาแทนที่อุปกรณ์แบบมีสาย (Wired) ที่เราเห็นได้ชัดเจนคือ โทรศัพท์มือถือ เมื่อมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีแบบไร้สาย เทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์ไร้สายต่าง ๆ ก็ถูกพัฒนาตามขึ้นไปด้วย ซึ่งได้แก่ Bluetooth, WAP (Wireless Application Protocol), GPRS (General Packet Radio System) และ UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) เมื่อเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไป วิธีการศึกษาหาความรู้ก็ถูกพัฒนาตามไปด้วย M-Learning จึงเกิดขึ้น ซึ่งเป็นการพัฒนาอีกขั้นของ E-Learning เป็นการผสมผสานที่ลงตัวของพัฒนาการศึกษาเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วย เทคโนโลยีที่กล่าวถึงนี้ก็คือ เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย เราเรียกการเรียนแบบนี้ว่า Wireless Learning, Mobile Learning หรือ M-Learning

2.2.3 องค์ประกอบสำคัญของระบบปฏิบัติการของ Mobile Learning

เนื่องจากระบบ Mobile Learning เป็นการใช้อุปกรณ์ในการสื่อสารในระบบไร้สายและผ่านเครือข่ายดังที่กล่าวไว้ในเบื้องต้น ดังนั้นระบบปฏิบัติการของการเรียนในลักษณะนี้ต้องอาศัยศักยภาพแห่งปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบบทางไกลเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบปฏิบัติการของ M-Learning ดังกล่าวซึ่ง ธงชัย แก้วกริยา (2553 : 123 – 127) ได้กล่าวไว้ว่าระบบปฏิบัติการของ Mobile Learning จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน องค์ประกอบได้แก่

2.2.3.1 MLMS (Mobile Learning Management Systems) คือระบบจัดการการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับ Mobile มีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งออกเป็นส่วนย่อยดังนี้

(1) ส่วนของผู้สอน ใช้ในการนำเนื้อหาบทเรียนที่ Programmer ทำการพัฒนาแล้วขึ้นระบบให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียนและจัดการเรื่องตารางการนัดหมายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การแจ้งเตือนผู้เรียนในชั้นเรียน และปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น การส่งข้อความเพื่อสอบถามผู้เรียน หรือส่งการบ้าน เป็นต้น

(2) ส่วนของผู้เรียนคือ สำหรับให้ผู้เรียนสามารถ Log in เพื่อเข้ามาทำการศึกษาบทเรียนที่ผู้สอนได้ทำการจัดทำเอาไว้แล้ว ในส่วนของผู้เรียนอาจจะมีรายละเอียดในการติดต่อกับผู้สอนได้เช่น Web board, กระดานสนทนา (Chat) ปฏิทินการศึกษา การส่งการบ้าน การแจ้งเตือนหมายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ฯลฯ ตามที่ได้ออกแบบและพัฒนา MLMS ขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ส่วนของผู้ดูแลระบบ (Admin) ในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการได้ทุกส่วนทั้งในส่วนของผู้สอนและส่วนของผู้เรียน สามารถบริหารทุก Function เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานทั้งผู้เรียนและผู้สอน เมื่อเกิดปัญหาในการใช้งานไม่ว่าจะเป็นส่วนใดส่วนหนึ่ง

2.2.3.2 m-content (Mobile Content) คือเนื้อหาบทเรียนสำหรับการใช้งานกับ Mobile ซึ่งแตกต่างจาก content ทั่วไปเนื่องจากของจำกัดของ mobile ในเรื่องของโครงสร้างหน่วยความจำ หรือแม้กระทั่งการประมวลผลที่ยังคงมีข้อจำกัดเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานปกติสำหรับ e-Learning ทั่วไป สำหรับ m-content ในการออกแบบคงต้องคำนึงถึงขนาด (File Size) ของ content และการนำเอาเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้งานด้วย เนื่องจากการนำมัลติมีเดียมาใช้เช่น ภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว ควรจะมีการบีบอัดเข้ารหัสให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปแสดงผลบนอุปกรณ์ Mobile ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

2.2.3.3 MCMS (Mobile Content Management System) ในส่วนนี้เป็นการจัดการกระทำกับเนื้อหา รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการสร้างเนื้อหาบทเรียนสำหรับ m-Learning โดยระบบจัดการเนื้อหาของ Mobile โดยทำการสร้างเนื้อหาที่ใช้สื่อมัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพ ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และจะมีระบบบีบอัดให้ข้อมูลให้มีขนาดเล็กลงพอที่จะสามารถนำไปใช้งานระบบ M-Learning ได้อย่างเหมาะสม

2.2.3.4 m-testing (Mobile Testing) เป็นส่วนแบบทดสอบของบทเรียนเพื่อประเมินผลในการเรียน ซึ่งแบบทดสอบอาจแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อทำการทดสอบและประเมินผู้เรียนเมื่อได้ศึกษาบทเรียนแล้ว นำผลคะแนนมาเปรียบเทียบกับผลการพัฒนาและนำไปสู่การหาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

2.2.3.5 m-learner (Mobile Learning) คือส่วนของผู้เรียนที่ได้ทำการศึกษาบทเรียนแบบ m-Learning จากเนื้อหาที่ได้มีการสร้างและพัฒนาระบบ หรืออาจเป็นรูปแบบของการศึกษาวิจัยในรูปแบบ m-Learning ที่นำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

2.2.4 สถาปัตยกรรม M-Learning

สถาปัตยกรรม M-Learning คือการออกแบบโครงสร้างของ M-Learning ในการจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ของ Trifonova and Ronchetti (อ้างใน ปรชญานันท์ นิลสุข. 2551: 27-28) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ประกอบไปด้วย

1. ส่วนที่เป็นอุปกรณ์โทรศัพท์ ในส่วนนี้จะหมายถึง โทรศัพท์มือถือจะต้องมีเว็บเบราว์เซอร์เพื่อทำหน้าที่ในการเปิด แสดงผลหน้าจอภาพ บนมือถือผ่านอินเทอร์เน็ต จะต้องมีการเชื่อมต่อที่สามารถเชื่อมโยงโปรแกรมบนมือถือแบบไร้สาย (WAP: Wireless Application Protocol) และต้องมีโปรแกรมสำหรับจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

2. ส่วนที่เป็นระบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mLMS: Mobile Learning Management System) หมายถึงระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยในส่วนนี้จะมีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนด้วยกันคือ

- 2.1 การจัดการเนื้อหาและปรับเปลี่ยนสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดการเนื้อหา นำเสนอเนื้อหาผ่านหน้าจอ โทรศัพท์และนำส่งข้อมูลข่าวสารสำหรับการเรียนการสอน

2.2 ส่วนประกอบและการกำหนดเวลาที่ตรงกันสำหรับการเรียนการสอน เป็นส่วนของระบบที่ทำหน้าที่จัดหาลำดับประกอบต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เช่น การแสดงภาพ การแสดงวีดีโอ การโหลดไฟล์เสียงโดยมุ่งให้จัดการเรียนการสอน ได้ตามเวลา จริงผ่านตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3 ส่วนสภาพแวดล้อมและการค้นคว้าข้อมูล เป็นส่วนที่จัดสภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เหมาะสม สม โดยเน้นไปในเรื่องของจัดการสำหรับโทรศัพท์ เช่น การแสดงผลหน้าจอภาพ แบตเตอรี่โทรศัพท์เครือข่ายใช้งาน ช่องสัญญาณโทรศัพท์ และการจัดการค้นคว้าข้อมูล ช่องทางการเข้าสู่ข้อมูล เป็นต้น

3. ส่วนที่เป็นระบบการจัดการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ (eLMS: Electronic – Learning Management System) หมายถึงส่วนที่เป็นระบบการจัดการสำหรับการเรียนการสอนที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยจะแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ได้ 4 ชั้นได้แก่

3.1 ชั้นที่เป็นหน้าจอกภาพ เป็นส่วนที่แสดงผลของเนื้อหา สามารถสั่งงานหรือเลือกรายการในการเรียนรู้ได้โดยผู้เรียนโดยผ่านเว็บ

3.2 ชั้นของการนำเสนอ เป็นชั้นที่ติดต่อกันระหว่างหน้าจอกภาพกับส่วนที่เป็นโปรแกรมในการนำเสนอข้อมูล ของระบบ เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ เป็นโปรแกรมเชื่อมต่อกันระหว่างหน้าจอกภาพกับข้อมูลเนื้อหา

3.3 ชั้นของการจัดการ เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ในการจัดการเนื้อหาข้อมูลต่าง ๆ ที่จะไปนำเสนอในชั้นหน้าจอกภาพ โดยในชั้นนี้จะทำหน้าที่ ในการบริหารจัดการเนื้อหาให้เป็นระบบ จัดการติดต่อกันระหว่างผู้ใช้โปรแกรมกับข้อมูล จัดการเกี่ยวกับรายละเอียดการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน รายงานประวัติการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ จัดทำรายการในรูปของดัชนีชี้เข้าสู่ข้อมูลต่าง ๆ และบริหารจัดการรายละเอียดทั่วไปของเนื้อหา

3.4 ชั้นติดตั้งข้อมูล เป็นชั้นที่จัดทำเป็นฐานข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการจัดเก็บเนื้อหาของระบบการจัดการเรียนรู้ โดยจัดเก็บในรูปของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลหลัก ๆ ได้แก่ การจัดเก็บฐานข้อมูลของเนื้อหาสำหรับการเรียนเป็นเรื่อง ๆ หรือการจัดเก็บเป็นชิ้น (Learning Object: LO) ซึ่งสามารถเก็บเป็นเรื่อง ๆ ก็เรื่องก็ได้รวมทั้งการจัดเก็บข้อมูลสำหรับติดต่อกับผู้เรียนและข้อมูลโดยรวมทั้งหมดของระบบ

2.2.5 หน่วยงานของ M-Learning

หน่วยงานของ m-learning คือส่วนประกอบที่อยู่ภายใต้การทำงานในระบบโมบายเลิร์นนิ่ง โดย องค์กร Knowledge ซึ่งเป็นองค์กรที่จัดการเรียนการสอนแบบ e-learning และ m-learning ได้มีการนำเสนอหน่วยงานของ m-learning โดยส่วนประกอบหน่วยงานของ m-learning ประกอบด้วย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2547: 7)

1. ข้อมูลคำอธิบายต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียน (context data) ได้แก่ คำอธิบายบทเรียน คู่มือการใช้งาน การช่วยเหลือ และข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้

2. เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (intelligent support engine) ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารและจัดการบทเรียน (mLMS) เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน นำเสนอ จัดการ ติดต่อบริการ ติดตามผล และประเมินผล รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา ส่วนนี้ จะทำงานสัมพันธ์กับ task model และ user model ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการ ดำเนินการเกี่ยวกับภารกิจหรือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน

3. หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (content repository) ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาบทเรียน รวมทั้งแบบฝึกหัดแบบทดสอบ และส่วนข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน

4. ส่วนของการติดต่อกับผู้เรียน (interface) ได้แก่ ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่าน แป้นพิมพ์และจอภาพของเครื่อง

2.2.6 ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบ M-Learning

2.2.6.1 ข้อดีของการเรียนการสอนแบบ M-Learning (พันทิพา อมรฤทธิ์. 2553: 23)

1. การเข้าถึงข้อมูล(Access) ได้ทุกที่ ทุกเวลา สะดวก สบายและมีประสิทธิภาพ ทั้งในสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่แตกต่างกัน สามารถเข้าใช้งานได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นบ้านพัก สถานที่ทำงาน หรือในระหว่างการประกอบภารกิจงานหรือการประชุม เนื่องจากการใช้ โทรศัพท์เคลื่อนที่จะไม่เป็นการรบกวนผู้ใด จัดว่าเป็นการใช้งานแบบ เวิร์คเบส เลิร์นนิ่ง (Work-Based Learning) ที่แท้จริง มีความเป็นส่วนตัว อิสระที่จะเลือกเรียนรู้ และรับรู้

2. ใช้พื้นที่ไม่มากเหมือนกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ภายในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถต่อเชื่อมด้วยระบบเครือข่ายไร้สาย ผู้เรียนจะใช้งานที่ใดก็ได้

3. สะดวกต่อการพกพา เมื่อเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์พกพา หรือเปรียบเทียบกับหนังสือแบบเดิม ในปริมาณของข้อมูลที่เทียบเคียงกัน

4. มีระบบการรู้จำลายมือ ที่สามารถป้อนข้อมูลด้วยลายมือเข้าทางแป้นเขียนไป ยังคอมพิวเตอร์ได้ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

5. การใช้ปากกาเข็มเป็นอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกมากกว่าการใช้แป้นพิมพ์ หรือการใช้เมาส์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยมากกว่า รวมถึงการร่างภาพ เขียนภาพ และการขีดเขียนอื่นๆด้วยลายมือ ซึ่งนับว่ามีความสะดวกเนื่องจากจะเขียนในสถานที่ใดเมื่อเวลาใดก็ได้

6. เทคโนโลยีของ M-Learning ทำให้สภาพการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์โดยตรงผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ จึงเป็นการส่งเสริมให้มีการสื่อสารกับเพื่อน และผู้สอนมากขึ้น รวมทั้งการถ่ายทอดประสบการณ์ตรงร่วมกัน ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือ และการเรียนรู้ได้จริง

7. สามารถกระตุ้น และเพิ่มแรงจูงใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้เรียนระดับ กลุ่มวัยรุ่นที่ไม่ชอบการเรียนรู้ แต่เมื่อมีการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นเครื่องมือส่วนตัวนั้น จะช่วยเรียก روحความสนใจได้มากกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เหมือนกับการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ นั้นเอง

8. เกิดการเรียนรู้แบบเวลาจริง เนื้อหาบทเรียนมีความยืดหยุ่นกว่าบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งค่อนข้างตายตัว ทำให้การเรียนรู้ได้รับข้อมูลที่ทันสมัย และสอดคล้องกับ สถานการณ์ปัจจุบันมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ทันทีกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยการส่งข้อความสั้นๆ สนทนาเวลาจริง หรือส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

10. ราคาอุปกรณ์มือถือบางเครื่องถูกกว่าคอมพิวเตอร์ และมีค่าใช้จ่ายโดยรวมถูกกว่าบทเรียนที่นำเสนอผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

2.2.6.2 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบ M-Learning(พันทิพา อมรฤทธิ์. 2553: 24)

1. จอภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่มีขนาดเล็ก จึงมีข้อจำกัดในการนำเสนอข้อมูล ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการนำเสนอ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการออกแบบสื่ออย่างมาก เช่น ขนาดหน้าจอ แบบของหน้าจอที่บางรุ่นเป็นแนวตั้ง บางรุ่นเป็นแนวนอน

2. ขนาดความจุของหน่วยความจำมีน้อยกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ มีผลต่อปริมาณการเก็บบันทึกข้อมูลในระบบและแม้ว่าปัจจุบันจะมีโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความสามารถใช้งานได้เกิน 10 ชั่วโมงก็ตาม แต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดทางการนำเสนอที่จำเป็นต้องใช้เวลานานๆ

3. ไม่มีมาตรฐานใดๆ ของแพลตฟอร์มโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งในปัจจุบันมีขนาดจอภาพ และระบบหลากหลายไม่เหมือนขนาดจอภาพของไมโครคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานตายตัว จึงเป็นการยากมากที่จะพัฒนาบทเรียนกับอุปกรณ์เครื่องหนึ่ง และนำไปใช้ได้กับอุปกรณ์อีกเครื่องหนึ่ง อันเนื่องมาจากความหลากหลายของเทคโนโลยีนั่นเอง

4. จัดการและนำเสนอกราฟิกยากกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ แม้ว่าจะมีการพัฒนาระบบเครือข่ายถึงยุคที่ 3 หรือยุคที่ 4 ก็ตาม แต่การนำเสนอสื่อต่างๆ เป็นไปได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์ของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่

5. การอัพเกรดทำได้ยากกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านขนาดของตัวเครื่องและเทคโนโลยีที่ใช้ ซึ่งมีความหลากหลายและเป็นข้อจำกัดในการใช้งานจับโปรแกรมประยุกต์สมัยใหม่ และเครื่องบางรุ่นก็มีศักยภาพจำกัด ซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในท้องตลาดทั่วไปไม่สามารถใช้ได้กับเครื่องโทรศัพท์แบบพกพาได้และยังไม่มีมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูล

6. ความเร็วของระบบเครือข่ายเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการใช้งาน หากผู้เรียนต่อเชื่อมเข้ากับระบบเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน อาจทำให้การรับส่งสัญญาณช้าลง เนื่องจากการเกิดการแบ่งปันแถบกว้างความถี่ ให้ครอบคลุมผู้เรียนทุก ๆ คนอีกทางการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายยังมีราคาที่ค่อนข้างแพง และคุณภาพอาจยังไม่น่าพอใจนัก

7. การใช้งานยากกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีการฝึกฝนการใช้งานก่อน จึงจะใช้งานได้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า โดยเฉพาะการใช้ระบบการจดจำลายมือ ผู้เรียนต้องฝึกฝนทักษะการเขียน เพื่อให้เครื่องรับรู้และจำลายมือก่อน

8. ยุ่งยากต่อการพิมพ์ออกแบบเป็นเอกสาร เนื่องจากจะต้องต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายเท่านั้น จึงจะสามารถใช้เครื่องพิมพ์ได้ รวมทั้งแป้นกดตัวอักษรมีขนาดเล็ก ไม่สะดวกรวดเร็วเท่ากับคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

9. ความแข็งแรงของเครื่องยังเทียบไม่ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ ไม่ทนทานต่อการใช้งานหนักเหมือนกับไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากต้องออกแบบให้มีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบา จึงมีข้อกำหนดทางด้านภาระบายความร้อน

10. ตลาดของเครื่องโทรศัพท์มือถือมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว พอพบกับเครื่องที่สามารถกรุ่นอย่างรวดเร็ว ราคาเครื่องใหม่บางรุ่นที่ดี ยังแพงอยู่ นอกจากนี้ยังอาจเกิดความหลงลืมหรือสูญหายง่ายอันเนื่องจากเครื่องที่มีขนาดเล็ก

2.3 แนวคิดการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง(Mobile Learning)

ในการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ได้นำแนวคิดของของไฟโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ (ไฟโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ 2546: 51-68) ซึ่งเป็นแนวคิดเทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนมาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดเพื่อใช้ในการวิจัย และพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการ ทบทวน ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง 5 ช่วงตอนหลัก 16 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา

ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอน ผู้พัฒนาได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาสาระศึกษา หลักสูตรเนื้อหา วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมภาษาซี ที่จะนำมาใส่ในบทเรียน เพื่อกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเรียนอะไรบ้าง เรียนอะไรก่อน เรียนอะไรหลัง เพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนในแต่ละหัวข้อ ไม่ให้สิ่งที่เรียนนั้นมากหรือน้อยเกินไป ยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้น ผู้วิจัยควรตระหนัก และให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระ ที่จะถูกบรรจุอยู่ในบทเรียน และวิธีการ ที่ดีวิธีหนึ่งก็คือ การวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาผลิตบทเรียน

ในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ(2544: 72-73) ได้กล่าวถึงหลักการในการวิเคราะห์เนื้อหาว่า ในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชานั้น ผู้วิเคราะห์ควรยึดหลักการเพื่อที่จะทำให้ การวิเคราะห์มีความละเอียด และตรงกับความต้องการของหลักสูตร ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดจากคำอธิบายรายวิชา (เนื้อหาของรายวิชาจากหลักสูตร)
2. ผู้วิเคราะห์ควรศึกษาเนื้อหานั้นๆ จากตำรา เอกสาร อื่นๆ หลายเล่มเพื่อจะทำให้เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
3. ควรปรึกษา สอบถามจากบุคคลที่มีความรู้ด้านนั้นๆ เพิ่มเติม
4. กำหนดหัวข้อเนื้อหาจากคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร แล้วกำหนดหน่วยย่อยของหัวข้อ

เนื้อหา

5. การกำหนดหัวข้อเนื้อหา ควรให้สอดคล้องกับหลักสูตร
6. พิจารณาเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา
7. กำหนดโครงการให้เหมาะสมกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน

ใจทิพย์ ณ สงขลา(2547: 102) ได้กล่าวถึงการออกแบบว่าผู้ออกแบบการเรียนการสอนควร ต้องทำการศึกษา สำนวณเนื้อหาสาระที่ปรากฏบนเครือข่าย เวิลด์ ไรด์ เว็บ และแหล่งอิเล็กทรอนิกส์ อื่นๆ ที่น่าเชื่อถือได้จากสถาบันการศึกษา หรือเนื้อหาที่เรียบเรียงโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ เพื่อประโยชน์ ได้แก่

1. ใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาเนื้อหาเช่นเดียวกับการศึกษาจากตำรา หนังสือ และ แหล่งข้อมูลในรูปอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่ได้รับอนุญาตโดยตรง โดยผู้ออกแบบไม่ต้องพัฒนาเนื้อหาส่วนนั้น

3. ใช้เป็นแหล่งเนื้อหาเพื่อการแนะนำเพิ่มเติมประกอบการเรียนการสอน การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาบทเรียน ในการวิเคราะห์เนื้อหานั้นมีขั้นตอนย่อยๆ ที่จะต้องทำตาม 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart Creation)

การสร้างแผนภูมิระดมสมองของหัวข้อย่อยเนื้อหาที่ควรจะมีตามหัวข้อที่กำหนดโดยไม่ลอกแบบตำราเล่มใดเลย ซึ่งจะเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถ ประสบการณ์เฉพาะด้านในสาขาที่ต้องการมาพิจารณาว่าเนื้อหาควรมีหัวข้อเรื่องใดในรายวิชานั้นๆ แผนภูมิที่ได้เรียกว่า แผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) (สมศักดิ์ จิวพัฒนา. 2542: 136)

วิธีการเขียนแผนภูมิสร้างแผนภูมิระดมสมอง ให้เขียนหัวข้อหลัก หรือชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาษในรูปวงรี จากนั้นทีมงานวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่ระดมความคิด ผู้เชี่ยวชาญคนใดคิดหัวข้อย่อยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหลัก หรือวิชานั้นๆ ได้ ก็ให้เขียนกระจายจากตรงกลางต่อกันไปกับเรื่องที่เกี่ยวข้องกันให้ได้มากที่สุด ถือเป็นกระบวนการระดมความคิดของทีมงานผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแบบไม่มีข้อจำกัดด้านความคิด ซึ่งเป็นการวางเนื้อหาแบบคร่าวๆ ก่อนทำการคัดเลือกในขั้นตอนถัดไป (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล. 2541: 14-18)

ขั้นที่ 2 การสร้างแผนภูมิหัวข้อเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation)

แนวคิดของแผนภูมิหัวข้อเรื่องสัมพันธ์ คือ การจัดกลุ่มของหัวข้อที่ระดมสมองได้ ให้เป็นกลุ่ม หรือหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กัน โดยนำแผนภูมิระดมสมองมาทำการศึกษาความถูกต้อง สอดคล้องของทฤษฎี หลักการ เหตุผล และความต่อเนื่องกันของหัวข้ออย่างละเอียด อาจมีการตัดหรือเพิ่มหัวข้อเรื่องตามเหตุผล และความเหมาะสม จนสามารถอธิบาย และตอบคำถามได้ ผลที่ได้จะเป็นแผนภูมิหัวข้อเรื่องสัมพันธ์

ขั้นที่ 3 การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart Creation)

แนวคิดของแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา คือ นำหัวข้อที่ได้จากแผนภูมิหัวข้อเรื่องสัมพันธ์ มาจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยพิจารณาลำดับก่อนหลัง หรือคู่ขนานกันตามความจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย เนื้อหาบางอย่างเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาต่อไป เช่น การบวก การลบ จะเป็นพื้นฐานของการคูณ และการหาร จึงต้องให้เรียนเรื่องการบวก การลบก่อน เมื่อเขียนเสร็จแล้ว ทำการพิจารณาความสัมพันธ์ของเนื้อหาในโครงข่ายนั้นอีกครั้งจนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

2. ช่วงการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design)

การออกแบบ เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องทำต่อจากขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา ภายหลังจากสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาเสร็จ เราจะได้เนื้อหาที่ถูกวิเคราะห์โครงสร้างลำดับความสัมพันธ์ไว้อย่างถูกต้องแล้ว ในขั้นตอนต่อจากนี้จะเป็นกระบวนการในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้และการสอน

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ นับเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ประกอบด้วยขั้นตอนที่จะต้องทำไปตามลำดับ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 4 กำหนดกลวิธีในการนำเสนอ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา
 ในขั้นตอนนี้ เราจะจัดเนื้อหาที่มีให้เป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน จากนั้นจึงสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา แล้วเขียนกำกับในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมี 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้
2. การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา เมื่อเราแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้แล้ว ก็กำหนดอันดับของแต่ละหน่วยโดยเขียนเป็นตัวเลขลงไป จากนั้นก็นำหน่วยการเรียนรู้มาลำดับการนำเสนอตามอันดับ และความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้ผลเป็น แผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา (Course Flow Chart)

3. การกำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- 3.1 การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ จุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่บอกให้ทราบว่า หลังจากเรียนจบบทเรียนนั้นๆ แล้วผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่วัดได้ สังเกตได้ ออกมาอย่างไรบ้าง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สมบูรณ์จะมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2541: 14-16)

- 3.1.1 พฤติกรรมที่คาดหวัง หมายถึง พฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงออก เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงหลังจากที่เรียนจบบทเรียนนั้นแล้ว การเขียนพฤติกรรมที่คาดหวังจะต้องใช้คำที่เป็นคำกริยาเชิงพฤติกรรม ซึ่งมีความหมายเฉพาะอย่างเพียงชัดเจน ไม่กำกวม สามารถสังเกตการณ์กระทำได้โดยตรง ตัวอย่างคำกริยาเชิงพฤติกรรม

- นักเรียนสามารถคำนวณโจทย์เลขที่เป็นเศษซ้อนได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถบอกชื่อสินค้าออกที่สำคัญของไทยได้ถูกต้อง

ตัวอย่างพฤติกรรมที่คาดหวังที่สามารถวัดได้ สังเกตได้

บอก เช่น บอกชื่อ บอกความหมาย บอกความแตกต่าง บอกความเหมือน บอกขนาด บอกขั้นตอน บอกประโยชน์ บอกความสัมพันธ์ ฯลฯ

เขียน เช่น เขียนรายงาน เขียนรายการ เขียนสมการ เขียนวงจร เขียนภาพ ฯลฯ

สร้าง เช่น สร้างโจทย์ สร้างแบบ สร้างประโยค สร้างเครื่องมือ ฯลฯ

แก้ เช่น แก้ปัญหา แก้สมการ แก้ไขข้อความ ฯลฯ

- 3.1.2 สถานการณ์ หรือเงื่อนไข เพื่อให้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ควรบ่งสถานการณ์หรือเงื่อนไขลงไปด้วย ซึ่งอาจเป็นข้อมูล บทประพันธ์ แบบฝึกหัด สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ โจทย์ รายการก็ได้ ดังตัวอย่างสถานการณ์ หรือเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- เมื่อกำหนดธาตุให้ 10 ธาตุ นักเรียนสามารถระบุได้ว่า ธาตุใดเป็นโลหะ ธาตุใดเป็นอโลหะ

- เมื่อกำหนดโคลงให้ 1 โคลง นักเรียนสามารถสรุปความได้ถูกต้อง

- 3.1.3 เกณฑ์ หมายถึง ระดับของพฤติกรรมที่คาดหวังที่กำหนดไว้ว่า จะต้องมีการแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับใดจึงจะเป็นที่ยอมรับ ซึ่งอาจกำหนดไว้ได้หลายรูป ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- นักเรียนสามารถเขียนชื่อคำศัพท์ของผลไม้ตามรูปได้ถูกต้องอย่างน้อย 20 คำ

- นักเรียนสามารถตั้งกลองจุลทรรศน์ส่องดูมีบาได้ภายใน 2 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เมื่อได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ และสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชาแล้ว จะดำเนินการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นการออกแบบการสอนใน (Instruction Design) และการวางแผนการสอน ซึ่งจะต้องออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมมาใช้นั่นเอง

เป้าหมายสำคัญในการออกแบบนั้นคือ การให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ในการออกแบบนั้นจะคำนึงถึงกระบวนการนำเสนอทั้งหมด ซึ่งจะมีการนำเข้าบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การทบทวนเสริมความเข้าใจ และการสรุปบทเรียน รวมทั้งการใช้เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อต่างๆที่เหมาะสม และสิ่งสำคัญที่การออกแบบการสอนทุกๆ ไป ไม่มีก็คือ จะต้องออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้

สำหรับขั้นตอนการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยเรียนนั้น จะเริ่มจากพิจารณาเนื้อหาแต่ละช่วงพร้อมคิดวิธีการสอน สื่อที่ใช้ และลักษณะปฏิสัมพันธ์ในหัวข้อนั้นๆ ทีละหัวข้อ พิจารณาไปที่ละลำดับ ทำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งหมดหน่วยเรียนนั้น แล้วจึงเริ่มทำหน่วยการเรียนรู้ถัดไป เพียงเท่านี้ก็จะได้แผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ในการออกแบบโครงสร้างของบทเรียนในแต่ละหน่วย โดยทั่วไปมีลักษณะการออกแบบโครงสร้าง 3 แบบคือ แบบลำดับ แบบเลือก และแบบทบทวน โดยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้อาจใช้โครงสร้างแบบใดแบบหนึ่งหรือทั้งสามแบบรวมกัน มีรายละเอียดดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2541: 128)

1. โครงสร้างแบบลำดับ ประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอนโดยมีลักษณะดำเนินการแบบเชิงเส้นตรง ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์ถามผู้เรียน บันทึกคำตอบของผู้เรียน ถามคำถามต่อไป บันทึกคำตอบ ดำเนินไปในลักษณะนี้ โดยไม่มีส่วนที่ทำให้ทำซ้ำ จนกระทั่งบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ไม่มี Loops) ไม่มีการเปรียบเทียบผลของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใดแล้วให้เรียนตามบทเรียนที่ออกแบบไว้สำหรับระดับความสามารถนั้น (ไม่มี Branching)

2. โครงสร้างแบบเลือก เป็นโครงสร้างที่นิยมมากในการออกแบบโปรแกรมการสอนต่างๆ มีหลายวิธี มักจะพบในโปรแกรมชนิดที่มีรายการให้เลือกบนจอ (Menu) ผู้เรียนต้องเลือกเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งตามรายการที่ปรากฏบนจอ จึงสามารถเลือกข้ามขั้นตอนไปยังรายการใดๆและย้อนกลับมาทำตอนต้นๆก็ได้

3. โครงสร้างแบบทบทวน ผู้เรียนจะเรียนและตอบคำถามจนกว่าจะถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว ตัวอย่างเช่น เมื่อเรียนไปได้ส่วนหนึ่งจะมีคำถามว่า “ท่านต้องการเรียนอีกหรือไม่?” เมื่อใดที่ผู้เรียนตอบ “ต้องการ” คอมพิวเตอร์จะเสนอปัญหาหรือคำถามเดิม แต่ถ้าตอบว่า “ไม่ต้องการ” ก็จะหยุดโปรแกรมนั้น

3. ช่วงการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ (Development)

ขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 6 การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน

การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน หรือการเขียนสคริปต์นี้ หากเปรียบเทียบกับการผลิตรายการโทรทัศน์ ก็คือการเขียนบทรายการก่อนที่จะนำไปถ่ายทำจริง

หลังจากได้ออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เสร็จแล้ว ในขั้นต่อไปจะนำแผนภูมิการนำเสนอแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้ มาเป็นแนวทางในการเขียนรายละเอียดของเนื้อหา โดยเขียนลงบนกรอบที่ออกแบบไว้ เราเรียกว่า “กรอบการสอน” (Script)

ข้อควรคำนึงถึงในการแบ่งเนื้อหาในบทเรียน ให้เป็นกรอบเนื้อหาแต่ละเฟรมลงบนจอคอมพิวเตอร์ ควรพิจารณา ดังนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล. 2541: 14-18)

1. ควรแบ่งเนื้อหาเป็นแนวคิดย่อยๆ ใ้มากที่สุด เพื่อง่ายต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ถ้าเนื้อหากล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบละ 1 ความหมาย และมีกรอบสรุปความหมายอีก 1 กรอบ เป็นต้น ไม่ควรนำเนื้อหาที่มีอยู่ทั้งหมดมาใส่ในกรอบเดียว

2. ทุกกรอบเนื้อหาบทเรียนที่แบ่งเป็นเฟรม ควรประกอบด้วยสื่อมัลติมีเดีย ทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว หน้าจอของบทเรียนไม่ควรมีตัวอักษรเพียงอย่างเดียวเพราะผู้เรียนจะเข้าใจว่าเป็นการอ่านหนังสือผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์เท่านั้น

3. การออกแบบการโต้ตอบในกรอบบทเรียน ไม่ควรอย่างยิ่งที่จะมีเพียงปุ่มโต้ตอบสำหรับการเปลี่ยนเฟรมอย่างเดียว ควรมีการออกแบบการโต้ตอบส่วนอื่นๆ ในกรอบเนื้อหาด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจติดตามในกรอบเนื้อหา

สำหรับแบบฟอร์มในการออกแบบกรอบบทเรียน (Frame Script) อาจใช้แบบฟอร์มที่สร้างขึ้นมาเป็นพิเศษ เพื่อความสะดวกในการออกแบบกรอบบทเรียน ประกอบด้วยมัลติมีเดียและง่ายต่อการกำหนดจุดที่มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ในแต่ละเฟรมของบทเรียน

ขั้นที่ 7 การจัดลำดับกรอบการสอน

หลังจากที่เขียนกรอบการสอนเสร็จแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำกรอบการสอนมาตรวจสอบลำดับการนำเสนอตามที่ได้ออกแบบไว้

ในการตรวจสอบลำดับเนื้อหานั้นจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ

1. การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่ และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่

2. การตรวจสอบการเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ไว้หรือไม่

ภายหลังจากที่ทำการตรวจสอบลำดับของเนื้อหาตามขั้นตอนแล้ว ก็ถือว่าเสร็จสิ้นกระบวนการจัดลำดับกรอบการสอน เนื้อหาทั้งหมดนี้ เป็นข้อมูลบนกระดาษที่ฉายภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนได้ครบ ซึ่งเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Course Ware)

ขั้นที่ 8 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

ภายหลังจากนำกรอบการสอนไปจัดเรียงลำดับ และตรวจสอบลำดับอย่างถูกต้องแล้วเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Course Ware) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำ Course Ware ที่พัฒนาขึ้นไปทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น โดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกัน คือ

- การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการรับรองคุณภาพของเนื้อหา นั้นว่าถูกต้องก่อนที่จะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียน การตรวจสอบนั้นอาจจะให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินลงใน กรอบการสอน หรือประเมินควบคู่กับแบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิด

ภายหลังจากประเมินความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับแก้แล้ว ขั้นตอนต่อไปนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนเนื้อหา และการสื่อความหมายของสำนวนที่ใช้ ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายต่อผู้เรียน ในขั้นนี้จะต้องใช้ กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือกประมาณ 9-12 คน ให้ทดลองเรียนเนื้อหา และหากสงสัยหรือไม่เข้าใจ ตรงไหนให้ผู้เรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้มาปรับแก้ให้สมบูรณ์ และตรวจสอบโดย ผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความ ถูกต้องของเนื้อหา

ขั้นที่ 9 การเขียน และประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเขียน และประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ เริ่มจากการสร้าง แบบทดสอบตามหลักการพัฒนาข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอ้างอิงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ได้กำหนดไว้ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว โดยใช้ประมาณ 30-100 คน นำผลทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยง โดยข้อสอบที่ดี ควรเหมาะสมกับระดับความสามารถ และระดับของผู้เรียน และสามารถจำแนกได้ว่าคนตอบถูกเก่ง จริง และคนตอบผิดจริงออกจากกันได้

หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองแล้ว นำข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไขทดลอง จนกว่าจะใช้ได้ ผลที่ได้ทั้งหมดซึ่งได้แก่ กรอบการสอนที่ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว และแบบทดสอบที่ ได้ตามเกณฑ์ จะรวมกันเป็นตัวบทเรียน ที่พร้อมด้วยส่วนของการวัด และการประเมินผลด้วย ซึ่ง พร้อมที่จะนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมต่อไป

4. ช่วงการพัฒนาเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์

ขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรมนี้ เป็นขั้นที่ทำต่อจากขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียน โดยนำ กรอบการสอนไปจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จนเสร็จสมบูรณ์ ในขั้นนี้จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 10 การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอบทเรียน

ภายหลังจากพัฒนาเนื้อหาจนได้ตัวบทเรียนแล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการคัดเลือกโปรแกรมที่ใช้ ในการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่สามารถนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ โดยแต่ ละโปรแกรมก็มีความสามารถในการสร้างงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้พัฒนาบทเรียนจึงควรเลือก โปรแกรมที่จะนำมาสร้าง โดยพิจารณาโปรแกรมที่เหมาะสม และสามารถสนองตอบต่อความต้องการ ได้

โปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียน(Course ware)

โปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียนสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสำเร็จรูป (Authoring System) เป็น โปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ

ข้อดี คือ ใช้งานง่าย และสามารถรองรับสื่อมัลติมีเดียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อด้อย คือ ไม่เหมาะกับงานที่สลับซับซ้อน

2. โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ ไป เช่น ภาษาซี

ข้อดี คือ สามารถสร้างบทเรียนที่สลับซับซ้อนได้ดี

ข้อด้อย คือ ใช้งานยาก ผู้ใช้ต้องมีความชำนาญด้านการเขียนโปรแกรมมาก

ขั้นที่ 11 การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อ ที่จะใช้ประกอบบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการจัดเตรียมสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตบทเรียน สื่อต่างๆ ที่จะต้องเตรียม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพกราฟิกต่างๆ เช่น กราฟิกของหัวข้อเรื่อง พื้นหลัง หรือปุ่มต่างๆ เป็นต้น โดยสื่อต่างๆ เหล่านี้ จะต้องผลิตตามกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้

เมื่อทำการผลิตสื่อต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ก็ทำการบันทึกเป็นไฟล์ไว้ และจัดเก็บแยกเป็นแฟ้มๆ ไว้ เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้สะดวก พร้อมทั้งจะนำไปใช้ในขั้นตอนการจัดลงโปรแกรม

โปรแกรมที่ใช้สำหรับผลิตงานมัลติมีเดีย

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน m-learning มีดังนี้

1. Adobe Dreamweaver CS6

โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหน้าเว็บเพจที่ใช้งานง่าย เหมือนการใช้โปรแกรมพิมพ์งานต่างๆ ไป คุณสามารถจัดหน้าเว็บเพจสวยๆ และเขียนโค้ด HTML ,เขียน CSS ,ใส่โค้ด PHP ,JavaScript และภาษาอื่นๆลงไปได้ โดยไม่ต้องออกไปเขียนโค้ดที่โปรแกรมเฉพาะอื่นๆ นอกจากนี้ใน Dreamweaver CS6 ยังมี Add on ของ jQuery หรือ JavaScript Library ที่เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างสีสัน และลูกเล่นต่างๆ ให้แก่เว็บ โดยที่ผู้พัฒนาไม่ต้องเสียเวลาในการพัฒนาโค้ดโปรแกรมให้ยุ่งยาก (ดวงพร เกียงคำ. 2560: 108-109)

สำหรับโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 นี้มีความสามารถที่โดดเด่นหลายอย่าง เพื่อนำมาพัฒนาเว็บไซต์ได้ อย่างสวยงาม ซึ่งจะมีความสามารถเด่นๆ ดังนี้

1. Fluid Grid layout ใช้สำหรับสร้างเว็บเพจแบบ Responsive ที่ออกแบบหน้าจอให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ตในหน้าจอที่มีขนาดต่างๆ ซึ่งสามารถทำได้สะดวก และง่ายมากขึ้น

2. jQuery Mobile Framework Updates ในเวอร์ชันนี้จะเพิ่มส่วนช่วยในการทำงานกับ jQuery Mobile Framework ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น การนำ Theme ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Adobe Firework CS6 มาใช้กับ Mobile Web Project เพื่อกำหนดไอคอนต่างๆ ให้กับปุ่ม Button ในหน้าเว็บ เป็นต้น

3. Adobe Phone Gap Build Integration ใน Dreamweaver CS6 ได้เพิ่มส่วนของการทำงานกับ Phone Gap Build เพื่อนำเอา Mobile Project ที่ทำในระบบ Online Service ของ Phone Gap Build โดยใช้ Compile ออกมาเป็นไฟล์ Mobile Application ของแต่ละ Platform เช่น iOS หรือ Android

2. jQuery Mobile

jQuery Mobile เป็น Framework ที่ทำงานในฝั่งของไคลเอนท์ (Client) เป็นตัวจัดการออกแบบหน้าเพจ (User Interface) ให้สามารถแสดงผลบนอุปกรณ์มือถือ (Mobile) และอุปกรณ์แท็บเล็ต (Tablet) ต่างๆ เช่น iPhone,iPad,Android,Blackberry,HTML5 และ CSS นอกจากนี้ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนับสนุนการทำงานร่วมกับภาษาอื่นๆ เช่น PHP,ASP,ASP.NET เป็นต้น (จิระสิทธิ์ อึ้งรัตน์วงศ์. 2556: 24)

3. โปรแกรมผลิตงานกราฟิกภาพนิ่ง

โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมผลิตงานกราฟิกภาพนิ่ง เป็นหนึ่งในโปรแกรมตระกูล Adobe ซึ่งถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และยาวนาน Photoshop ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานด้านกราฟิก การตกแต่งภาพ สร้างภาพ 3 มิติ ภาพพาโนรามา สร้างสรรค์งานโปสเตอร์ โฆษณา สื่อสิ่งพิมพ์ ปกนิตยสาร ออกแบบสินค้า รูปภาพต่างๆ ที่นำไปวางบนเอกสารเว็บเพจ เหมาะสำหรับนักออกแบบ ครีเอทีฟ สถาปนิก และบุคคลทั่วไปที่สนใจงานด้านกราฟิก (สิทธิชัย ประสานวงศ์. 2556: 14)

4. โปรแกรมผลิตงานวีดิทัศน์

ใช้สำหรับผลิตงานวีดิทัศน์ ซึ่งรวมทั้งภาพเคลื่อนไหว และเสียง เช่น โปรแกรมแปลงสัญญาณ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงให้เป็นสัญญาณดิจิทัล โปรแกรมตัดต่อ ตกแต่งภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

5. โปรแกรมผลิตงานเสียง

ใช้สำหรับผลิตสื่อเกี่ยวกับเสียง เช่น โปรแกรมแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณดิจิทัล โปรแกรมตัดต่อ ตกแต่งเสียง อาจใช้งานร่วมกับโปรแกรมผลิตงานวีดิทัศน์ เป็นต้น

ขั้นที่ 12 นำข้อมูลเนื้อหาหลักสูตรโปรแกรม

หลังจากที่เตรียมทุกอย่างพร้อมแล้ว ในขั้นตอนนี้ก็จะนำข้อมูลเนื้อหาที่พัฒนาไว้บนกรอบการสอนจัดลงโปรแกรม พร้อมสื่อต่างๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้

ในการลงโปรแกรม (Coding) นั้น ผู้ดำเนินการจะต้องทำด้วยความประณีต ในระหว่างทำควรตรวจสอบสื่อต่างๆ และลำดับการนำเสนอเนื้อหาว่าถูกต้องตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งลำดับการเชื่อมโยงของเนื้อหา เมื่อลงโปรแกรมเสร็จแล้วก็ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนตามที่ต้องการ

จินตวีร์ คล้ายสังข์(2555: 55-86) ได้นำเสนอรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ได้ดังนี้

1. ลักษณะของพื้นหลังที่เหมาะสม คือ พื้นหลังสีอ่อนและตัวอักษรสีเข้ม โดยพื้นหลังที่ดึงดูดใจ/ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนคือ พื้นหลังสีอ่อน (โทนขาว ครีม) และตัวอักษรสีเข้ม(โทนฟ้า น้ำเงิน) ได้ข้อสรุปว่า สีโทนเย็นมีความเหมาะสมกับบริบทการศึกษาที่สุด

2. ลักษณะของตัวอักษรที่เหมาะสม คือ ชนิดและขนาดมีความชัดเจนและอ่านง่าย โดยตัวอักษรที่ดึงดูดใจ/ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน คือตัวอักษรหัวกลมแบบธรรมดา ขนาด 10-20 พอยต์ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเนื้อหา

3. ลักษณะของจุดเชื่อมโยง คือ เข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ควบคุมการใช้งานได้อย่างง่ายและสะดวกที่สุด และผู้ใช้กำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง โดยจุดเชื่อมโยงที่ดึงดูดใจ/ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ เข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

4. องค์ประกอบของเนื้อหา อย่างน้อยควรมีภาพและวัตถุประกอบการบรรยาย หรือภาพเคลื่อนไหว (ภาพเหตุการณ์สั้นๆ) และลักษณะการนำเสนอเนื้อหาเพื่อกระตุ้นความสนใจ/ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนคือ มีภาพเคลื่อนไหวหรือวัตถุเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การนำเสนอเนื้อหาในคอร์สแวร์ คือ มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยๆ มีความชัดเจน และเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยจบในตัวเอง และมีการนำเสนอเนื้อหาแบบเรียงลำดับ การนำเสนอเนื้อหาสำหรับวิธีการเรียนในคอร์สแวร์ คือ คอร์สแวร์มีการเก็บบันทึกการเรียนของผู้เรียน โดยจะบันทึกจุดที่ผู้เรียนหยุดเรียน และกลับมายังจุดดังกล่าวในครั้งต่อไปโดยผู้เรียนไม่ต้องเริ่มเรียนใหม่ตั้งแต่ต้น

6. คุณภาพเนื้อหา ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูลครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์และความทันสมัยของเนื้อหา

7. ลักษณะของภาพประกอบ คือ สื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ และมีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา มีภาพเคลื่อนไหว

8. การออกแบบระบบนำทาง คือ รูปแบบและตำแหน่งที่ชี้การนำทางมีความสม่ำเสมอ และบทเรียนต้องแสดงหัวข้อเนื้อหาและระบุตำแหน่งการใช้งานปัจจุบัน

9. ลักษณะของเสียง คือ เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น ออกเสียงได้ชัดเจน มีการใช้เสียงสูงและต่ำและตัวควบกล้ำที่ดี และผู้ใช้สามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายก็ได้

10. ลักษณะของวิดีโอทัศน์ คือ ใช้เป็นส่วนเสริมข้อความและภาพมากกว่าการใช้เป็นส่วนหลักของเนื้อหาในคอร์สแวร์ วิดีโอคลิปที่สามารถดาวน์โหลดได้ ส่วนการนำเสนอวิดีโอทัศน์ คือ วิดีโอแบบแอนิเมชันอธิบายเนื้อหาหลัก (Concept) ในแต่ละหัวข้อ

11. ลักษณะของกิจกรรมการเรียน คือ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน โดยการนำเสนอเนื้อหาที่ดึงดูดใจ คือ กิจกรรมเน้นปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยคำถามนำ

12. ลักษณะของการทดสอบความรู้ คือ ข้อสอบ/แบบทดสอบตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบแบบปรนัยที่ผู้เรียนสามารถตอบได้หลายครั้งในแต่ละคำถาม และแสดงคะแนนการทดสอบและข้อมูลป้อนกลับได้ทันที

13. ลักษณะของการให้ข้อมูลป้อนกลับ คือ คำถาม คำตอบและผลป้อนกลับอยู่ในเฟรมเดียวกัน เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ตอบผิด 2-3 ครั้ง

14. หัวข้อในข้อมูลเบื้องต้นคอร์สแวร์ อย่างน้อยควรมีวัตถุประสงค์รายวิชา

15. การประเมินคุณภาพอย่างน้อยควรประเมินความสอดคล้องกับหลักสูตร

16. ลักษณะของคอร์สแวร์ตามมาตรฐาน SCORM คือ สามารถใช้ร่วมกันระหว่างแพลตฟอร์มระบบ LMS ที่ต่างกันได้ทุกระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของคอร์สแวร์

5. ช่วงการประเมินผลบทเรียน

การประเมินผล คือกระบวนการตัดสินใจว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข และทราบปัญหาของผู้เรียน ขั้นตอนนี้จะสามารถวัดสมรรถนะของการใช้สื่อได้ว่าผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นกว่าการเรียนในห้องหรือไม่ การวัดและประเมินผลผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการหาข้อมูล และสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำมาวิเคราะห์หาปัญหาเพื่อแก้ไขต่อไป (นิรชราภา ทองธรรมชาติ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2545: 63)

ขั้นการประเมินผลบทเรียน เป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียน จะต้องทำต่อจากขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรม นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญ และเป็นขั้นที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา เพราะเป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ และการออกแบบว่าจะใช้ได้ผลตามที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่ ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ได้พัฒนาขึ้น จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 13 การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่างๆ เช่น สีของตัวอักษร และสีของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจน และมีขนาดที่เหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 14 การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนนี้เป็นการทดลองขั้นตอน หรือกระบวนการในการทดสอบหาประสิทธิภาพก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริง โดยการนำกลุ่มเป้าหมายจำนวนประมาณ 10 คนทำการทดลองในขณะที่ทดลองหาประสิทธิภาพนั้น ก็เก็บข้อมูลต่างๆ เอาไว้ เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาการสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน โดยพบปัญหาต่างๆ ก็เก็บเป็นข้อมูลไว้

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป แต่หากปัญหาใดที่ต้องแก้ไข เช่น การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ก็แก้ไขข้อมูลนั้นให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพจริง

ขั้นที่ 15 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน และประสิทธิผลทางการเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน และประสิทธิผลทางการเรียน ซึ่งจะใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน บทเรียนที่ดีจะมีค่าประสิทธิภาพในกระบวนการเรียน จะใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพหลังการเรียน (E_1/E_2) และค่าประสิทธิผล ($E_{post}-E_{pre}$) ควรจะมีค่าสูงกว่า 60 หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ถือว่าบทเรียนนั้นใช้ได้ แต่ถ้าไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามต้องการ

ขั้นที่ 16 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ภายหลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จแล้ว จะต้องทำคู่มือการใช้บทเรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียน หรือหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือนี้ ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้เรียนจะต้องพึ่งตัวเอง และตัวบทเรียนเท่านั้น ดังนั้น คู่มือจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ผู้เรียนเข้าหาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนได้สะดวก และถูกต้อง

2.4 การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

การประเมิน (กรมวิชาการ 2544: 152-156) กล่าวว่า “การประเมิน” จะหมายถึง กระบวนการที่เริ่มตั้งแต่การวัดไปสู่การตัดสิน คุณค่าโดยที่การตัดสินคุณค่าจะใช้ ในความหมายคล้ายกับการประเมินผลแต่มีความเฉพาะเจาะจงน้อยกว่า นอกจากนี้การจะ ตัดสินคุณค่าสิ่งใดจะต้องเกิดจากการเปรียบเทียบสิ่งนั้นกับเกณฑ์การวัดการตัดสินคุณค่า และการประเมิน มีความเกี่ยวข้องกัน

การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดีย(กรมวิชาการ 2544: 156-160) กล่าวว่าสื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการใช้และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิค การแสดงผลทางหน้าจอสีเสียง ภาพเคลื่อนไหวจะต้องมีความเหมาะสมรวมทั้งจะต้อง ได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไรสื่อมัลติมีเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอน มิอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในวงวิชาการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อการศึกษาควรจะได้รับ การประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบ หน้าจอการใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียด้วย

2.4.1 เทคนิคการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

ภายหลังจากที่ได้ข้อมูลการวิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา และออกแบบการสอนแล้วจึง นำข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นมาใช้สร้างสื่อและเครื่องมือที่จะใช้ประกอบการสอน สื่อและเครื่องมือต่างๆ ที่ สร้างขึ้นนั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพ และความเชื่อมั่นให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ก่อนที่จะ นำไปใช้ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วุฒิชัย ประสารสอย. 2543: 31-34)

2.4.1.1 สร้างเครื่องมือประเมินเนื้อหา หากพบว่าเนื้อหาส่วนใดไม่ครอบคลุม วัตถุประสงค์ของบทเรียน ควรดำเนินการปรับปรุง หรือแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2.4.1.2 ตรวจสอบ และประเมินความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือประเมิน ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดย ใช้วิธีการนำเอาเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของ เครื่องมือว่า เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย หรือ ใช้ได้/ใช้ไม่ได้ การแสดงความคิดเห็นดังกล่าวเป็นการแสดง ทศนะของผู้เชี่ยวชาญที่จะมองไปที่องค์ประกอบภายในเครื่องมือว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่

2. ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาบทเรียน และ แผนการสอน และเครื่องมือเก็บข้อมูลอื่นๆ โดยใช้ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาการสอน หรือผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.4.1.3 ทำการปรับปรุง/แก้ไข และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือตามที่ ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็นเป็นอย่างไร ให้ทำการปรับปรุงหรือแก้ไขตามนั้น

2.4.2 การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง(Quality Evaluation) ใน การตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งและปฏิสัมพันธ์ควรพิจารณาโดยการสร้างแบบ ประเมินคุณภาพตัวสื่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งควรมีข้อพิจารณา (สุวิทย์ ไวยกุล. 2548: 161-163) ดังนี้

2.4.2.1 ด้านเนื้อหา

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

1.1 ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา

1.3 ความถูกต้องในการจัดลำดับเนื้อหา

1.4 เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

1.5 ความต่อเนื่องของเนื้อหา

1.6 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน

1.7 การทบทวนเนื้อหาหลังการทดสอบย่อย

1.8 คุณค่าทางวิชาการในการเรียนจากบทเรียน

2. ภาษาและภาพประกอบ

2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้

2.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและภาพประกอบ

2.3 ความถูกต้องของภาพประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา

3. แบบทดสอบ

3.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ

3.3 แบบทดสอบสัมพันธ์กับเนื้อหา

3.4 แบบทดสอบก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำ

2.4.2.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ด้านประสิทธิภาพทางการเรียน

1.1 ความสะดวกในการใช้งาน

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

1.3 การตอบคำถามก่อให้เกิดแรงจูงใจให้ต้องทราบผลการตอบ

1.4 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพที่ใช้ในการเรียน

1.5 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.6 คุณค่าทางความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ด้านรูปภาพและเทคนิคการนำเสนอบทเรียน

2.1 การจัดวางในแต่ละกรอบภาพ

2.2 ความสัมพันธ์ของการใช้สี

2.3 การใช้ลักษณะ ขนาด และแบบตัวอักษร

2.4 การใช้ภาพประกอบเหมาะสม

2.5 การใช้เทคนิคการเชื่อมต่อภาพในแต่ละกรอบภาพ

2.6 การใช้เสียงประกอบ

2.4.3 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่าการทดสอบประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ่มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556: 7)

ประสิทธิภาพบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน (ทักษิณา วิไลลักษณ์. 2551: 116)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อ หรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556: 7)

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

- ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง(Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

- ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย(Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์(Product)ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556: 9)

2.4.3.1 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของ

การหาประสิทธิภาพของของบทเรียนโดยใช้สูตร E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556: 10) ดังนี้

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สูตรการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม หรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียน และคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4.3.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อได้สื่อบทเรียนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อบทเรียนหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556: 11-12)

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม(1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นวิธีการหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความสามารถทางความฉลาดทางเชาว์ปัญญาของบุคคล เด็กที่มีความฉลาดทางเชาว์ปัญญาดีส่วนใหญ่ย่อมมีผลการเรียนที่ดี ด้วยเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีสาเหตุจากการทดสอบบุคคลในด้านความรู้ ทักษะ และ ศักยภาพของสมองด้านต่างๆ แต่ในบางครั้งเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำก็ไม่ได้หมายความว่า เด็กจะมีเชาว์ปัญญาต่ำ การที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้น อาจมีสาเหตุจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ อยู่รอบตัวเป็นอุปสรรคขัดขวางการเรียนรู้ เช่น ความวิตกกังวลในความยากจน ความเบื่อหน่าย หรือเครียดจากที่บ้าน ขาดการเอาใจใส่จากผู้ปกครอง ขาดความรับผิดชอบในการเรียนเนื่องจาก ทางบ้านตามใจมาก เป็นต้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2549: 68) ได้กล่าวถึงความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่างๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการฝึกสอน

ไพศาล หวังพานิชย์ (2536: 89) ได้สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับ ความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของ ผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็น ประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัด ผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภพ เลหาไพบูลย์(2542: 329) ได้กล่าวถึงความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำ หรือกระทำ ได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548: 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

จากความหมายทั้งหมดนี้ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน อบรม สั่งสอน การค้นคว้า ประสบการณ์ต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของบุคคลซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบต่างๆ

2.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test) ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายไว้สอดคล้องกัน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544: 98) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

กาญจนา วัฒมา (2545: 173) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า

วินัย และ สมเกียรติ (2545: 5) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ ของด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับจาก ประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียน และที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทาง บุคคลกับสังคม ข้อสอบประเภทวัดผลสัมฤทธิ์นี้จะเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ มักเป็นคำถามที่ให้นักเรียนเขียนตอบ กับชนิดที่ให้นักเรียนปฏิบัติจริง เป็นการวัดว่าเด็กเรียนรู้มาแล้ว จากอดีตเท่าไร

บุญชม ศรีสะอาด (2549: 69) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหา จุดประสงค์หรือพฤติกรรมปลายทาง ใน รายวิชาต่างๆ ที่ในโรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

สมนึก ภัททิยธนี (2556: 81) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ที่ได้เรียนรู้หรือได้รับการสอนและการฝึกฝนมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด

ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แนวคิดในการวัดได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัด ประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม (Benjamin S.Bloom) และ คณะ(อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2535: 51-53) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความรู้ เป็นความสามารถทางสมองในอันที่จะทรงไว้ หรือรักษาไว้ ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้เข้าใจในสมอง การวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการจำเรื่องราวต่างๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้น วัดได้จากความสามารถในการระลึกออกของบุคคลนั้น

1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อยคือ

- ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ และนิยาม ได้แก่ พวกรวมความหมาย และคำจำกัดความของสิ่งต่างๆ

- ความรู้เกี่ยวกับกฎ และความจริง ได้แก่ พวกรวมกฎ สูตร ทฤษฎี และข้อเท็จจริงต่างๆ

1.2 ความรู้ในวิธีการดำเนินการ จำแนกได้เป็น 5 ข้อย่อย คือ

- ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ได้แก่ สิ่งที่เป็นแบบฟอร์ม หรือระเบียบในการปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามก็ไม่ถือเป็นความผิดเพียงแต่อาจถูกเพ่งเล็งบ้าง

- ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้ม และลำดับ เป็นความรู้ในเรื่องของลำดับขั้นตอน และแนวโน้มในการกระทำ หรือการเกิดขึ้นของสิ่งของ เรื่องราว และปรากฏการณ์ต่างๆ

- ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท เป็นความรู้ในเรื่องการแยกพวก ตามความเหมือน และความต่างของคุณลักษณะ คุณสมบัติและหน้าที่ของสิ่งของ เรื่องราว และปรากฏการณ์ต่างๆ

- ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นความรู้ในสิ่งที่ใช้เกณฑ์ในการวินิจฉัย และตรวจสอบข้อเท็จจริงต่างๆ

- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นความรู้วิธีการในอันที่จะให้ได้มาของผลลัพธ์ที่ต้องการว่าต้องใช้เทคนิควิธีอย่างใดบ้าง

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

- ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการอ้างสรุปครอบคลุม หลักวิชาเป็นใจความสำคัญของเรื่องนั้น ส่วนการอ้างสรุปครอบคลุมเป็นการนำหลักที่ได้ไปอธิบายเรื่องอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน

- ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และโครงสร้าง เป็นความสามารถในการนำหลายๆ หลักวิชาซึ่งอยู่ในสกุลเดียวกันมาสัมพันธ์กัน จนได้เป็นโครงสร้างของเนื้อความใหญ่ในเรื่องนั้นๆ

2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความของท้องเรื่อง ได้แก่ การแปลความตีความ และขยายความในเรื่องนั้น ผู้ที่มีความเข้าใจจะต้องรู้ความหมายและรายละเอียดย่อยๆ ของเรื่องนั้น รู้ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ย่อยๆ เหล่านั้น สามารถอธิบายสิ่งนั้นด้วยภาษาตนเองได้ พฤติกรรมจำแนกได้ 3 หัวข้อย่อย คือ

2.1 การแปลความ เป็นความสามารถในการบอกความหมายตามนัยของเรื่องราวที่ปรากฏ

2.2 การตีความ เป็นการถอดความหมายจากหลายๆ ความหมายตามนัยของเรื่องราวที่ปรากฏนั้นว่า จากการที่หลายๆ ส่วนในเรื่องราว หรือปรากฏการณ์นั้นๆ เป็นอย่างไรอย่างหนึ่ง แสดงว่าเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้นเป็นอย่างไร

2.3 การขยายความ เป็นการคาดคะเน หรือพยากรณ์ไปสู่กาลข้างหน้า (หรือถอยหลัง) โดยอาศัยข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริง ฯลฯ ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น ความสามารถในการนำไปใช้เป็นการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราว หรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถนำสิ่งที่เป็นประสบการณ์ไปแก้ปัญหาเหล่านั้นๆ ได้สำเร็จ

4. การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย พฤติกรรมนี้จำแนกได้เป็น 3 หัวข้อย่อยดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราว หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เรียกได้ว่าเป็นการแยกแยะหาหัวใจของเรื่อง

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

4.3 การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องราว หรือปรากฏการณ์นั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆ ให้เข้ากันได้อย่างเป็นเรื่องราวโดยการจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม พฤติกรรมนี้แยกได้เป็น 3 ข้อย่อย คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้ผูกพันกันเป็นเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่งได้อย่างเป็นเรื่องเป็นราว ซึ่งการผูกเรื่องราวนี้ต้องอาศัยข้อมูลหลายอย่าง มาสนับสนุน ทั้งอาจยกตัวอย่างประกอบ ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว เพื่อช่วยให้ข้อความที่เขียนกระจ่างชัด ได้ความหมายตามต้องการ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการสร้างโครงการ หรือแผนงานในด้านต่างๆ โดยนำเรื่องราว ที่กำหนดให้ มาหาวิธีจะทำอย่างไรจึงจะทำให้เรื่องที่ต้องอาศัยข้อมูลเหล่านี้สามารถดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้สำเร็จ

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระบบของข้อเท็จจริง หรือส่วนประกอบเสียใหม่ ให้สำเร็จเป็นขั้นเป็นอันให้ได้ประโยชน์ หรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ติราคา โดยอาศัยเกณฑ์ และมาตรฐานที่วางไว้ พฤติกรรมด้านการประเมินค่าจำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นการวินิจฉัยติราคา ตามลักษณะข้อเท็จจริงที่เป็นเนื้อหาของสิ่งนั้นๆ

6.2 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการวินิจฉัย หรือติราคาโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ภายนอก

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี เกิดคำ (2542: 23) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่ผู้ตอบได้รับการเรียนรู้มาแล้วในอดีตว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made test) หมายถึง แบบทดสอบ ที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะเนื้อหาที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในสถานศึกษา
2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ ในเนื้อหากว้าง ๆ แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดี มีมาตรฐาน คือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน

กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างเองเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.5.4 ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

วารี เกิดคำ (2542: 31-32) กล่าวว่าไว้ว่า ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ดีควรมีลักษณะต่อไปนี้

1. แบบทดสอบที่ดีต้องมีความตรง (Validity) หมายถึง เป็นแบบทดสอบ ที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัด
2. แบบทดสอบที่ดีต้องมีความเที่ยง (Reliability) หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดได้คงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็หนักก็ตาม ผลที่ได้จะตรงกันเสมอ
3. แบบทดสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถแยกหรือแบ่งกลุ่มผู้ตอบออกเป็นระดับต่างๆ ได้ถูกต้องว่า คนใดเก่ง- อ่อนกว่ากัน หรือในการสอบก็จะต้องมีทั้งผู้ที่ได้คะแนนมาก ปานกลาง และน้อยลงกันไปตามสภาพจริง
4. แบบทดสอบที่ดีต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่วัด ได้ตรงและมีความเที่ยงมากที่สุด สามารถอำนวยความสะดวกได้มากหรือใช้ได้อย่างคุ้มค่า โดยที่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการวัดน้อย ถ้าแบบทดสอบวัดได้ดีจริงแต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย หรือต้องเสียเวลาในการวัดมากก็ถือว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีประสิทธิภาพ
5. แบบทดสอบที่ดีต้องมีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ข้อคำถามไม่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบคนใดคนหนึ่งได้เปรียบผู้ตอบคนอื่น ๆ นอกจากการได้เปรียบในด้านความรู้ความสามารถเท่านั้น
6. แบบทดสอบที่ดีต้องถามอย่างลึกซึ้ง (Searching) หมายถึง ข้อคำถามในแบบทดสอบจะไม่ถามเฉพาะความรู้ ความจำเท่านั้น แต่จะต้องถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมหลาย ๆ ด้าน
7. แบบทดสอบที่ดีต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง ข้อคำถามต้องมีความชัดเจนว่าถามอะไร หรือให้ทำอะไร ไม่ถามคลุมเครือหรือถามหลายแง่หลายมุม
8. แบบทดสอบที่ดีต้องมีการยั่ว (Exemplary) หมายถึง ข้อทดสอบต้องมีลักษณะท้าทายให้คิดที่จะตอบและยั่วให้สมองพัฒนาความคิด
9. แบบทดสอบที่ดีต้องมีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง แบบทดสอบต้องมีคุณลักษณะ 3 ประการ คือ ชัดเจนในความหมายของคำถาม ชัดเจนในวิธีตรวจ ชัดเจนในการแปลความหมายคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. แบบทดสอบที่ดีต้องมีความยากพอเหมาะ(Difficulty) หมายถึง ข้อทดสอบต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป เพราะข้อสอบที่ยากที่สุด และง่ายที่สุดจะไม่มีประโยชน์แต่อย่างใดจากการศึกษา ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีที่กล่าวมาสรุปได้ว่าลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ควรมีการตรวจสอบความตรง ความเป็นปรนัยมีอำนาจจำแนก และควรสร้างคำถามช่วยผู้ตอบ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

อัมพวรรณ ยินดีมาก(2555: บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งแบบพกพาเพื่อการทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อสร้าง หาคุณภาพและประสิทธิภาพ รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งแบบพกพาเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งแบบพกพาเพื่อการทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย(\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 และ t-test แบบ Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งแบบพกพาเพื่อการทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สร้างขึ้นพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาคุณภาพในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, S.D.=0.27) และด้านเทคนิคผลิตสื่อมีคุณภาพในระดับดี ($\bar{X} = 4.15$, S.D.=0.33) ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.86/84.74 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 42.93$, S.D.=2.83) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 42.37$, S.D.=0.71) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนกวรรณ กันชนะ(2556: 119) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่(m-Learning) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 11 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสภาพและความต้องการการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) ของครูและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 11 และ (2) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนภาษาอังกฤษ จำนวน 222 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 394 คน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างของทาร์ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพและความต้องการการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) ของครูและนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามสภาพและความต้องการการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับครู 1 ฉบับ และสำหรับนักเรียน 1 ฉบับ และระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบ รับรองรูปแบบการเรียนการสอน ภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) จำนวน 1 ฉบับ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. ครูและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน ปลายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 มีความต้องการการเรียนการสอน ภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) ในภาพรวมในระดับมากโดยมี ค่าเฉลี่ยรวมทั้งที่ระดับ 4.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ระดับ .86 2. องค์ประกอบของรูปแบบการ เรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) 5 ด้าน มีดังนี้ (1) ด้าน ผู้สอน (2) ด้านผู้เรียน (3) ด้านทรัพยากรการเรียน (4) ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน และ (5) ด้าน การวัดและประเมินผล

ฐิติณภัณท์ นิธิวิทย์ (2556: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเรื่องสภาพความ ต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 364 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบสอบถามสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการศึกษาพบว่าสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่าน เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ นักศึกษาทุกคนมีโทรศัพท์ที่ใช้ และมีจำนวนมากกว่าครั้งที่มีโทรศัพท์เคลื่อนที่รองรับการใช้งานต่อไปนี้ คือ การส่งข้อความ (SMS) วิดิทัศน์(video) วิทยุ FM ประชุมสายสนทนา (telephone conference) MP3 กล้องถ่ายรูป (camera)USB รับ-ส่งข้อมูลผ่าน Bluetooth สัญญาณ Wi-Fi การค้นหาตำแหน่ง GPS หน่วยความจำ ในเครื่อง เว็บเบราว์เซอร์ (web browser) รับ-ส่งภาพกราฟิก (MMS) ดาวนโหลด โปรแกรม(download) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามลำดับ การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่ ของนักศึกษาพบว่าใช้ รับ-ส่งข้อความ (SMS) ฟังเพลง MP3 ถ่ายรูปหรือวิดิทัศน์และใช้งานอินเทอร์เน็ตตามลำดับ และส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการศึกษา และเห็นด้วยกับการ ให้บริการการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเสริมประสิทธิภาพในการเรียนให้ทันต่อยุค สมัยในปัจจุบัน ซึ่งการสอบถามความต้องการตามองค์ประกอบ m-Learning 6 ด้านของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งรายด้าน และ โดยภาพรวมในระดับมาก โดยด้านเนื้อหา (Course Content) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ด้านการ ให้บริการผู้เรียน (Student Support Service) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ด้านการเข้าถึงเว็บไซต์ (WebSite) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ด้านสื่อเพิ่มเติม (Other Material) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ด้าน ช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน (Student to Student) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และด้าน ช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (Student to Tutor) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92

ปิยนุช วงศ์กลาง(2557: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนโมบายใน รูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันสำหรับการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง อาเซียนศึกษา ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบาย ในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันเรื่องอาเซียนศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนการเรียนด้วยบทเรียนโมบายในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน และวิธีการเรียนแบบปกติกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนประชานิเวศน์ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) จำนวน 135 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนโมบายในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันสำหรับการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง อาเซียนศึกษา แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างตามวิธีของ Scheffe' ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่า 1) บทเรียนโมบายในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันเรื่องอาเซียนศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.55 : 81.66 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 2) ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนโมบายและการเรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายและกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิจิตรา โปธิสาร(2557: 750) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การทดสอบประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียบนโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้การเดินร่าพื้นเมือง เรื่อง เรือมอันเร การจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือ เอ็มเลิร์นนิ่ง (m-Learning) ในปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับด้านเทคโนโลยีการศึกษา ดังนั้นนักการศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมสำหรับการสร้างการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพผ่านโทรศัพท์มือถือสำหรับผู้เรียน วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบนโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้การเดินร่าพื้นเมือง เรื่อง เรือมอันเร โดยเป็นการเดินร่าพื้นบ้านที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสุรินทร์ และเพื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียบนโมบายแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น สำหรับการประเมินผลได้จากการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเป็นแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าสื่อมัลติมีเดียบนโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้การเดินร่าพื้นเมือง เรื่อง เรือมอันเร มีความสมบูรณ์ครบตามขอบเขตของการพัฒนา นอกจากนี้พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.49) กล่าวโดยสรุป สื่อมัลติมีเดียบนโมบายแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานสำหรับทั้งเด็กปกติและเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการเดินร่าพื้นเมือง เรื่อง เรือมอันเร ได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน

สำราญ เลิศคอนสาร(2557: 29) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเสริมแบบ M-Learning เรื่องวงจรไฟฟ้าสำหรับการเรียนทางไกล งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อเสริมแบบ M-Learning เรื่องวงจรไฟฟ้า สำหรับการเรียนทางไกล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยสื่อเสริมแบบ M-Learning เรื่องวงจรไฟฟ้ากลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า วิทยาลัยพิชญบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้า ที่มีโทรศัพท์เคลื่อนที่ แบบดิวิตีทัศน์และเพิ่มหน่วยความจำได้ จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ สื่อเสริมแบบ M-Learning เรื่องวงจรไฟฟ้า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อเสริมแบบ M-Learning เรื่องวงจรไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ธนะพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์(2558: 38) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : การออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1.บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ 2.แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ 3.แบบสอบถามหาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต สาขาคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 90.61 / 84.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำ คะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหา ประสิทธิภาพพบว่าได้ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน (E post) = 84.72 และ ประสิทธิภาพก่อนกระบวนการ (E pre) = 21.78 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเท่ากับ 62.94 % สามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ ได้ และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับดีมาก

พงศ์ศิริ ธรรมวุฒิ (2558: 98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 กลุ่ม ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 24 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียน กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 30 คน ใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบประเมินบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา(IOC) เท่ากับ 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.63/80.42 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล (2558: 287) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่อง การออกแบบจัดสวน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เนื้อหาบทเรียนประกอบด้วยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน เรื่องการออกแบบจัดสวน แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.95:81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

บรรณฤทธิ์ มงคลชัย(2558: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 ผ่านสมาร์ตโฟน งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 ผ่านสมาร์ตโฟน การพัฒนาระบบอยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ด้วยเทคโนโลยี Web responsive โดยใช้ภาษา php ซึ่งการพัฒนาระบบได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของครูและส่วนของนักเรียน ส่วนของครูระบบได้ออกแบบสำหรับการจัดเตรียมจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบที่นำมาใช้ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง + 0.50 ถึง + 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) อยู่ระหว่าง - 3.50 ถึง + 3.50 และค่าการเดา (c) มีค่าเป็นบวกไม่เกิน + 0.30 เพื่อนำไปใช้ในคลังข้อสอบ ส่วนของนักเรียนจะทำการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนผ่านการทำแบบทดสอบโดยใช้รูปแบบการทดสอบแบบปรับเหมาะ (Adaptive testing) ประเมินค่าความสามารถ โดยใช้กลวิธีของเบย์ส์ปรับใหม่ (Bayesian Updating) เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ระบบจะแสดงผลการทดสอบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อใดและมีค่าความสามารถอยู่ในระดับใด ทำให้นักเรียนทราบว่าในเรื่องการเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ นักเรียนมีข้อบกพร่องส่วนใดบ้างและสามารถนำไปปรับปรุงเพื่อเตรียมสอบได้อย่างถูกต้องต่อไป ผลการวิจัยพบว่า ระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 มีคุณภาพในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนภายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

อุมาพร แก้วทา (2558: 69) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้เพื่อ 1) หาคุณภาพบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กร แห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้เรียนตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านสมาร์ทโฟน ตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/8 โรงเรียนโชคชัยรังสิต สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านสมาร์ทโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนผ่านเว็บด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง วิชาคอมพิวเตอร์ สถิติในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีของกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ (t-test for dependent sample) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านสมาร์ทโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เฉลี่ยเท่ากับ 82.07/80.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.03 และมีค่า S.D. เท่ากับ 1.56 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.13 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.63 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านสมาร์ทโฟนตามรูปแบบองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับมาก

เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริวิสุข (2559: 48) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์มือถือของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนารีนุกูลเพื่อเตรียมความพร้อมรับภัยพิบัติทางธรรมชาติ การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์มือถือของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนารีนุกูล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามบทเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์มือถือจากผู้เชี่ยวชาญและสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์มือถือตัวอย่างใช้การคัดเลือกแบบเจาะจง เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพผู้เรียน จำนวน 30 คน โดยกลุ่มตัวอย่างต้องสมัครใจเข้าร่วมทดลองและให้ข้อมูล เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ ผลการทดสอบที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.59/86.47 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายอยู่ในระดับมาก

จันทร์ขาว สายแปลง (2560: 25) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่อง แบบจำลองกระบวนการ วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา และหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่องแบบจำลองกระบวนการ วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่องแบบจำลองกระบวนการ วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยอินเตอร์เทคโนโลยีภาคกลาง ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ ด้วยการคัดเลือกแบบเจาะจงจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพบทเรียน จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39-0.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีคุณภาพโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48$, $S=0.60$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, $S=0.58$) และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$, $S=0.62$) 2) บทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.33/86.67 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบจำลองกระบวนการ ของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธาดาพนิตสดี ศุภลวิริยะกุล(2560: online) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบโมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาผลของความสามารถทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม (2) ศึกษาผลของความสามารถทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (3) เปรียบเทียบผลคะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และ (4) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบโมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ให้นักเรียนเรียนผ่านรูปแบบการเรียนรู้โมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม โดยจัดการเรียนการสอนแบบโมบาย เลิร์นนิ่งร่วมกับ 4Ex2 และแบบ 4Ex2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) แผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้ง 3 แบบ (2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามทัศนในการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4Ex2 และ แบบโมบาย เลิร์นนิ่งร่วมกับ 4Ex2 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบโมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบโมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4Ex2 และ แบบโมบาย เลิร์นนิ่งร่วมกับ 4Ex2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบโมบาย เลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 มีทัศนต่อการเรียนด้วยรูปแบบนี้ในระดับดีมาก

2.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Yuh-Shyan Chen, Tai-Chien Kao, Gwo-Jong Yu, and Jang-Ping Sheu (2004) ได้วิจัยเรื่อง A Mobile Butterfly Watching Learning System for Supporting เป็น การ พัฒ นา ระบบ Butterfly Watching Learning System (BWL) ระบบการเรียนรู้ด้วยการเฝ้าดูชีวิตผีเสื้อ ซึ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้โดยการเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกลแบบ Mobile Learning ในรูปแบบใหม่ขึ้น ระบบ Butterfly Watching Learning System นี้ได้ดำเนินการออกแบบโดยการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ด้วยระบบเครือข่ายแบบ Ad-hoc ในระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะมีอุปกรณ์ไร้สายคือ เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลกับการ์ดเครือข่ายไร้สาย มาตรฐาน IEEE 802.00 และกล้องถ่ายภาพแบบ CCD โดยผู้สอนมีเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุคที่มีการติดตั้งการ์ด Wi-Fi Wireless Lan Card ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายในเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุคของผู้สอนจะมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับผีเสื้อเพื่อเป็นฐานข้อมูลให้ผู้เรียนได้ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลของผู้เรียนทุกคนมีการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบไร้สาย ในสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบ Ad-hoc ผู้เรียนสามารถเคลื่อนที่ได้ หรือนำเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเพื่อใช้ในการเฝ้าดูชีวิตผีเสื้อ ผู้เรียนแต่ละคนจะสืบค้นข้อมูลผีเสื้อที่ค้นพบ ในสวนผีเสื้อว่าเป็นชนิดใด มีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างไร ผู้เรียนจะทำการถ่ายภาพและส่งรูปผ่านระบบไร้สายไปเครื่องแม่ข่ายของผู้สอน ระบบ Butterfly Watching Learning System ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนอกสถานที่ ในโรงเรียนประถมของไต้หวัน เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบ Mobile Learning สนับสนุนรูปแบบการเรียนแบบอิสระ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกิจกรรม Mobile Learning นอกสถานที่ภายใต้เทคโนโลยีไร้สายที่ทันสมัย ผู้เรียนทุกคนที่จะต้องออกภาคสนามเฝ้าดูชีวิตผีเสื้อสามารถได้รับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผีเสื้อ ที่สังเกตได้อย่างรวดเร็วและง่าย ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนแบบบูรณาการที่รวมกระบวนการเรียนแบบอิสระและเทคโนโลยีข้อมูลเครือข่ายไร้สาย เป็นการเตรียมประสบการณ์ที่ยอดเยี่ยม ก่อนการเรียนเนื้อหาหลักในห้องเรียน

Berger (2005) ได้ ศิ ก ษา วิ จั ย เรื่อง “ Mobile Collaboration Tool for University Education ” พบว่า การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในมหาวิทยาลัยเรค เกินเบิร์กเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งแบบ e-Learning และ m-Learning อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในลักษณะของการเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวก

Luis de-Marcos, Jose Ramon Hileria, Roberto Barchino, Lourdes Jimenez and Salvador Oton(2010) ได้ ศิ ก ษา ก า ร วิ จั ย เรื่อง An experiment for improving students performance in secondary and tertiary education by means of m-learning auto-assessment พบว่า การเรียนรู้ผ่านมือถือถือเป็นวิวัฒนาการของ e-Learning ที่ครอบคลุมลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ปัจจุบันเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ในบริบทนี้มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเคลื่อนที่ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ แต่ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องประเมินว่าแอปพลิเคชันดังกล่าวทำงานได้ดีเพียงใด ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอเครื่องมือใหม่ที่ออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความรู้ของนักเรียนโดยการประเมินตนเอง การปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับการประเมินและทำการสำรวจทัศนคติเพื่อวัดทัศนคติของนักเรียนต่อเครื่องมือใหม่นี้ กลุ่มตัวอย่างได้รับการคัดเลือกจากกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มคือนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 14 ถึง 21 ปีรวมทั้งนักเรียนมัธยมปลายและนักศึกษามหาวิทยาลัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือชนิดนี้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยเฉพาะในหมู่ผู้เรียนที่มีอายุน้อยกว่าซึ่งมีผลกระทบค่อนข้างน้อยต่อกิจกรรมการสอนและวิธีการสอนในปัจจุบัน

Ahmad Abu-Al-Aish and Steve Love (2013) ได้ศึกษาการวิจัยเรื่อง Toward a sustainable deployment of m-learning in higher education พบว่า เทคโนโลยีการเรียนรู้บนมือถือและเครือข่ายไร้สายมีการใช้งานในสถาบันการศึกษามากขึ้น การเรียนรู้ผ่านมือถือ (m-learning) ผ่านเทคโนโลยีไร้สายสามารถให้ข้อมูลแก่ทุกคนได้ทุกที่ทุกเวลา การศึกษาบางส่วนได้สำรวจความท้าทายและปัญหาในการใช้เทคโนโลยีนี้ อย่างไรก็ตามการศึกษาทางวิชาการบางส่วนได้ตรวจสอบการใช้งาน m-learning ในระดับอุดมศึกษาอย่างยั่งยืน การศึกษาค้นคว้านี้ดำเนินการโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุปัจจัยที่มีผลต่อการใช้งาน m-learning เพื่อเสนอและประเมินรูปแบบที่ยั่งยืนสำหรับการใช้งานการเรียนรู้บนมือถือในด้านการศึกษาในมหาวิทยาลัย การสำรวจได้ดำเนินการโดยมีนักศึกษา 148 คนและอาจารย์ 28 คน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบแนวคิดที่ถ่วงดุลด้วยขั้นตอนก่อนและหลังการติดตั้งสามารถใช้เป็นแผนที่เส้นทางที่สามารถช่วยในการตัดสินใจของทุกฝ่ายให้ประสบความสำเร็จในการใช้งาน m-learning ในอนาคตได้ในสถาบันของตน

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งทั้งในประเทศและต่างประเทศ กล่าวโดยสรุปได้ว่า บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง โดยช่วยเข้ามาส่งเสริมให้การศึกษาเป็นไปได้ง่ายและทั่วถึงขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วแบบทุกที่ ทุกเวลา โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นอุปกรณ์พกพาที่หลายกลุ่มให้ความสนใจ และมีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกติดตัว สะดวกในการใช้งาน และนอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งผลการวิจัยข้างต้นพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คณะกรรมการทดสอบก่อนเรียนและคณะกรรมการทดสอบหลังเรียนแตกต่างกัน โดยมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด แสดงว่าโมบายเลิร์นนิ่งสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและเสริมการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ ความเข้าใจและมีเจตคติต่อผู้เรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” โดยผู้วิจัยได้ในการดำเนินการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 8 ห้องเรียน นักเรียน 360 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 60 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) ได้มาโดยการจับสลาก 2 กลุ่ม คือ
กลุ่มที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน จำนวน 30 คน
กลุ่มที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือขึ้น แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน ประกอบด้วยเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์”

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

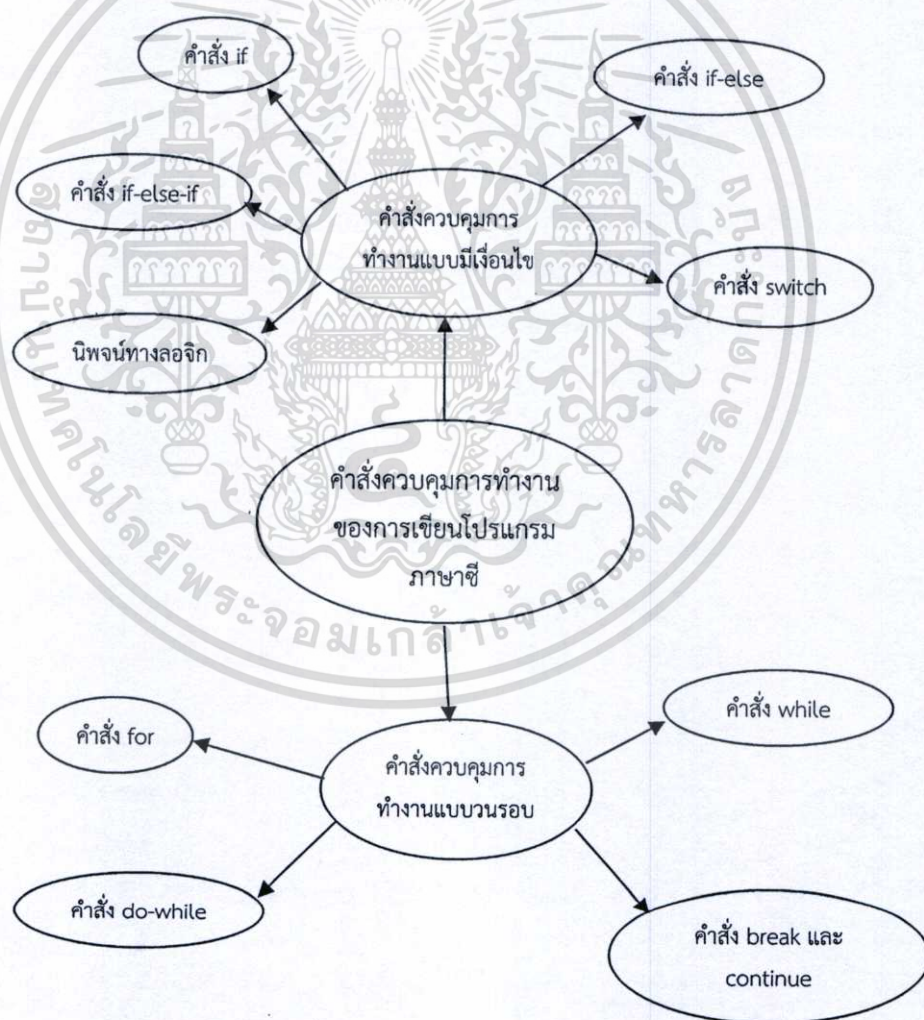
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

3.2.2 การสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดในการสร้างบทเรียนดังต่อไปนี้

ช่วงที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

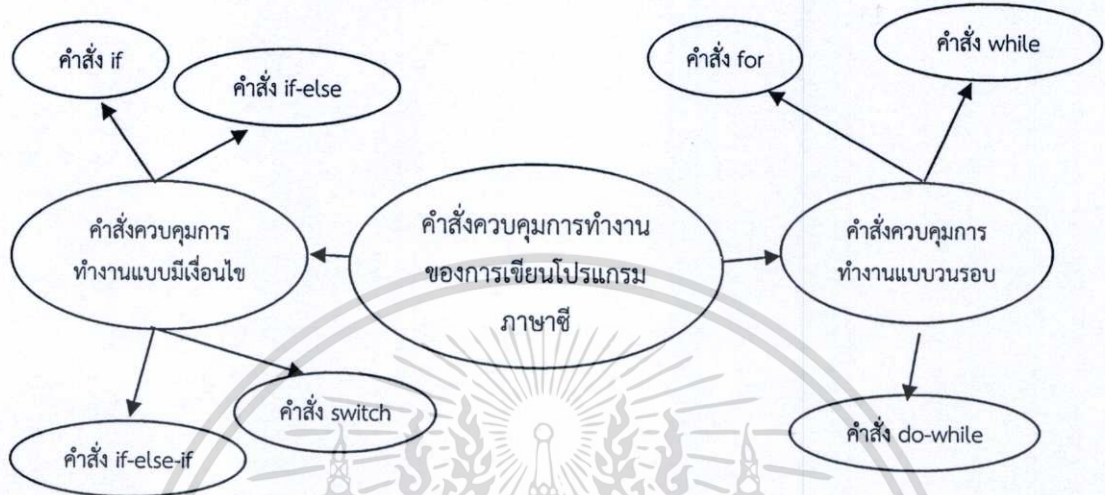
1. สร้างแผนภูมิระดมสมอง โดยศึกษาหลักสูตรเนื้อหา วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี จากหนังสือและ เอกสารที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการพัฒนาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อให้ได้เนื้อหาที่ถูกต้อง และเป็นปัจจุบัน



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนภูมิการระดมของเนื้อหา

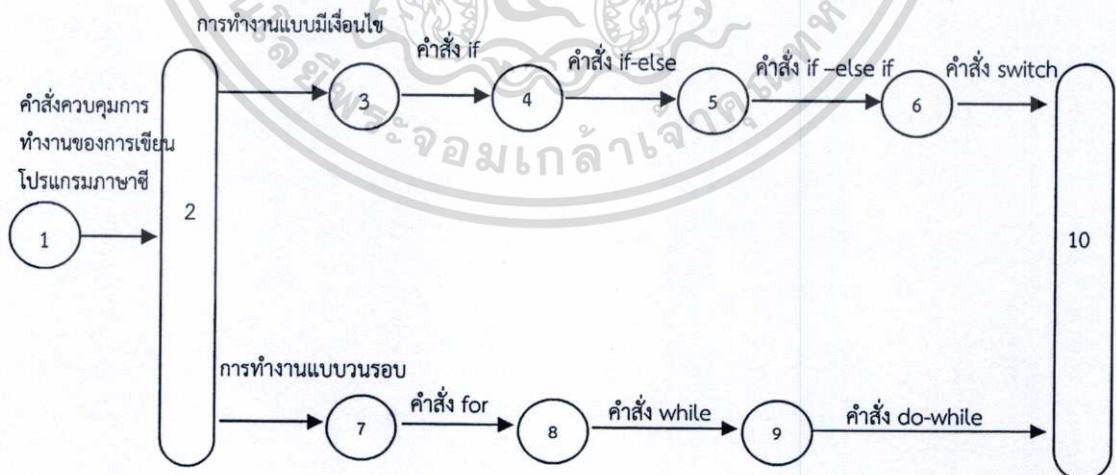
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ ภายหลังจากวิเคราะห์แผนภูมิการระดมของเนื้อหาแล้ว ทำการตัดเรื่องที่ไม่สำคัญออกเพื่อให้ความเหมาะสม เพื่อจัดกลุ่มของหัวเรื่องที่ให้เป็นกลุ่มๆ ตามภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา

3. สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา คือวิเคราะห์ขยายงานตามหัวข้อที่ต้องศึกษาโดยคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหา ก่อนหลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา และยังมีเนื้อหาที่สามารถเรียนขนานกันได้ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

ช่วงที่ 2 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design)

4. กำหนดกลยุทธ์ในการนำเสนอ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในการออกแบบเนื้อหาวิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี กิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 2 หน่วยกิต จากการวิเคราะห์เนื้อหาปรากฏว่าสามารถจัดการศึกษาในบทเรียนได้ 8 ชั่วโมง และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา เพื่อออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 2 หน่วยการเรียนย่อย ดังนี้

หน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข ประกอบไปด้วย คำสั่ง if, คำสั่ง if-else, คำสั่ง if-else-if และ คำสั่ง switch

มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

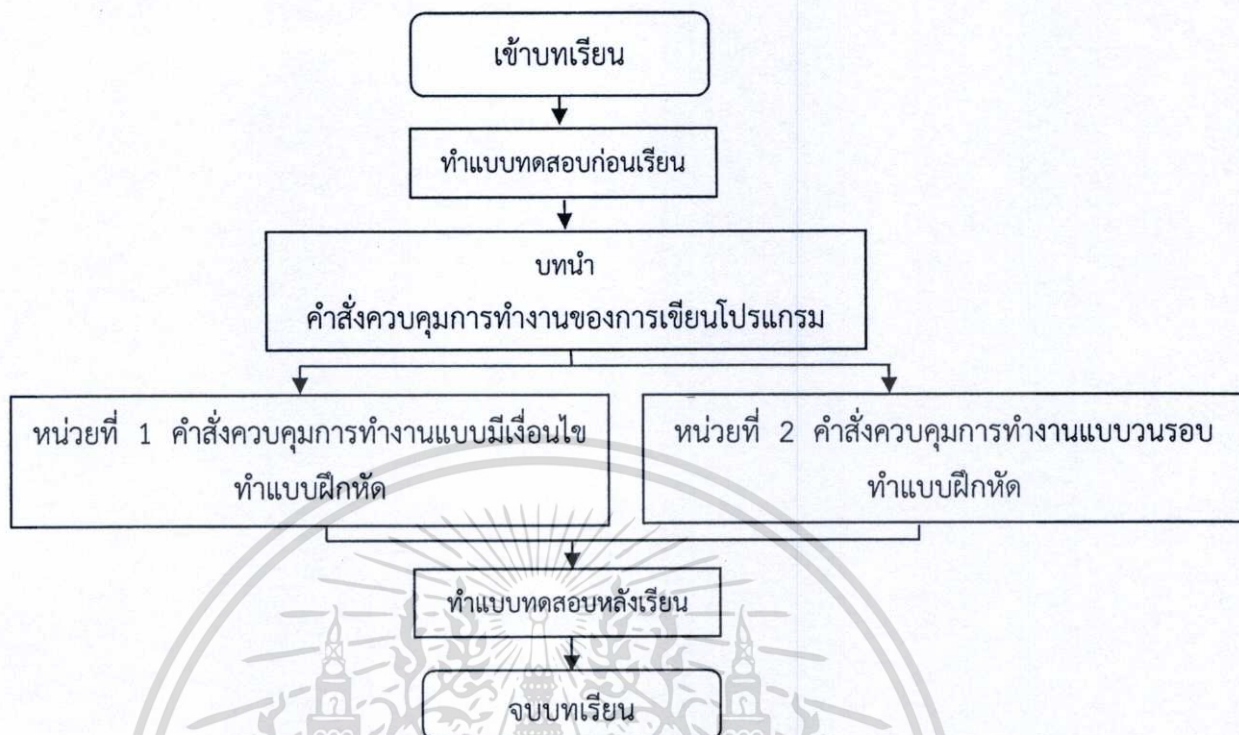
1. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
2. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
4. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง

หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ ประกอบไปด้วย คำสั่ง for, คำสั่ง while และ คำสั่ง do-while

มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
2. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
4. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง
5. ออกแบบแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยออกแบบเนื้อหาได้ดังนี้

ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงแผนภูมิลำดับการนำเสนอเนื้อหา

ช่วงที่ 3 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้

6. เขียนรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเล่นโปรแกรมภาษาซี ลงบนกรอบการสอนโดย ดำเนินการวางเค้าโครง และบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) โดยมีเมนูหลัก คือ แนะนำบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนประกอบไปด้วยหน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แต่ละเมนูจะมีการเชื่อมโยงกัน

7. จัดลำดับเนื้อหา นำกรอบที่เขียนไว้มาเรียงเรียงตามลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ เพื่อนำมาทำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน

8. นำเนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้มาตรวจสอบความถูกต้อง โดยผ่านการประเมินความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ

9. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในตัวบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน

ช่วงที่ 4 การพัฒนาเนื้อหาลงบนบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

10. เลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอบทเรียนที่จะนำมาสร้างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. พัฒนาและจัดเตรียมสื่อ ที่จะใช้ประกอบบทเรียน โดยนำเนื้อหา เรื่อง คำสั่งควบคุม การทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยจัดเตรียมรูปภาพ เสียง วิดีโอ ไว้พร้อมที่จะใช้งาน ซึ่งใช้ เทคนิคของ Corel vedio Studiopro x7 ,Adobe Photoshop cs5

12. นำข้อมูลเนื้อหาหลงโปรแกรม โดยนำตัวบทเรียนเข้าไปในโปรแกรมซึ่งจะได้เป็นบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งที่มีองค์ประกอบของตัวบทเรียน ดังนี้

12.1 เมนูหลัก ประกอบไปด้วย เมนูแนะนำบทเรียน เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน เมนู บทเรียน เมนูแบบทดสอบหลังเรียน เมนูผู้จัดทำ

12.2 เมื่อย่อยของเนื้อหา ประกอบไปด้วย เมนูคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข และเมนูคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ

12.3 แบบทดสอบก่อนเรียน

12.4 เนื้อหาของบทเรียน แสดงรายละเอียดเนื้อหาทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้

12.5 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ประกอบไปด้วยข้อคำถามพร้อมเฉลย

12.6 แบบทดสอบหลังเรียน

ช่วงที่ 5 การประเมินผลบทเรียน

13. นำบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบถูกต้อง และความเหมาะสมเพื่อนำมา แก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ต่อไป แล้วจึงนำบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนที่สร้าง เสร็จสมบูรณ์ ทำการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ ตรวจสอบ โดยเสนอชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 คน มีดังนี้

- ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้แก่

1. ผศ.ดร.สุวิทย์ ไวยกุล อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. นายทรงสิน อุษาวิจิตร ครูสอนประจำวิชาการเขียนโปรแกรม ตำแหน่ง ครูคศ.2 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

3. นายสุวัฒน์ สงวนนาม ครูสอนประจำวิชาการเขียนโปรแกรม ตำแหน่ง ครูคศ.2 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางสาวกิงดาว อรรถจรุญ ครูสอนประจำวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิก ตำแหน่ง ครูคศ.2 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นางสาวสุวิมล ถนอมนิล ครูสอนประจำวิชา มัลติมีเดีย ตำแหน่ง ครูคศ.2 โรงเรียน
อยุธยาวิทยาลัย จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

14. ทำการทดลองหาประสิทธิภาพก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริงเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง
ของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ดังนี้

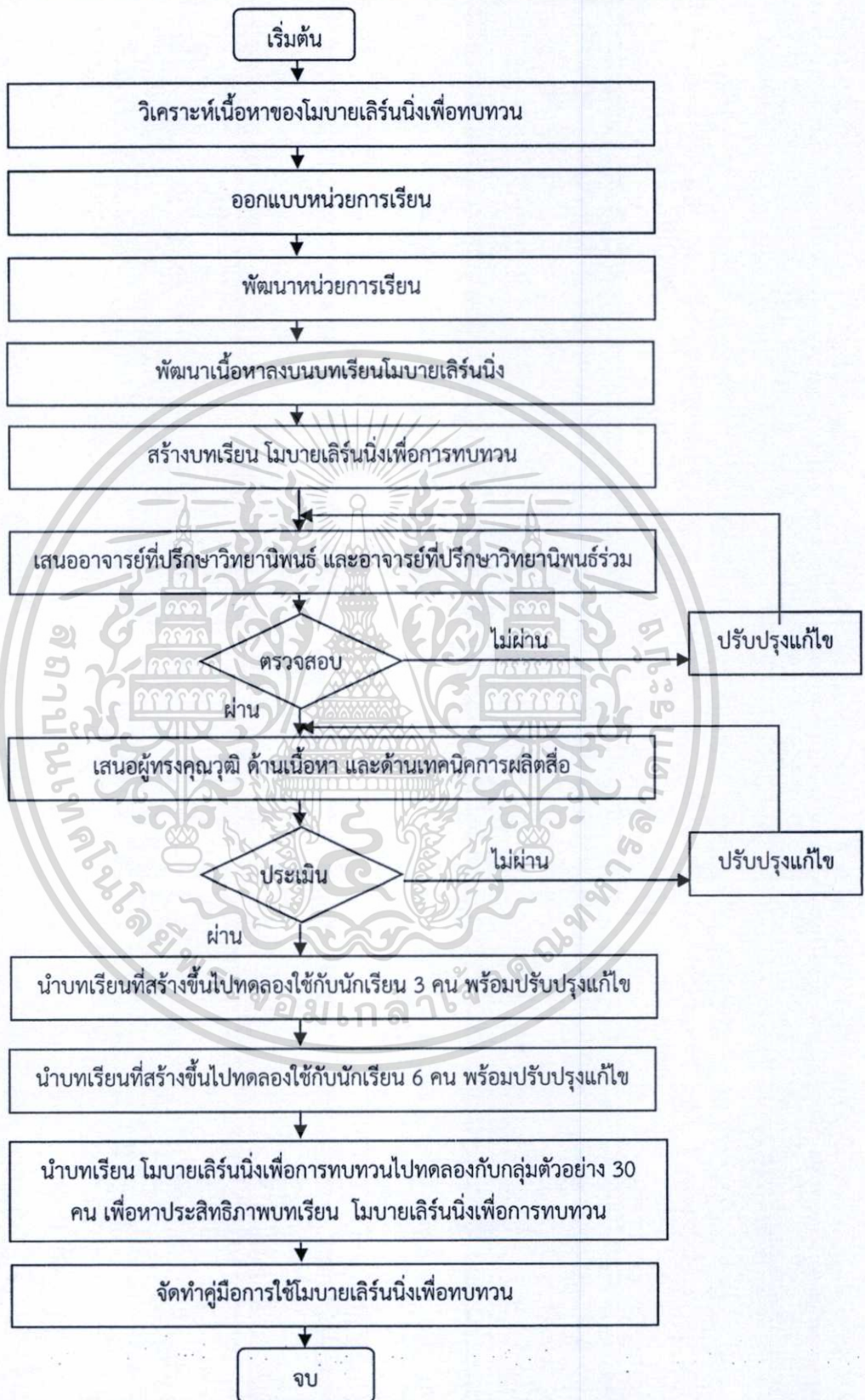
14.1 นำบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่นความถูกต้อง
ของบทเรียน ความชัดเจนของรูปภาพ คุณภาพความเคลื่อนไหว โดยผู้วิจัยพบข้อบกพร่องหลังจาก
ทดลองใช้ คือ ปุ่มเชื่อมโยงไปยังลิงค์ต่างๆ และตัวหนังสือในบทเรียนมีขนาดเล็กเกินไป ปรับปรุง
แก้ไขโดยการขยายขนาดของปุ่ม และเพิ่มขนาดของตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น ทำให้สามารถอ่านตัวหนังสือ
ได้ชัดเจนขึ้น

14.2 นำบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่
ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้ จำนวน 6 คนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและ
สังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข ผู้วิจัยพบข้อบกพร่องหลังจากทดลองใช้ คือ
วิดีโอตัวอย่างไม่น่าสนใจ ปรับปรุงแก้ไขโดยทำวิดีโอตัวอย่างที่น่าสนใจขึ้นโดยใส่ทำนองเพลง และใช้
น้ำเสียงที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

15. นำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โม
บายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนโดยให้นักเรียนเข้าอ่านวิธีการใช้ และขั้นตอนการทำแบบทดสอบในแต่ละ
ขั้นตอน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและสุดท้ายให้นักเรียน
ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยผู้วิจัยนำผลจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์เพื่อทำ
การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร E_1/E_2 กำหนด
เกณฑ์ไว้ที่ 80/80

16. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ
การเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อใช้ประกอบการเรียนเพื่อทบทวน หรือหาก
มีปัญหาสงสัย ก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือนี้ ดังนั้น คู่มือจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ผู้เรียนเข้าหา
บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนได้สะดวก และถูกต้อง

ขั้นตอนการสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน ได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ดังนี้

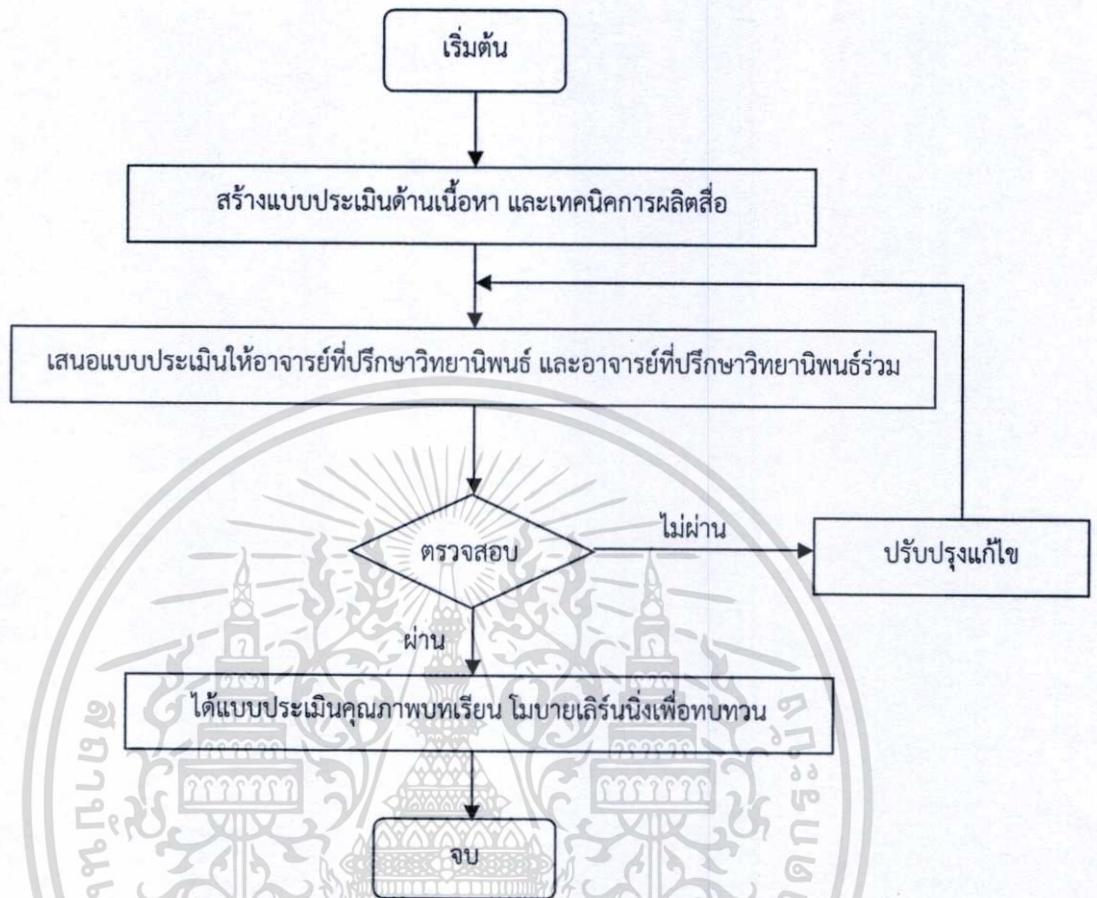
1. กำหนดรูปแบบของแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน โดยแบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การจัดระดับคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนน	หมายถึง	ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
1	หมายถึง	พอใช้
0	หมายถึง	ควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้เพื่อทำการประเมินบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน แสดงดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียน

โปรแกรมภาษาซี

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจและด้านการนำไปใช้ เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 45 ข้อ เพื่อสามารถใช้ได้จริง 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายนาม ดังนี้

1. ดร.ชมพูนุท สุขหวาน อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. นางยุภา ตรีไพชยนต์ศักดิ์ ตำแหน่ง ครูศศ.3 หัวหน้าวัดผล โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์”

3. นางทัศนีย์ ตรีเจตน์ ครูสอนประจำวิชา คอมพิวเตอร์ ตำแหน่ง ครูศศ.3 โรงเรียนสาครสิวิทยา

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อประเมินความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สามารถวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

เรียนรู้อาจได้

นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรรณี สীগิจวัฒน์.2555:195)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

\sum แทน ผลรวม

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6. พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่า IOC ระหว่าง 0.66-1.00 จำนวน 36 ข้อ

7. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ผ่านการเรียนเนื้อหา เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการทำงานของเขียนโปรแกรมภาษาซี มาแล้วจำนวน 30 คน

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (พรรณี สীগิจวัฒน์.2555:205-210)

ค่าความยากง่าย (p)

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{R_h + R_l}{2n}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม(ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ (%)	สัดส่วน(p)		
81-100	.81-1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61-80	.61-.80	ง่าย	ใช้ได้
40-60	.40-.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20-39	.20-.39	ยาก	ใช้ได้
0-19	.00-.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

ค่าอำนาจจำแนก(r)

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม(ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก(r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40-1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
.30-.39	สูง	ใช้ได้
.20-.29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10-.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01-.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00- -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.2 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าระหว่าง 0.2 ขึ้นไป จำนวน 36 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้ว จำนวน 36 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดคือ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27-0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.33-0.87 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 35 ข้อ คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

9. นำผลคะแนนของข้อสอบ 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พรณี ลีกิจวัฒน์.2555:202)

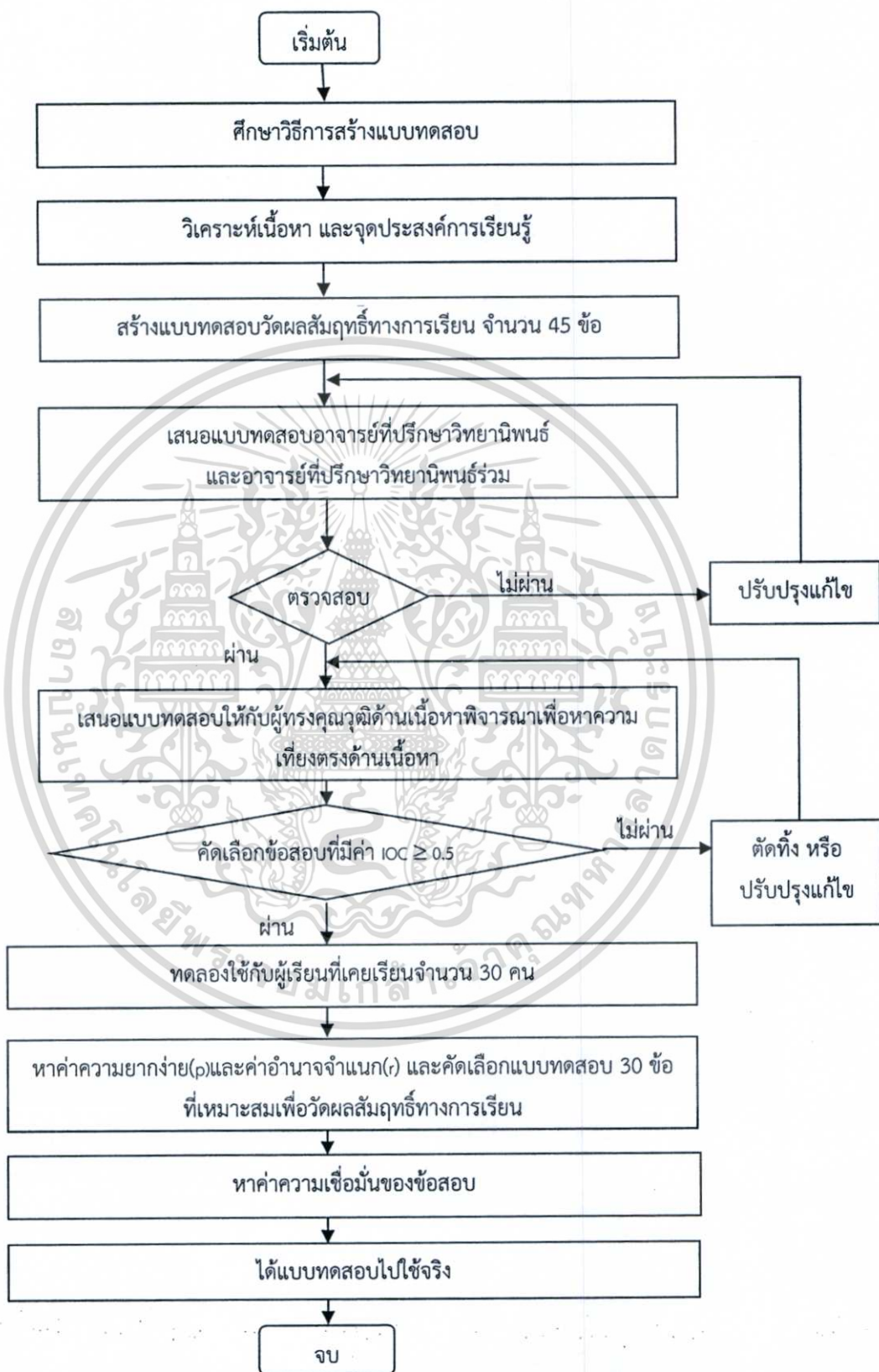
$$r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	\sum	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น(r_{tt}) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์จาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเสนา “เสนา ประสิทธิ์” เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ทำการติดตั้งบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี เครื่องโทรศัพท์ของผู้เรียนพร้อมสำหรับการทดลอง

3. ทำการชี้แจง และทำความเข้าใจกับนักเรียน ถึงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี

4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี จากบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งโดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ และนักเรียนทำการศึกษาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5. เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามแบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง(one group pretest-posttest design) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555:289) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง(experimental group) หรือเรียกสั้นๆว่า กลุ่มทดลอง

X แทน การให้กลุ่มตัวอย่างเรียน บทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเสนาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T₁ แทน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน

โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์จาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเสนา “เสนา ประสิทธิ์” เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ทำการติดตั้งบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี เครื่องโทรศัพท์ของผู้เรียนพร้อมสำหรับการทดลอง

3. ทำการชี้แจง และทำความเข้าใจกับนักเรียน ถึงขั้นตอนการเรียนด้วยโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี

4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี จากบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งโดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ และนักเรียนทำการศึกษบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนในแต่ละหน่วยการเรียน และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียน

5. เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ

6. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้สถิติดังนี้

การคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) (พรรณี ลีกิจวัฒน์.2555 : 244-245)

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

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

การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) (พรณี ลีกิจ
วัฒนะ.2555 : 246-250)

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

เมื่อ S แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\sum แทน	ผลรวม
X แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
\bar{x} แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
n แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลอร์นึ่งเพื่อทบทวน

การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามของบทเรียน โมบายเลอร์นึ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่ง ควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการเรียน และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรมวงศ์.2556:10) ดังนี้

สูตรการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

3.4.3 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

สถิติทดสอบที (t-test) ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน
 (พรรณิ ลีกิจวัฒน์.2555 : 274-275)

สูตร t - test (Dependent Samples)

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

เมื่อ t แทน ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
 กับหลังเรียน
 D แทน ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 $\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่กำลังสอง
 $df = n - 1$ แทน จำนวนคู่ (คะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน) หรือจำนวน
 นักเรียน ทั้งหมดลบด้วย 1

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

4.1.1 ผลการสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

4.1.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

4.1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

4.2 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

4.1.1 ผลการสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

การสร้างบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พัฒนาโดยใช้หลักการของไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ มาประยุกต์เป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ถูกบรรจุอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเข้าใช้ในรูปแบบของเว็บไซต์ คือ <http://www.senaprasit.ac.th/kruann/> หน้าหลักประกอบไปด้วย แนะนำบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ผู้จัดทำ นักเรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ ก่อน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาจะแบ่งเป็นหน่วยย่อยไว้ 2 เรื่อง คือ หน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข ประกอบไปด้วย คำสั่ง if, คำสั่ง if-else, คำสั่ง if-else-if และ คำสั่ง switch หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ ประกอบไปด้วย คำสั่ง for, คำสั่ง while และ คำสั่ง do-while และสามารถเลื่อนดูได้โดยจะมีปุ่มในการเลื่อนหน้าของเนื้อหา เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละหน่วยจะมีแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างเรียน แล้วจะทราบผลคะแนนได้ทันที เมื่อเรียนครบทุกเรื่องจะมีแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ผู้เรียนสามารถดูคะแนนสอบได้ทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนว่าได้คะแนนเท่าไร

4.1.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ผลการหาคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ปรากฏตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน จำแนกเป็นรายด้าน

รายการการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.79	0.08	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.50	0.08	ดีมาก
ภาพรวม	4.65	0.05	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวนภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$) และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องในการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
6. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
7. การทบทวนเนื้อหาหลังการทดสอบย่อย	4.00	0.00	ดี
8. คุณค่าทางวิชาการในการเรียนจากบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา และภาพประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.2 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
11. ความถูกต้องของภาพประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
12. จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
13. แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
14. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
15. แบบทดสอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
16. แบบทดสอบก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำ	4.33	0.58	ดี
คะแนนรวมเฉลี่ย	4.79	0.08	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมภาษาซี มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 8 รายการคือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา ความถูกต้องในการจัดลำดับเนื้อหา ความต่อเนื่องของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและภาพประกอบ ความถูกต้องของภาพประกอบ แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ รองลงมามีค่าเฉลี่ยคือ 4.67 มี 6 รายการ คือ ความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน คุณค่าทางวิชาการในการเรียนจากบทเรียน จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา และแบบทดสอบสัมพันธ์กับเนื้อหา อันดับ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 1 รายการ คือ แบบทดสอบก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำ และอันดับสุดท้ายค่าเฉลี่ย 4.00 มี 1 รายการ คือ การทบทวนเนื้อหาหลังการทดสอบย่อย

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
2. บทเรียนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3. การตอบคำถามก่อให้เกิดแรงจูงใจให้ต้องทราบผลการตอบ	3.67	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพที่ใช้ในการเรียน	4.33	0.58	ดี
5. เนื้อหามีความเหมาะสมกับบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6. คุณค่าทางความรู้ที่ได้รับจากบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.3 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
7. การจัดวางในแต่ละกรอบภาพ	4.33	0.58	ดี
8. ความสัมพันธ์ของการใช้สี	4.33	0.58	ดี
9. การใช้ลักษณะ ขนาด และแบบอักษร	4.33	0.58	ดี
10. การใช้ภาพประกอบเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
11. การใช้เทคนิคการเชื่อมต่อภาพในแต่ละกรอบภาพ	4.33	0.58	ดี
12. การใช้เสียงประกอบ	4.00	0.00	ดี
คะแนนรวมเฉลี่ย	4.50	0.08	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 ผลการหาคุณภาพของบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซีด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 4 รายการ คือ ความสะดวกในการใช้งาน บทเรียนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน เนื้อหา มีความเหมาะสมกับบทเรียน และใช้ภาพประกอบเหมาะสม รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 1 รายการ คือ คุณค่าทางความรู้ที่ได้รับจากบทเรียน อันดับที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 5 รายการ คือ ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพที่ใช้ในการเรียน การจัดวางในแต่ละกรอบภาพ ความสัมพันธ์ของการใช้สี การใช้ลักษณะ ขนาด และแบบอักษร และการใช้เทคนิคการเชื่อมต่อภาพในแต่ละกรอบภาพ อันดับที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 4.00 มี 1 รายการ คือ การใช้เสียงประกอบ และอันดับสุดท้าย มีค่าเฉลี่ย 3.67 คือ การตอบคำถามก่อให้เกิดแรงจูงใจให้ต้องทราบผลการตอบ

4.1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ซึ่งได้ผลดังตาราง ที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

กระบวนการหา ประสิทธิภาพ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) ที่คำนวณได้
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน	30	20	16.07	80.33	80.33/80.67
หลังเรียน		30	24.20	80.67	

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่ง ควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีประสิทธิภาพของบทเรียน(E_1/E_2) เท่ากับ 80.33/80.67 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

4.2 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลัง เรียน ด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรม ภาษาซี โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	30	24.60	1.94	25.87*
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	30	30	14.90	2.59	

*มีนัยทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ($\bar{X} = 24.60, S=1.94$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 14.90, S=2.59$) อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ และประสิทธิภาพ ด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเรื่องบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 8 ห้องเรียน นักเรียน 360 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 60 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม cluster random sampling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน ประกอบด้วยเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์”
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.66-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.27-0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.33-0.87 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำการติดตั้งบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ในเครื่องโทรศัพท์ของผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการทดลองทำความเข้าใจกับนักเรียน ถึงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน โดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ และนักเรียนทำการศึกษบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

5.1.5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผู้วิจัยขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำการติดตั้งบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ในเครื่องโทรศัพท์ของผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการทดลองทำความเข้าใจกับนักเรียน ถึงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน โดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ และนักเรียนทำการศึกษบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซีโดยใช้สูตร E_1/E_2
3. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการหาคุณภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” คุณภาพในภาพรวมของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน อยู่ในระดับดีมาก มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับ ดีมาก และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก
2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.33/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายได้ผลดังนี้

5.2.1 ด้านคุณภาพบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี

จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพในภาพรวมของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.65$) มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x} = 4.77$) ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรม และวิเคราะห์เนื้อหาของคำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซีอย่างละเอียด โดยเนื้อหาได้ทำการรวบรวมหนังสือ และเอกสารต่างๆ ทำการแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรชิว สายแปลง (2560:25) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่อง แบบจำลองกระบวนการ วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ ผลการวิจัยพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53, S=0.58$) ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับ ดีมาก($\bar{X}=4.50$) เนื่องจากบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนผู้วิจัยได้คำนึงถึงหลักการสร้างบทเรียนในด้านรูปแบบตัวอักษร ขนาดและ สีของตัวอักษร รูปภาพ วิดีโอ ประกอบ พร้อมเสียงบรรยายเนื้อหาให้มีถูกต้อง และชัดเจน ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนได้ นอกจากนี้ในการพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ติรมณานกุล และ คณะ มาพัฒนาบทเรียนคือ ทำการวิเคราะห์ รวบรวมเนื้อหาเพื่อกำหนดเรื่องที่จะทำบทเรียน จากนั้นตัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นออก แล้วเรียบเรียงเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 2 หน่วยการเรียนรู้คือ หน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานของงานแบบมีเงื่อนไข และหน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานของงานแบบวนรอบ จากนั้นทำการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา และพัฒนาหน่วยการเรียนรู้โดยจัดทำเป็นกรอบการสอน และพัฒนาเนื้อหาลงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้โปรแกรมสำหรับทำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แล้วทำการให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมิน จึงทำให้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดีมาก และคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ศิริ ธรรมวุฒิ (2558:202) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80, S=0.35$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.69, S=0.46$)

5.2.2 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน พบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการมีค่าเท่ากับ 80.33 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ เท่ากับ 80.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ อาจเป็นเพราะค่าประสิทธิภาพกระบวนการ ได้มาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความจำที่ไม่สับสนจึงสามารถตอบคำถามของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ อีกทั้งผู้เรียนสามารถที่จะกลับเข้าศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลาตามความต้องการของตน จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากขึ้น ทำให้

ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้คะแนนมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์มีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ อีกทั้งผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน อย่างเป็นขั้นตอนบทเรียนที่สร้างขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำให้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนนั้นมีคุณภาพ ภายในบทเรียนมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่ผ่านการประเมินหา ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ยังได้มีการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนโดยให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 คน และ 6 คนทดลองใช้บทเรียนเพื่อหาข้อบกพร่อง และนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพ บทเรียนที่ได้จึงมีความถูกต้องและสมบูรณ์เหมาะสมที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงทำให้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80.33/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล (2558:187)ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.95 : 81.44 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และ เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริทวีสุข(2559:48) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์มือถือของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนารีนุกูลเพื่อเตรียมความพร้อมรับภัยพิบัติทางธรรมชาติ ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.59/86.47 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน และจันทร์ชาน สายแปลง (2560:25)ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่อง แบบจำลองกระบวนการ วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่า บทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 82.33/86.67

5.2.3 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี

จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียน อย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหา เน้นการออกแบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนให้มีการเรียนที่เข้าใจง่าย และมีความน่าสนใจ อีกทั้งผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปประเมินหาคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนไปใช้งานจริง ทำให้บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และประสิทธิภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนจึงมีความสมบูรณ์ นำเสนอได้ตรงประเด็น ภาพ สี เสียง วิดีโอ ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้น มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง สามารถกลับมาทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รวมถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก ได้กำหนดพุทธิพิสัย ด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 45 ข้อ เพื่อคัดเลือกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้จริงจำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิคหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่า IOC ระหว่าง 0.66-1.00 จำนวน 36 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมมาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อพิจารณาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลคะแนนของข้อสอบ 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson โดยมีค่าความเชื่อมั่นภายในของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.85 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคุณภาพสามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สำราญ เลิศคอนสาร (2557:29) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเสริมแบบ M-learning เรื่องวงจรไฟฟ้าสำหรับการเรียนทางไกล ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อเสริมแบบ M-learning เรื่องวงจรไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และงานวิจัยของ บรรณฤทธิ์ มงคลชัย (2558:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 ผ่านสมาร์ตโฟน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และอุมาพร แก้วทา (2558:69) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้เรียนที่จะนำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซีไปใช้ ควรใช้โทรศัพท์ที่ประมวลผลสูง ขนาดหน้าจอเหมาะสม และมีสัญญาณ อินเทอร์เน็ตชัดเจน เพื่อให้เข้าถึงเนื้อหาในบทเรียนได้รวดเร็ว
2. สถานศึกษาสามารถนำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียนโปรแกรมภาษาซี ไปใช้ในการจัดการเรียนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อ ทบทวน ในรายวิชาการเขียนโปรแกรม
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน กับรูปแบบ การสอนแบบอื่นๆ เช่น วิธีการสอนแบบโครงงาน วิธีการสอนแบบอุปนัย เป็นต้น
3. ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจพัฒนาบทเรียนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของ การเขียน โปรแกรมภาษาซี โดยใช้เทคโนโลยี AR ที่นำภาพเสมือน ที่เป็นรูปแบบ 3 มิติ

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ กันชนะ. 2556. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่(m-Learning) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 11”. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ สาขาวัตกรรมการศึกษา. 119.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.2544.ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. 2556. สร้างสื่อการสอนมัลติมีเดียด้วย Adobe Captivate6. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- กาญจนา วัฒนา. 2545. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพรการพิมพ์.
- จันทร์ขาว สายเปล่ง. 2560 . “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่อง แบบจำลองกระบวนการวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ”.วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 16(1) : 25.
- จีระสิทธิ์ อึ้งรัตนวงศ์. 2556 .สร้างเว็บ Mobile Applicationด้วย Dreamweaver CS6. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2547 .การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพร่ตฤกุล. 2516. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน . วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย.5(1): 9.
- ฐะณูพงศ์ ศรีภาพสินธุ์. 2558. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : การออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ”. วารสารวารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม.3(1):38.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฐิตาภรณ์ นิธิวิทย์. 2556. การศึกษาเรื่องสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่าย
โทรศัพท์เคลื่อนที่(m-learning)สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ณัฐกร สงคราม. 2533. การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงพร เกียงคำ .2560. คู่มือออกแบบ และสร้างเว็บไซต์ ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี : โอดีซีฯ.
- ดุษฎีกรรณ์ ต้นเจริญ .2554. “วิวัฒนาการเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย”. วารสารปัญญาภิวัฒน์.
3(2):112.
- ทักษิณา วิไลลักษณ์. 2551. ออกแบบบทเรียน. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
ธงชัย แก้วกิริยา. 2553. “E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learningในยุคสังคมของการสื่อสารไร้
พรมแดน”. วารสารร่มพฤษภ. 28(1) : 121-127.
- ธาดาพนิตสดี ศุกลวิริยะกุล. 2560 .ผลการเรียนรู้แบบโมบายเลิร์นนิ่งบนคลาวด์ร่วมกับ 4Ex2 ที่มี
ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.[online] .
Available : <https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/58433>.
- นิรชราภา ทองธรรมชาติ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2545. สร้างสื่อE .กรุงเทพฯ : UNION
PRINT&DESIGN.
- บรรณฤทธิ์ มงคลชัย. 2558. “การพัฒนาระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1
ผ่านสมาร์ตโฟน”.ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสหเวชศาสตร์เพื่อการศึกษา.
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2549. การวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2551. “เอ็มเลิร์นนิ่ง(m-Learning)การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่”.
วารสารทางการศึกษาเพื่อมวลชนพัฒนาเทคนิคศึกษา. 20(66) : 26.
- เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริทวีสุข. 2559. “ผลของการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์มือถือ
ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนารีนุกูลเพื่อเตรียมความพร้อมรับภัยพิบัติทาง
ธรรมชาติ”. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.6(1),48.
- พงษ์ศิริ ธรรมวุฒิ. 2558 . “การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ”. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.14(2) :202.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. 2548. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ไพศาล หวังพานิชย์. 2536. วิธีการวิจัย. กรุงเทพฯ : งานส่งเสริมวิจัยและตำรากองบริหาร การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ตีระธนากุล และไพบูลย์ เกียรติโกมล. 2541. "Creating IMMCAI Package".วารสารครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม. 1(1) :14-18.
- ไพโรจน์ ตีระธนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบ และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e-learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา พานิช.
- ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล. 2558. "การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน". วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.14(2) : 187.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2547. "M-Learning แนวทางใหม่ของ e-learning". วารสารเทคโนโลยีและ สื่อสารการศึกษา. 1(1) : 3-11.
- ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ. 2544. เทคนิค และวิธีสอน. กรุงเทพฯ:พิมพ์ดี จำกัด.
- วารี เกิดคำ. 2542. เครื่องมือและวิธีการรวบรวมข้อมูล. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราช ภัฏสวนสุนันทา.
- วิจิตรา โพธิสาร. 2557. "การทดสอบประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียบนโมบายแอปพลิเคชันสำหรับ การเรียนรู้การเดินร่ำพื้นเมือง เรื่อง เรือมอันเร". วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ฉบับพิเศษ. 750.
- วินัย ธรรมศิลป์ และสมเกียรติ ปดิฐพร. 2545. เทคนิคการวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นวัตกรรมเพื่อการศึกษา.กรุงเทพฯ : วี เจ พรินต์ติ้ง.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2556. การวัดผลการศึกษา. กาลสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ จีวัฒนา. 2542 .คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. บุรีรัมย์ :คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- สิทธิชัย ประสานวงศ์. 2556. โปรแกรมกราฟิกAdobe Photoshop CS6. กรุงเทพฯ:ซอฟต์แวร์เพรส.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2556. M-LEARNING เปิดโลกแห่งการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีแบบพกพา. [Online]. Available : <http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2013/10/M-Learning-เปิดโลกความรู้.pdf>
- สุวิทย์ ไวยกุล. 2548. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สำราญ เลิศคอนสาร. 2557. “การพัฒนาสื่อเสริมแบบ M-Learning เรื่องวงจรไฟฟ้าสำหรับการเรียนทางไกล”. หน้า29-33.ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 1.เพชรบูรณ์:มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อัมพวรรณ ยินติมาก. 2555.บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบพกพาเพื่อการทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อาณัติ รัตนนิกรกุล. 2553. สร้างระบบ e-Learning ด้วย Moodle ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อารีรัตน์ แก้วประดิษฐ์ .2560. เอกสารประกอบการสอนวิชาการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาระบบการบริหาร.นครปฐม:มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- อุดมทรัพย์ กรรดิพนิชกุล. 2549. สร้าง E-Learning แบบ Interactive สไลด์คุณด้วย Macromedia Captivate. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อุมาพร แก้วทา. 2558. “เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ทโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.3(2):69.
- Ahmad Abu-Al-Aish and Steve Love. 2013. “Toward a sustainable deployment of m-learning in higher education”. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 7(3-4) :253–276.
- Berger, Stefan. 2005. *Mobile Collaboration Tool for University Education*. [Online]. Available : <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/wetice/2003/1963/00/19630077.pdf>
- Luis de-Marcos, Jose Ramon Hilera, Roberto Barchino, Lourdes Jimenez and Salvador Oton .2010. “An experiment for improving students performance in secondary and tertiary education by means of m-learning auto-assessment”. *the Computers & Education*.55(3) :1069-1079.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yuh-Shyan Chen, Tai-Chien Kao, Gwo-Jong Yu, and Jang-Ping Sheu. 2004. A mobile butterfly-watching learning system for supporting independent learning. Proceedings of the The 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04).



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2188



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ มิถุนายน 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบด้านเนื้อหา
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวจรรย์รัตน์ อรรถจรุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียน M-Learning เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาภาษาซีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวจรรย์รัตน์ อรรถจรุญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-674-8739

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4509



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/2 พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวจรรีรัตน์ อรรถจรุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียน M-Learning เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวจรรีรัตน์ อรรถจรุญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-674-8739

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524 04/ 4509



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/2 พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวจารีรัตน์ อรรถจรูญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน M-Learning เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี รศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กัณตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวจารีรัตน์ อรรถจรูญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-674-8739

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/1522

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๐ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเสนา "เสนาประสิทธิ์"

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. บทเรียน M - Learning

ด้วย นางสาวจาร์รัตน์ อรรถจรูญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียน M - Learning เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖" โดยมี รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๕๘ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวจาร์รัตน์ อรรถจรูญ ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียน M - Learning เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน (ด้านเนื้อหา)
 การพัฒนาบทเรียน m-learning เพื่อทบทวน
 เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน
2. การพัฒนาบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็น เป็นดังนี้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง มากที่สุด
4	หมายถึง มาก
3	หมายถึง ปานกลาง
2	หมายถึง น้อย
1	หมายถึง น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จาริรัตน์ อรรถจรูญ

นักศึกษาสาขาสาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์(คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ตามระดับความคิดเห็นที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมกับคำถามมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง						
1.1 ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา						
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา						
1.3 ความถูกต้องในการจัดลำดับเนื้อหา						
1.4 เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน						
1.5 ความต่อเนื่องของเนื้อหา						
1.6 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน						
1.7 การทบทวนเนื้อหาหลังการทดสอบย่อย						
1.8 คุณค่าทางวิชาการในการเรียนจากบทเรียน						
2. ภาษา และภาพประกอบ						
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
2.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา และภาพประกอบ						
2.3 ความถูกต้องของภาพประกอบ						
2.4 จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา						
3. แบบทดสอบ						
3.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ						
3.3 แบบทดสอบสัมพันธ์กับเนื้อหา						
3.4 แบบทดสอบก่ให้เกิดแรงจูงใจในการทำ						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
 การพัฒนาบทเรียน m-learning เพื่อทบทวน
 เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน
2. การพัฒนาบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็น เป็นดังนี้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	หมายถึงมากที่สุด
4	หมายถึงมาก
3	หมายถึงปานกลาง
2	หมายถึงน้อย
1	หมายถึงน้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน m-learning เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จารีรัตน์ อรรถจรูญ

นักศึกษาศาสาสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ตามระดับความคิดเห็นที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมกับคำถามมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านประสิทธิภาพทางการเรียน						
1.1 ความสะดวกในการใช้งาน						
1.2 บทเรียนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน						
1.3 การตอบคำถามก่อให้เกิดแรงจูงใจให้ต้องทราบผลการตอบ						
1.4 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพที่ใช้ในการเรียน						
1.5 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับบทเรียน						
1.6 คุณค่าทางความรู้ที่ได้รับจากบทเรียน						
2. ด้านรูปภาพ และเทคนิคการนำเสนอบทเรียน						
2.1 การจัดวางในแต่ละกรอบภาพ						
2.2 ความสัมพันธ์ของการใช้สี						
2.3 การใช้ลักษณะ ขนาด และแบบอักษร						
2.4 การใช้ภาพประกอบเหมาะสม						
2.5 การใช้เทคนิคการเชื่อมต่อภาพในแต่ละกรอบภาพ						
2.6 การใช้เสียงประกอบ						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชา ง30243 การเขียนโปรแกรม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน
จงกากบาทให้ตรงกับอักษร ก ข ค หรือ ง ของคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบทางเลือก

ก. เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดทางเลือกการประมวลผลคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขทางเลือกที่เขียนอยู่ในรูปของนิพจน์เปรียบเทียบ

ข. เป็นการแสดงผลข้อมูลออกทางหน้าจอ โดยเรียกใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันมาตรฐานที่ภาษาซีเตรียมไว้ให้ใช้

ค. กลุ่มของคำสั่งที่ต้องการประมวลผลซ้ำ ๆ กัน ตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไป ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการทำงาน ไม่ต้องเขียนข้อความคำสั่งเดิมหลายครั้ง

ง. เป็นการทำงานออกทางหน้าจอ และภาคของการรับข้อมูลจากผู้ใช้เข้ามาทางคีย์บอร์ด เพื่อร่วมในการประมวลผลของโปรแกรม

เฉลย ก.

2. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง if-else

ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก

ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก

ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง

เฉลย ข.

3. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง if

ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก

ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก

ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 4 ทางเลือก

เฉลย ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง if-else-if

- ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
- ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก
- ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก
- ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง

เฉลย ค.

5. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง switch-case

- ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
- ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก
- ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไข ตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก
- ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง

เฉลย ง.

6. ประโยคเงื่อนไขที่มีความซับซ้อนตามข้อใด ที่จำเป็นต้องใช้อย่างระมัดระวัง

- ก. switch...case
- ข. if แบบทางเดียว
- ค. if แบบสองทาง
- ง. if แบบหลายทาง

เฉลย ง.

7. ภายใน case ของแต่ละกรณีในประโยคคำสั่ง switch จำเป็นต้องใส่คำสั่งใดลงไป

- ก. break
- ข. { }
- ค. while
- ง. Include

เฉลย ก.

8. โปรแกรมที่เป็นเมนูให้เลือก การใช้คำสั่งควบคุมเงื่อนไขชนิดใดเหมาะสมที่สุด

- ก. if else
- ข. if
- ค. if else if
- ง. switch
- เฉลย ง.

9. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

- ก. คำสั่ง case มีได้ 1 คำสั่ง และต้องตามด้วยคำสั่ง default เสมอ
- ข. คำสั่ง case อาจมีได้มากกว่า 1 คำสั่งก็ได้ และ คำสั่ง default จะมีหรือไม่มีก็ได้
- ค. คำสั่ง case อาจมีได้มากกว่า 1 คำสั่งก็ได้ และต้องตามด้วยคำสั่ง default เสมอ
- ง. คำสั่ง case มีได้ 1 คำสั่ง แต่คำสั่ง default จะมีหรือไม่มีก็ได้
- เฉลย ข.

10. การเขียนโปรแกรมตัดเกรดควรใช้คำสั่งประเภทใด

- ก. คำสั่งแบบลำดับ
- ข. คำสั่งแบบวนรอบ
- ค. คำสั่งแบบมีเงื่อนไข
- ง. คำสั่งแบบทำซ้ำจนเงื่อนไขเป็นจริง
- เฉลย ค.

11. ข้อใดเขียนคำสั่งควบคุมเงื่อนไขโดยกำหนดให้ A+B มากกว่า 50 ถึงจะผ่าน ได้ถูกต้อง

- ก. `if(A+B)&&50) {printf("pass");`
- ข. `if(A+B)>=50) {printf("Fail");`
- ค. `if(A+B)++50) {printf("very good");`
- ง. `if(A+B)>50) {printf("pass");`
- เฉลย ข.

12. ประโยคเงื่อนไข if ตามข้อใดถูกต้อง

- ก. `if (number<10){printf("Your number is less than 10);}`
- ข. `if (number==10){printf("Your number is greater than 10);}`
- ค. `if (number>10){printf("Your number is 10);}`
- ง. `if (number*10){printf("Your number is less than 10);}`
- เฉลย ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. จากโปรแกรมต่อไปนี้

```
switch(ch)
```

```
{ case a: case b: case x:printf("Hanaga");break; case u: case d: case p:printf("Bingo");break;
case g:printf("Google");break; default:printf("Error"); }
```

ถ้า ch มีค่าเท่ากับ u ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. Hanaga

ข. Bingo

ค. Google

ง. Error4

เฉลย ข.

14. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้

```
{ int age;
clrscr();printf("Enter your age");scanf("%d",&age);
if(age>1&&age<=5)
printf("Baby");
else if(age>5&&age<=10)
printf("Child");
else if(age>10&&age<=25)
printf("Teenage");
elseprintf("Adult");getch();}
```

ถ้าป้อนเลข 10 เข้าไป Output ที่ได้คือข้อความในข้อใด

ก. Baby

ข. Child

ค. Teenage

ง. Adult

เฉลย ข.

15. if(age>1&&age<=5)

```
printf("Baby");
```

```
else if(age>5&&age<=10)
```

```
printf("Child");
```

```
else if(age>10&&age<=25)
```

```
printf("Teenage");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
elseprintf("Adult");
```

ถ้าป้อนเลข 60 เข้าไป Output ที่ได้คือข้อความในข้อใด

- ก. Baby
 - ข. Child
 - ค. Teenage
 - ง. Adult
- เฉลย ง.

16. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้

```
switch(character)
```

```
{
case 'a':
case 'e':printf("%c is a vowel \n",letter);
case 'c':
case 'n':printf("%c is in \ "cane\" \n",letter);
default:printf("Have a nice day \n");
}
```

ถ้าตัวแปร character มีค่าเป็น c คำสั่งในข้อใดจะถูกทำงาน

- ก. case 'a':
- ข. printf("%d is a vowel \n",letter);
- ค. printf("%d is in \n \n",letter); default:printf("Have a nice day \n");
- ง. default:printf("Have a nice day \n");

เฉลย ง.

17. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง for

- ก. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ ด้วยจำนวนรอบที่แน่นอน
- ข. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงานทุกครั้ง
- ค. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยจะทำงานชุดคำสั่งภายในลูปก่อน 1 รอบ จึงตรวจสอบเงื่อนไข

ที่กำหนด

- ง. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก

เฉลย ก.

18. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง while

- ก. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ ด้วยจำนวนรอบที่แน่นอน
 - ข. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงานทุกครั้ง
 - ค. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้
 - ง. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก
- เฉลย ข.

19. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะการทำงานของคำสั่ง do-while

- ก. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้
- ข. ทำงานและตรวจสอบเงื่อนไขพร้อมกัน
- ค. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนแล้วจึงทำงานต่อไป
- ง. ทำงานตามคำสั่งก่อนจึงตรวจสอบเงื่อนไข

เฉลย ง.

20. ข้อใดต่อไปนี้เป็น คำสั่งลูปรวนรอบจะมีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนเสมอ

- ก. switch
- ข. while
- ค. do-while
- ง. for

เฉลย ค.

21. nested loop หมายถึงข้อใด

- ก. การทำลูปซ้อนลูป
- ข. การไม่ทำลูปใดๆ ทั้งสิ้น
- ค. การทำลูป 1 ลูปเท่านั้น
- ง. การทำลูปไม่เกิน 3 ลูปเท่านั้น

เฉลย ก.

22. `for(i=1;i<=5;i++)` ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. กำหนดค่าเริ่มต้นเท่ากับ 1 ตัวแปร i ต้องมีค่าน้อยกว่า 5 นำค่าตัวแปรไปใช้งานก่อนจากนั้นให้เพิ่มค่าของตัวแปร i รอบละ 1 เมื่อวนลูปไป 4 ครั้ง ตัวแปร i จะมีค่าตรงกับเงื่อนไขในการวนลูป

ข. กำหนดค่าเริ่มต้นเท่ากับ 1 ตัวแปร i ต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 จากนั้นให้เพิ่มค่าของตัวแปร i รอบละ 1 เมื่อวนลูปไป 4 ครั้ง ตัวแปร i จะมีค่าตรงกับเงื่อนไขในการวนลูป

ค. กำหนดค่าเริ่มต้นเท่ากับ 1 ตัวแปร i ต้องมีค่าน้อยกว่า 5 จากนั้นให้เพิ่มค่าของตัวแปร i รอบละ 1 เมื่อวนลูปไป 4 ครั้ง ตัวแปร i จะมีค่าตรงกับเงื่อนไขในการวนลูป

ง. กำหนดค่าเริ่มต้นเท่ากับ 1 ตัวแปร i ต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 นำค่าตัวแปรไปใช้งานก่อน จากนั้นให้เพิ่มค่าของตัวแปร i รอบละ 1 เมื่อวนลูปไป 5 ครั้ง ตัวแปร i จะมีค่าตรงกับเงื่อนไขในการวนลูป

เฉลย ง.

23. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การใช้คำสั่งวนซ้ำ `while` ที่ถูกต้อง

ก. `while(a >10)`

ข. `while(a = 10)`

ค. `while(a =>10);`

ง. `while(a >10);`

เฉลย ก.

24. ข้อใดต่อไปนี้เป็น จำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
for(x=1; x<=10; x+2)
```

```
printf("%d",x);
```

ก. 0 รอบ

ข. 5 รอบ

ค. 10 รอบ

ง. 15 รอบ

เฉลย ข.

25. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
int x=5;
while(x >5)
printf(“%d”,x);
```

- ก. 5 รอบ
- ข. 10 รอบ
- ค. 0 รอบ
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

เฉลย ค.

26. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นเมื่อทดสอบเงื่อนไขแล้วจะไม่เข้าสู่ loop

- ก. for (j=0;j<15;j++)
- ข. for (i =1;i>5;i++)
- ค. for (m= 2;m<3;m++)
- ง. for (n=0;n<2;n++)

เฉลย ค.

27. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้

```
int index=1;
while(index<5)
printf(“Good morning! \n”);
```

จากโปรแกรม วนจำนวนรอบกี่รอบ

- ก. 4 รอบ
- ข. 5 รอบ
- ค. 6 รอบ
- ง. ไปตลอดกาล

เฉลย ง.

28. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้

```
For(count=1;count<=3; count++)
```

จากโปรแกรม วนจำนวนรอบกี่รอบ

- ก. 1 รอบ
- ข. 2 รอบ
- ค. 3 รอบ
- ง. 4 รอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลย ค.

29. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้

```
int i=3;
while(i>0)
{ printf("Hello\n"); }
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

- ก. พิมพ์คำว่า Hello จำนวน 1 บรรทัด
- ข. พิมพ์คำว่า Hello จำนวน 2 บรรทัด
- ค. พิมพ์คำว่า Hello จำนวน 3 บรรทัด
- ง. โปรแกรมวน loop ไม่รู้จบ

เฉลย ค.

30. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้

```
int i,j;
for(i=1;i<=100;i=i+10)
{ printf("%d\t",i);
For(j=1;j<10;j++)
{printf("%d\t",j+1);}}
```

โปรแกรมนี้คำนวณอะไร

- ก. คำนวณให้แสดงตัวเลข 1 ถึง 100 จำนวน 10 แถวๆละ 7
- ข. คำนวณให้แสดงตัวเลข 1 ถึง 100 จำนวน 10 แถวๆละ 8
- ค. คำนวณให้แสดงตัวเลข 1 ถึง 100 จำนวน 10 แถวๆละ 9
- ง. คำนวณให้แสดงตัวเลข 1 ถึง 100 จำนวน 10 แถวๆละ 10

เฉลย ง.

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีสอดคล้อง(IOC) ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
7	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
8	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
9	-1	0	+1	1	0	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
10	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	+1	+1	0	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
32	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
33	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
34	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
35	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลแสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 36 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r)

ข้อ ที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R _H	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R _L	p	ความหมาย ค่าความยาก ง่าย(p)	r	ความหมาย ค่าอำนาจ จำแนก(r)	ประเมิน	การ นำไปใช้
1*	12	6	0.60	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
2*	12	3	0.50	ปานกลาง	0.60	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
3*	13	4	0.57	ปานกลาง	0.60	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
4*	12	7	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
5*	12	7	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
6*	13	6	0.63	ง่าย	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
7*	7	1	0.27	ยาก	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
8*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
9*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
10*	10	6	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
11*	13	9	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
12*	10	5	0.50	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
13*	11	4	0.50	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
14*	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
15*	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
16*	12	5	0.57	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
17*	6	2	0.27	ยาก	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
18*	7	1	0.27	ยาก	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
19*	8	3	0.37	ยาก	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
20*	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
21*	11	8	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
22*	13	5	0.60	ปานกลาง	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
23*	9	5	0.47	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
24*	8	5	0.43	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
25*	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
26*	11	4	0.50	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R _H	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R _L	p	ความหมาย ค่าความยาก ง่าย(p)	r	ความหมาย ค่าอำนาจ จำแนก(r)	ประเมิน	การ นำไปใช้
27*	7	4	0.37	ยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
28*	7	3	0.33	ยาก	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
29*	13	5	0.60	ปานกลาง	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
30*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
31*	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
32*	10	5	0.50	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
33*	9	5	0.47	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
34	3	1	0.13	ยากมาก	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
35*	9	3	0.40	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
36*	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

* ข้อสอบที่นำไปใช้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตารางที่ ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกได้ดังนี้ ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.27-0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.33-0.87



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียน โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E ₁) (20 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E ₂) (30 คะแนน)
1	15	22
2	16	21
3	15	19
4	12	18
5	18	24
6	16	20
7	16	21
8	18	25
9	17	22
10	18	21
11	16	25
12	18	23
13	13	22
14	15	23
15	17	24
16	17	26
17	19	26
18	16	23
19	18	25
20	16	26
21	14	28
22	15	26
23	16	28
24	15	27
25	17	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E ₁) (20 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E ₂) (30 คะแนน)
26	15	26
27	18	29
28	16	28
29	14	27
30	16	25
รวม	482	726
เฉลี่ย	16.02	24.20
ร้อยละ	80.33	80.67

จากตารางที่ ง.1 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าที่คำนวณจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E₁) และแบบทดสอบหลังเรียน(E₂) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.02/24.20 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 80.33/80.67 แสดงว่าบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ง.2 แสดงผลคะแนนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	16	26	10	100
2	11	23	12	144
3	14	23	-9	81
4	16	24	8	64
5	20	27	7	49
6	14	26	12	144
7	15	24	9	81
8	12	25	13	169
9	11	20	9	81
10	15	26	11	121
11	17	26	9	81
12	17	27	10	100
13	18	27	9	81
14	12	22	10	100
15	18	28	10	100
16	12	26	14	196
17	15	24	9	81
18	13	24	11	121
19	13	22	9	81
20	12	24	12	144
21	13	23	10	100
22	20	27	7	49
23	13	26	13	169
24	16	25	9	81
25	14	26	12	144
26	18	25	7	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
27	13	21	8	64
28	15	24	9	81
29	15	23	8	64
30	19	24	5	25
รวม	447	738	291	2945
ค่าเฉลี่ย	$\bar{x} = 14.90$	$\bar{x} = 24.60$		
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	2.59	1.94		

$$t = 25.87$$

จากตารางที่ ง.2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องเขียนโปรแกรมภาษาซี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.90 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.60 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 2.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเท่ากับ 1.94 มีค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เท่ากับ 25.87



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน
เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของกรเขียนโปรแกรมภาษาซี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน

เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของงานเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เข้าใช้ในรูปแบบของเว็บไซต์ คือ <http://www.senaprasit.ac.th/kruann/>หน้าหลักประกอบไปด้วย

- แนะนำบทเรียน
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- บทเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน
- ผู้จัดทำ

ในหน่วยของเนื้อหาบทเรียนประกอบไปด้วย

หน่วยที่ 1 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข ประกอบไปด้วย คำสั่ง if, คำสั่ง if-else, คำสั่ง if-else-if และ คำสั่ง switch

มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
2. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
4. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง

หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ ประกอบไปด้วย คำสั่ง for, คำสั่ง while และ คำสั่ง do-while

มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
2. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
4. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง



ผู้จัดทำ

จารวีรัตน์ อรรถจรรย์

ส่วนของหน้าเมนูหลัก



แนะนำการใช้บทเรียน

แนะนำบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

จำเป็น

ที่อยู่อีเมล *

อีเมลของคุณ

ชื่อ-นามสกุล *

คำตอบของคุณ

ห้องเรียน *

คำตอบของคุณ

เลขที่ *

แบบทดสอบก่อนเรียน

บทเรียน

M-Learning DEV

เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน
ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ระจ่อมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทำงานแบบวนรอบ

home

จาร์รัตน์ อรรถจรรยา

หน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Welcome To M-Learning
การควบคุมทิศทางแบบมีเงื่อนไข

คำสั่ง if แบบทางเดียว

คำสั่ง if แบบสองทาง

คำสั่ง if แบบหลายทาง

คำสั่ง switch

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

กลับสู่เมนูหลัก

เมนูย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

บทเรียน
M-Learning DEV
เพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน
ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
- 2 บอกหลักการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
- 3 อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
- 4 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง

home เข้าสู่บทเรียน>>>

จาริรัตน์ อรรถเจริญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง if แบบทางเดียว (if)

คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง(if-else)

คำสั่งเลือกทำแบบทางเดียว(if)

การเลือกทำแบบทางเดียวเพื่อจะตรวจสอบว่าชุดคำสั่งที่ตามมาจะทำหรือไม่ ในภาษาซีจะใช้คำสั่ง if



ในการทำงานของคำสั่งคอมพิวเตอร์ จะตรวจสอบเงื่อนไขก่อน ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำคำสั่ง หรือสแตดเมนต์ที่ตามหลัง หรือเป็นสแตดเมนต์รวมที่อยู่ในเครื่องหมาย { แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ คอมพิวเตอร์จะทำคำสั่ง หรือสแตดเมนต์ต่อไป



คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง(if-else)

ในกรณีที่คอมพิวเตอร์ต้องเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนดจะใช้คำสั่ง if-else

โดยถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำคำสั่งหลัง if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำคำสั่งหลัง else โดยนิพจน์ที่ตามหลัง if จะเป็นข้อมูลทางตรรกะ


 ย้อนกลับ

 หน้าต่อไป

 home

 ย้อนกลับ

 หน้าต่อไป

 home

จาร์ตน์ อรรถเจริญ

จาร์ตน์ อรรถเจริญ

ส่วนของเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง if แบบหลายทาง

switch

คำสั่ง if แบบหลายทาง (nested-if)

คำสั่ง if-else-if

โครงสร้างแบบ if-else-if เป็นประโยคควบคุม if ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น จะใช้ในกรณีที่ทางเลือกมีมากกว่า 2 ทาง

โดยแต่ละทางเลือกจะมีเงื่อนไขต่างกัน ดังนั้นจึงต้องใช้คำสั่ง if หลายครั้ง เพื่อกำหนดเงื่อนไขสำหรับแต่ละทางเลือก



การเลือกทำแบบ switch

คำสั่ง switch จะใช้ในกรณีที่มีทางเลือกให้ทำงานหลายทางเลือกโดยใช้เงื่อนไขร่วมกัน ซึ่งตัวแปรภาษา C จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขเพียงครั้งเดียว ผลจากการตรวจสอบเงื่อนไขจะถูกนำไปพิจารณาอีกครั้งว่าจะทำงานตามทางเลือกใด


 ย้อนกลับ

 หน้าต่อไป

 home

 ย้อนกลับ

 หน้าต่อไป

 home

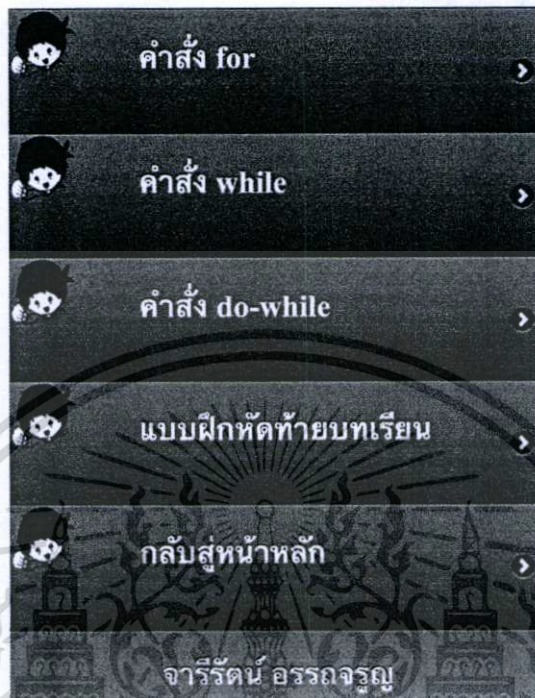
จาร์รัตน์ อรรถวงษ์

จาร์รัตน์ อรรถวงษ์

ส่วนของเนื้อหาบทเรียน

home

คำสั่งการควบคุมการทำงาน
โปรแกรมแบบวนรอบทำซ้ำ



จาร์รัตน์ อรรถจรูญ

เมนูย่อยในหน่วยที่ 2



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
2. บอกหลักการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
4. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง



home เข้าสู่บทเรียน>>>

จาร์รัตน์ อรรถจรูญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวนรอบทำซ้ำด้วยคำสั่ง for

while(while Statement)

การวนรอบทำซ้ำด้วยคำสั่ง for

การทำซ้ำแบบ for หรือ loop for จะเป็นการให้โปรแกรมทำซ้ำจนกว่าค่าตัวแปรจะครบตามที่ตั้งไว้ เริ่มแรกโปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรเริ่มต้น(initialization) จากนั้นทำสเตตเมนต์



while(while Statement)

การวนซ้ำด้วยคำสั่ง while เป็นคำสั่งทำซ้ำแบบหนึ่งในภาษาซี ที่นิยมใช้ในกรณีที่เราตรวจสอบเงื่อนไขว่าเป็นจริงก็จะทำซ้ำ แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จก็จะหลุดออกจากการทำซ้ำ ซึ่งเงื่อนไขที่ตรวจสอบนี้อาจจะให้ในกรณีที่รู้จำนวนรอบแน่นอน เช่น ตั้งแต่ $a=1$ ถึง $a=10$ หรือไม่รู้จำนวนรอบแน่นอน เช่น ทำซ้ำในวงรอบที่ x เมื่อ $x < y$


[ย้อนกลับ](#)
[หน้าต่อไป](#)
[home](#)
[ย้อนกลับ](#)
[หน้าต่อไป](#)
[home](#)

จารรัตน์ อรรถจรรยา

จารรัตน์ อรรถจรรยา

ส่วนของเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คลิกเพื่อดูวิดีโอ

1. คำสั่ง if หายตัวเลข password

```

1 #include<stdio.h>
2 main()
3 {
4     int pass1=123;
5     int pass2;
6     printf("Enter pa.
7     scanf("%d",&pass2);
8     if (pass1==1
9 ;

```

ส่วนของการชมวิดีโอ

แบบทดสอบหลังเรียน

กรุณาเป็น

ชื่อ-นามสกุล *

ห้องเรียน *

เลขที่ *

แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวจารีรัตน์ อรรถจรุญ
วัน-เดือน-ปีเกิด	17 กรกฎาคม 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	50 หมู่ 7 ต.พระขาว อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา 13250
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2561 สำเร็จการศึกษาปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์”
ประวัติการทำงาน	ปีการศึกษา 2551 ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย ปีการศึกษา 2553 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ - ปีการศึกษา 2559-ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้