

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

THE BLENDED LEARNING MODEL TO DEVELOP THE ACHIEVEMENT ON
STATEMENT LOOP PROGRAMMING SUBJECT OF UPPER SECONDARY
OF BENCHAMARATRANGSARIT SCHOOL CHACHOENGSAO



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-025

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

THE BLENDED LEARNING MODEL TO DEVELOP THE ACHIEVEMENT ON
STATEMENT LOOP PROGRAMMING SUBJECT OF UPPER SECONDARY
OF BENCHAMARATRANGSARIT SCHOOL CHACHOENGSAO



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2558
KMITL-2015-ED-M-224-025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE BLENDED LEARNING MODEL TO DEVELOP THE ACHIEVEMENT
ON STATEMENT LOOP PROGRAMMING SUBJECT OF UPPER
SECONDARY OF BENCHAMARATRANGSARIT SCHOOL
CHACHOENGSAO



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

KMITL-2015-ED-M-224-025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSITTUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา
The Blended Learning Model to Develop the Achievement
on Statement Loop Programming Subject of Upper
Secondary Benchamaratrangsarit School Chachoengsao
นางสาวกาญจนา สิริธรัตน์ยืนยง

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

56603246

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

คอมพิวเตอร์ศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์	
ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	
ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

สถานที่สอบ

8 มิถุนายน 2558 เวลา 08.00 น. เป็นต้นไป

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 16 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

นักศึกษา

นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง

รหัสประจำตัว

56603246

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำให้มีความคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม ของโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 3) แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 4) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และ 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$) และประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 80.89/81.33 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$) และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.44/81.44 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สูงกว่ากลุ่มเรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Blended Learning Model to Develop The Achievement on Statement Loop Programming Subject of Uppe Secondary of Benchamaratransarit School Chachoengsao
Student	Miss Kanjana Sitthiratanayuenyong
Student ID.	56603246
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2015
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Pariyaporn Tungkunanan
Thesis Co-Advisor	Dr. Thiyaporn Kantathanawat

ABSTRACT

The objectives of this study were 1) to develop a quality and efficiency e-Learning courseware on Statement Loop Programming, 2) to develop blended learning model on Statement Loop Programming and 3) to compare learning achievement of the students learning with the blended learning model and the students learning with the conventional approach. The sample of the study comprised eleventh grade students enrolling Programming subject at Benchamaratransarit School in the academic year 2/2014, selected by using Cluster Random Sampling method. The research instruments included 1) blended learning instruction and conventional instruction plans, 2) an e-Learning courseware on Statement Loop Programming, 3) an instruction plan evaluation form, 4) an e-Learning courseware evaluation form and 5) a learning achievement test on Statement Loop Programming.

The results showed that 1) content quality of the e-Learning courseware on Statement Loop Programming was at a good level ($\bar{x} = 4.27$), and media production quality was at an excellent level ($\bar{x} = 4.67$), with efficiency E_1/E_2 at 80.89/81.33, 2) the blended learning instruction plan was at a high quality ($\bar{x} = 4.61$), and the blended learning model efficiency E_1/E_2 was at 80.44/81.44 and 3) learning achievement of the students learning with the blended learning instruction on Statement Loop Programming was significantly higher than those learning with the conventional instruction at .05

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทาง รวมถึงการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทางการศึกษาให้พร้อมสู่การเป็นคุณครู และขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอกราบขอบพระคุณนางสาวรัตนา วิหกเทียร ครูพี่เลี้ยงระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างครูและครูท่านอื่นในหมวดคอมพิวเตอร์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำประสบการณ์การสอนด้วยความเมตตาและเอาใจใส่เป็นอย่างดี และขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ที่ได้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนสำหรับทำการวิจัยและทุนการศึกษาตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นสิ่งทดแทนแต่บิดา มารดา ที่ให้โอกาสทางการศึกษาแก่ผู้วิจัย และพระคุณคณาจารย์ที่ทำให้ผู้วิจัยได้ประสบการณ์อันทรงคุณค่ายิ่ง และผู้วิจัยจะดำเนินตามแนวทางของท่านทั้งหลายในการอบรมสั่งสอน ให้แก่เยาวชนรุ่นหลังต่อไป

กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรม 2.....	9
2.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	11
2.3 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	14
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	19
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	23
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
4.1 ผลการพัฒนา หาคคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ.....	58
4.2 ผลการพัฒนา หาคคุณภาพ และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบ ผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ.....	61
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบผสมผสานกับระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ.....	65
บทที่ 5.....	66
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	66
5.2 อภิปรายผล.....	69
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	73
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	79
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ	80
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้.....	86
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	128
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียน	143
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	152
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	163
ประวัติผู้เขียน	168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชา.....	10
2.2 แสดงเนื้อหา	11
2.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	21
2.4 เกณฑ์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน	22
3.1 แผนผังแบบทดสอบ (Test Blueprint).....	48
3.2 แผนผังแบบวัดทางด้านทักษะปฏิบัติ	49
3.3 เกณฑ์การพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบ	50
3.4 เกณฑ์การพิจารณาค่าความจำแนกของข้อสอบ	51
3.5 เกณฑ์การพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ	52
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา.....	59
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	60
4.3 แสดงคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนหลังเรียน (E_2) ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำ	60
4.4 แสดงการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้.....	61
4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ.....	63
4.6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน	65
4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	65
จ.1 แสดงค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	153
จ.2 แสดงการวิเคราะห์ความค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r)	155
จ.3 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	157
จ.4 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	159
จ.5 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	39
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	41
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	43
3.4 ขั้นตอนพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	46
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน	47
ฉ.1 ระบบการสมัครสมาชิก	164
ฉ.2 หน้าแรกของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ	164
ฉ.3 ตัวอย่างหน้าจอทบทวนความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน	165
ฉ.4 ตัวอย่างหน้าจอแสดงหัวข้อแต่ละหน่วยการเรียนรู้	165
ฉ.5 ตัวอย่างหน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน	166
ฉ.6 ตัวอย่างหน้าจอหน้าสรุปท้ายบท เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ	166
ฉ.7 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน	167
ฉ.8 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนหลังเรียน	167

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาที่เน้นทักษะทางด้านปัญญา การศึกษาในยุคนี้จึงเน้นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) เน้นการศึกษาผ่านปวงชน (All of Education) เป็นการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learn How to Learn) เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมพลัง (Co-Operative and Collaborative Learning) การเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง การจัดการศึกษาเป็นไปเพื่อพัฒนาให้คนยุคใหม่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ รู้วิธีคิด รู้เรื่องการวิจัย สร้างนวัตกรรมใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีมากขึ้นและหลากหลายในอนาคต รวมถึงต้องพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนดีมีคุณธรรม ครูผู้สอนต้องสามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เกิดทักษะทางสังคม รู้จักการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ชิ้นงานใหม่ขึ้นมาได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2557 : 43)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ปรับปรุงหลักสูตรเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของบริบทในศตวรรษที่ 21 มีจุดมุ่งหมายเพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีความสามารถผลิตนวัตกรรมใหม่ๆ ได้ มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งในข้อที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่าผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องมีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์และมีทักษะชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 5) และการศึกษาจะต้องเป็นรากฐานของสังคมที่มีบทบาทในการพัฒนามนุษย์ให้มีความรู้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ การศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้มีการพัฒนาความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ การผลิตและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งถือเป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ในการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่น และประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุข ตลอดจนเป็นการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2) ซึ่งการศึกษาควรได้รับการพัฒนาและศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ และมีส่วนเสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 หมวด 9 มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และยังสอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 2) ของประเทศไทย พุทธศักราช 2552 – 2563 (ICT 2020) ที่ให้ความสำคัญกับบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในฐานะเครื่องมือในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและทางด้านสังคม จากพระราชบัญญัติและแผนแม่บท (ปณิธา วรณพิรุณ. 2554 : 34) ดังกล่าวจึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะระบบอีเลิร์นนิ่ง ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มมากขึ้น จนระบบการศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เข้าถึงได้จากทุกที่ ทุกเวลา ขจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ แต่ก็ยังพบปัญหา ผู้เรียนขาดทักษะการทำงานเป็นทีม ขาดปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้าง และขาดทักษะทางสังคม เป็นต้น เนื่องจากเรียนรู้อยู่แต่กับคอมพิวเตอร์ ดังนั้นในการเรียนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง จึงมีวิธีที่ช่วยให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เรียกว่า การจัดการเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) ซึ่ง Thorne ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าเป็นข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ท้าทายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้เป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์บนการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้มีส่วนสนับสนุนและช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน ซึ่งในปัจจุบันแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกำลังได้รับความนิยมน้อยแพร่หลายทั้งการศึกษาของภาครัฐ และเอกชน (Thorne 2003 : 2)

วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เป็นวิชาพื้นฐานที่โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ใช้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยสอดคล้องกับตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4 – 6 มาตรฐาน ง 3.1 ซึ่งการเรียนการสอนจะใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อมกันได้ ใช้เวลาในการเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งอาจมีข้อจำกัดไม่ว่าจะเป็นด้านเวลา สถานที่ ช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนมีน้อย ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และได้ศึกษางานวิจัยของท่านอื่น ปรากฏว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทิศทางที่ดีขึ้น ดังนั้น เพื่อขจัดปัญหาข้อจำกัดทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทำให้เห็นกรอบแนวความคิดที่ชัดเจนว่าจะขจัดปัญหาไปได้อย่างไรซึ่งเป็นที่มาของงานวิจัยจัดการเรียนการสอนเป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเลือกใช้วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อทำวิจัย เป็นผลจากผู้วิจัยได้ค้นคว้าศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ว่าการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีของ Carman (2005 : 2) เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดย Carman ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม ด้วยการบูรณาการระหว่างทฤษฎีต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ ทฤษฎีด้านแรงจูงใจของ Keller ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagné, Bloom, Merrill, Clark และ Gery ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ได้แก่ บรรยายสด หรือ บรรยายในชั้นเรียน
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Paced Learning) ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากซีดีรอม จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามอัตราความเร็วหรือความสะดวกของผู้เรียน
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่ การสร้างสภาพแวดล้อมให้กับนักเรียน โดยให้มีการสื่อสารกับบุคคลอื่น ทั้งกับกลุ่มนักเรียนและกลุ่มผู้สอน
4. การวัดและการประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียน
5. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials) โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การวางแผน
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียน

ในการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-202) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพประกอบไปด้วย 2 ด้าน คือ

1. คุณภาพด้านเนื้อหา
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยใช้หลักการของสำนักงานคณะกรรมการการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อ้างใน มณีนภา ชุตติบุตร. 2554 : 1) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตีควรมีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์)

2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน และควรมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ วย และ ความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดทำ/จัดหาสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้

4. การวัดผลและเครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ทักษะ และเจตคติ

1.4.5 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 135) ที่กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป ประกอบด้วย ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.6 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4.6.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามแนวคิดของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ (Anderson and Krathwohl. 2001 : 64-67) เรียงตามลำดับชั้นการเกิดพฤติกรรม เป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. จำ (Remembering)
2. เข้าใจ (Understanding)
3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เป็นรายวิชาพื้นฐาน โดยจะเน้นให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย เกิดความเข้าใจ อีกทั้งยังเน้นการนำเทคโนโลยีไปใช้งานเพื่อนำเสนอที่เหมาะสม ซึ่งต้องใช้ความสามารถในการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และการประเมิน ดังนั้นงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยประยุกต์ใช้แนวคิดของ Bloom ปรับปรุงใหม่ 4 พฤติกรรม ดังต่อไปนี้

1. จำ
2. เข้าใจ
3. ประยุกต์ใช้
4. วิเคราะห์

1.4.6.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะพิสัย

ในการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของสุวิมล ว่องวานิช เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2549 : 485) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งประเมินผล 2 ด้าน คือ

1. การวัดกระบวนการ (Process)
2. การวัดผลงานหรือผลผลิต (Product)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทราได้กำหนดขอบเขตงานวิจัยไว้ ดังนี้

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา 12 ห้องเรียน จำนวน 547 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา 3 ห้องเรียน จำนวน 130 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งประกอบด้วย
 - 1.1 คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
 - 1.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. ตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งประกอบด้วยประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)
 3. ตัวแปรเกี่ยวกับคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานประกอบด้วย
 - 3.1 คุณภาพด้านเนื้อหา
 - 3.2 คุณภาพด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 3.3 คุณภาพของสื่อ
 - 3.4 คุณภาพของวัดผลและประเมิน
4. ตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานประกอบด้วยประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)
 5. ตัวแปรเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย
 - 5.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสาน และวิธีการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

5.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

1.5.5 ระยะเวลาในการวิจัย

ปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 2 ระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมจำนวน 8 คาบเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ www.krukanjana.com เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. การวางแผน หมายถึง การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีสร้างบทเรียน การศึกษาหลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหา
2. ออกแบบบทเรียน หมายถึง การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา การเขียนแผนผังโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การประเมินผล การเรียน และสร้างแผนเรื่องราวบทเรียน (Story Board)
3. การสร้างบทเรียน หมายถึง การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ด้วยระบบ Moodle ตาม Story Board และการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน หมายถึง การนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วมาให้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ต่อไป

1.6.2 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วยด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ

1. คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ความเหมาะสมในการจัดลำดับของเนื้อหา บทเรียนมีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา ได้แก่ ความชัดเจนและความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้ ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและเนื้อหา
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ตัวอักษรและสี ได้แก่ ขนาดของตัวอักษรสวยงาม รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้ ภาพนิ่ง ได้แก่ ขนาดภาพเหมาะสม สีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย ด้านปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ด้านเสียงดนตรีประกอบ ได้แก่ ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านแบบทดสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบทดสอบ รูปแบบการนำเสนอข้อสอบเหมาะสม และ รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ

1.6.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดย

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิดค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบทดสอบหลังจากเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

1.6.4 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การผสมผสาน ระหว่างการเรียนในชั้นเรียนแบบครูบรรยายหน้าชั้นเรียนและการเรียนรู้แบบออนไลน์เข้าด้วยกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียนโดยการกระตุ้นนักเรียน ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน ชี้แจงจุดประสงค์ในการเรียน
2. ชี้นำสอน โดยการกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ โดยยกตัวอย่างให้นักเรียนได้ฝึกนำความรู้ มาประยุกต์ใช้ และให้นักเรียนศึกษาหลักการ ทฤษฎีผ่านทางบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากนั้นก็ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ นำเสนอ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม
3. ชี้นำสรุป โดยครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปพร้อมกัน และให้นักเรียนสรุปหลักการ ทฤษฎีว่าถูกต้องหรือไม่ ผ่านทางระบบอีเลิร์นนิ่ง

1.6.5 คุณภาพของรูปแบบการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วย

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4. การวัดผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

1.6.6 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง ประสิทธิภาพของ กระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดย

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิดค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบและแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบปรนัยและแบบทดสอบปฏิบัติหลังจากเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วยจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ และด้านทักษะพิสัย ประกอบด้วย กระบวนการและผลงาน โดยวัดจากคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.8 นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับวิชาการเขียนโปรแกรม2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้นำหลักการทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรม2
- 2.2 การเรียนรู้แบบผสมผสาน
- 2.3 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรม 2

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสารการแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐานสำหรับนักเรียนทุกช่วงชั้น ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาหลักสูตรสาระที่ 3 เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร และพัฒนาหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภาษาซีกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งสถานศึกษาสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนทั้งหมดได้ โดยใช้เวลา 40 ชั่วโมง ใน 1 ภาคเรียน หรือขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความพร้อมของโรงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจภาษาซี ข้อมูลพื้นฐานและตัวดำเนินการ โครงสร้างควบคุม แถวลำดับ สายอักขระและตัวชี้วัด การใช้ฟังก์ชัน ตัวประมวลผลก่อนซี และโครงสร้างข้อมูลกับภาษาซี เป็นต้น เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2)

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาภาษาซี ช่วงชั้นที่ 4 เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการในการใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา ด้วยโปรแกรมที่เหมาะสม รู้จักการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนและถูกต้อง มีทักษะในการทำงานอย่างมีระบบ ผู้เรียนจะต้องศึกษา โปรแกรมและภาษาคอมพิวเตอร์ การสร้างและออกแบบโปรแกรม ชนิดข้อมูล ค่าคงที่และตัวแปร ตัวดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนิพจน์ คำสั่งแสดงผลข้อมูลและรับข้อมูล การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ฟังก์ชัน ปฏิบัติการออกแบบและเขียนโปรแกรม และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกปฏิบัติตามโครงสร้างการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการเขียนโปรแกรม การสร้างและออกแบบโปรแกรม การพัฒนาโปรแกรม และผู้เรียนทำงานบนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ตลอดจนปลูกฝังนิสัยรักการทำงาน มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยี(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. 2556 : 1)

2.1.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา คิดและแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน
2. อธิบายความหมายและความเป็นมาของภาษาซีได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. อธิบายและเขียนแผนผังการเขียนโปรแกรม
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างภาษาซี
6. อธิบายข้อมูลพื้นฐานและตัวดำเนินการภาษาซี
7. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติการใช้คำสั่งในการรับและแสดงผลข้อมูล
8. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติการใช้โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก
9. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติการใช้การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ
10. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ประยุกต์ใช้และเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี

2.1.3 โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชา

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน	หลักฐานการเรียนรู้
1	กระบวนการคิดและแก้ปัญหา	ง 3.1	4	5	ใบงาน
2	แนะนำภาษาซี	ง 3.1	2	5	ใบงาน
3	ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม	ง 3.1	2	5	ใบงาน
4	องค์ประกอบของภาษาซี	ง 3.1	2	5	ใบงาน
5-7	ตัวแปรและชนิดข้อมูลพื้นฐานภาษาซี	ง 3.1	4	10	ใบงาน
8	คำสั่งเบื้องต้นของภาษาซี (printf, scanf, getch)	ง 3.1	2	5	ใบงาน
9	โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก (if, if-else, if เชีงซ้อน)	ง 3.1	4	5	ใบงาน
10	โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก (switch-case)	ง 3.1	2	5	ใบงาน
11	การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ (while)	ง 3.1	2	5	ใบงาน

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน	หลักฐานการเรียนรู้
12	การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ (do-while)	ง 3.1	2	10	ใบงาน
13	การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ (for)	ง 3.1	4	10	ใบงาน
14	การประยุกต์การเขียนโปรแกรม	ง 3.1	4	10	ใบงาน
รวมคะแนนระหว่างเรียน				80	
คะแนนปลายภาค				20	
รวม				100	

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ดังนี้ คือหน่วยที่ 11-13 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วยคำสั่ง while, คำสั่ง do-while และคำสั่ง for ซึ่งแสดงเป็นตารางที่ 2.2 ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
11-13	เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ	
	1. คำสั่ง while	2
	2. คำสั่ง do-while	2
	3. คำสั่ง for	4
รวม		8

2.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันมาออกแบบเพื่อสำหรับการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษา นักวิชาการ และสถาบันการศึกษาพบว่าผู้ใช้คำที่มีความหมายถึงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้หลายคำ เช่น

- Blended Learning
- Hybrid Learning
- Flexible Learning
- Integrated Learning
- Multi – Method Learning or Mixed Mode Learning

ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นคำที่หมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นและมีการผสมผสานการเรียนผ่านสื่อ ช่องทางและวิธีการสอนที่หลากหลาย (Driscoll. 2002 : 1) สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มาจากคำภาษาอังกฤษว่า “blended learning” ารคำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ความหมายของคำว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น มีผู้ให้นิยามความหมายของการเรียนรู้ไว้หลากหลายดังนี้

Driscoll (2002 : 1) ให้นิยามความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสานหรือ Blended Learning ออกเป็น 4 แนวคิดได้แก่

1. แนวคิดการรวมและผสมผสานเทคโนโลยีของเว็บ (Web-Based Technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เช่นการเรียนในห้องเรียนเสมือนแบบสด (Live Virtual Classroom) การเรียนโดยผู้เรียนกำหนดเวลาเรียนด้วยตนเอง (Self-Paced Instruction) การเรียนรู้ร่วมมือกัน (Collaborative Learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (Streaming Video) เสียง และข้อความ เป็นต้น เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา

2. การผสมผสานแนวคิด วิธีการที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และแนวคิดพุทธิปัญญานิยม (Cognitivist) เพื่อช่วยให้ได้ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) ก็ได้

3. แนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบเช่น วิดีโอเทป ซีดี-รอม การเรียนการสอนผ่านเว็บ ภาพยนตร์ เข้ากับการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งเป็นมุมมองที่มีผู้ยอมรับกันแพร่หลายมากที่สุด

4. เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนเข้ากับภาระงาน ทั้งนี้เพื่อการสร้างประสิทธิผลของการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เติมเต็มช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ Driscoll (2002 : 1) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการสอนในทุกรูปแบบ เช่น วิดีโอเทป ซีดี - รอม เว็บไซต์ ภาพยนตร์ เข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

Thorne, K. (2003 : 2) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสานว่าเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ท้าทายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล โดยการเรียนแบบผสมผสานเป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งจากการเรียนแบบออนไลน์และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนแบบผสมผสานสามารถสนับสนุนและช่วยทำให้ผู้เรียนการเรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน

กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ (2548 : 77) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสาน หมายถึงการบูรณาการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย และการเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมเข้าด้วยกันโดยการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับบริบทของการเรียนออนไลน์

เจนเนตร มณีนาถ (2545 : 66) ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานว่า หมายถึงการผสมผสานกัน ระหว่างสื่อการสอนที่หลากหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นการสอนที่มีผู้สอน ยินบรรยายให้การอบรม การสอนโดยให้ลงมือปฏิบัติ มีผู้รู้คอยตอบคำถามอย่างแจ่มแจ้ง จากตำรารวมทั้งการใช้อิเล็กทรอนิกส์

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2549 : 7) ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานว่า หมายถึง การสอนที่นำเสนอเนื้อหาผ่านทางอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 30-79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 16) ให้ความหมายการเรียนแบบผสมผสาน หมายถึง การใช้ ยุทธวิธีการเรียนรู้ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก และอาจครอบคลุมการใช้เทคโนโลยี หรือสื่อทุกชนิด ได้แก่ วิทยุ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือสิ่งพิมพ์ รวมทั้งการสอนในห้องเรียน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) จึงเป็นการเรียนการสอนที่มีจุดสำคัญของ แนวคิดที่ว่าเป็นความหลากหลายของวิธีการในการจัดการเรียนรู้ การมุ่งสนองความต้องการของ ผู้เรียนรายบุคคล และใช้วิธีการมากกว่าหนึ่งอย่างเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ นั้นเอง

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึงการรวมวิธีการที่หลากหลายนำมาใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ด้วยการ ผสมผสานระหว่างการใช้แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะเสมือนร่วมกับสภาพที่เป็นจริง ตัวอย่างการ จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานก็คือ การนำเทคโนโลยีมารวมกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน แบบปกติ ก็คือ การใช้วิธีแบบผสมผสานการเรียนในชั้นเรียนร่วมกับการเรียนแบบออนไลน์ โดย อาจจะให้สัดส่วน 50:50, 40:60 หรือ 30:70 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นผู้กำหนด เพื่อตอบสนองต่อ ความต้องการของผู้เรียน และพัฒนาความรู้ ความสามารถตามจุดประสงค์ที่กำหนด

2.2.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Carman (2005 : 2) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบ ผสมผสาน ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และเรียน แบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ประกอบด้วยการบรรยายในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional Lectures) การประชุมผ่านระบบวิดีโอ (Video Conferences) และการสนทนาแบบ ประสานเวลา (Synchronous Chat Sessions)
2. การเรียนตามความสามารถในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน (Self-Paced Learning)
3. การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้ ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถส่วนบุคคล เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต และ ซีดีรอม เพื่อการสอน (CD-ROM Based Tutorial)
4. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน ประกอบด้วย ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) การอภิปรายแบบร้อยเรียง (Threaded Discussions) และการคิด ร่วมกัน (Come to Think of It)
5. การวัดและการประเมินผล (Assessment) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของ ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ประกอบด้วย การทดสอบ การสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้า (Quizzes) การตัดสินผลการเรียน การให้ผลป้อนกลับในเชิงลึก (Narrative Feedback) การประเมิน โดยใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio Evaluations)
6. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials) อุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนบทเรียนบนเว็บแบบ ผสมผสาน ประกอบด้วย แหล่งอ้างอิง (Reference Material) ทั้งทางกายภาพ (Physical) และ แหล่งอ้างอิงเสมือน (virtual) คำถามที่ถูกลืมซ้ำบ่อยๆ (FAQ Forums) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นส่วน สำคัญในการส่งผ่านความรู้และการเก็บ จดจำความรู้ของผู้เรียน (Retention and Transfer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bonk,C.J. and Graham,C.R. (2006 : 11-12) กล่าวถึงการผสมผสานประกอบด้วย 4 ระดับ

1. การผสมผสานกิจกรรม (Activity–Level Blending)
2. การผสมผสานระดับรายวิชา (Course–Level Blending)
3. การผสมผสานระดับโปรแกรม (Program–Level Blending)
4. การผสมผสานระดับสถาบัน (Institution–Level Blending)

กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ (2548 : 205) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยมีรูปแบบการเรียนการสอนดังนี้

1. วิเคราะห์ผู้เรียน
2. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน/เนื้อหา/วิธีวัดและประเมินผล
3. หาความรู้เพิ่มเติม
4. แบ่งกลุ่มผู้เรียน
5. จัดทำเว็บการเรียนรู้/เอกสารประกอบการปฐมนิเทศ/เอกสารประกอบการเรียน/แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
6. เตรียมการปฐมนิเทศ
7. ดำเนินการเรียนการสอน

2.3 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.3.1 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง

เกียรติศักดิ์ อนุธรรม (2545 : 115) ให้ความหมายว่า เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ในการศึกษา โดยมีพัฒนาการไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต ครอบคลุมการเรียนในหลายรูปแบบทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่าย

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 11-12) ให้ความหมายว่าเป็นการดำเนินการศึกษาหรือการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หรือดิจิทัล ทั้งทางด้านการเรียนการสอน การบริการทางการศึกษาและบริหารการจัดการการศึกษา เพื่อสนองความต้องการ การศึกษาที่ไร้พรมแดน ไร้เงื่อนไขของเวลา และสถานที่ เป็นการจัดให้การศึกษาสนองต่อความต้องการของเอกัตบุคคลรวมทั้งการศึกษาโดยผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเป็นการศึกษาในสถานที่ ในห้องเรียน ที่บ้าน หรือสถานที่ใดๆ ก็ได้ โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบ Stand Alone หรือ Network, Intranet หรือ Internet ตามความจำเป็นและเหมาะสม การจัดการ e-Learning ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการเรียนการสอน ด้านบริการการศึกษา และด้านการบริหารการจัดการศึกษานั้น จะต้องมีความพร้อมของเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. เทคโนโลยีระบบและอุปกรณ์ (System and Hardware) เป็นอุปกรณ์ส่วนที่จัดเก็บส่งต่อ และนำเสนอข้อมูลทางการศึกษาในระบบ e-Education เช่น คอมพิวเตอร์ กล้องดิจิทัล กล้องถ่ายรูป Video เครื่อง Projector จอ LCD เครื่องส่งไมโครเวฟ ระบบ LAN WAN Intranet on-Line Internet World Wide Web และดาวเทียม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทคโนโลยีการจัดการ e-Learning ซึ่งเป็นความเข้าใจระบบและการจัดการให้การดำเนินการ e-Learning เป็นไปตามระบบที่ถูกต้อง และเกิดประสิทธิผลสูงสุด เช่น การจัดการกับ Teleconference Digital Library e-Registration เป็นต้น

3. เทคโนโลยีในการพัฒนาข้อมูล บทเรียน และ Software สำหรับการเรียนการสอน e-Learning อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการพัฒนา Software สำหรับ e-Registration Distance Guidance หรือ e-Evaluation เป็นต้น

โปรดปาน พิตรสาธ (2545 : 2) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2549 : 7) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนการสอนที่ใช้อินเทอร์เน็ตในการนำเสนอเนื้อหาของวิชานั้น ๆ ร้อยละ 80-100

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 4) ให้ความหมายว่า เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดประเมินในรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งในมิติประสาน (Synchronous Mode) และต่างเวลา (Asynchronous mode) โดยใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อกลางทำการเผยแพร่และสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งประกอบไปด้วย หน่วยการเรียน โมดูล รายวิชา และหลักสูตรการเรียน ที่กำหนดให้มีกิจกรรม การเรียน การสอน และการประเมิน มุ่งหวังผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการอำนวยความสะดวกในการจัดให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยระบบย่อย อย่างน้อย 4 ระบบ ได้แก่ ระบบบริหารเนื้อหา ระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร ระบบประเมิน และระบบการสื่อสาร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (2556 : 87) ให้ความหมายว่า เป็นระบบการศึกษาอย่างเต็มรูปแบบมากขึ้น ประกอบด้วยการจัดการหลักสูตร การลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ เป็นการศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งสะดวกต่อผู้เรียน ไม่ต้องเดินทาง หรือเสียเวลาในการเรียน สามารถเรียนได้ในเวลาที่ต้องการ โดยเนื้อหา จะประกอบด้วย บทเรียน แบบทดสอบ สื่อต่างๆ ซึ่งมีรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง เป็นต้น

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การศึกษาบทเรียนโดยอาศัยอินเทอร์เน็ต มีช่องทางการสื่อสารผ่านบริการ เวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาด้วยตนเองทุกเมื่อ ทุกเวลา โดยไม่มีข้อจำกัด

2.3.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์

โปรดปาน พิตรสาธ (2545 : 41) ได้อธิบายองค์ประกอบในกิจกรรมสำหรับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

1. เนื้อหาของบทเรียน

2. ระบบบริหารการเรียนหรือ LMS ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและการกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน แล้วส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ซึ่งต้องรวมไปถึงขั้นตอนการประเมินผลในแต่ละบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการแก่ผู้เรียน

3. การติดต่อสื่อสาร การมีรูปแบบติดต่อสื่อสาร 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อสร้างความน่าสนใจ และตื่นตัวกับผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่น ในระหว่างบทเรียน ก็อาจจะมีแบบฝึกหัดเป็นคำถาม เพื่อเป็นการทำการทดสอบบทเรียนที่ผ่านมา และผู้เรียนจะต้องเลือกตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที ลักษณะแบบนี้ทำให้รักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลามากขึ้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น และอยู่ภายใต้เงื่อนไขของระบบงานที่นำมาใช้ ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างผู้เรียนกับครู และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องติดต่อสื่อสารแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1 ประเภท Synchronous ได้แก่ Chat, Whiteboard/Textslide, Real-Time Annotation, Interactive Poll, Conferencing และอื่นๆ

3.2 ประเภท Asynchronous ได้แก่ กระดานข่าว, อีเมล

4. การสอบ/วัดผลการเรียน เป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้ การเรียนไม่ว่า จะเรียนระดับใด หรือเรียนวิธีใด ย่อมต้องมีการทดสอบ/การวัดผล เป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ แต่รูปแบบอาจแตกต่างกันไป ซึ่งการสอบนี้ ระบบบริหารการเรียน LMS มีระบบบริหารคลังข้อสอบ ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

4.1 สามารถทำข้อสอบออนไลน์ผ่าน Web Browser ได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการประเมินผล

4.2 สามารถใช้สื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ

4.3 รักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อสอบ เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ต้องเก็บข้อมูลเป็นความลับ จะเปิดเผยต่อเมื่อได้รับอนุญาต

4.4 สามารถเลือกกำหนดรูปแบบรายงานของผลสอบ สามารถจัดทำได้หลากหลายตามความต้องการ

Khan (อ้างใน ปณิตา วรณพิรุณ 2554 : 34) ได้อธิบายองค์ประกอบในกิจกรรมสำหรับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

1. การพัฒนาเนื้อหา

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน

1.2 การออกแบบระบบการสอน

1.3 การพัฒนาหลักสูตร

2. มัลติมีเดีย

2.1 ข้อความและกราฟิก

2.2 ภาพเคลื่อนไหว

2.3 การออกแบบปฏิสัมพันธ์

3. เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

3.1 เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

3.1.1 แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, กลุ่มข่าว, Listservs เป็นต้น

3.1.2 แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat, IRC, MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting Conference Tools เป็นต้น

3.2 เครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล เช่น Telnet, File Transfer Protocol เป็นต้น

3.3 เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ) เช่น Gopher, Lynx เป็นต้น

3.4 เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่นๆ

3.4.1 Search Engine

3.4.2 Counter Tool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์
 - 4.1 ระบบคอมพิวเตอร์เช่น Unix, Windows NT, Windows 98, Dos, McIntosh
 - 4.2 ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น
5. อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
 - 5.1 โมเด็ม
 - 5.2 รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN, T1, Satellite เป็นต้น
 - 5.3 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต, เกตเวย์
6. เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม
 - 6.1 โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language, JAVA, JAVA Script, CGI Script, Perl, Active X)
 - 6.2 เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage 98, FrontPage Express Hotdog, Home site เป็นต้น
7. ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต
 - 7.1 HTTP Servers, Website, URL
 - 7.2 CGI (Common Gateway Interface)
8. เบราเซอร์ (Browser)

องค์ประกอบสำคัญที่กล่าวมามีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implement) และการประเมิน (Evaluation) ระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ โดยจะต้องมีความสอดคล้อง และสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก

2.3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) ได้กล่าวถึงขั้นตอน การสร้าง 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ในการวางแผนเพื่อผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีส่วนนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.1 วิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์จะทำให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ขั้นตอนนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบและต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วยรวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้การกำหนดขอบข่ายเนื้อหาและกำหนดวิธีนำเสนอ

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนจะบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์ประเภทนี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมจากที่ผ่านมา ซึ่งสอดคล้องกับหัวเรื่องย่อยที่จะมาสร้างเป็นบทเรียนมาพิจารณาเขียนวัตถุประสงค์การวิเคราะห์สื่อ และกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.1 กำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้และสังเขปของเนื้อหาที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

1.2.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2.3 เขียนลำดับเนื้อหาทุกหัวข้อย่อยจากนั้นจึงทำการจัดลำดับเนื้อหาตามลำดับชั้นโดยเริ่มจากบทนำระดับเนื้อหาและกิจกรรมความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรมความยากง่ายของเนื้อหาและเลือกสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยในกรณีที่เนื้อหาเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อเรื่องย่อยหลายๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป

1.3 การกำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

หลังจากได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาผู้เรียนและกำหนดวัตถุประสงค์รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้วจึงนำแนวความคิดของโรเบิร์ต กาย (Robert Gagné) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ แนวคิด ทั้ง 9 ประการ (สுகี รอดโพธิ์ทอง. 2535 : 4 - 7) ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

3. ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียนโดยการแปลงบทเรียนหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่สามารถนำไปใช้ได้จริงโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน

2. การผลิตเอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียนคู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่จัดขึ้นก่อนจะนำไปใช้งานต้องมีการประเมินบทเรียนนั้นทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์เป็นการสร้างบทเรียนในเชิงการวิจัยและพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ และได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 198) โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. การตรวจสอบด้านเนื้อหา

- 1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ
- 1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่สับสน
- 1.3 ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน
- 1.4 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.5 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
- 1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา
- 1.7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
- 1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม
- 1.9 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ
- 1.10 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความ

ชัดเจน

2. การตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.1 ด้านตัวอักษร

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

2.2 ด้านภาพนิ่ง

- 2.2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม
- 2.2.2 สีและความชัดเจนภาพ
- 2.2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย

2.3 ด้านเสียง

- 2.3.1 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ
- 2.3.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ
- 2.3.3 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ

2.4 ด้านปฏิสัมพันธ์

- 2.4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก
- 2.4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้
- 2.4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ด้านแบบทดสอบ

2.5.1 รูปแบบการนำเสนอข้อสอบเหมาะสม

2.5.2 รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์พึงพอใจว่าถ้าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ชุดนั้นนำไปสอนนักเรียนได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือประสิทธิภาพในกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากอัตราส่วน ของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ที่ได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกัน กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการประเมินหลังเรียนดังนี้

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพในกระบวนการคิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum F}{nB} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	คือ	จำนวนผู้เรียน

เมื่อได้ค่าประสิทธิภาพออกมาเป็นตัวเลขแล้ว บางครั้งค่าที่คำนวณได้ออกมาก็มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่มีหลายครั้งที่คำนวณ ได้เกณฑ์น้อยกว่าที่ตั้งไว้ การยอมรับประสิทธิภาพจะกำหนดค่าความแปรปรวนไว้

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เกณฑ์	แปลผล
มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%	ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์
มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%	ถือว่าเท่าเกณฑ์ที่กำหนด
น้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%	ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์ แต่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้
น้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่า 2.5%	ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์ใช้ไม่ได้

หากผลการทดลองที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ถือว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลทางการเรียน สามารถนำไปใช้ได้จริง แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องทำการปรับปรุงบทเรียนนั้น โดยจะพิจารณาจากองค์ประกอบหลาย ๆ ด้านเช่น แบบทดสอบ คะแนนท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่มีค่าน้อย นำมาปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ถือว่าบทเรียนมีคุณภาพสามารถนำมาใช้ได้ เพราะการหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่ง เพื่อที่จะรับประกันบทเรียนที่คุณภาพจริง

2.4.3 การหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยใช้หลักการของสำนักงานคณะกรรมการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อ่างใน มณีนิกา ชุตติบุตร.2554 : 1) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตีความทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์)
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน และควรมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ วย และ ความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดทำ/จัดหาสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้
4. การวัดผลและเครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ

2.4.4 การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่จะช่วยให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานพึงพอใจว่าถ้ารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นนำไปสอนนักเรียนได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ ประสิทธิภาพในกระบวนการ ซึ่งคำนวณ ได้จากอัตราส่วน ของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ที่ได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกัน กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการประเมินหลังเรียนดังนี้

E₁ หมายถึง ประสิทธิภาพในกระบวนการคิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบและแบบฝึกปฏิบัติ ในแต่หน่วยการเรียนรู้รวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบปฏิบัติประเมินหลังเรียน

การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum F}{nB} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
ระหว่างเรียน	$\sum X$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบและแบบฝึกปฏิบัติ
ปฏิบัติหลังเรียน	$\sum F$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบปฏิบัติ
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบและแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน
หลังเรียน	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบปฏิบัติ
	n	คือ จำนวนผู้เรียน

เมื่อได้ค่าประสิทธิภาพออกมาเป็นตัวเลขแล้ว บางครั้งค่าที่คำนวณได้ออกมาก็มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่มีหลายครั้งที่คำนวณ ได้เกณฑ์น้อยกว่าที่ตั้งไว้ การยอมรับประสิทธิภาพจะกำหนดค่าความแปรปรวนไว้

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

เกณฑ์	แปลผล
มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%	ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์
มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%	ถือว่าเท่าเกณฑ์ที่กำหนด
น้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%	ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์ แต่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้
น้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากกว่า 2.5%	ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่างๆ กัน ดังนี้
ไพศาล หวังพานิช (2526 : 47) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสั่งสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจระดับความสามารถของบุคคลหลังจากการฝึกอบรม

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539 : 23) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง กระบวนการบ่งชี้ข้อผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้ จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่ง อย่างมีระบบเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นปริมาณเป็นตัวเลขนอกจากการบรรยายในเชิงคุณภาพ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556 : 95) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลายท่านสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ที่ต้องอาศัยความพยายาม ความสามารถของแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิดความสำเร็จโดยพิจารณาจากคะแนนสอบของแบบทดสอบ

2.5.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่ใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนครู ซึ่งมีนักวัดผลและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556 : 95-96)

ชวาล แพร์ตกุล ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม สำหรับในโรงเรียนแล้วแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

วิเชียร เกตุสิงห์ ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดความสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

เยาวดี วิบูลย์ศรี ได้สรุปให้แนวคิดได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคลกกก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่เกิดจากการได้รับการจัดการเรียนรู้มาแล้ว โดยจะวัดให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ครูได้กำหนดไว้

2.5.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556 : 96) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.5.3.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน(Paper and Pencil Test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิดคือ แบบทดสอบอัตนัย และแบบทดสอบปรนัย

2.5.3.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักการศึกษาสามารถสรุปประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน

2.5.4 แนวคิดพฤติกรรมทางการศึกษา

พฤติกรรมทางการศึกษาที่นิยมใช้ ซึ่งใช้หลักการจัดจำแนกอันดับ (Taxonomy) จำแนกพฤติกรรมการศึกษา เป็น 3 ด้านดังนี้

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ (Anderson and Krathwohl. 2001 : 64-67) แบ่งออกเป็น 6 ระดับคือ ดังนี้ จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) วิเคราะห์ (Analyze) ประเมินค่า (Evaluate) และคิดสร้างสรรค์ (Creating)

1.1 จำ (Remembering) ได้แก่ การเรียกข้อมูลกลับคืนมา (Retrieving), การจำได้ถึงความรู้(Recognizing) และการสามารถนำเอาความรู้ที่จำได้นั้นออกมาใช้ได้ด้วยตนเอง (Recalling) โดยในขั้นนี้เป็นขั้นความจำ ที่ผู้เรียนสามารถจำความรู้ เก็บความรู้ และสามารถนำเอาความรู้ที่ได้จำไว้น่ากลับมาใช้ใหม่ได้ในระยะเวลาที่ยาวนานและมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประเด็น หัวข้อเรื่องที่ต้องใช้ความรู้จากการจำนั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในขั้นความจำประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

1.1.1 การจำได้ (Remember) สามารถจำความรู้ที่เรียนไป แล้วนำมาใช้ใหม่ได้

1.1.2 การจำและระลึกได้ (Recognizing) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถระบุถึงข้อมูลที่ชัดเจน เช่น สาระ วัน เหตุการณ์ที่สำคัญได้

1.1.3 การจำ ระลึกถึงชุดความรู้ และสามารถเรียกนำกลับมาใช้ได้ (Recalling) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถจำสาระหรือสิ่งที่สำคัญในรูปแบบของชุดความรู้ ที่เรียงต่อเนื่องกันได้ แสดงถึงความสมบูรณ์ของชุดความรู้ที่จำและเรียกกลับนำมาใช้ได้

1.2 เข้าใจ (Understanding) ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructing) ผ่านการพูด การเขียน การใช้ภาพสัญลักษณ์ (Graphic Messages) ด้วยการตีความ (Interpreting) การทดสอบ (Exemplifying) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การสรุป (Summarizing) การสรุปอ้างอิงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Inferring) การเปรียบเทียบ (Comparing) และการอธิบาย (Explaining) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- 1.2.1 การเข้าใจ (Understand)
- 1.2.2 การจับใจความสำคัญ (Interpreting)
- 1.2.3 ความสามารถในการยกตัวอย่างที่เป็นตัวแทน
- 1.2.4 การจัดกลุ่ม (Classifying)
- 1.2.5 การสรุปความ (Summarizing)
- 1.2.6 การอนุมาน (Inferring)
- 1.2.7 การเปรียบเทียบ (Comparing)
- 1.2.8 การอธิบาย (Explaining)

1.3 ประยุกต์ใช้ (Applying) ขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Applying) ได้แก่ การนำเอาความรู้เดิมไปใช้ผ่านกระบวนการคิด ทั้งด้วย เมื่อประสบกับปัญหา สามารถนำเอาความรู้เดิมไปใช้ในการบริหารจัดการในสถานการณ์ใหม่ (Executing) หรือ เอาความรู้เดิมนั้นไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ให้เกิดผล (Implementing) ในขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

1.3.1 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ (Apply) เมื่อประสบปัญหา สามารถนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

1.3.2 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ในการบริหารจัดการ ความรู้ งานที่ทํา ภาระที่รับผิดชอบ (Executing) สามารถเลือกใช้ความรู้ ทฤษฎี หลักการ ไปใช้กับงานและปัญหาที่เกิดขึ้น

1.3.3 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ในงานที่ทํา ภาระที่กระทำนั้นบรรลุผลสัมฤทธิ์ด้วยดี ด้วยความเหมาะสมกับสถานการณ์ (Implementing) สามารถเลือก ความรู้ ทฤษฎี ไปใช้ได้ สถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดผลที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด

1.4 วิเคราะห์ (Analyzing) ประกอบด้วยการแยกย่อยสิ่งที่ต้องศึกษาออกเป็นส่วนๆ และทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของส่วนย่อยๆ และทำการศึกษา ตัดสินใจว่าในแต่ละส่วนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในรูปแบบใด ตลอดจนศึกษาในแง่ภาพรวมของโครงสร้างของสิ่งที่ศึกษา หรือการศึกษาเพื่อการวิเคราะห์ถึงความเหมือนและความแตกต่าง (Differentiating) การศึกษาถึงรูปแบบของการจัดโครงสร้างรูปแบบ รูปแบบการบริหาร รูปแบบการดำเนินการ (Organize) และวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะ คุณสมบัติของสิ่งที่ศึกษา (Attribution) ในขั้นการวิเคราะห์

1.5 ประเมินค่า (Evaluating) ประกอบด้วย การตัดสินใจจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (Criteria) หรือจากมาตรฐาน (Standard) ที่สร้างขึ้นไว้แล้ว ด้วยการตรวจสอบทั้งแบบ การสำรวจรายการหรือแบบอื่นๆ (Checking) และการวิเคราะห์ (Critiquing) ประกอบด้วย

1.5.1 การประเมิน (Evaluate) เป็นการประเมินที่ประเมินจาก เกณฑ์ มาตรฐาน ที่ได้กำหนดขึ้นว่า สิ่งที่ประเมินนั้นมีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะตรงไปตามที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หรือมาตรฐานหรือไม่

1.5.2 การตรวจสอบรายการ (Checking) การศึกษา สังเกต ตรวจสอบเพื่อการวิเคราะห์ และประเมินว่า สิ่งที่ศึกษานั้นมีระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธี กระบวนการ หลักการ คุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะ มากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 การอภิปราย การวิพากษ์ วิจาร์ณ เพื่อหาข้อสรุปที่ดีที่สุด (Critiquing) เป็นการเปรียบเทียบระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธี กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะจากสิ่งที่ศึกษาซึ่งตามปกติจะมีมากกว่า 2 แบบว่ารูปแบบใดมีคุณค่า มีความเหมาะสม ช่วยแก้ปัญหา หรือสอดคล้องกับสถานการณ์ได้มากกว่ากัน

1.6 คิดสร้างสรรค์ (Creating) ได้แก่ การนำเอาองค์ความรู้ที่กล่าวไปแล้วนั้นมาบูรณาการใช้ร่วมกันทั้งในด้าน ความสอดคล้องของความรู้ (Coherent) สามารถนำเอาความรู้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Functional Whole) สามารถนำเอาความรู้เดิมมาจัดระบบความคิดเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ (Reorganize) ทั้งในด้านแบบแผน (Pattern) หรือโครงสร้างของชุดความรู้ (Structure) ซึ่งผลของขั้นการสร้างสรรค์อาจอยู่ทั้งในรูปของ การได้มาซึ่งชุดความรู้ใหม่ (Generate) รูปแบบการวางแผนที่แตกต่างไปจากเดิม (Plan) หรืออาจเป็นผลผลิตใหม่ (Product) ในขั้นนี้ประกอบด้วย

1.6.1 การสร้าง (Create)

1.6.2 การผลิต (Generating)

1.6.3 การวางแผน (Planning)

1.6.4 การสร้างผลิตผล (Producing)

2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective Domain) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ การรับรู้ การตอบสนอง การเกิดค่านิยม การจัดระบบคุณค่า และการสร้างลักษณะนิสัย

3. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้านทักษะ

สุวิมล ว่องวานิช (2549 : 485) ได้กล่าวว่า “ทักษะ” อาจเทียบเคียงได้กับคำในภาษาอังกฤษ คือคำว่า Skill เป็นความสามารถที่เป็นผลมาจากการฝึกฝนหรือปฏิบัติจนเกิดความชำนาญเกี่ยวข้องกันโดยอาศัยกลไกการทำงานของอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายที่ประสานสัมพันธ์กัน เช่น มือ แขน ขา เป็นต้น การใช้กล้ามเนื้อแสดงถึงความสามารถในการทำงาน แต่ถ้าหากพิจารณาคำว่า ทักษะพิสัย ที่แปลมาจากคำว่า “Psychomotor domain” จะเห็นได้ว่าทักษะ Psychomotor หมายถึงความเคลื่อนไหวทางกายที่แสดงออกมา ดังนั้นการที่บุคคลมีพฤติกรรมใดแสดงออกมา อาจเป็นผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความสามารถทางสมองและคุณลักษณะด้านจิตพิสัย ประกอบกับการได้มีโอกาสฝึกทักษะ คือคุณภาพของการทำงานของบุคคลใด ขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่องานที่เขาทำอยู่ และการได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงในงานนั้นๆ

การวัดทักษะ จึงเป็นการวัดความสามารถในการทำงานของผู้เรียน ซึ่งอาจใช้คำว่า การวัดภาคปฏิบัติแทนเพราะทักษะที่ต้องการจะวัดจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเรียนการสอนที่เน้นให้มีการปฏิบัติจริง และสามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมการทำงาน หรือความสามารถในการปฏิบัติงานที่เป็นรูปธรรม

การวัดทักษะปฏิบัติมีความหมายแตกต่างไปตามแนวคิดของแต่ละบุคคล บางท่านนิยามว่า หมายถึง การวัดทักษะการปฏิบัติซึ่งไม่ใช่ข้อสอบข้อเขียนหรือไม่ใช่ข้อสอบภาษาในการทดสอบ บางท่านนิยามว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสมอง แต่เป็นทักษะทางกาย บางท่านนิยามว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการวัดที่ให้ผู้ถูกวัดแสดงการปฏิบัติให้ดู ซึ่งพฤติกรรมนั้นเป็นได้ทั้งทางสมองหรือทางกาย

หากพิจารณานิยามที่กล่าวมาข้างต้นยังคลุมเครือ 2 ประเด็น คือ ความสามารถที่วัดเป็นความสามารถทางสมองหรือเป็นความสามารถทางกายและลักษณะของข้อสอบไม่ได้ใช้ภาษาในการทดสอบหรือใช้ภาษาในการทดสอบ โดยนิยามแล้วภาคปฏิบัติครอบคลุมทักษะการปฏิบัติ แต่ปัญหาที่ต้องพิจารณา คือ ทักษะการปฏิบัตินี้จะครอบคลุมความสามารถทางด้านสมองหรือไม่ หากประมวลแนวคิดของนักวัดผลทั้งหลายจะพบว่า ทักษะเป็นความสามารถทางซึ่งอาจจะเป็นทางด้านสมองหรือไม่ใช่ทางสมองก็ได้ โดยทักษะดังกล่าวสามารถทดสอบได้โดยให้ผู้ถูกทดสอบ “แสดง” ให้ดู เพื่อให้ผู้ทดสอบจะได้ตัดสินระดับความสามารถในการปฏิบัติในส่วนของความถูกต้องของกระบวนการปฏิบัติงาน หรือคุณภาพของผลงานที่เป็นมาจากกระบวนการปฏิบัตินั้น

การวัดภาคปฏิบัติเป็นกระบวนการที่วัดทักษะการปฏิบัติ โดยสิ่งที่วัดหรือทักษะที่วัด อาจเป็นความสามารถด้านใดก็ได้ แม้กระทั่งความสามารถทางด้านภาษา แต่จุดสำคัญอยู่ที่ว่าพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในรูปของการปฏิบัติ จึงจะถือว่าการวัดทักษะมีความเหมาะสม ทั้งนี้สิ่งเร้าที่น่าเสนออาจเป็นการใช้ภาษาหรือไม่ใช้ภาษา

3.2 คุณลักษณะของการเรียนรู้ด้านทักษะ

ธรรมชาติของทักษะการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานและผลงานทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน กระบวนการทำงานต้องอาศัยการเคลื่อนไหวทางกายเพื่อปฏิบัติงาน ส่วนผลงานเป็นผลของกระบวนการทำงาน เช่น การพิมพ์ดีด มีกระบวนการกำหนดท่าทางที่ถูกต้อง การวางนิ้วบนแป้น การใช้สายตามองสิ่งพิมพ์ การพิมพ์ตัวอักษร ผลจากกระบวนการทำงานดังกล่าวได้เป็น จดหมาย เอกสาร บทความ หนังสือ เป็นต้น อย่างไรก็ตามบางครั้งพบว่าจะแยกกระบวนการออกจากผลงานยาก เช่น ดนตรี กีฬา ร้องเพลง กระบวนการและผลงานที่ปรากฏไปพร้อมกัน สุวิมล ว่องวาณิช. (2549 : 485) ได้อธิบายเกี่ยวกับคุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการและผลงานไว้ ดังนี้

3.2.1 คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการ

คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการนั้นมีมากมายขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ อย่างไรก็ตามลักษณะสำคัญที่ควรจำแนกได้เป็น 2 ประการ คือ ประสิทธิภาพในการทำงาน และความถูกต้องของกระบวนการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานครอบคลุมถึงความสามารถในการทำงานที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ความเร็ว ความประหยัด โดยทั่วไปแล้ว งานที่ให้ทำมักวัดกระบวนการจากความเร็วในการปฏิบัติงาน เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่มีการใช้กล้องจุลทรรศน์ ผู้สอนอาจจะวัดทักษะการใช้กล้อง โดยสังเกตขั้นตอนการใช้กล้องของผู้เรียนว่าดำเนินไปตามขั้นตอนที่ควรจะเป็นหรือไม่ ผู้เรียนได้ใช้ในการทดลองสิ้นเปลืองหรือไม่ สำหรับความถูกต้องของกระบวนการ นิยมวัดโดยการสังเกตปริมาณความผิดพลาดที่ผู้เรียนทำ เช่น จำนวนคำที่ออกเสียงผิดในการอ่านหรือพูด จำนวนครั้งของการเล่นดนตรีที่ผิดจังหวะ เป็นต้น

คุณลักษณะทั่วไปสามารถแบ่งเป็นลักษณะย่อยๆได้ดังนี้

3.2.1.1 คุณภาพการปฏิบัติงาน

3.2.1.1.1 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน

3.2.1.1.2 ความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติ

3.2.1.1.3 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ

3.2.1.2 เวลา

3.2.1.2.1 ปริมาณเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (ใช้น้อย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.1.3 ทักษะการปรับปรุงการทำงาน
 - 3.2.1.3.1 การลดขั้นตอนการทำงานให้สั้นลง
- 3.2.1.4 ความปลอดภัยในการทำงาน
 - 3.2.1.4.1 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ
 - 3.2.1.4.2 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นขณะทำงาน
- 3.2.1.5 ความสิ้นเปลืองของทรัพยากร
 - 3.2.1.5.1 จำนวนวัสดุที่ใช้เกิน
- 3.2.2 คุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน

คุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน โดยคุณภาพของผลงานมักเป็นผลมาจากคุณภาพของกระบวนการทำงาน ถ้ากระบวนการทำงานมีความซับซ้อน ผลงานก็มักจะซับซ้อนด้วย ทำให้ยากต่อการวัด การวัดผลงานมักขาดความเป็นปรนัย เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินผลงานมักเป็นคำถามที่ผู้ให้คะแนนต้องใช้ประสบการณ์ส่วนตัวตัดสิน การตัดสินให้คุณภาพของผลงานจึงขึ้นอยู่กับมาตรฐานของผู้ประเมิน ความยุติธรรมในการให้คะแนน เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดการโต้แย้งกันเสมอเมื่อมีการประเมินคุณภาพของผลงาน เนื่องจากมาตรฐานของผู้ประเมินแต่ละท่านไม่เหมือนกัน การตัดสินผลงานจึงต้องอิงคุณลักษณะที่วัด ซึ่งยึดหลักเกณฑ์ที่ตกลงร่วมกันระหว่างประเมิน และต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความชำนาญในเรื่องนั้นจริงๆ คุณลักษณะที่ใช้ในการวัดผลโดยทั่วไปสามารถแยกย่อยได้ เช่นเดียวกับ การวัดกระบวนการแต่เกณฑ์ที่ใช้วัดในแต่ละตัวแตกต่างกัน ดังนี้

- 3.2.2.1 คุณภาพของผลงาน
 - 3.2.2.1.1 ผลงานมีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน
 - 3.2.2.1.2 จุดดีจุดเด่นของผลงาน
 - 3.2.2.1.3 ความเหมาะสมในการนำไปใช้
 - 3.2.2.1.4 ลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (ความสวยงาม ความประณีต)
- 3.2.2.2 ปริมาณงาน
 - 3.2.2.2.1 ปริมาณของผลผลิตที่ทำได้ภายในเวลาที่กำหนด
- 3.2.2.3 ทักษะการปรับปรุง
 - 3.2.2.3.1 พัฒนาการของผลงานในเชิงคุณภาพ
 - 3.2.2.3.2 พัฒนาการของผลงานในเชิงปริมาณ
- 3.2.2.4 ความปลอดภัยของผลงาน
 - 3.2.2.4.1 ระดับความปลอดภัยของผลผลิตเมื่อนำไปใช้จริง
- 3.2.2.5 ความสิ้นเปลือง/ผลเสีย
 - 3.2.2.5.1 จำนวนชิ้นงานที่ทำแล้วใช้ไม่ได้ หรือยอมรับไม่ได้
- 3.2.3 หลักการสร้างเครื่องมือวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ
 - 3.2.3.1 วางแผนการสร้างเครื่องมือ
 - 3.2.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาที่สอน
 - 3.2.3.1.2 ศึกษาธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ
 - 3.2.3.1.3 วิเคราะห์ถึงคุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
 - 3.2.3.1.4 กำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่วัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.3.2 การดำเนินการสร้างเครื่องมือ
 - 3.2.3.2.1 กำหนดวิธีการวัดคุณลักษณะด้านทักษะ
 - 3.2.3.2.2 กำหนดเครื่องมือวัดคุณลักษณะด้านทักษะ
 - 3.2.3.2.3 กำหนดเนื้อหาที่ปรากฏในเครื่องมือ
 - 3.2.3.2.4 กำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน
- 3.2.3.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
 - 3.2.3.3.1 การนำเครื่องมือไปทดลองใช้แล้วแก้ไขปรับปรุง
 - 3.2.3.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ
- 3.2.3.4 การตัดสินผล

การวัดทักษะภาคปฏิบัตินั้นต้องมีการให้ผู้เรียนมีการปฏิบัติงานแน่นอน สามารถทดสอบได้ โดยให้ผู้ถูกทดสอบแสดง (Perform) เพื่อให้ได้ข้อมูลในการตัดสินระดับความสามารถในการปฏิบัติงานทั้งความถูกต้องในกระบวนการปฏิบัติงานหรือคุณภาพของผลงานที่มาจากการปฏิบัติงานนั่นเอง การวัดทักษะโดยใช้สถานการณ์เพื่อทดสอบการปฏิบัติงานของบุคคลส่วนใหญ่เป็นการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงานที่ละคน ทั้งนี้โดยผู้ถูกวัดจะได้รับมอบหมายให้ทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่ง มีกระบวนการทำงานตามขั้นตอนที่ควรจะเป็น จุดมุ่งหมายสุดท้ายได้ผลงานออกมา การวัดภาคปฏิบัติจึงเป็นการวัดกระบวนการปฏิบัติงานหรือเรียกว่า Process และการวัดคุณภาพของงานที่ได้จากการปฏิบัติ หรือเรียกว่า Product

ในการจัดการเรียนรู้จะต้องระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนโดยกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ให้ชัดเจน เป็นรูปธรรม สามารถสังเกตและวัดได้ เรียกว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ พฤติกรรมที่คาดหวัง สถานการณ์และเงื่อนไข และเพื่อให้ทราบว่าในรายวิชานั้น ๆ ควรจะสอนเนื้อหาอะไรและเน้นให้เกิดพฤติกรรมอะไร ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย และ ด้านทักษะพิสัย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนการเรียนการสอนแบบผสมผสานจากต่างประเทศ และภายในประเทศรายละเอียดมีดังนี้

2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

สมเกียรติ ใจดี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหาคุณภาพประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซีมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.29$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ $81.66 / 86.26$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาร์รัตน์ ลีเสริมสุขสิริ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบการจัดการความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างพลวัตการเรียนรู้สำหรับพนักงานธนาคารพาณิชย์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการ เกี่ยวกับการจัดการความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติแบบผสมผสาน เพื่อสร้างรูปแบบ ศึกษาผลการใช้ และนำเสนอรูปแบบการจัดการความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างพลวัตการเรียนรู้สำหรับพนักงานธนาคารพาณิชย์ ผลการวิจัยพบว่าหลังการทำกิจกรรมการจัดการความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติแบบผสมผสาน สูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรารภรณ์ สีนถาวร (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ขั้นตอนการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ นักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศและทักษะการเรียนรู้เป็นทีม 2) สร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก 3) ทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก และ 4) นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ผลการวิจัย พบว่า 1. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ 2) เนื้อหา 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) แหล่งข้อมูล 5) บทบาทผู้เรียน 6) บทบาทผู้สอน 7) วิธีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ 8) ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนบนเว็บ และ 9) การวัดและประเมินผล 2. นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนความรู้ความเข้าใจทางสารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 3. ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลักๆ ที่พัฒนาขึ้นในระดับดีมาก

สุวัฒน์ นิยมไทย (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา ศึกษาผลการใช้และนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการ มีทักษะการปฏิบัติงานและทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพที่พัฒนาขึ้นมาอยู่ในระดับมาก และคะแนนทักษะการปฏิบัติงานกับทักษะการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กันเป็นไปในทางบวก

สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตระดับปริญญาตรี ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า สรุปได้ดังนี้ 1. นิสิตปริญญาบัณฑิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน พบว่า ทั้ง 4 กลุ่ม มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ทั้ง 4 กลุ่มมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ผลของการพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม ทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บุคคล 2) เนื้อหา 3) กรณีศึกษา 4) สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) เทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 6) การประเมินผล

นุชจรี บุญเกตุ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลของวิธีกำกับการเรียนบนเว็บและวิธีสอนเสริมในการเรียนแบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า 1. นักศึกษาที่ใช้วิธีกำกับการเรียนบนเว็บต่างกันในการเรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธี LSD พบว่านักศึกษาที่ใช้วิธีกำกับการเรียนบนเว็บแบบ ERL และ แบบ SERL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากแบบURL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาที่ใช้วิธีกำกับการเรียนบนเว็บแบบSERL มีทักษะการกำกับตนเองในการเรียนแตกต่างจากนักศึกษาที่ใช้แบบ ERL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักศึกษาที่ได้รับวิธีสอนเสริมในชั้นเรียนที่ต่างกันในการเรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีกำกับการเรียนบนเว็บและวิธีสอนเสริมในชั้นเรียนในการเรียนแบบผสมผสาน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. เงื่อนไขที่ทำให้เกิดพัฒนาการทักษะการกำกับตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าวิธีการสอนแบบ SERL+ Quiz&Discussion มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการพัฒนาความสามารถในการกำกับการเรียน (Regulation Ability) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของทักษะการกำกับตนเองในการเรียน ภายใต้เงื่อนไขดังนี้ 1) นักศึกษาตระหนักและกระตือรือร้นต่อการกำกับตนเองในการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน 2) นักศึกษามีวินัยและบันทึกการกำกับตนเองร่วมกับทำหน้าที่ติดตามเพื่อนผ่าน e-mail อย่างสม่ำเสมอ 3) นักศึกษาได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองกับเนื้อหา ฝึกตั้งคำถามหาคำตอบและฝึกทำข้อสอบและพยายามเข้าชั้นเรียนตามเวลาที่กำหนด

พรธณิภา เพชรบุญมี (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานภายใต้สภาพแวดล้อมของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดกลุ่มผู้เรียนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานภายใต้สภาพแวดล้อมของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดกลุ่มผู้เรียนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ ผลงานวิจัยพบว่าได้โมเดลรูปแบบการเรียนการสอนที่ชื่อว่า BL-COL Model ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนของผู้เรียน (2) ส่วนของอาจารย์ผู้สอน (3) ส่วนของเนื้อหา (4) ส่วนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (5) ส่วนของการประเมินผลบทเรียน ผลการประเมินรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีเท่ากับ 4.08

สัมฤทธิ์ เสนกาศ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนด้านเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน เพื่อพัฒนาชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับตัวแบบที่สังเคราะห์ขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนด้านเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบหลัก 4 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา กิจกรรมการเรียน การวัดและประเมินผล และการใช้เทคโนโลยี ประสิทธิภาพชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานมีค่าคะแนน 85.43/81.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ชลธิชา มะโนสิน (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียน เรื่อง ธรณีภาค สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีภาค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย 2) เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยการสอนบนเว็บเรื่อง ธรณีภาค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย ที่มีต่อการเรียนด้วยการสอนบนเว็บ เรื่องธรณี ผลการวิจัยพบว่า 1) การสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีภาค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.40 2) นักเรียนที่เรียนจากการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีภาค มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บ เรื่องธรณีภาค อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ชีวิน ดินนังวัฒนะ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่องอาหารและสารอาหารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหารตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การสอนแบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนในรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยี การศึกษาอยู่ในระดับดี 2) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร จากการทดลองกับกลุ่มพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 84.55/85.30 3) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารและสารอาหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารและสารอาหาร อยู่ในระดับพอใจมาก

ปราณี นิลเหม (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างหาคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.88$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.77$)

เอกชัย ศิริเลิศพรณ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน พบว่าบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.53$)

ภัสรา ศรีกลับ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า 1)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.35$) 2)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.14 / 82.40 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .05

รัฐนันท์ พันทวีศักดิ์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วย WordPress โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.30$) และด้านสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.43$) และมีประสิทธิภาพบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E_1/E_2) เท่ากับ 84.87 / 81.73

สิริพันธ์ พงศ์ประยูร (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวน เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อทบทวนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=5.00$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}=4.89$) และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.89 / 82.00

2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Ausburn, L. (2004 : 327-337) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบผสมผสานในหลักสูตรการออกแบบเบื้องต้นสำหรับผู้ใหญ่และทำการเปรียบกับกลุ่มที่ศึกษาจากการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว พบว่า โดยทั้งสองกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั้งทางด้านเพศ พื้นฐานของหลักสูตรทางการใช้เทคโนโลยี ทักษะทางประสบการณ์โดยตรง และการทราบถึงวัตถุประสงค์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีความสามารถในการรับรู้ ตนเอง เกิดการรับรู้ตระหนักถึงการกำกับตนเองไปสู่เป้าหมายของการเรียนรู้ และการทบทวนความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีของตนเองอยู่เสมอ

Paul Epstein (2005 : บทคัดย่อ) ผู้บริหาร High Voltage Interactive แห่งแคลิฟอร์เนีย ได้ทำการวิจัยเพื่อสอบถามผู้เรียนในมหาวิทยาลัยว่า ชอบการเรียนในชั้นเรียน (Campus) การเรียนออนไลน์ (Online) หรือแบบผสมผสาน (Bended) ผลการสำรวจพบว่าพนักงานมีแนวโน้มทางบวกที่จะเรียนออนไลน์ ผู้ใหญ่ เกือบ 1000 คน ได้รับการสอบถามความชอบในการเรียน ผู้ที่มีอายุระหว่าง 25-64 ปี ประมาณ 74 % ชอบที่จะเรียนแบบออนไลน์ และข้อมูลนี้จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีการขยายการเรียนการสอนแบบออนไลน์ให้มากขึ้น ในขณะที่การเรียนออนไลน์กำลังเป็นที่นิยม แต่การพบกันชั้นเรียนก็ยังคงสำคัญ 43% ของผู้รับ การสำรวจยังคงชอบ ที่จะให้มีการพบกันชั้นเรียนสัปดาห์ละครั้งที่น่าแปลกก็คือ 20% ชอบการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่วนที่เหลือ 38% ยังคงชอบการเรียนออนไลน์ ผลการศึกษานี้จึงได้รับข้อเสนอแนะว่าจะให้มีการผสมผสานการเรียนทั้งสองวิธีเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มศักยภาพให้ผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียนแบบปกติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัย ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา 12 ห้องเรียน จำนวน 547 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 130 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และสุ่มเข้ากลุ่มจำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพ จำนวน 30 คน
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 50 คน
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 50 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบวิธีปกติ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

5. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.27-0.60 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.2.1 การสร้างและหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. การวางแผน

1.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การจัดการเรียนรู้ และศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาบทเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบข่าย เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เพื่อนำมาสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1.3.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

1.3.2 อธิบายรูปแบบของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

1.3.3 อธิบายลักษณะการทำงานของการทำงานของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

1.3.4 สามารถเลือกใช้คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การออกแบบบทเรียน

ออกแบบพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบร่าง (Story Board) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบพอสมควร และมีเสียงเพื่อสร้างความสนใจของนักศึกษาเป็นช่วง ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และออกแบบหน้าจอ มีการทบทวนเนื้อหาก่อนเข้าบทเรียน และการทดสอบย่อย โดยออกแบบให้มีสัดส่วนการเรียนรู้ผ่านระบบอีเลิร์นนิ่งเท่ากับร้อยละ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสร้างบทเรียน

สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ LMS Moodle คือระบบที่สามารถจัดการการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีเครื่องมือและส่วนประกอบที่สำคัญ สำหรับผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ระบบการจัดการรายวิชา ระบบการจัดการสร้างเนื้อหา ระบบบริหารจัดการผู้เรียน ระบบส่วนการจัดการข้อมูลบทเรียน และระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์และจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสื่อสาร Chat, e-Mail, Web-Board, การเข้าใช้ การเก็บข้อมูล และการรายงานผล เป็นต้น

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

4.1 นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำบทเรียน ที่สร้างเสร็จ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ทำการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายชื่อดังนี้

ด้านเนื้อหา

อาจารย์แสงอุทัย มอโท	สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ครูรัตนา วิหกเหิร	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ครูพัชรพล ธรรมแสง	โรงเรียนบุญเหลือวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครราชสีมา

ด้านการผลิตสื่อ

ดร.ดรฉณภพ เพียรจัด	สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ครูเกียรติศักดิ์ มั่นจิตร	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

4.2 นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียน แบบ 1 ต่อ 1 โดยใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยการสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์ ผลการทดลองแบบ 1 ต่อ 1 พบข้อบกพร่อง ดังนี้ เนื้อหามีการยกตัวอย่างน้อยและยกตัวอย่างไม่เรียงจากง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาและเกิดความสับสน จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้ โดยสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองแบบ 6 คน พบข้อบกพร่องดังนี้ พบว่าในส่วนของแบบทดสอบแต่ละหน่วยยังมีบางข้อมีตัวเลือกซ้ำกัน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนนำไปใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

4.4 นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

4.5 นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปใช้ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีขั้นตอนดังนี้

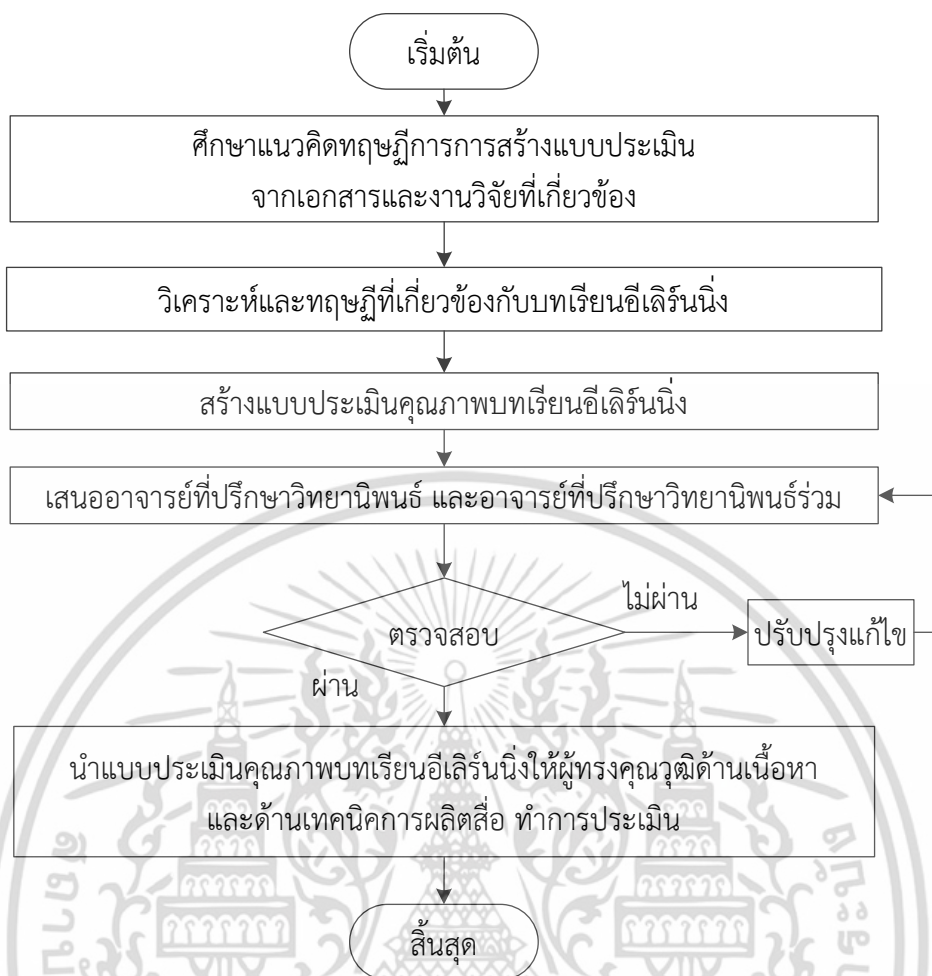
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for โดยแบ่งเป็นทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านสื่อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์ส่วนประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน
3. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบมาตราประมาณค่าคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 5 ระดับ คือ (พรณี ลิกิจวัณนะ. 2555 : 171) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบ เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม
5. นำแบบการประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 คน ทำการประเมิน โดยขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.2.2.3 การสร้างและการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 2 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบผสมผสาน

โดยทั้งแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบผสมผสาน มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ

1.1.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และ ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาบทเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหากำหนดขอบข่าย เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เพื่อนำมาสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1.1.3.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

1.1.3.2 อธิบายรูปแบบของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

1.1.3.3 อธิบายลักษณะการทำงานของการทำงานของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

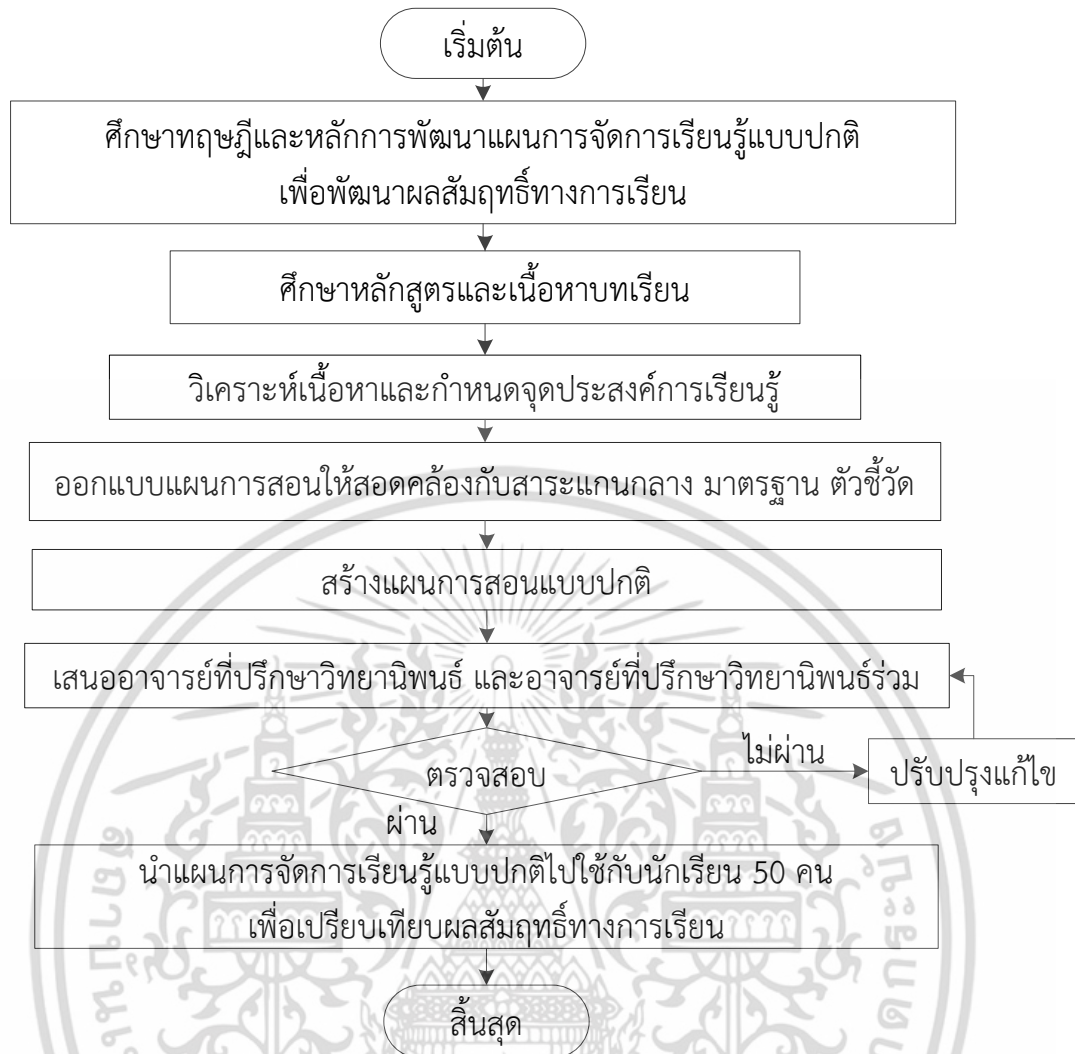
1.1.3.4 สามารถเลือกใช้คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.4 ออกแบบพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบและสร้างจากแบบร่าง (Story Board) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบพอสมควร

1.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และครูพี่เลี้ยง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน จากนั้นนำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์

1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 50 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบผสมผสาน

2.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้ และ ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาบทเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดขอบข่าย เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เพื่อนำมาสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ของเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

2.3.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

2.3.2 อธิบายรูปแบบของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

2.3.3 อธิบายลักษณะการทำงานของ การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

2.3.4 สามารถเลือกใช้คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ออกแบบพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบและสร้างจากแบบร่าง (Story Board) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบพอสมควร โดยออกแบบให้มีสัดส่วนการเรียนรู้ในชั้นเรียนเท่ากับร้อยละ 50

2.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างเสร็จ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบอีกครั้ง พร้อมปรับปรุงแก้ไขหลังจากนั้นส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ทำการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายนามดังนี้

ดร.วราภรณ์ สีนถาวร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูขจิต มหาศิริโกศา

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

ฉะเชิงเทรา

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบผสมผสาน ไปใช้กับนักเรียน จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบผสมผสาน ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 50 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ระหว่างกลุ่มการเรียนสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบผสมผสานดังภาพที่ 3.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพและหลักการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์แนวคิดของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 13 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

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

โดยขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแผนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

2. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน เบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัย มี 5 ตัวเลือก (Multiple Choices) จำนวน 48 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)ซึ่งคำนึงถึงเนื้อหารายวิชา โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ดังตารางที่ 3.1

ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ เพื่อวัดทักษะปฏิบัติในการเขียนโปรแกรม โดยใช้การเกณฑ์การให้คะแนน Rubric Score (ข้อละ 5 คะแนน) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 แผนผังแบบทดสอบ (Test Blueprint) เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for

เนื้อหา	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ข้อ)	ระดับพฤติกรรม			
			จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์
1. ความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for	20	10	5	5	-	-
2. รูปแบบและลักษณะการทำงานของ การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for	20	10	-	6	2	2
3. ลำดับการทำงานการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for	30	14	-	4	5	5
4. การใช้งานคำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for	30	14	-	4	5	5
รวม	100	48	5	19	12	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แผนผังวัดทางด้านทักษะปฏิบัติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

รายการทดสอบแบบปฏิบัติ	ทักษะที่ต้องการทดสอบ	
	กระบวนการ	ผลงาน
1. การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบ วนซ้ำ while	✓	✓
2. การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบ วนซ้ำ do-while	✓	✓
3. การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ for	✓	✓

3. เสนอแบบทดสอบต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และทำการปรับปรุงแก้ไข

4. ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วทำการเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายชื่อดังนี้

ดร. กฤษณา คิตดี	สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ครูขจิต มหาศิริโกศา	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ครูพัชรพล ธรรมแสง	โรงเรียนบุญเหลือวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครราชสีมา

สูตรการหาดัชนีความสอดคล้อง (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	\sum	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

+1	คะแนน สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0	คะแนน สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	คะแนน สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นพบว่าตอนที่ 1 ความสอดคล้องมีค่า 1.00 จากข้อสอบทั้งหมด 48 ข้อ และตอนที่ 2 ความสอดคล้องมีค่า 1.00 จากข้อสอบทั้งหมด 3 ข้อ

5. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง .50 ขึ้นไป มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นำแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น การหาความยากง่ายโดยใช้เทคนิค 50% สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบแบบปรนัย โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207)

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

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่าย
 R_H คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n คือ จำนวนผู้ที่ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

การหาความยากง่ายโดยใช้เทคนิค 25% กับวิธีของ Whitney and Sabers สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบปฏิบัติ(พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 208)

$$\text{index of difficulty} = \frac{\sum X_H + \sum X_L - 2nX_{\min}}{2n(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ $\sum X_H$ คือ ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มสูง
 $\sum X_L$ คือ ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 X_{\max} คือ คะแนนสูงสุดข้อนั้น
 X_{\min} คือ คะแนนต่ำสุดข้อนั้น
n คือ จำนวนคนที่ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ(%)	สัดส่วน(p)		
81-100	0.81-1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61-80	0.61-0.80	ง่าย	ใช้ได้
40-60	0.40-0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20-39	0.20-0.39	ยาก	ใช้ได้
0-19	0.00-0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

***เกณฑ์ความยากง่ายที่ใช้ระหว่าง 0.20-0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาอำนาจแจก ใช้เทคนิค 50% สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบแบบปรนัย โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 210)

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

- เมื่อ r คือ ค่าอำนาจแจก
 R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n คือ จำนวนผู้ที่ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

สูตรในการคำนวณค่าอำนาจแจก โดยใช้เทคนิค 25% กับวิธีของ Whitney and Sabers สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบปฏิบัติ (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 210)

$$\text{index of discriminant} = \frac{\sum X_H - \sum X_L}{n(X_{\max} - X_{\min})}$$

- เมื่อ $\sum X_H$ คือ ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มสูง
 $\sum X_L$ คือ ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 X_{\max} คือ คะแนนสูงสุดข้อนั้น
 X_{\min} คือ คะแนนต่ำสุดข้อนั้น
 n คือ จำนวนคนที่ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การพิจารณาอำนาจแจกของข้อสอบ

ค่าอำนาจแจก (r)	ระดับอำนาจแจก	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

*** เกณฑ์ค่าอำนาจแจก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจแจกของข้อสอบจำนวน 48 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.10-0.67 และค่าอำนาจแจกตั้งแต่ -0.20-0.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-1.00 ได้ 28 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร 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}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

สูตรในการคำนวณค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 203)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	k แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	\sum แทน	ผลรวม
	S_i^2 แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_t^2 แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์การพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

ค่าความเชื่อถือได้	ระดับความเชื่อถือได้	การนำไปใช้
.81-1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
.70-.79	สูง	ใช้ได้ดี
.50-.69	ปานกลาง	พอใช้
.30-.49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า .30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบตอนที่ 1 จำนวน 28 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่อง การเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

3.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

1. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน
2. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
2. ให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
3. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
4. นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ใช้เกณฑ์ 80/80

3.3.3 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้
2. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.4 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
2. ให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่หน่วยการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
3. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
4. นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ใช้เกณฑ์ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดเฉพาะหลังให้สิ่งทดลอง(Nonrandomized Control Group Posttest-Only Design) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 290) โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	วัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	-	X	T ₁
C	-	-	T ₂

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 C หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย
 T₁ หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 T₂ หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

- 3.1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม
- 3.2. จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นในระหว่างเรียนให้กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พร้อมทั้งทำกิจกรรม ศึกษาใบความรู้ใบงาน และทดสอบหลังเรียนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง <http://www.krukanjana.com>
- 3.3. เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- 3.4. จัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- 3.5. เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- 3.6. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดย

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

สูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (พรรรณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2555 : 135)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรรณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2555 : 140)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \sum แทน ผลรวม
 X แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ จากสมการตามเกณฑ์ E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 มีดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum F}{nB} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	คือ จำนวนผู้เรียน

โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ระหว่างกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบวิธีปกติกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ใช้ T-Test for Independent Samples (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 270) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันหรือความแปรปรวน 2 กลุ่มเท่ากัน ให้ใช้การทดสอบแบบ Pooled Variance T-Test

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	=	ค่าสถิติ t
	\bar{x}_1	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 1
	\bar{x}_2	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S_1^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่ม 1
S_2^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่ม 2
n_1	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1
n_2	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 2
df	=	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
α	=	.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

4.2 ผลการพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบผสมผสานกับระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

4.1 ผลการพัฒนา หาคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ที่สร้างขึ้นสามารถสืบค้นได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ อยู่ในเว็บไซต์ <http://www.krukanjana.com> โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นผู้เข้าเรียนจะต้องมีบัญชีผู้ใช้งาน ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีรูปแบบการเรียนรู้ที่น่าสนใจ มีการอธิบายเนื้อหา ยกตัวอย่าง เมื่อเรียนเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียนให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 28 ข้อ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อส่งคำถามหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนและนักเรียนคนอื่น ๆ ผ่านกระดานสนทนาได้โดยตรง

4.1.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา

ข้อ	รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1	ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
2	ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
5	ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.00	1.00	ดี
6	ความชัดเจนในการใช้คำบรรยายเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในคำบรรยาย	4.00	0.00	ดี
8	ความสอดคล้องระหว่างภาพประกอบกับเนื้อหา	4.33	1.15	ดี
9	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย	4.33	1.15	ดี
10	ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
รวม		4.27	0.74	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27, S = 0.74$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของเนื้อหา และความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้ และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 3 ลำดับสุดท้าย คือ ความชัดเจนในการใช้คำบรรยายเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในคำบรรยาย และความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1	ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2	ความเหมาะสมในการจัดวางรูปแบบ และองค์ประกอบของหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
3	ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
4	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง	5.00	0.00	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของปุ่มต่างๆ	4.33	1.15	ดี
6	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
7	ความเหมาะสมของการเปลี่ยนหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
8	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง	4.33	1.15	ดี
9	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ และน่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
10	ความเหมาะสมจำนวนข้อสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
11	ความเหมาะสมรูปแบบการนำเสนอข้อสอบและการ รายงานผลการทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
รวม		4.67	0.60	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.67, S = 0.60$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ ความเหมาะสมในการจัดวางรูปแบบและองค์ประกอบของหน้าจอ ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดอักษร และความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 3 ลำดับสุดท้ายคือ ความเหมาะสมของปุ่มต่างๆ ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย ตามลำดับ

4.1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำ

ผลการทดสอบ	จำนวน คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพของ บทเรียน(E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	30	24.27	80.89	80.89/81.33
หลังเรียน	30	24.40	81.33	

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 24.27 คิดเป็นร้อยละ 80.89 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.40 คิดเป็นร้อยละ 81.33 (E_2) แสดงว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชา การเขียน

โปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.89/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.2 ผลการพัฒนา หาคคุณภาพ และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

4.2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ จำนวน 3 แผน ประกอบด้วยคำสั่ง while, do-while และfor รวมเวลา 8 คาบ ซึ่งสามารถแสดงตามตารางดังนี้

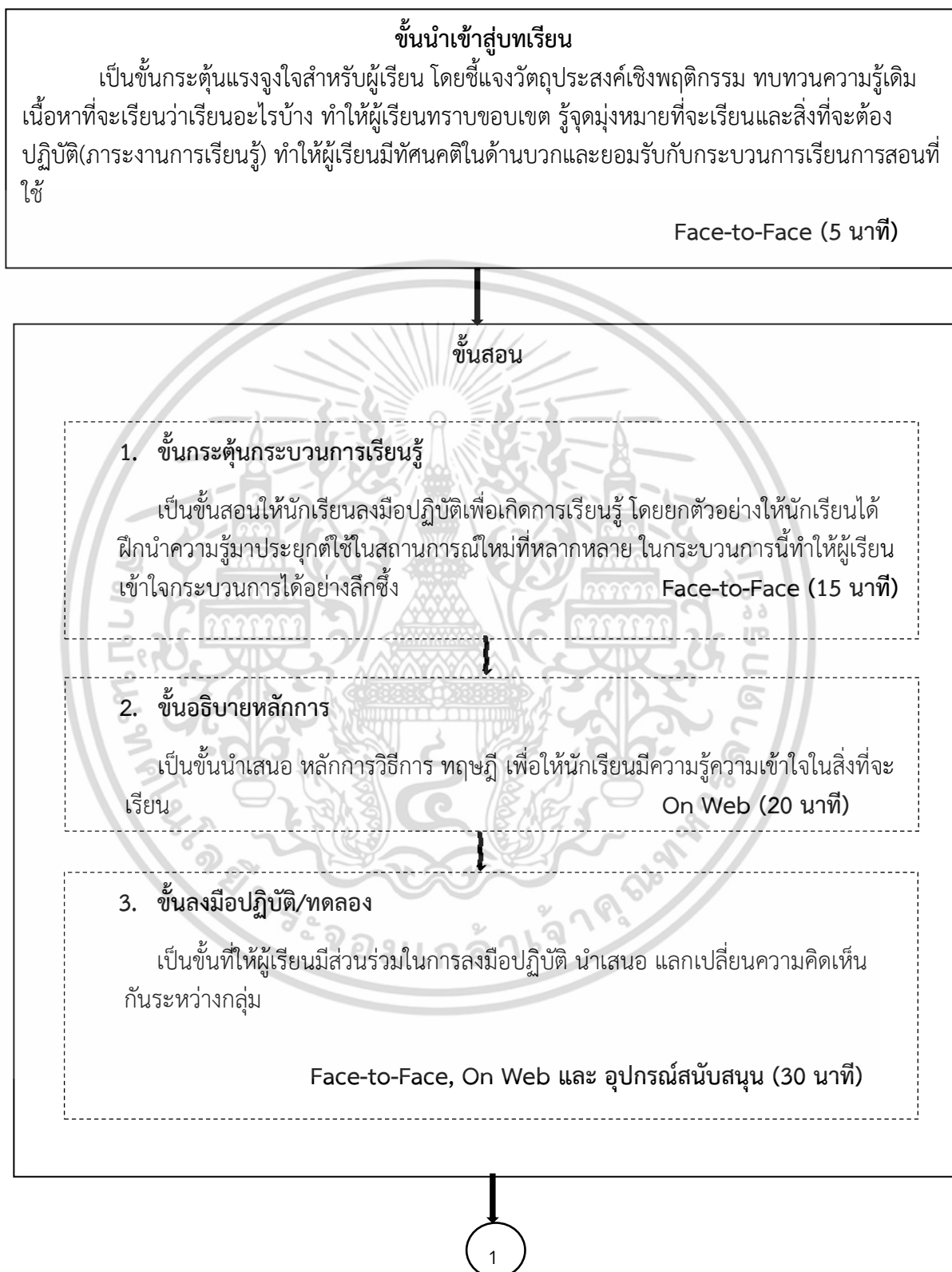
ตารางที่ 4.4 แสดงการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้		จำนวนคาบ	หมายเหตุ
เรื่อง	เนื้อหา		
1 คำสั่ง while	ความหมาย	2	ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
	รูปแบบ		
	ลักษณะการทำงาน		
2 คำสั่ง do-while	ความหมาย	3	ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
	รูปแบบ		
	ลักษณะการทำงาน		
3 คำสั่ง for	ความหมาย	3	ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
	รูปแบบ		
	ลักษณะการทำงาน		

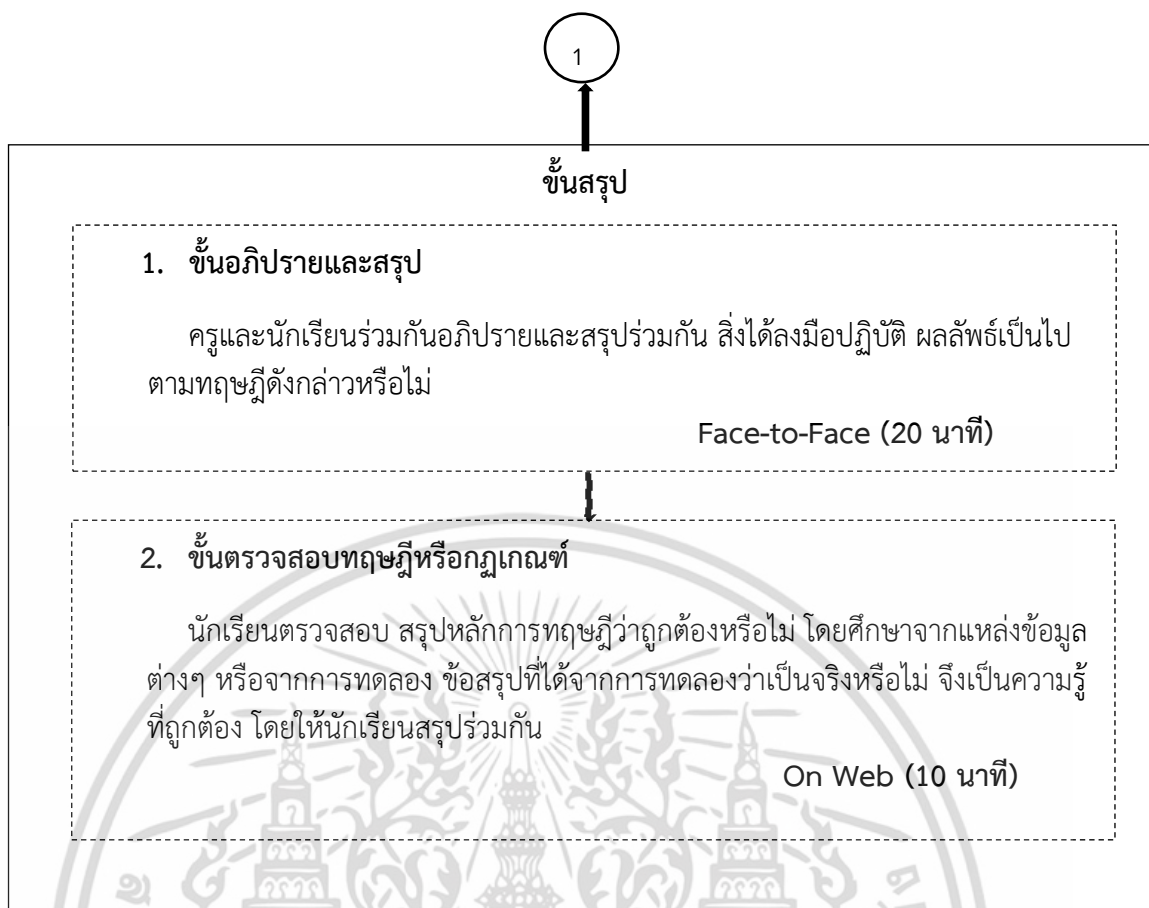
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4.2.2 ผลการหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
1.1 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	5.00	0.00	ดีมาก
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ	4.33	0.58	ดี
2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.50	0.52	ดีมาก
3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
3.1 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ	4.33	0.58	ดี
3.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.50	0.52	ดีมาก
4. การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้			
4.1 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.33	0.58	ดี
4.3 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.44	0.53	ดี
รวมทุกด้าน	4.61	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่ารูปแบบการเรียนรู้อยู่แบบผสมผสานมีคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.61, S = 0.50$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่ได้คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{x} = 5.00, S = 0.00$) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.50, S = 0.52$) และมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ด้านการวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.44, S = 0.53$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

ตารางที่ 4.6 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	24.13	80.44 (E ₁)
หลังเรียน	30	24.43	81.44 (E ₂)

จากตารางที่ 4.6 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 24.13 คิดเป็นร้อยละ 80.44 (E₁) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.43 คิดเป็นร้อยละ 81.44 (E₂) แสดงว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 80.44/81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบผสมผสานกับระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t
กลุ่มทดลอง	30	24.22	2.00	7.86*
กลุ่มควบคุม	30	19.82	3.41	

*p ≤ .05

จากตารางที่ 4.7 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทราโดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี 12 ห้อง จำนวน 547 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทราในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี 3 ห้อง ได้มาโดยการเลือกแบบสุ่ม (Cluster Random Sampling) จำแนกเป็นห้องที่ใช้หาประสิทธิภาพ 30 คน ห้องที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 50 คน ห้องที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 50 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับการเรียนแบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา
2. แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา
3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับการเรียนแบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา
4. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบวิศปทิต เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 28 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.27-0.60 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้แล้ววิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่หน่วยการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
3. การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา โดยใช้สูตร E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบผสมผสานกับระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา โดยใช้สูตรค่าที (T-Test for Dependent Samples)

5.1.7 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.27, S=0.74$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.67, S=0.60$) ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $80.89/81.33$ เป็นไปตามเกณฑ์ $80/80$

2. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.61, S=0.50$) ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $80.44/81.44$ เป็นไปตามเกณฑ์ $80/80$

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยรูปแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.27$) เนื่องจากผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาใช้โดยวางแผน วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษา รวบรวมเนื้อหาจากหนังสือ และอินเทอร์เน็ต จากนั้นจึงทำการออกแบบบทเรียนที่ใช้ในบทเรียนแล้วจัดเป็นหน่วยย่อย แล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมและมีแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา การศึกษาเนื้อหาจากหนังสือและอินเทอร์เน็ตร่วมด้วย เนื้อหาจึงมีความถูกต้องทางวิชาการ มีความชัดเจนของการใช้คำบรรยายภาพประกอบและมีคำบรรยายที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังการนำเสนอตัวอย่างที่ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยหลายท่านเช่น สุจิตรา ศรีฮาด (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอักษรพิทยาท พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.46$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของธรรณันท์ พันทวีศักดิ์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย WordPress พบว่า บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.30$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของภัสรา ศรีกลับ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.35$)

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$) เนื่องจากผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาใช้ โดยทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีบทเรียน ระบบ LMS Moodle ที่นำมาใช้สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และกำหนดรูปแบบของบทเรียน จากนั้นได้ทำการออกแบบบทเรียน สร้าง Story Board และสร้างบทเรียน โดยออกแบบบทเรียนให้มีองค์ประกอบที่เหมาะสมรูปแบบและขนาดตัวอักษรชัดเจน สีตัวอักษรและสีพื้นหลังมีความเหมาะสม ทำให้อ่านง่าย ภาพสื่อความหมายชัดเจนขึ้น และการเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างๆ มีความสมบูรณ์ ได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบและการสร้างอย่างเป็นระบบ และได้รับการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นขั้นตอน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป และสุดท้ายก็นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ก่อนที่นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ให้มีความน่าสนใจ เหมาะสมต่อการเรียนรู้ ทำให้บทเรียนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีและด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของหลายท่าน เช่น เอกชัย ศิริเลิศพรรณ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน พบว่ามีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี นิลเหม (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.77$) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของและสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริพันธุ์ พงศ์ประยูร (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อทบทวนเรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.89$)

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.89/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านขั้นตอนในการสร้างบทเรียน ตามหลักการออกแบบของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มีการวางแผน การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา และการทดลองใช้ โดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.27$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$) และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้ข้อสอบที่ผ่านการหาค่า IOC จำนวน 28 ข้อ ซึ่งข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.27-0.60 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 และมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และบทเรียนได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ก่อนที่จะนำไปทดลองจริง โดยนำไปทดลอง กลุ่มย่อยเพื่อหาข้อบกพร่องของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นก่อนนำไปใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง และบทเรียนยังมีแบบทดสอบท้ายบท และตัวอย่างให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของหลายท่านเช่น นพดล จักรแก้ว (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง พบว่า มีประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เท่ากับ 80.44/83.56 สมเกียรติ ใจดี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุมในภาษาซี พบว่า มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.66 / 86.26 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชลธิชา มะโนสิน (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนบนเว็บ เรื่องธรณีภาค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่อง การเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ตามหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อังกะโน มณีนภา ชุตติบุตร. 2554 : 1) ที่แบ่งองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้เป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและเครื่องมือวัดผล ทำให้แผนที่ตั้งขึ้นมีคุณภาพดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปณิตดา สุกเอี่ยม (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเรื่องผลเมืองดีของสังคมของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77$) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพรณธิภา เพชรบุญมี. (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำกรอบแนวคิดรูปแบบ การเรียนการสอนแบบผสมผสานภายใต้สภาพแวดล้อมของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดกลุ่ม ผู้เรียนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์และประเมินความ เหมาะสมของกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานภายใต้สภาพแวดล้อมของเทคนิค การเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดกลุ่มผู้เรียนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบ ผลงานวิจัยพบว่า ผลการ ประเมินรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีเท่ากับ 4.08

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เนื่องจาก ได้นำแนวคิดของ Carman (2005 : 2) มาเป็นกรอบแนวคิด โดยการเรียนรู้ผสมผสานระหว่าง การเรียนในห้องเรียนกับการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการนำจุดเด่นของแต่ละด้านมาช่วยในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นักเรียนจะสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนและการใช้ สื่อเทคโนโลยีจะทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่อยากเรียน รวมไปถึงสามารถกลับไป ทบทวนได้ทุกที่ ทุกเวลา ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่าง เดียวในการเรียนแบบปกติ และได้รับการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นขั้นตอน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแผน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มาก ($\bar{X} = 4.61$) และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้ข้อสอบที่ผ่านการหาค่า IOC จำนวน 28 ข้อ ซึ่งข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.27-0.60 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 และมีการตรวจสอบความบกพร่องของแผนการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและ ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงแผนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่านเช่น ชาคริต เดชโยธิน (2549 : บทคัดย่อ) การพัฒนาแผนการ จัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่องสารใน ชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.47/80.85 สอดคล้องกับ งานวิจัยของชีวิน ตินนังวัฒนะ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่องอาหารและสารอาหารกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพ 84.55/85.30 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสัมฤทธิ์ เสนกาศ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนด้านเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานมีค่าคะแนน 85.43/81.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80

5.2.3 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการเรียนแบบปกติ ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากตามหลักการของ Carman ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการจัดการศึกษาที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบดั้งเดิมโดยมีครูเป็นผู้บรรยายเพียงคนเดียวเท่านั้น และการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกันที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทำให้เพิ่มช่องทางให้กับนักเรียนได้ศึกษาเพิ่มมากขึ้นกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ โดยจะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น และยังพัฒนาความต้องการส่วนบุคคลด้วยการเรียนออนไลน์ ผู้เรียนสามารถกำหนดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมได้บ่อยตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา จึงทำให้นักเรียนได้รับเนื้อหาได้อย่างเท่าเทียมกันและนอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานยังมีแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่สามารถตรวจคำตอบได้ทันทีหลังจากที่นักเรียนทำแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานได้ทราบข้อผิดพลาดและกลับไปทบทวนเนื้อหาในบทเรียนที่ยังไม่เข้าใจอีกครั้ง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของหลายท่านเช่น สายชล จินใจ (2553 : บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลวิจัยของสัมฤทธิ์ เสนกาศ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนด้านเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถานศึกษาที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานไปใช้ ต้องมีความเตรียมพร้อมทั้งทางด้านเครื่องมือและระบบโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนการสอนได้แก่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูง เป็นต้น
2. การเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ครูควรมีการชี้แจงรายละเอียดก่อนเริ่มการใช้งาน และนักเรียนควรมีความรู้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นในการใช้งาน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ
2. เนื่องจากการทำวิจัยในครั้งนี้เป็นการแบ่งกลุ่มผู้เรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ควรมีการนำตัวแปรเกี่ยวกับความแตกต่างของผู้เรียนด้าน
3. ควรศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
4. ควรศึกษาปัจจัยหรือตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
5. ควรพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในรูปแบบสื่อต่างๆที่เข้าถึงผู้เรียนได้มากขึ้นเช่น Smart Phone, Tablet เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์. 2548. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย.”วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** [Online]. Available : www.psc.ac.th/docs/laws/education_core2551.pdf.
- กัลยา วาณิชย์ปัญญา. 2542. **การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกียรติศักดิ์ อนุธรรม. 2545. “การเรียนรู้แบบออนไลน์ง่ายเพียงปลายนิ้วคลิก.” THAILAND’S THE BEST INTERNET. 7(5) : 115-119.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2548. **แนวการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** กรุงเทพมหานคร : ครูสภา ลาดพร้าว.
- เจนเนตร มณีนาค. 2545. “จากอีเลิร์นนิ่งสู่การเรียนการสอนแบบผสมผสาน.” **วารสาร e-Ecomomy.** 2(41) : 65-68.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ.** กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลธิชา มะโนสิน. 2555. “การพัฒนาการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีภาค สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชวลา เวชยันต์. 2544. “การพัฒนาแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคมเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรับใช้สังคม ทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ซูชีพ อ่อนโคกสูง. 2522. **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ชีวิน ตินนังวัฒนะ. 2555. “ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่องอาหารและสารอาหารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์”. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาคริต เดชโยธิน. 2549. “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปนัดดา สุกเอี่ยม. 2555. “ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเรื่องพลเมืองดีของสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5”. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ทองหล่อ วงษ์อินทร์. 2536. “การวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้านกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาและเมตาคognitionชั้นของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุชฎีบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล จักรแก้ว. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 12(2) : 32 - 37.
- นุชจรี บุญเกต. 2554. “ผลของวิธีกำกับการเรียนบนเว็บและวิธีสอนเสริมในการเรียนแบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปณิตา วรรณพิรุณ. 2554. "การบริหารจัดการโครงการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน." **พัฒนาเทคนิคศึกษา**. 24(80) : 34-39.
- ปราณี นิลเหม. 2556. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 12(1) : 145 - 151.
- โปรดปราน พิตรสาร. 2545. **ที่นี่ e-Learning**. กรุงเทพมหานคร : TJ Book.
- พรรณธิดา เพชรบุญมี. 2554. "กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานภายใต้สภาพแวดล้อมของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดกลุ่มผู้เรียนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ." หน้า 1-10. ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 หมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีทางการศึกษา**. [Online] Available : <http://gallery.aru.ac.th/~plan/low/p003.PDF>.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพมหานคร : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. 2557. **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไพโรจน์ ตรีธรรมากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning**. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- ภัศรา ศรีกล้า. 2557. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มณีนภา ชูติบุตร. 2554. **การตรวจสอบแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้**. [Online]. เข้าถึงได้ <http://spbkk1.sesao1.go.th/kmresearch/datareserch/mon/chekplan.pdf>.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. **การวัดผลและการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัฐานันท์ พันทวีศักดิ์. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วย WordPress.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วราภรณ์ สีนถาวร 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูล เป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษา คุรุระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภชัย สุขะนรินทร์. 2545. **เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2549. **อีเลิร์นนิ่งระดับปริญญาผู้ดุษฎีบัณฑิตขึ้นมามากมาย : การศึกษาออนไลน์ใน สหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2548**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549. **เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 4**. กรุงเทพมหานคร : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์สำหรับงานการอุดมศึกษา. 2546. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. “จาก e-Learning สู่ M-Learning นวัตกรรมการเรียนการสอนแบบไร้สาย.” **นิตยสาร สสวท.** 41(181) : 87-94.
- สมเกียรติ ใจดี. 2551. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและคำสั่งควบคุม ในภาษาซี.” ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สยาม แกมขุนทด. 2557. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ มัลติมีเดียมาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง. **วารสารครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.** 7 น. 175-182.
- สายชล จินใจ. 2553. “การพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิริพันธ์ พงศ์ประยูร. 2557. “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งเพื่อทบทวนเรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุจิตรา ศรีชาติ. 2556. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอักษรพัทยา” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 12(1) : 42 - 55.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2549. “การสร้างเครื่องมือวัดผลด้ว้นทักษะพิสัย.” หน้า 481-533. ในฝ่าย วิชาการสำนักพิมพ์. การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 7. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- สุวัฒน์ นิยมไทย. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดิเทพ ศิริพิพัฒนกุล. 2553. “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สัมฤทธิ์ แสนภาค. 2554. “การพัฒนาตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนด้านเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์” วารสารบรรณศาสตร์ มศว. 4(2)
- เอกชัย ศิริเลิศพรณา. 2556. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 12(3) : 38 - 46.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York : Longman.
- Ausburn, L. 2011. *Course design elements most valued by adult learners in blended online education environments: an American perspective*. [Online]. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095239804200031482>.
- Ausburn, L. (2004). "Course design elements most valued by adult learners in blended online education environments: an American perspective.", *Education Media International*. 41 (4): 327-337.
- Bonk,C.J. and Graham,C.R. (2006). *Handbook of blended learning:Global Perspective,local designs*.San Francisco:Pfeiffer.
- Broune, L. E. Jr., Eksttrands, B. R., and Dominowskii. 1971. *The Psychology of Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Bruner, J. T. 1993. Schools for thought: a science of learning in the classroom. Cambridge: MIT Press.
- Campbell, D. T., and Stanley. 1963. Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research on Teaching. Boston: Houghton Mifflin.
- Claxton, C. S. and Murrell. 1987. Learning styles: Implications for improving education practices. ASHE – ERIC Higher Education Report 4.
- De Bono, E. 1976. Teaching Thinking. London: Temple Smith.
- Decaroli, J. 1973. What Research Say to the Classroom Teacher: Critical Thinking. Social Education 37.
- Dick, L., and Reiser, F. 2009. Designing of Web-based Instruction. [Online]. Available from: http://w61.246.39.5/wbi/design_wbi_o5.html.
- Dick, W., Carey, L. and Carey, J. O. 2001. The Systematic Design of Instruction. London : Addison –Wesley Educational.
- Driscoll,M. 2002. **Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype**. [Online]. Available : https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf.
- Dressel, P. L., and Mayhew, L. B. 1957. General Education: Explorations in Evaluation. Washington, D.C: American Council on Education.
- Gagne, R. M. 1970. The Cognitive of Learning. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Gerlach, V. S., and Ely, P. D. 1980. Theching and Medial :Systematic Approch. New jersey : Prentice – Hall.
- Good, C. V. Dictionary of Education. 1973. New York: Mc Graw – Hill Book Company.
- Jared M. Carman.(2005).**Blended Learning Design:Five Key Ingredients**. [Online]. Available from: <http://www.agilantlearning.com/pdf/Blended Learning Design.pdf>
- Paul, R. 1991. Critical Thinking: What Everyday Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World? Rohneert Park: Center for Critical Thinking and Moral Critique.
- Thorne, K. 2003. **Blended Learning: How to Integrate Online & Traditional Learning**. United Kingdom: Kogan Page.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และ
บทเรียน

ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4550 วันที่ 25 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for

เรียน

ด้วย นางสาวกาญจนา สิริรัตนยืนยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา” โดยมี ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวกาญจนา สิริรัตนยืนยง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for มาด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4550



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for

ด้วย นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา” โดยมี ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตธาณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ประกอบด้วย while, do-while และ for นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-915-2348

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4550



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านการผลิตสื่อ วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านการผลิตสื่อ วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for

ด้วย นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา” โดยมี ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านการผลิตสื่อวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-915-2348

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4550



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while , do-while และ for

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for

ด้วย นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา” โดยมี ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สุยาพร กันตธาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำประกอบด้วย while, do-while และ for นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-915-2348

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 5015



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

25 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา” โดยมี ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง ทดสอบและเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-915-2348

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ชื่อนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู
นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง

โรงเรียนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู
โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

ชื่อครูพี่เลี้ยง
นางสาวรัตนา วิหคเหิร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม


สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคำสงวนซ้ำ while.....	89
ใบงาน.....	92
ใบความรู้.....	96
แบบทดสอบท้ายบท.....	100
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องคำสงวนซ้ำ do-while.....	103
ใบงาน.....	106
ใบความรู้.....	109
แบบทดสอบท้ายบท.....	112
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	115
ใบงาน.....	119
ใบความรู้.....	122
แบบทดสอบท้ายบท.....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	มัธยมศึกษาปีที่ 5
	ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรม 2 ชื่อหน่วย คำสั่งวนซ้ำ while	
ผู้เขียนแผน กาญจนา สิริธิตันยีนยง	เวลา 2 ชั่วโมง	

1. สาระที่

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

คำสั่งควบคุมทำงานแบบวนซ้ำ ใช้สำหรับกำหนดให้มีการประมวลผลคำสั่งซ้ำๆกัน ตั้งแต่หนึ่งครั้งขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการวนซ้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- อธิบายความหมายและความสำคัญของคำสั่งแบบวนซ้ำ while ได้
- รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่งแบบวนซ้ำ while
- อธิบายลำดับการทำงานคำสั่งแบบวนซ้ำ while ได้

4.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้/ทักษะกระบวนการ (Process)

- สามารถเลือกใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ while ในภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยให้นักเรียนทราบว่ามีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบเรียนในชั้นเรียนและเรียนผ่านเว็บ
2. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเสนอข้อตกลงในการเรียนว่าในระหว่างการเรียนการสอนควรปฏิบัติตัวอย่างไร
3. ผู้สอนอธิบายและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ผู้สอนแจก User Name และ Password ให้นักเรียนทุกคน พร้อมทั้งอธิบายการใช้งาน
5. ผู้สอนให้นักเรียน Login เข้ามาใช้งาน เข้าระบบ e-Learning URL : www.krukanjana.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผู้สอนตรวจความเรียบร้อยในการ Login เข้าสู่บทเรียนของผู้เรียน
7. ให้นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือต่างๆ บนระบบอีเลิร์นนิ่ง โดยผู้สอนแนะนำให้นักเรียนดูตามทีละขั้นตอน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
9. ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมและสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเดิมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมพื้นฐานภาษาซี
10. ให้นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมเรื่อง if-else ในหนังสือเรียนภาษาซี หน้า 44 ตัวอย่างที่ 3.6 โปรแกรมทายตัวเลข 3 (Guess3.cpp) เพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ขั้นกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องคำสั่งวนซ้ำ while ในระบบอีเลิร์นนิ่ง
2. ผู้สอนสรุปเรื่องที่ได้เรียนมาแล้ว และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังจะกล่าวถึงและสอบถามจากนักเรียน คำสั่ง while หมายถึงอะไร
3. ผู้สอนยกตัวอย่างโปรแกรมเรื่องคำสั่ง while ให้นักเรียนรู้จักหน้าตาของโปรแกรม เพื่อเพิ่มความสนใจของนักเรียนให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้

ขั้นอธิบายหลักการ

4. ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับคำสั่งwhile ในขณะบรรยายควรสอดแทรก ความรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม
5. ผู้สอนสอบถามนักเรียนคำสั่งมีหน้าที่และรูปแบบในการเขียนโปรแกรมอย่างไร เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น

ขั้นลงมือปฏิบัติ/ทดลอง

6. ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาเรื่องคำสั่งวนซ้ำ while จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง พร้อมทั้งอธิบายถึงความเข้าใจตนเองลงกระดานสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน
7. ให้นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมเรื่องคำสั่งวนซ้ำ while จากตัวอย่าง ในระบบอีเลิร์นนิ่ง พร้อมทั้งให้นักเรียนดูผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมและศึกษาทำความเข้าใจว่าทำไมผลลัพธ์จึงออกมาในรูปแบบนี้ เพื่อให้ฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรม
8. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเรื่องคำสั่งวนซ้ำ while จากโจทย์ในระบบอีเลิร์นนิ่ง เพื่อให้ฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและการคิดวิเคราะห์
9. ผู้สอนตรวจความถูกต้องของโปรแกรมจากการปฏิบัติงานของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ขั้นอภิปรายและสรุป

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับคำสั่งวนซ้ำ while จากการลงมือปฏิบัติว่าได้ผลลัพธ์เป็นตามทฤษฎีที่ครูสอนหรือไม่ และสอดแทรกทักษะกระบวนการคิดและวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นตรวจสอบทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์

2. ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมของตนเองกับหลักการทฤษฎีที่ผู้สอนกล่าวมาข้างต้นถูกต้องหรือไม่ จากระบบอีเลิร์นนิ่งและจากการเขียนโปรแกรมของนักเรียนเอง
3. ให้นักเรียนสรุปความรู้โดยใช้โปรแกรม mind map เพื่อสรุปเป็นผังความคิดของนักเรียน
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง ให้ตอบคำถามผ่านเว็บ การบ้านผ่านเว็บ นอกเวลาเรียน โดยให้ผู้เรียนโหลดใบงานที่ 1 เรื่องคำสั่งวนซ้ำ while ในระบบอีเลิร์นนิ่ง

6. การวัดผลและประเมินผล

1. สอบถาม
2. ประเมินพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานการปฏิบัติ
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียนและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
4. ประเมินผลงานตามใบงาน
5. การตอบคำถามในชั้นเรียนและผ่านอีเลิร์นนิ่ง
6. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงาน เรื่อง คำสั่ง while
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ภาษาซี ช่วงชั้นที่ 4
3. ใบความรู้เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ while
4. ระบบ e-Learning URL : www.krukanjana.com
5. อินเทอร์เน็ต
6. ห้องสมุด

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ศึกษาเพิ่มเติม เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี จากสื่อการเรียนการสอน

ใบงานที่ 1.1 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ while

สมาชิกในกลุ่มที่...

1. อธิบายความหมายของคำสั่งวนซ้ำ while

2. คำสั่งวนซ้ำ while มีความสำคัญอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้กันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานที่ 1.4

เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ while

สมาชิกในกลุ่มที่...

จงพิจารณาโปรแกรมต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามในข้อ 1.1 และ 1.2

```

/* line 1 */ //Program : While1.c
/* line 2 */ #include<stdio.h>
/* line 3 */ #include<conio.h>
/* line 4 */ void main( )
/* line 5 */ {
/* line 6 */     clrscr( );
/* line 7 */     int i=0,sum=0;
/* line 8 */     printf("i = sum");
/* line 8 */     while ( i < 5 )
/* line 9 */     {
/* line 10 */         sum = sum + i ;
/* line 11 */         i++;
/* line 12 */         printf("\n%d =%d",i+1,sum);
/* line 13 */     }
/* line 14 */     getch();

```

1.1 ให้นักเรียนเขียนค่า i และค่า sum ที่เปลี่ยนแปลงหลังเสร็จสิ้นการทำงานในแต่ละรอบ

รอบ	ก่อนเขียนโปรแกรม		หลังเขียนโปรแกรม	
	i	sum	i	sum
1				
2				
3				
4				
5				

1.2 จากโปรแกรม Program : While1.c ข้างต้นมีการทำงานกี่รอบ เพราะเหตุใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบความรู้ที่ 1

คำสั่งควบคุมทำงานแบบวนซ้ำ while

จากตัวอย่างโปรแกรมที่นำเสนอผ่านมา ล้วนเป็นโปรแกรมที่ทำงานเพียงรอบเดียว แล้วก็จบการทำงานไป แต่ถ้าหากกลไกการทำงานโปรแกรม สามารถประมวลผลชุดคำสั่งเดิมๆ ได้อีก ซึ่งจะเรียกการทำงานลักษณะนี้ว่า “**กระบวนการทำงานแบบวนซ้ำ**” หรือเรียกว่าสั้นๆว่า “**ลูป (loop)**” เนื่องจาก การทำงานที่มีลักษณะวนเป็นรอบๆ นั่นเอง

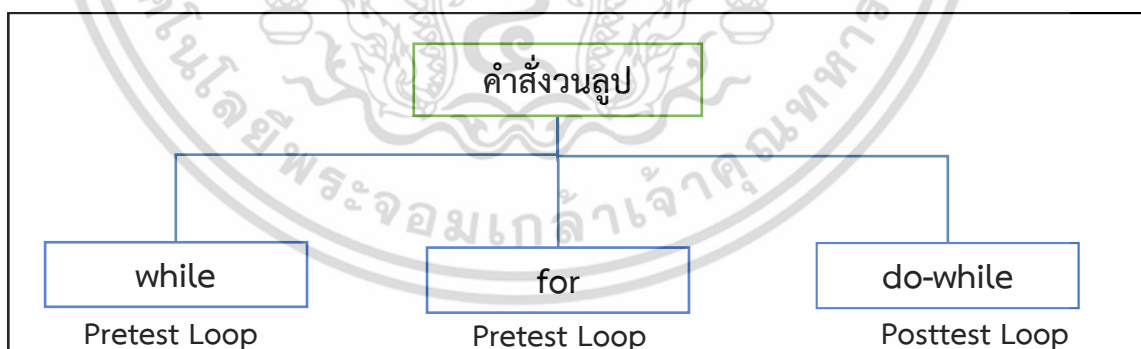
การวนซ้ำ (Loop) หมายถึง กลุ่มของคำสั่งที่ต้องการประมวลผลซ้ำหลายครั้ง การที่จะกำหนดว่าให้มีการทำงานซ้ำกี่รอบนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โปรแกรมภาษา C บางโปรแกรมอาจมีการกำหนดจำนวนรอบที่แน่ชัด จะให้ลูปนี้ทำงานกี่รอบ ในขณะที่บางโปรแกรมอาจไม่ชี้ชัดได้ว่า ต้องทำงานกี่รอบ เช่น ให้กลับไปอ่านข้อมูลจนกระทั่งจบแฟ้ม ซึ่งการทำงานดังกล่าวขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีภายในแฟ้ม

หลักการทวนซ้ำ ซึ่งมีดังนี้

1. การกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปรต่าง ๆ ก่อนเข้าลูป
2. เงื่อนไขที่จะให้ทำลูป (จะอยู่ก่อนหรืออยู่ด้านหลังคำสั่งก็ได้)
3. งานที่ต้องการวนซ้ำ
4. การปรับค่าตัวแปรเงื่อนไขลูป (คือการเปลี่ยนค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขที่จะให้ทำหรือจบลูป)

สำหรับภาษา C จะมีชุดคำสั่งให้ทำงานเป็นรอบอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. การทำงานเป็นรอบด้วย while
2. การทำงานเป็นรอบด้วย do-while
3. การทำงานเป็นรอบด้วย for



ภาพที่ 1 แผนผังคำสั่งลูป

Pretest Loop คือจะตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำซ้ำ ถ้าหากเงื่อนไขเป็นจริงโปรแกรมจะทำซ้ำชุดคำสั่งที่กำหนด จากนั้นก็ตรวจสอบเงื่อนไขอีก และทำไปเรื่อยๆ จนกว่าเงื่อนไขเป็นเท็จจึงออกจากการทำงานซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Posttest Loop จะทำชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำก่อน จากนั้นจะตรวจสอบเงื่อนไขภายหลัง ถ้าหากเงื่อนไขเป็นจริงจะทำชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำต่อไป และกลับมาตรวจสอบเงื่อนไขอีก เมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จโปรแกรมจะออกจากการทำซ้ำ

*** แบบ while () { ... } กับ for () { ... } ใช้ทดแทนกันได้เสมอ เพราะ หลักการคิดและลำดับการทำงานเหมือนกันทุกอย่าง

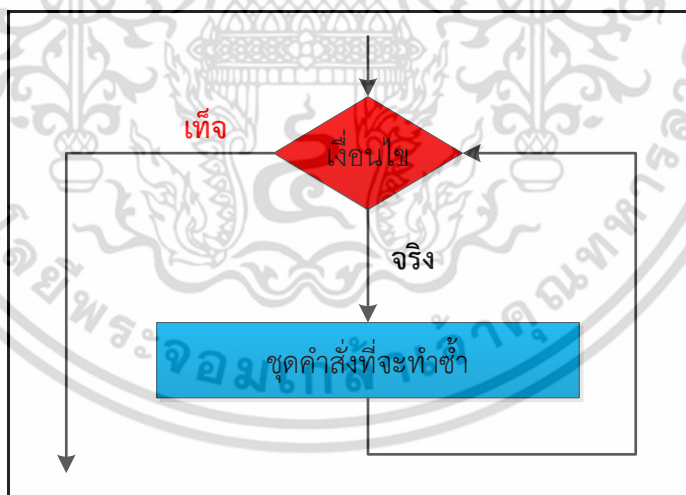
1. คำสั่ง while

รูปแบบของคำสั่ง while ได้แก่

```
while(เงื่อนไข)
{
    คำสั่งที่ 1;
    คำสั่งที่ 2;
    คำสั่งที่ n;
}
```

หลักการทำงานของลูป while คือ จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงานทุกครั้ง หากเงื่อนไขเป็นจริง จึงเข้าไปทำงานในบล็อกการทำงานของลูป while แต่หากเงื่อนไขเป็นเท็จจะไม่เข้าสู่การทำงานของ ลูป while แต่จะไปทำงานคำสั่งถัดไปที่อยู่นอกลูป while ทั้งนี้ ชุดคำสั่งภายในลูปอาจมิได้ถูกทำงานก็ได้ หากเงื่อนไขที่ตรวจสอบเป็นเท็จตั้งแต่แรก

แผนผังการทำงานของคำสั่งwhile



ภาพที่ 2 แผนผังแสดงการทำงานของ while

ตัวอย่างโปรแกรมที่ 1.1 โปรแกรมแสดงข้อความ ด้วยลูป while

	Source code	คำอธิบายโปรแกรม
1	#include <stdio.h>	
2	#include <conio.h>	
3	void main()	
4	{ clrscr();	// เริ่ม block ของฟังก์ชัน main
5	int i=1;	// ประกาศตัวแปร i เป็นชนิด int
6	while (i<=10)	// ทำซ้ำในขณะที่ i น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10
7	{	// เริ่ม block ของคำสั่ง while
8	printf("I like C language.\n");	// แสดงข้อความ "I like C language."
9	i++;	// เพิ่มค่าของตัวแปร i ขึ้นอีก 1
10	}	// จบ block ของคำสั่ง while กลับไปตรวจสอบคำสั่ง while
11	getch();	while
12	}	// แสดงออกทางหน้าจอ
		// จบ block ของฟังก์ชัน main

ผลลัพธ์โปรแกรม

```
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
I like C language.
```

โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมแสดงข้อความ I like C language. โดยใช้ลูป while จะทำการตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ก็จะเข้าไปทำงานในลูป while เรื่อยๆ จนกว่าเงื่อนไขจะเป็นเท็จถ้ามากกว่า 10 ก็จะออกจากลูป while ทันที

ตัวอย่างโปรแกรมที่ 1.2 โปรแกรมเกมทายตัวเลขด้วยลูป while

Source code	คำอธิบายโปรแกรม
1 #include <stdio.h>	
2 #include <conio.h>	
3 void main()	
4 { clrscr();	// เริ่ม block ของฟังก์ชัน main
5 int number;	// ประกาศตัวแปร number เป็นชนิด int
6 printf("Guess Number :");	// แสดงข้อความ " Guess Number :"
7 scanf("%d",& number);	//รับค่าจากแป้นพิมพ์เก็บค่าไว้ในตัวแปร number
8 while(number != 4)	// ทำซ้ำในขณะที่ i ไม่เท่ากับ 4
9 {	// เริ่ม block ของคำสั่ง while
10 printf("You are wrong! try	// แสดงข้อความ "You are wrong! try again."
11 again.\n");	// แสดงข้อความ "Guess Number :"
12 printf("Guess Number :");	//รับค่าจากแป้นพิมพ์เก็บค่าไว้ในตัวแปร number :
scanf("%d",& number);	// จบ block ของคำสั่ง while กลับไปตรวจสอบคำสั่ง
}	while
printf("You WIN!\n");	// แสดงข้อความ "You WIN!" เมื่อรับค่ามีเท่ากับ 4
getch();	// แสดงออกทางหน้าจอ
}	// จบ block ของฟังก์ชัน main

ผลลัพธ์โปรแกรม

```

Guess Number : 3
You are wrong! try again
Guess Number : 6
You are wrong! try again
Guess Number : 4
You WIN!

```

โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมทายตัวเลขโดยใช้ลูป while จะทำการรับตัวเลขจากผู้ใช้ มาตรวจสอบเงื่อนไขด้วยลูป while โดยในที่นี้กำหนดไว้ว่าตัวเลขที่รับเข้ามาต้องมีค่าไม่เท่ากับ 4 ก็จะเข้าไปทำงานในลูป while เรื่อยๆ จนกว่าเงื่อนไขจะเป็นเท็จ ถ้าเท่ากับ 4 ก็จะออกจากลูป while ทันที

แบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 1 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ while ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยให้ทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากโปรแกรมที่กำหนดให้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x = 5;
  while ( x > 5)
  printf ( "%d", x);
}
```

- ก. 0 รอบ
ข. 1 รอบ
ค. 5 รอบ
ง. 10 รอบ

จ. ไม่แสดงผลลัพธ์

2. จากโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int i = 1;
  int f = 1;
  while( i < n )
  { i = i + 1;
    f = f * i;
  }
  printf ( "%d", f);
}
```

ถ้า $n=5$ แล้ว ค่าผลลัพธ์สุดท้ายของ f มีค่าเท่าใด

- ก. 30
 ข. 120
ค. 720
ง. 820

จ. 5,040

3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากโปรแกรมที่กำหนดให้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int a = 0;
  while ( a < 10 )
  {
    printf ( "%d", a );
    a = a +3;
  }
```

- ก. 0 รอบ
ข. 1 รอบ
ค. 2 รอบ
ง. 3 รอบ

จ. 4 รอบ

4. จากข้อ 3 ข้อใดคือ นิพจน์ตรวจสอบการวนซ้ำ

- ก. $a = a + 3;$
 ข. $(a < 10)$
ค. $a = 0$
ง. $("%d", a);$
จ. $a++;$

5. จากโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x = 1;
  int sum = 0 ;
  while( x <= 10)
    { sum = sum + x;
      x++;
    }
  printf ("Sum of 1-10 =%d", sum);
}
```

ผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร

- ก. Sum of 1-10 = 36
 - ข. Sum of 1-10 = 45
 - ค. Sum of 1-10 = 55
 - ง. Sum of 1-10 = 66
 - จ. Sum of 1-10 = 78
6. จากข้อ 5 ถ้าเปลี่ยนส่วนของโปรแกรมจาก while (x <= 10) เป็น while (x <= 15)

ผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร

- ก. Sum of 1-15 = 78
- ข. Sum of 1-15 = 91
- ค. Sum of 1-15 = 105
- ง. Sum of 1-15 = 120
- จ. Sum of 1-15 = 136

7. จากโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int p = 1;
  int i = 1;
  while ( i <= n)
    { p = p * x;
      i = i + 1;
    }
  printf ( "%d", p )
}
```

ถ้า n = 10, x = 2; แล้ว ค่าผลลัพธ์ตัวสุดท้ายของ p มีค่าเท่าใด

- ก. 256
- ข. 512
- ค. 1020
- ง. 1024
- จ. 2048

8. จากโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x = 10 ;
  while ( x > 7)
    { printf("%d", x);
      x--;
    }
}
```

ผลลัพธ์ ค่า x มีค่าเท่าใด

- ก. 8, 7
- ข. 9, 8, 7
- ค. 10, 9, 8
- ง. 11, 10, 9, 8
- จ. 11, 10, 9, 8, 7

9. จากโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x = 1 ;
  while ( x <= 2)
    { x++;
    }
  printf( "%d", x );
}
```


ผลลัพธ์ ค่า x มีค่าเท่าใด

- ก. x = 1
- ข. x = 2
- ค. x = 3
- ง. x = 4
- จ. x = 5

10. ข้อใดต่อไปนี้ คือ จำนวนรอบของการทำงาน
จากโปรแกรมที่กำหนดให้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int a=1;
  while (a < 8)
  {
    printf("Hello")
    a++;
  }
}
```

- ก. 5 รอบ
- ข. 6 รอบ
- ค. 7 รอบ
- ง. 8 รอบ
- จ. ไม่แสดงผลลัพธ์

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	มัธยมศึกษาปีที่ 5
	ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรม 2 ชื่อหน่วย คำสั่งวนซ้ำ do-while	
ผู้เขียนแผน กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง	เวลา 2 ชั่วโมง	

1. สาระที่

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

คำสั่งควบคุมทำงานแบบวนซ้ำ ใช้สำหรับกำหนดให้มีการประมวลผลคำสั่งซ้ำๆกัน ตั้งแต่หนึ่งครั้งขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการวนซ้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- อธิบายความหมายและความสำคัญของคำสั่งแบบวนซ้ำ do-while ได้
- รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่งแบบวนซ้ำ do-while
- อธิบายลำดับการทำงานคำสั่งแบบวนซ้ำ do-while ได้

4.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้/ทักษะกระบวนการ (Process)

- สามารถเลือกใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ do-while ในภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนให้นักเรียน Login เข้ามาใช้งาน เข้าระบบ e-Learning URL :www.krukanjana.com
2. ผู้สอนอธิบายและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมและสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเดิมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมพื้นฐานภาษาซี ผู้สอนเกริ่นความรู้ที่เรียนมาครั้งที่แล้วเรื่องคำสั่ง while
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ขั้นกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องคำสั่งวนซ้ำ เช่น do-while ในระบบอีเลิร์นนิ่ง

2. ผู้สอนสรุปเรื่องที่ได้เรียนมาแล้ว และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังจะกล่าวถึง และสอบถามจากนักเรียน คำสั่ง do-while หมายถึงอะไร

3. ผู้สอนยกตัวอย่างโปรแกรมเรื่องคำสั่ง do-while ให้นักเรียนรู้จักหน้าตาของโปรแกรม เพื่อเพิ่มความสนใจของนักเรียนให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้

ขั้นอธิบายหลักการ

4. ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับคำสั่ง do-while ในขณะที่บรรยายควรสอดแทรก ความรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

5. ผู้สอนสอบถามนักเรียนคำสั่งมีหน้าที่และรูปแบบในการเขียนโปรแกรมอย่างไร เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น

6. ผู้สอนสอบถามนักเรียนจากการเรียนคำสั่ง while ครึ่งที่แล้ว และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังจะสอนเช่น “ระหว่างคำสั่ง while และ do-while มีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร มีข้อดีและข้อเสียเป็นอย่างไร”

ขั้นลงมือปฏิบัติ/ทดลอง

7. ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาเรื่องคำสั่งวนซ้ำ do-while จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง พร้อมทั้งอธิบายถึงความเข้าใจตนเองลงกระดานสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน

8. ให้นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมเรื่องคำสั่งวนซ้ำ do-while จากตัวอย่าง ในระบบอีเลิร์นนิ่ง พร้อมทั้งให้นักเรียนดูผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมและศึกษาทำความเข้าใจว่าทำไมผลลัพธ์จึงออกมาในรูปแบบนี้ เพื่อให้ฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

9. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเรื่องคำสั่งวนซ้ำ do-while จากโจทย์ในระบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อให้ฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและการคิดวิเคราะห์

10. ผู้สอนตรวจความถูกต้องของโปรแกรมจากการปฏิบัติงานของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ขั้นอภิปรายและสรุป

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับคำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ do-while จากการลงมือปฏิบัติว่าได้ผลลัพธ์เป็นตามทฤษฎีที่ครูสอนหรือไม่ และสอดแทรกทักษะกระบวนการคิดและวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นตรวจสอบทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์

2. ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมของตนเองกับหลักการทฤษฎีที่ผู้สอนกล่าวมาข้างต้นถูกต้องหรือไม่ จากระบบอีเลิร์นนิ่งและจากการเขียนโปรแกรมของนักเรียนเอง

3. ให้นักเรียนสรุปความรู้โดยใช้โปรแกรม mind map เพื่อสรุปเป็นผังความคิดของนักเรียน

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง ให้ตอบคำถามผ่านเว็บ การบ้านผ่านเว็บ นอกเวลาเรียน โดยผู้สอนให้ผู้เรียนโหลดใบงาน เรื่องคำสั่งวนซ้ำ do-while ในระบบอีเลิร์นนิ่ง

6. การวัดผลและประเมินผล

1. สอบถาม
2. ประเมินพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานการปฏิบัติ
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียนและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
4. ประเมินผลงานตามใบงาน
5. การตอบคำถามในชั้นเรียนและผ่านอีเลิร์นนิ่ง
6. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงาน เรื่อง คำสั่ง do-while
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ภาษาซี ช่วงชั้นที่ 4
3. ใบความรู้เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ do-while
4. ระบบ e-Learning URL : www.krukanjana.com
5. อินเทอร์เน็ต
6. ห้องสมุด

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ศึกษาเพิ่มเติม เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี จากสื่อการเรียนการสอน

ใบงานที่ 2.1

เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ do-while

สมาชิกในกลุ่มที่...

1. อธิบายความหมายของคำสั่งวนซ้ำ do-while

2. คำสั่งวนซ้ำ do-while มีความสำคัญอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้กันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานที่ 2.4

เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ do-while

1. ให้นักเรียนเขียนผลลัพธ์ของโปรแกรมดังต่อไปนี้

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main ()
{
  clrscr();
  int a = 10;
  do {
    printf("value of a: %d\n", a);
    a = a + 1;
  }
  while( a < 20 );
  getch();
}
```

2. โปรแกรมนี้ทำงานทั้งหมดกี่รอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบความรู้ที่ 2

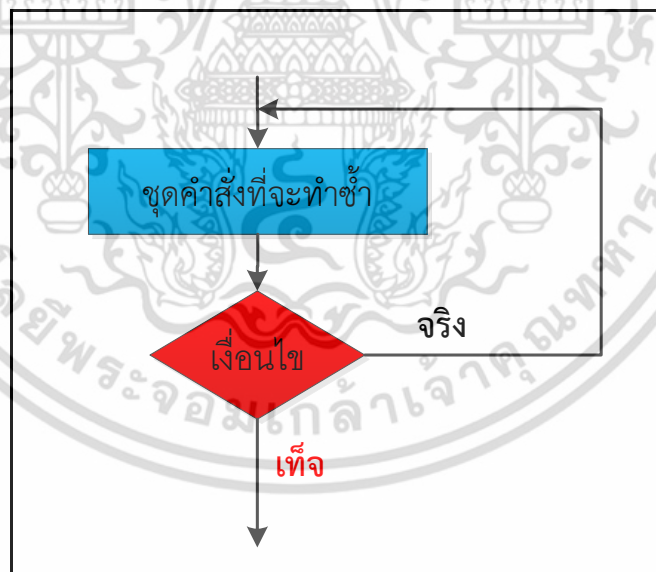
เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ do-while

คำสั่งวนซ้ำ do-while จะมีการทำงานคล้ายกับคำสั่งวนซ้ำ while แต่ต่างกันตรงที่ คำสั่ง do-while จะตรวจสอบเงื่อนไขทีหลัง นั่นคือจะมีการทำคำสั่งในลูปอย่างน้อย 1 ครั้งเสมอ เมื่อทำคำสั่งในลูปแล้วจึงตรวจสอบเงื่อนไขทีหลัง ถึงแม้ว่าเงื่อนไขจะเป็นเท็จตั้งแต่แรกก็ตาม

รูปแบบของคำสั่ง do-while ดังนี้

```
do {
    คำสั่งที่ 1;
    คำสั่งที่ n;
}
while (เงื่อนไข);
```

แผนผังการทำงานวนซ้ำ do-while



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงการทำงานวนซ้ำ do-while

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบโปรแกรมทั้งสองต่อไปนี้

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{ clrscr ();
  int i=0;
  while ( i > 0)
  printf("Hello C....\n");
  getch();
}
```

แบบที่ 1

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{ clrscr ();
  int i=0;
  do {
    printf("Hello C....\n");
  }
  while ( i > 0);
  getch();
}
```

แบบที่ 2

ถ้ารันโปรแกรมทั้งสองก็จะพบว่า โปรแกรมแบบที่ 1 ใช้ลูป while จะไม่แสดงข้อความใดๆเลย ในขณะที่โปรแกรมแบบที่ 2 จะแสดงข้อความ Hello C....

ตัวอย่างโปรแกรมที่ 1.1 โปรแกรมแสดงตัวเลข 1 ถึง 10 ด้วยคำสั่งวนซ้ำ do-while

Source code	คำอธิบายโปรแกรม
1 #include <stdio.h>	
2 #include <conio.h>	
3 void main()	
4 { clrscr();	// เริ่ม block ของฟังก์ชัน main
5 int i=1;	// ประกาศตัวแปร i เป็นชนิด int โดยกำหนดค่าเริ่มต้นเป็น 1
6 do {	
7 printf("%d",i);	// คำสั่ง do ให้เริ่มทำงานในคำสั่งก่อนแล้วค่อยตรวจสอบเงื่อนไข
8 }	
9 while (++i <=10);	// แสดงค่า i
10 getch();	// จบ block ของคำสั่ง do
11 }	// ทำซ้ำในขณะที่ i น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10
	// แสดงออกทางหน้าจอ
	// จบ block ของฟังก์ชัน main

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม

12345678910

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างโปรแกรมที่ 1.2 โปรแกรมรับข้อมูลตัวเลข ถ้าหากค่าตัวเลขมีค่าเกิน 100 ให้ออกจากลูป ด้วยคำสั่งวนซ้ำ do-while

Source code	คำอธิบายโปรแกรม
1 #include <stdio.h>	
2 #include <conio.h>	
3 void main()	
4 { clrscr();	// เริ่ม block ของฟังก์ชัน main
5 int num;	// ประกาศตัวแปร num เป็นชนิด int โดยกำหนดค่า
6 do {	เริ่มต้นคือ 1
7 printf("Insert Number : ")	// คำสั่ง do ให้เริ่มทำงานในคำสั่งก่อนแล้วค่อย
8 scanf("%d",&num);	ตรวจสอบเงื่อนไข
9 }	// แสดงข้อความ "Insert Number :"
10 while (num >100);	// รับค่ามาเก็บไว้ที่ตัวแปร num
11 getch();	// จบ block ของคำสั่ง do
12 }	// ตรวจสอบว่า num มากกว่า 100 หรือไม่
	// แสดงออกทางหน้าจอ
	// จบ block ของฟังก์ชัน main

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 2 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ do-while ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

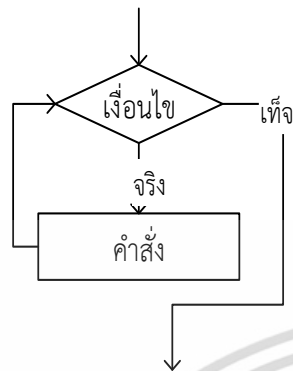
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยให้ทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

1. คำสั่งวนซ้ำ do-while ต่างกับคำสั่งวนซ้ำ while อย่างไร
- ก. คำสั่ง while ทำงานก่อนตรวจสอบเงื่อนไข
- ข. คำสั่ง while วนซ้ำเมื่อจำนวนรอบแน่นอน
- ค. คำสั่ง do-while ทำงานก่อนตรวจสอบเงื่อนไข**
- ง. คำสั่ง do-while ตรวจสอบเงื่อนไข
- จ. คำสั่งมีลักษณะการทำงานเหมือนกัน
2. ข้อใดคือรูปแบบคำสั่งวนซ้ำ do-while
- ก. do
คำสั่งที่ 1
while (เงื่อนไข);
คำสั่งที่ 2;
- ข. do
{
คำสั่งที่ 1
} while (เงื่อนไข);
คำสั่งที่ 2;
- ค. do
{
คำสั่งที่ 1
} while (เงื่อนไข)
คำสั่งที่ 2;
- ง. do**
{
คำสั่งที่ 1;
} while (เงื่อนไข);
คำสั่งที่ 2;
- จ. do while
{
คำสั่งที่ 1
} (เงื่อนไข)
คำสั่งที่ 2;
3. จากส่วนโปรแกรม ข้อใดใช้คำสั่งวนซ้ำ do-while ได้อย่างถูกต้อง
- ก. { int i=0;
do ; {
printf(" i=%d\n ", i);
i++;
}
while (i < 7);
}
- ข. { int i=0;
while (i < 7)
{ printf("i=%d\n ", i);
i++;
}
- ค. { int i;
for(i=0; i<7; i++)
{ printf("i=%d\n",i)
}
- ง. { int i = 0;
do {
printf("i=%d\n ", i);
i++
}
while(i < 7);
}
- จ. { int i = 0;
do {
printf("i=%d\n ", i);
i++;
}
while (i < 7);
}**

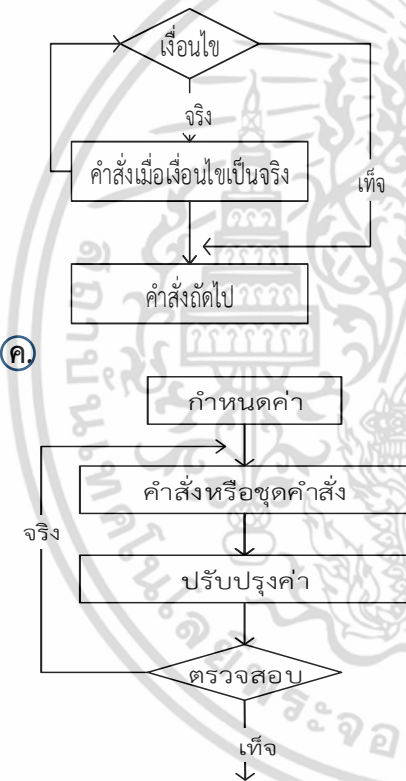
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อใดคือแผนผัง (Flowchart) ของคำสั่งวนซ้ำ do-while

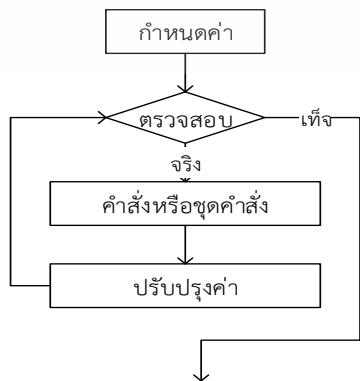
ก.



ข.



ง.



จ. ไม่มีข้อใดถูก

5. จากโปรแกรมดังต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int a=1 ;
  do{
    printf( "%d\n",a );
    a++;
  }
  while(a < 0);
}
```

ผลลัพธ์ ค่า a มีค่าเท่าใด

- ก. a = 0
- ข. a = 1
- ค. a = 2
- ง. a = 3
- จ. a = 4

6. จากข้อ 5 ถ้าเปลี่ยนส่วนของโปรแกรมจาก while(a<0); เป็น while(a<3); ผลลัพธ์คืออะไร

- ก. a = 0 และ 1
- ข. a = 1 และ 2
- ค. a = 2 และ 1
- ง. a = 1 และ 3
- จ. a = 2 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จากโปรแกรม ต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x=1;
  do {
    printf( "Hello" );
    x++;
  }
  while(x < 5);
}
```

จะแสดงข้อความ Hello กี่ครั้ง

- ก. 1 ครั้ง
ข. 4 ครั้ง
 ค. 5 ครั้ง
 ง. 6 ครั้ง
 จ. แสดงไม่รู้จบ

9. จากโปรแกรม ต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int n=1;
  do {
    n = n + 1;
    printf( "%d",n );
  }
  while(n < 4);
}
```

ผลลัพธ์ ค่า n มีค่าเท่าใด

- ก. 0, 1, 2
 ข. 1, 2, 3
ค. 2, 3, 4
 ง. 1, 2, 3, 4
 จ. 0,1, 2, 3, 4

8. จากโปรแกรม ต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{
  do {
    printf( "Hello" );
  }
  while(5 > 10);
}
```

จะแสดงข้อความ Hello กี่ครั้ง


- ก. 1 ครั้ง**
 ข. 3 ครั้ง
 ค. 5 ครั้ง
 ง. 9 ครั้ง
 จ. 10 ครั้ง

10. จากโปรแกรม ต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int num=4;
  do {
    printf( "%d",num );
    num--;
  }
  while( num >= 1);
}
```

ผลลัพธ์ ค่า num มีค่าเท่าใด

- ก. 0, 1, 2, 3, 4
 ข. 1, 2, 3, 4, 5
 ค. 0, 2, 4
ง. 4, 3, 2, 1
 จ. 4, 3, 2, 1, 0

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	
	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	มัธยมศึกษาปีที่ 5
	ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรม 2 ชื่อหน่วย คำสั่งวนซ้ำ for	
ผู้เขียนแผน กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง		เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระที่

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

คำสั่งควบคุมทำงานแบบวนซ้ำ ใช้สำหรับกำหนดให้มีการประมวลผลคำสั่งซ้ำๆกัน ตั้งแต่หนึ่งครั้งขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการวนซ้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- อธิบายความหมายและความสำคัญของคำสั่งแบบวนซ้ำ for ได้
- รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่งแบบวนซ้ำ for ได้
- อธิบายลำดับการทำงานคำสั่งแบบวนซ้ำ for ได้

4.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้/ทักษะกระบวนการ (Process)

- สามารถเลือกใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ for ในภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนให้นักเรียน Login เข้ามาใช้งาน เข้าระบบ e-Learning URL : www.krukanjana.com
2. ผู้สอนอธิบายและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมและสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเดิมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมพื้นฐานภาษาซี ผู้สอนเกริ่นความรู้ที่เรียนมาครั้งที่แล้วเรื่องคำสั่ง while และ do-while
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ขั้นกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องคำสั่งวงซ้ำ เช่น for ในระบบอิลีรน์นึ่ง
2. ผู้สอนสรุปเรื่องที่ได้เรียนมาแล้ว และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังจะกล่าวถึงและสอบถามจากนักเรียน คำสั่ง for หมายถึงอะไร
3. ผู้สอนยกตัวอย่างโปรแกรมเรื่องคำสั่ง for ให้นักเรียนรู้จักหน้าตาของโปรแกรม เพื่อเพิ่มความสนใจของนักเรียนให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้

ขั้นอธิบายหลักการ

4. ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับ for ในขณะบรรยายควรสอดแทรก ความรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม
5. ผู้สอนสอบถามนักเรียนคำสั่งมีหน้าที่และรูปแบบในการเขียนโปรแกรมอย่างไร เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
6. ผู้สอนสอบถามนักเรียนจากการเรียนคำสั่ง while และ do-while ครั้งที่แล้ว และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังจะสอนเช่น “ระหว่างคำสั่ง for และ (while, do-while) มีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร มีข้อดีและข้อเสียเป็นอย่างไร”

ขั้นลงมือปฏิบัติ/ทดลอง

7. ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาเรื่องคำสั่งวงซ้ำ for จากบทเรียนอิลีรน์นึ่ง พร้อมทั้งอธิบายถึงความเข้าใจตนเองลงกระดานสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน
8. ให้นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมเรื่องคำสั่งวงซ้ำ for จากตัวอย่าง ในระบบอิลีรน์นึ่ง พร้อมทั้งให้นักเรียนดูผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมและศึกษาทำความเข้าใจว่าทำไมผลลัพธ์จึงออกมาในรูปแบบนี้ เพื่อให้ฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรม
9. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเรื่องคำสั่งวงซ้ำ for จากโจทย์ในระบบอิลีรน์นึ่ง เพื่อให้ฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและการคิดวิเคราะห์
10. ผู้สอนตรวจความถูกต้องของโปรแกรมจากการปฏิบัติงานของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ขั้นอภิปรายและสรุป

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับคำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ for จากการลงมือปฏิบัติว่าได้ผลลัพธ์เป็นตามทฤษฎีที่ครูสอนหรือไม่ และสอดแทรกทักษะกระบวนการคิดและวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นตรวจสอบทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์

2. ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมของตนเองกับหลักการทฤษฎีที่ผู้สอนกล่าวมาข้างต้นถูกต้องหรือไม่ จากระบบอิลีรน์นึ่งและจากการเขียนโปรแกรมของนักเรียนเอง
3. ให้นักเรียนสรุปความรู้โดยใช้โปรแกรม mind map เพื่อสรุปเป็นผังความคิดของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง ให้ตอบคำถามผ่านเว็บ การบ้านผ่านเว็บ นอกเวลาเรียน โดยผู้สอนให้ผู้เรียนโหลดใบงาน เรื่องคำสั่งวงซ้ำ for ในระบบอีเลิร์นนิ่ง

6. การวัดผลและประเมินผล

1. สอบถาม
2. ประเมินพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานการปฏิบัติ
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียนและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
4. ประเมินผลงานตามใบงาน
5. การตอบคำถามในชั้นเรียนและผ่านอีเลิร์นนิ่ง
6. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงาน เรื่อง คำสั่ง for
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ภาษาซี ช่วงชั้นที่ 4
3. ใบความรู้เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ for
4. ระบบ e-Learning URL : www.krukanjana.com
5. อินเทอร์เน็ต
6. ห้องสมุด

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ศึกษาเพิ่มเติม เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี จากสื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ที่ 3

คำสั่งแบบวนซ้ำ for

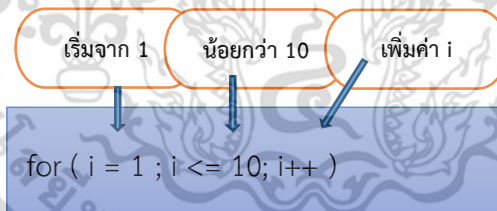
คำสั่ง for เป็นคำสั่งที่สั่งให้โปรแกรม วนซ้ำจนกว่าเงื่อนไขที่กำหนดไว้จะเป็นเท็จ จึงออกจากคำสั่ง for ไปทำคำสั่งถัดไป สำหรับลำดับหรือขั้นตอนการทำงานของคำสั่ง for จะคล้ายกับคำสั่ง while ใช้คำสั่ง for ในกรณีที่ทราบจำนวนรอบของการทำงานที่แน่นอน การทำงานเป็นรอบด้วย for มีรูปแบบดังนี้

```
for (ค่าเริ่มต้นของตัวนับ; เงื่อนไขที่กำหนดไว้; การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวนับจำนวนรอบ)
{
    คำสั่งที่ 1;
    คำสั่งที่ 2;
    คำสั่งที่ n;
}
```

ลักษณะการทำงานของลูป for

1. เริ่มจากการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปร เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวนับจำนวนรอบ
2. จำนวนรอบในการทำงานขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่กำหนด
3. มีการเพิ่มค่าตัวแปรการนับรอบ ทุกครั้งที่มีการวนซ้ำแต่ละรอบ

ตัวอย่าง



จากตัวอย่างข้างต้น จะพบว่า

1. กำหนดค่าเริ่มต้นของตัวนับจำนวนรอบเท่ากับ 1 (i = 1)
2. ตัวนับจำนวนรอบจะทำงาน 10 รอบ (i <= 10)
3. แต่ละรอบให้เพิ่มค่าที่ละ 1 (i ++)

ถ้าหากเพิ่มค่าตัวนับ counter ที่ละ 2 การทำงานก็จะเหลือเพียงครึ่งหนึ่งคือ 5 รอบเท่านั้น ถึงแม้เงื่อนไขสั่งให้ทำงานถึง 10 รอบก็ตาม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง

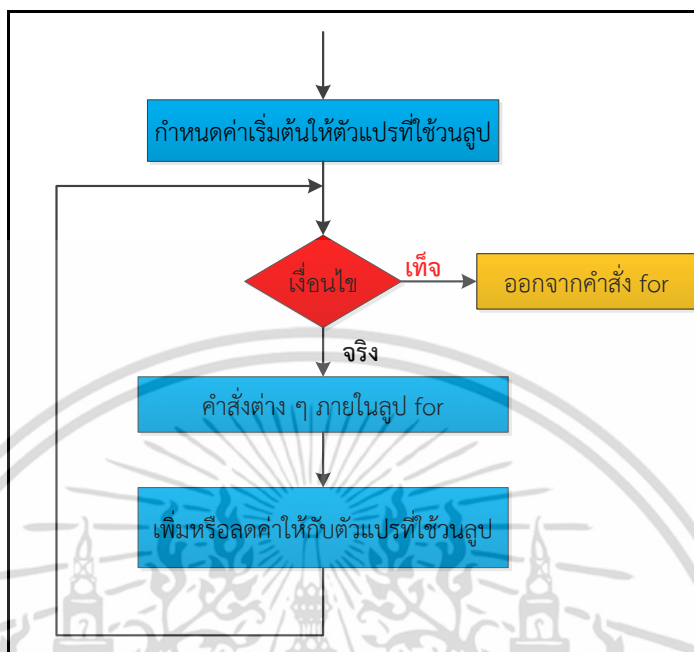
```
for ( i = 1 ; i <= 10; i +=2 )
```

นอกจากนี้ยังสามารถประกาศตัวแปรตรงคำสั่งได้เลย เช่น

```
for ( int i = 1 ; i <= 10; i++ )
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังทำงานการวนซ้ำแบบ for



ภาพที่ 1 แผนผังการทำงานของลูป for

ตัวอย่างโปรแกรมที่ 1.1 โปรแกรมแสดงตัวเลข 1 ถึง 10 ด้วยลูป for

```

/* line 1 */  #include<stdio.h>
/* line 2 */  #include<conio.h>
/* line 3 */  void main ( )
/* line 4 */  {
/* line 5 */      clrscr( );
/* line 6 */      int num;
/* line 7 */      for ( num=1; num <= 10; num++)
/* line 8 */          printf( "%d", num);
/* line 9 */          printf( "/nEnd");
/* line 10 */         getch();
/* line 11 */     }
  
```

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม

12345678910
End

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายโปรแกรม

บรรทัดที่ 7 คำสั่ง for (num = 1; num <=10; num++) จะเริ่มทำงานโดยการกำหนดค่าเริ่มต้นตัวแปร num เป็น 1 จากนั้นตรวจสอบเงื่อนไข num <= 10 จริงหรือเท็จ ถ้าเป็นจริงจะทำงานตามคำสั่งบรรทัดที่ 8 ถ้าเป็นเท็จออกจาก for ไปทำคำสั่งบรรทัดที่ 9

บรรทัดที่ 8 ฟังก์ชัน printf () เพื่อพิมพ์ค่าของตัวแปร num ในแต่ละรอบของการทำงาน
บรรทัดที่ 9 ฟังก์ชัน printf () แสดงข้อความ End

ตัวอย่างโปรแกรมที่ 1.2 โปรแกรมแสดงรูปสี่เหลี่ยมด้วยรูป for

```

/* line 1 */    #include <stdio.h>
/* line 2 */    #include<conio.h>
/* line 3 */    void main()
/* line 4 */    { clrscr();
/* line 5 */    int count ;
/* line 6 */    printf("*****"); /* 20 ตัว
/* line 7 */    for( count = 1; count <= 8; count ++ )
/* line 8 */    printf("\n*");
/* line 9 */    printf("\n*****\n");
/* line 10 */   getch();
/* line 11 */   }

```

คำอธิบายโปรแกรม

บรรทัดที่ 7 คำสั่ง for (count = 1; count <=8; count ++) จะเริ่มทำงานโดยการกำหนดค่าเริ่มต้นตัวแปร count เป็น 1 จากนั้นตรวจสอบเงื่อนไข count <= 8 จริงหรือเท็จ ถ้าเป็นจริงจะทำงานตามคำสั่งบรรทัดที่ 8 ถ้าเป็นเท็จออกจาก for ไปทำคำสั่งบรรทัดที่ 9

บรรทัดที่ 8 ฟังก์ชัน printf () เพื่อพิมพ์ค่า * * ในแต่ละรอบของการทำงาน
บรรทัดที่ 9 ฟังก์ชัน printf () แสดงค่า ***** ออกมาทางหน้าจอ

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม

```

*****
*
*
*
*
*
*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 3 เรื่อง คำสั่งทำซ้ำ for ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยให้ทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

1. คำสั่ง for เหมาะสำหรับที่จะใช้กับโปรแกรมลักษณะใด
- ก. ทราบค่าเริ่มต้นที่แน่นอน
- ข. ทราบค่าสิ้นสุดที่แน่นอน
- ค. ทราบค่าที่เพิ่มขึ้นที่แน่นอน
- ง. ทราบทิศทางที่แน่นอน
- จ. ทราบขอบเขตที่แน่นอน
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงาน จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้
- ```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x;
 for(x=0; x<=10; x+=2)
 printf("\n%d",x);
}
```
- ก. 5 รอบ
- ข. 6 รอบ
- ค. 7 รอบ
- ง. 8 รอบ
- จ. 9 รอบ
3. นิพจน์ที่ 1 (Expression 1) ในวงเล็บหลังคำสั่ง for ทำหน้าที่อะไร
- ก. รับตัวแปร
- ข. เปลี่ยนค่าตัวควบคุม
- ค. กำหนดค่าเริ่มต้นของตัวควบคุม
- ง. กำหนดเงื่อนไขในการวนรอบ
- จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง
4. ข้อใดที่ไม่ต้องกำหนดในการใช้คำสั่ง for
- ก. ค่าเริ่มต้น
- ข. ค่าสิ้นสุด
- ค. เครื่องหมาย ;
- ง. ค่าที่รับเข้ามา
- จ. จำนวนการเพิ่ม/ลด
5. ข้อใดเป็นการเพิ่มค่าตัวแปรในรอบรอบละ 3
- ก. for (i=1; i<=5; i+=3)
- ข. for (i=3; i<=10; i++)
- ค. for (i=1; i<=3; i+=2)
- ง. for (i=5; i>=1; i-=3)
- จ. for (i=5; i>=1; i+=3)
6. ข้อใดเป็นการใช้คำสั่ง for ที่ตัวแปรในรอบมีค่าลดลงรอบละ 4
- ก. for (i=1; i<=5; i+=3)
- ข. for (i=13; i>=4; i--)
- ค. for (i=10; i>=3; i-=4)
- ง. for (i=15; i>=4; i-=3)
- จ. for (i=15; i>=4; i=-4)

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x;
 for(x=1; x<=10; x+=2)
 printf("\n%d",x);
}
```

- ก. 5 รอบ  
 ข. 6 รอบ  
 ค. 7 รอบ  
 ง. 8 รอบ  
 จ. 9 รอบ

10. ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int i;
 for(i=2; i<=12; i++)
 printf("\n%d", i + i);
}
```

- ก. 12  
 ข. 16  
 ค. 18  
 ง. 20  
 จ. 24

8. ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int c;
 for(c=0; c<5; c+=2)
 printf("\n%d",c);
}
```

- ก. 0  
 ข. 0, 2  
 ค. 0, 2, 4  
 ง. 2, 4, 6  
 จ. 0, 2, 4, 6

9. นิพจน์ที่ 2 (Expression 2) ในวงเล็บหลัง

คำสั่ง for ทำหน้าที่อะไร

- ก. รับตัวแปร  
 ข. เปลี่ยนค่าตัวควบคุม  
 ค. กำหนดค่าเริ่มต้นของตัวควบคุม  
 ง. กำหนดเงื่อนไขในการวนรอบ  
 จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ  
ประกอบด้วย while, do-while และ for**

**คำชี้แจง**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยข้อสอบ 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** แบบทดสอบปรนัย

**ตอนที่ 2** แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ

**ตอนที่ 1** แบบทดสอบปรนัย

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 28 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบมี 5 ตัวเลือก โดยให้เลือกคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อสอบ

3. ในการตอบเมื่อหาคำตอบที่ต้องการได้แล้ว ให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องที่ตรงกับหมายเลข ข้อคำตอบที่ต้องการในกระดาษคำตอบ เช่น ต้องการเลือก ก เป็นคำตอบที่ถูกต้องให้กากบาท (X) คำตอบ ดังนี้

ก            ข            ค            ง            จ

ข้อ 1 — X

4. ในการตอบแต่ละข้อ ห้ามตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ

5. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงไปในแบบทดสอบเป็นอันเด็ดขาด

6. เขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย

| ข้อ<br>ที่                                                           | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                           | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                   | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| <b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |        |                 |           |
| <b>1. ความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |        |                 |           |
| 1                                                                    | ข้อใดคือคำสั่งวนซ้ำทั้งหมด<br>ก. if, while, if-else<br>ข. for, while, if-else<br>ค. for, do, do-while<br><b>จ. for, while, do-while</b><br>ง. for, switch-case, if-else                                                                                           | ✓                         |        |                 |           |
| 2                                                                    | ข้อใดกล่าวถึงคำสั่งวนซ้ำได้ถูกต้อง<br>ก. คำสั่งที่มีการตัดสินใจแบบมีทางเลือก 2 ทาง หรือมากกว่า<br><b>ข. คำสั่งที่มีการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง</b><br>ค. คำสั่งที่มีการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน<br>ง. คำสั่งที่ไม่ต้องตรวจสอบเงื่อนไข<br>จ. คำสั่งที่ทำซ้ำแบบไม่รู้จบ |                           | ✓      |                 |           |
| 3                                                                    | ข้อใดกล่าวถึงคำสั่ง while ได้ถูกต้อง<br>ก. มีลักษณะการทำงานคล้าย do-while<br><b>ข. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำคำสั่ง</b><br>ค. ทำคำสั่งก่อนตรวจสอบเงื่อนไข<br>ง. มีลักษณะการทำงานคล้าย for<br>จ. ทำงานได้เมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ                                          |                           | ✓      |                 |           |
| 4                                                                    | ข้อใดคือรูปแบบคำสั่งการใช้งาน do-while<br>ก. do<br>คำสั่งที่ 1<br>while (เงื่อนไข);<br>คำสั่งที่ 2<br>ข. do {<br>คำสั่งที่ 1<br>}<br>while (เงื่อนไข);<br>คำสั่งที่ 2;                                                                                            | ✓                         |        |                 |           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่                                                                  | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
|                                                                             | ค. do {<br>คำสั่งที่ 1;<br>}<br>while (เงื่อนไข)<br>คำสั่งที่ 2;<br>ง. do {<br>คำสั่งที่ 1;<br>}<br>while (เงื่อนไข);<br>คำสั่งที่ 2;<br>จ. do while<br>{<br>คำสั่งที่ 1;<br>}<br>(เงื่อนไข);<br>คำสั่งที่ 2;                                                          |                           |        |                 |           |
| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |        |                 |           |
| 2. รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของการทำงานเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |        |                 |           |
| 5                                                                           | ข้อใด คือ ลักษณะการทำงานของคำสั่งวนซ้ำ do-while<br>ก. ทำงานและตรวจสอบเงื่อนไขพร้อมกัน<br>ข. มีลักษณะการทำงานเหมือนคำสั่ง while<br>ค. ทำงานตามคำสั่งก่อนจึงตรวจสอบเงื่อนไข<br>ง. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนแล้วจึงทำงานต่อไป<br>จ. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้ |                           | ✓      |                 |           |
| 6                                                                           | ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมวนรอบที่ทราบจำนวนรอบที่แน่นอนควรใช้คำสั่งใด<br>ก. for<br>ข. while<br>ค. if-else<br>ง. while-do<br>จ. do-while                                                                                                                                    |                           | ✓      |                 |           |

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันฯ หากมีการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหา กรุณาแจ้งให้ทราบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| 7          | <p>ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากโปรแกรมที่กำหนดให้</p> <pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() { int x=5;   while (x &gt; 5)   printf(“%d”,x); }</pre> <p>ก. 1 รอบ<br/>ข. 3 รอบ<br/>ค. 5 รอบ<br/>ง. 10 รอบ<br/>จ. ไม่แสดงผลลัพธ์</p>                                                                                                  |                           |        |                 | ✓         |
| 8          | <p>ข้อใดเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำ do-while ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. { int i=0;<br/>do; {<br/>printf(“i=%d\n”,i);<br/>i++;<br/>}<br/>while(i&lt;7);<br/>}</p> <p>ข. { int i=0;<br/>do {<br/>printf(“i=%d\n”, i);<br/>i++;<br/>}<br/>while(i&lt;7);<br/>}</p> <p>ค. { int i;<br/>do { (i=0;i&lt;7;i++)<br/>printf(“i=%d\n”,i)<br/>} while<br/>}</p> |                           |        | ✓               |           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใด ๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่                                                        | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                  | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
|                                                                   | <p>ง. <code>{ int i=0;</code><br/> <code>do {</code><br/> <code>printf("i=%d\n ", i);</code><br/> <code>i++;</code><br/> <code>}</code><br/> <code>while(i&lt;7) }</code></p> <p>จ. ไม่มีข้อใดถูก</p>                                                                                    |                           |        |                 |           |
| จุดประสงค์การเรียนรู้                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |        |                 |           |
| 3. อธิบายลำดับการทำงานของการทำงานเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |        |                 |           |
| 9                                                                 | คำสั่งวนรอบการทำงานแบบใดที่มีการวนรอบก่อนแล้วจึงตรวจสอบเงื่อนไข<br>ก. for<br>ข. while<br>ค. if-else<br>ง. while-do<br>จ. do-while                                                                                                                                                        |                           | ✓      |                 |           |
| 10                                                                | ข้อใดเป็นการเพิ่มค่าตัวแปรนับรอบ รอบละ 3<br>ก. <code>for (int i=1; i&lt;=5; i+=3)</code><br>ข. <code>for (int i=3; i&lt;=10; i++)</code><br>ค. <code>for (int i=1; i&lt;=3; i+=2)</code><br>ง. <code>for (int i=5; i&gt;=1; i-=3)</code><br>จ. <code>for (int i=5; i&gt;=1; i+=3)</code> |                           |        | ✓               |           |
| 11                                                                | ข้อใดเป็นการลดค่าตัวแปรนับรอบ รอบละ 4<br>ก. <code>for (int i=1; i&lt;=5; i+=3)</code><br>ข. <code>for (int i=13; i&gt;=4; i--)</code><br>ค. <code>for (int i=10; i&gt;=3; i-=4)</code><br>ง. <code>for (int i=15; i&gt;=4; i-=3)</code><br>จ. <code>for (int i=15; i&gt;=4; i=-4)</code> |                           |        | ✓               |           |
| 12                                                                | ข้อใดคือหน้าที่ นิพจน์ที่ 3 ของคำสั่ง <code>for</code> (นิพจน์ที่1: นิพจน์ที่2 : <b>นิพจน์ที่3</b> )<br>ก. รับค่าตัวแปร<br>ข. เปลี่ยนค่าตัวควบคุม<br>ค. กำหนดค่าสิ้นสุดการวนรอบ<br>ง. กำหนดเงื่อนไขในการวนรอบ<br>จ. กำหนดค่าเริ่มต้นของตัวควบคุม                                         |                           | ✓      |                 |           |

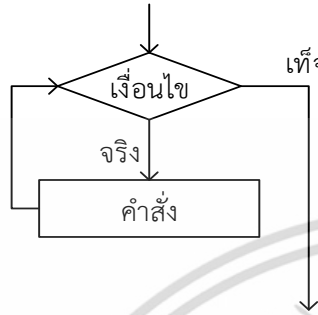
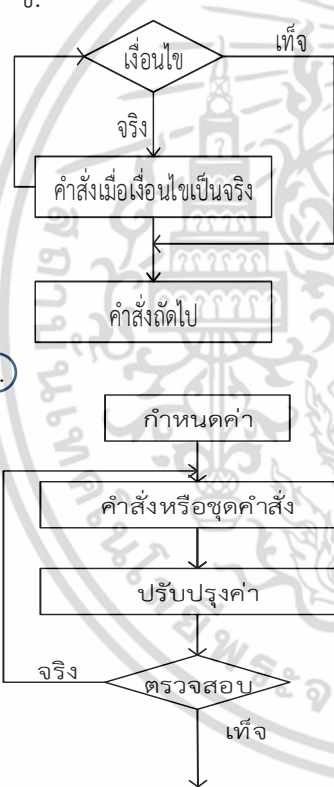
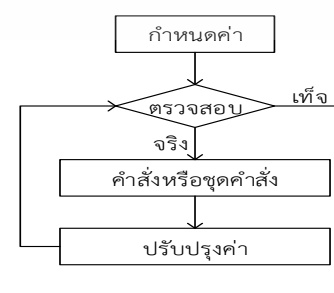
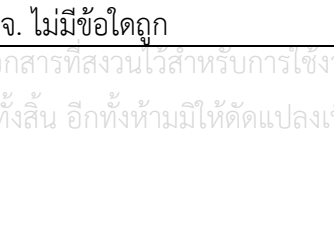
เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                              | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                      | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| 13         | ข้อใดที่ <u>ไม่</u> ต้องกำหนดในการใช้คำสั่ง for<br>ก. ค่าเริ่มต้น<br>ข. ค่าสิ้นสุด<br>ค. เครื่องหมาย ;<br>ง. ค่าที่รับเข้ามา<br>จ. จำนวนการเพิ่ม/ลด                                                                                  |                           |        |                 | ✓         |
| 14         | จากส่วนของโปรแกรม for (int x=0; ? ; x++) ตำแหน่ง ?<br>ควรใช้รูปแบบใด<br>ก. x > 0<br>ข. x < 0<br>ค. x >= 0<br>ง. x => 0<br>จ. x =< 0                                                                                                  |                           |        |                 | ✓         |
| 15         | ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงาน<br>จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้<br><pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() { int x;   for(x=1;x&lt;=10; x+=2)   printf("%d",x); }</pre><br>ก. 5 รอบ<br>ข. 6 รอบ<br>ค. 7 รอบ<br>ง. 8 รอบ<br>จ. 9 รอบ |                           |        |                 | ✓         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| 16         | <p>ข้อใดคือแผนผังของ do-while</p> <p>ก.</p>  <p>ข.</p>  <p>ค.</p>  <p>ง.</p>  <p>จ. ไม่มีข้อใดถูก</p> |                           |        |                 | ✓         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่                                                        | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| 17                                                                | จากคำสั่ง for (int i=1; i<=5; i+=2) ต่อไปนี้<br>ข้อใดใช้คำสั่ง while แทน คำสั่ง for ได้ถูกต้อง<br>ก. int i=3;<br>while(i<=10)<br>{ i++; }<br>ข. int i=1;<br>while( i<=3)<br>{ i+=2; }<br>ค. int i = 1;<br>while(i<=5)<br>{ i+=2; }<br>ง. int i=5;<br>while( i>=1)<br>{ i-=2; }<br>จ. int i=5;<br>while(i>=1)<br>{ i+=2; } |                           |        | ✓               |           |
| 18                                                                | จากส่วนของโปรแกรม for (int x=0; x<10 ; ? )<br>ตำแหน่ง ? ควรใช้รูปแบบใด<br>ก. การลดค่า<br>ข. การเพิ่มค่า<br>ค. การหารค่า<br>ง. การวนซ้ำค่า<br>จ. การกำหนดค่าเริ่มต้น                                                                                                                                                       |                           |        |                 | ✓         |
| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>4. สามารถเลือกใช้งานคำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |        |                 |           |
| 19                                                                | ข้อใดต่อไปนี้ คือ การทำงานของคำสั่ง for ถ้าใส่<br>เครื่องหมาย ; หลังวงเล็บ เช่น for(.....);<br>ก. หยุดทำงาน<br>ข. ไม่เกิดอะไรขึ้น<br>ค. คอมไพล์ไม่ผ่าน<br>ง. ไม่ทำคำสั่งใน {}<br>จ. ไม่ทำคำสั่งใน ()                                                                                                                      |                           | ✓      |                 |           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                             | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                     | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| 20         | ข้อใดคือหน้าที่ นิพจน์ที่ 2 ของคำสั่ง<br>for(นิพจน์ที่1 ; <b>นิพจน์ที่2</b> ; นิพจน์ที่3)<br>ก. รับค่าตัวแปร<br>ข. เปลี่ยนค่าตัวควบคุม<br>ค. กำหนดค่าสิ้นสุดการวนรอบ<br><b>ง.</b> กำหนดเงื่อนไขในการวนรอบ<br>จ. กำหนดค่าเริ่มต้นของตัวควบคุม        |                           | ✓      |                 |           |
| 21         | จากส่วนโปรแกรมต่อไปนี้<br><pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() { int i=1, f=1;   while(i&lt;n)   { i = i + 1;     f = f * i; } }</pre> ถ้า n=6 แล้ว ค่าผลลัพธ์สุดท้ายของ f มีค่าเท่าใด<br>ก. 520<br>ค. 620<br><b>ข.</b> 720<br>ง. 820<br>จ. 920 |                           |        | ✓               |           |
| 22         | จากส่วนโปรแกรมต่อไปนี้<br><pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() { int p=1 ,int i=1;   while ( i &lt;=n)   { p = p * x;     i = i + 1;   } }</pre> ถ้า n = 10, x = 2; แล้ว ค่าผลลัพธ์ตัวสุดท้าย<br>ของ p มีค่าเท่าใด                              |                           |        |                 | ✓         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                   | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
|            | ก. 256<br>ข. 512<br>ค. 1020<br><input checked="" type="radio"/> ง. 1024<br>จ. 2048                                                                                                                                                                                                        |                           |        |                 |           |
| 23         | จากส่วนโปรแกรมต่อไปนี้<br><pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() { int x = 1, y = 1 ;   while(x&lt;= 5)   { y = y+x;     x++;   }   printf ("y =%d",y); }</pre> ผลลัพธ์ที่ได้คือข้อใด<br>ก. y = 14<br>ข. y = 15<br><input checked="" type="radio"/> ค. y = 16<br>ง. y = 17<br>จ. y = 18 |                           |        |                 | ✓         |
| 24         | จากข้อ 23 ถ้าเปลี่ยนส่วนของโปรแกรมจาก<br>while (x <= 5) เป็น while(x <= 10)<br>ผลลัพธ์ที่ได้คือข้อใด<br>ก. y = 53<br>ข. y = 54<br>ค. y = 55<br><input checked="" type="radio"/> ง. y = 56<br>จ. y = 57                                                                                    |                           |        |                 | ✓         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
| 25         | <p>ข้อใดเขียนส่วนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำได้ถูกต้อง</p> <p>ก. { int i=0;<br/>do; {<br/>printf("i=%d\n ",i);<br/>i++;<br/>}<br/>while(i&lt;9); }</p> <p>ข. { int i=0;<br/>while(i&lt;9) ;<br/>{ printf("i=%d\n ",i);<br/>i++;<br/>}<br/>}</p> <p>ค. { int i;<br/>for(i=0;i&lt;9;i++);<br/>{ printf("i=%d\n",i) }</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. { int i=0;<br/>do {<br/>printf("i=%d\n ", i);<br/>i++;<br/>}<br/>while(i&lt;9);<br/>}</p> <p>จ. ไม่มีข้อใดถูก</p> |                           |        | ✓               |           |
| 26         | <p>จากโปรแกรม ต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;">#include&lt;stdio.h&gt; void main() { int i; for(i=10; i&lt;10; i--) { printf("GO"); } }</pre> <p>จะแสดงคำว่า GO กี่ครั้ง</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |        |                 | ✓         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาติให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ใด ๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อ<br>ที่ | ข้อความ                                                                                                                                                                                                                         | พฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด |        |                 |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                 | จำ                        | เข้าใจ | ประยุกต์<br>ใช้ | วิเคราะห์ |
|            | ก. 0 ครั้ง<br>ข. 1 ครั้ง<br>ค. 8 ครั้ง<br>ง. 9 ครั้ง<br>จ. 10 ครั้ง                                                                                                                                                             |                           |        |                 |           |
| 27         | จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้<br><pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() { int x=1 ;   while(x&lt;=2)   { x++;   }   printf("%d",x); } </pre> ก. x = 1<br>ข. x = 2<br>ค. x = 3<br>ง. x = 4<br>จ. x = 5                            |                           |        |                 | ✓         |
| 28         | จากโปรแกรม ต่อไปนี้<br><pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() { int i;   for(i=1; i&lt;10; i++)   { printf("GO"); } } </pre> จะแสดงคำว่า GO กี่ครั้ง<br>ก. 0 ครั้ง<br>ข. 8 ครั้ง<br>ค. 9 ครั้ง<br>ง. 10 ครั้ง<br>จ. 11 ครั้ง |                           |        |                 | ✓         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 2 แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 3 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปฏิบัติในการเขียนโปรแกรม

\*\*\*\*\*

จงปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่า เป็นเลข 1 ตัว แล้วแสดงผลลัพธ์ รูป \* เป็นสี่เหลี่ยมที่มีจำนวนชั้นเท่ากับตัวเลขที่ป้อน (โดยใช้คำสั่งดังต่อไปนี้ while, do-while, for) ด้วยโปรแกรม Turbo C version 3.0

2. ตัวอย่างผลลัพธ์เป็นดังนี้



3. บันทึกไฟล์ while\_เลขประจำตัวนักเรียน.cpp, do\_while\_เลขประจำตัวนักเรียน.cpp, for\_เลขประจำตัวนักเรียน.cpp

## แบบประเมินการเขียนโปรแกรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....

ชื่อ ..... นามสกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

| รายการประเมิน                    | ระดับคะแนน |   |   |   |   |
|----------------------------------|------------|---|---|---|---|
|                                  | 5          | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องของโปรแกรม         |            |   |   |   |   |
| 2. ความรวดเร็วในการทำงาน         |            |   |   |   |   |
| 3. ทำงานเป็นระบบระเบียบมีขั้นตอน |            |   |   |   |   |
| 4. การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา    |            |   |   |   |   |
| <b>รวม</b>                       |            |   |   |   |   |

ผู้ประเมิน .....

วันที่ .....

**\*\*\*หมายเหตุ การแปลความหมายระดับคะแนน**

### เกณฑ์ให้คะแนน Rubric Score

| รายการประเมิน | ระดับคะแนน                                                        |                                                             |                                                               |                                                            |                                                                  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|               | 5                                                                 | 4                                                           | 3                                                             | 2                                                          | 1                                                                |
| ข้อ 1         | โปรแกรมทำงานได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด 100%                       | โปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่กำหนด บางส่วนอย่างน้อย 80%         | โปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่กำหนด บางส่วนอย่างน้อย 50%           | โปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่กำหนดบางส่วนอย่างน้อย 30%         | โปรแกรมทำงานไม่ถูกต้องตามที่กำหนด                                |
| ข้อ 2         | ทำงานได้ทันเวลาที่กำหนด 100%                                      | ทำงานได้ทันเวลาที่กำหนด 80%                                 | ทำงานได้ทันเวลาที่กำหนด 50%                                   | ทำงานได้ทันเวลาที่กำหนด 30%                                | ทำงานไม่ได้ทันเวลาที่กำหนด                                       |
| ข้อ 3         | จัดรูปแบบและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับมากที่สุด                | จัดรูปแบบและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับมาก                | จัดรูปแบบและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับปานกลาง              | จัดรูปแบบและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับน้อย              | จัดรูปแบบและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับน้อยที่สุด              |
| ข้อ 4         | มีความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมได้ระดับดีมากที่สุด | มีความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมได้ระดับดีมาก | มีความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมได้ระดับปานกลาง | มีความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมได้ระดับน้อย | มีความคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมได้ระดับน้อยที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่าการฉ้อโกง ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง  
แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม2  
เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน โดยเข้าสู่บทเรียนได้ที่ [www.krukanjana.com](http://www.krukanjana.com)

Username : test

Password :Test\_1234

2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

|         |         |            |
|---------|---------|------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | มากที่สุด  |
| ระดับ 4 | หมายถึง | มาก        |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ปานกลาง    |
| ระดับ 2 | หมายถึง | น้อย       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง**  
**วิชาการเขียนโปรแกรม2**  
**เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ**  
**สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนเข้าสู่บทเรียนได้ที่ [www.krukanjana.com](http://www.krukanjana.com)

|                     |
|---------------------|
| Username : test     |
| Password :Test_1234 |

2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

|         |         |            |
|---------|---------|------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | มากที่สุด  |
| ระดับ 4 | หมายถึง | มาก        |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ปานกลาง    |
| ระดับ 2 | หมายถึง | น้อย       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

กาญจนา สิริรัตนยืนยง

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรม2**  
**เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ**  
**สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

คุณภาพของรูปแบบการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด และสื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

|         |         |            |
|---------|---------|------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | มากที่สุด  |
| ระดับ 4 | หมายถึง | มาก        |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ปานกลาง    |
| ระดับ 2 | หมายถึง | น้อย       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพแผน วิชาการเขียนโปรแกรม2 เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง while

| รายการประเมิน                                                                      | ระดับคุณภาพ |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|---|
|                                                                                    | 5           | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                  |             |   |   |   |   |
| 1.1 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้             |             |   |   |   |   |
| 1.2 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ               |             |   |   |   |   |
| <b>2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>      |             |   |   |   |   |
| 2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ |             |   |   |   |   |
| 2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ   |             |   |   |   |   |
| 2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ  |             |   |   |   |   |
| 2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน                    |             |   |   |   |   |
| <b>3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                    |             |   |   |   |   |
| 3.1 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้               |             |   |   |   |   |
| 3.2 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ                 |             |   |   |   |   |
| 3.3 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ                |             |   |   |   |   |
| 3.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน                    |             |   |   |   |   |
| <b>4. การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                     |             |   |   |   |   |
| 4.1 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้                |             |   |   |   |   |
| 4.2 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ                  |             |   |   |   |   |
| 4.3 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ                 |             |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ.....โดยขอสงวนค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง do-while

| รายการประเมิน                                                                      | ระดับคุณภาพ |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|---|
|                                                                                    | 5           | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                  |             |   |   |   |   |
| 1.1 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้             |             |   |   |   |   |
| 1.2 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ               |             |   |   |   |   |
| <b>2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>      |             |   |   |   |   |
| 2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ |             |   |   |   |   |
| 2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ   |             |   |   |   |   |
| 2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ  |             |   |   |   |   |
| 2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน                    |             |   |   |   |   |
| <b>3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                    |             |   |   |   |   |
| 3.1 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้               |             |   |   |   |   |
| 3.2 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ                 |             |   |   |   |   |
| 3.3 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ                |             |   |   |   |   |
| 3.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน                    |             |   |   |   |   |
| <b>4. การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                     |             |   |   |   |   |
| 4.1 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้                |             |   |   |   |   |
| 4.2 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ                  |             |   |   |   |   |
| 4.3 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ                 |             |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. ....  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง for

| รายการประเมิน                                                                      | ระดับคุณภาพ |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|---|
|                                                                                    | 5           | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                  |             |   |   |   |   |
| 1.1 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้             |             |   |   |   |   |
| 1.2 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ               |             |   |   |   |   |
| <b>2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>      |             |   |   |   |   |
| 2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ |             |   |   |   |   |
| 2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ   |             |   |   |   |   |
| 2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ  |             |   |   |   |   |
| 2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน                    |             |   |   |   |   |
| <b>3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                    |             |   |   |   |   |
| 3.1 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้               |             |   |   |   |   |
| 3.2 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ                 |             |   |   |   |   |
| 3.3 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ                |             |   |   |   |   |
| 3.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน                    |             |   |   |   |   |
| <b>4. การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้</b>                     |             |   |   |   |   |
| 4.1 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้                |             |   |   |   |   |
| 4.2 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ                  |             |   |   |   |   |
| 4.3 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ                 |             |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. ....  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ข้อ<br>ที่ | คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ |        |        | คะแนน<br>รวม | ค่า IOC | แปลผล  |
|------------|-----------------------|--------|--------|--------------|---------|--------|
|            | คนที่1                | คนที่2 | คนที่3 |              |         |        |
| 1          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 2          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 3          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 4          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 5          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 6          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 7          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 8          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 9          | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 10         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 11         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 12         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 13         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 14         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 15         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 16         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 17         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 18         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 19         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 20         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 21         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 22         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 23         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 24         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 25         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 26         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 27         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |
| 28         | +1                    | +1     | +1     | 3            | 1       | ใช้ได้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

| ข้อที่ | คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ |        |        | คะแนนรวม | ค่า IOC | แปลผล  |
|--------|-----------------------|--------|--------|----------|---------|--------|
|        | คนที่1                | คนที่2 | คนที่3 |          |         |        |
| 29     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 30     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 31     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 32     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 33     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 34     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 35     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 36     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 37     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 38     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 39     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 40     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 41     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 42     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 43     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 44     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 45     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 46     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 47     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |
| 48     | +1                    | +1     | +1     | 3        | 1       | ใช้ได้ |

จากตารางแสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 48 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าเท่ากับ 1 ทุกข้อ หมายความว่า ข้อคำถามทั้งหมด สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 แสดงการวิเคราะห์ความค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

| ข้อ | กลุ่มเก่ง<br>ตอบถูก<br>R <sub>H</sub><br>(15 คน) | กลุ่มอ่อน<br>ตอบถูก R <sub>L</sub><br>(15 คน) | $p = \frac{R_H + R_L}{2n}$ | แปลค่า<br>ความยาก<br>ง่าย (p) | $r = \frac{R_H - R_L}{n}$ | แปลค่าความ<br>อำนาจจำแนก<br>(r) | ประเมิน      | การนำไปใช้ |
|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|------------|
| 1*  | 9                                                | 3                                             | 0.40                       | ปานกลาง                       | 0.40                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 2   | 9                                                | 10                                            | 0.63                       | ง่าย                          | -0.07                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 3   | 8                                                | 9                                             | 0.57                       | ปานกลาง                       | -0.07                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 4*  | 12                                               | 6                                             | 0.60                       | ปานกลาง                       | 0.40                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 5*  | 12                                               | 5                                             | 0.57                       | ปานกลาง                       | 0.47                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 6*  | 11                                               | 6                                             | 0.57                       | ปานกลาง                       | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 7   | 5                                                | 7                                             | 0.40                       | ปานกลาง                       | -0.13                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 8   | 10                                               | 8                                             | 0.60                       | ปานกลาง                       | 0.13                      | ต่ำ                             | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ไม่ควรใช้  |
| 9   | 2                                                | 5                                             | 0.23                       | ยาก                           | -0.20                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 10* | 9                                                | 5                                             | 0.47                       | ปานกลาง                       | 0.27                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 11* | 8                                                | 5                                             | 0.43                       | ปานกลาง                       | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 12  | 4                                                | 7                                             | 0.37                       | ยาก                           | -0.20                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 13* | 6                                                | 3                                             | 0.30                       | ยาก                           | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 14  | 5                                                | 5                                             | 0.33                       | ยาก                           | 0.00                      | ไม่มี                           | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 15* | 8                                                | 2                                             | 0.33                       | ยาก                           | 0.40                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 16  | 4                                                | 4                                             | 0.27                       | ยาก                           | 0.00                      | ไม่มี                           | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 17  | 11                                               | 9                                             | 0.67                       | ง่าย                          | 0.13                      | ต่ำ                             | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ไม่ควรใช้  |
| 18* | 10                                               | 5                                             | 0.50                       | ปานกลาง                       | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 19* | 8                                                | 3                                             | 0.37                       | ยาก                           | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 20  | 3                                                | 1                                             | 0.13                       | ยากมาก                        | 0.13                      | ต่ำ                             | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ไม่ควรใช้  |
| 21* | 8                                                | 3                                             | 0.37                       | ยาก                           | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 22* | 10                                               | 4                                             | 0.47                       | ปานกลาง                       | 0.40                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 23* | 6                                                | 3                                             | 0.30                       | ยาก                           | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 24* | 7                                                | 4                                             | 0.37                       | ยาก                           | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 25* | 7                                                | 4                                             | 0.37                       | ยาก                           | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 26* | 8                                                | 3                                             | 0.37                       | ยาก                           | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 27* | 8                                                | 1                                             | 0.30                       | ยาก                           | 0.47                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 28  | 9                                                | 8                                             | 0.57                       | ปานกลาง                       | 0.07                      | ต่ำมาก                          | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 29  | 2                                                | 1                                             | 0.10                       | ยากมาก                        | 0.07                      | ต่ำมาก                          | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 30* | 7                                                | 2                                             | 0.30                       | ยาก                           | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 31* | 9                                                | 1                                             | 0.33                       | ยาก                           | 0.53                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 32* | 7                                                | 2                                             | 0.30                       | ยาก                           | 0.33                      | สูง                             | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 33* | 8                                                | 5                                             | 0.43                       | ปานกลาง                       | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 34  | 7                                                | 8                                             | 0.50                       | ปานกลาง                       | -0.07                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 35* | 9                                                | 1                                             | 0.33                       | ยาก                           | 0.53                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 36* | 6                                                | 2                                             | 0.27                       | ยาก                           | 0.27                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 37  | 4                                                | 4                                             | 0.27                       | ยาก                           | 0.00                      | ไม่มี                           | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

| ข้อ | กลุ่มเก่ง<br>ตอบถูก<br>$R_H$<br>(15 คน) | กลุ่มอ่อน<br>ตอบถูก $R_L$<br>(15 คน) | $p = \frac{R_H + R_L}{2n}$ | แปลค่า<br>ความยาก<br>ง่าย (p) | $r = \frac{R_H - R_L}{n}$ | แปลค่าความ<br>อำนาจจำแนก<br>(r) | ประเมิน      | การนำไปใช้ |
|-----|-----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|------------|
| 38  | 3                                       | 2                                    | 0.17                       | ยากมาก                        | 0.07                      | ต่ำมาก                          | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 39* | 7                                       | 3                                    | 0.33                       | ยาก                           | 0.27                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 40* | 8                                       | 4                                    | 0.40                       | ปานกลาง                       | 0.27                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 41* | 10                                      | 4                                    | 0.47                       | ปานกลาง                       | 0.40                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 42* | 9                                       | 3                                    | 0.40                       | ปานกลาง                       | 0.40                      | สูงมาก                          | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้ดี   |
| 43  | 4                                       | 2                                    | 0.20                       | ยาก                           | 0.13                      | ต่ำ                             | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ไม่ควรใช้  |
| 44* | 8                                       | 5                                    | 0.43                       | ปานกลาง                       | 0.20                      | ปานกลาง                         | ผ่านเกณฑ์    | ใช้ได้     |
| 45  | 2                                       | 3                                    | 0.17                       | ยากมาก                        | -0.07                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 46  | 1                                       | 4                                    | 0.17                       | ยากมาก                        | -0.20                     | กลับทิศทาง                      | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |
| 47  | 4                                       | 2                                    | 0.20                       | ยาก                           | 0.13                      | ต่ำ                             | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ไม่ควรใช้  |
| 48  | 7                                       | 6                                    | 0.43                       | ปานกลาง                       | 0.07                      | ต่ำมาก                          | ไม่ผ่านเกณฑ์ | ใช้ไม่ได้  |

หมายเหตุ : เครื่องหมาย \* คือ ข้อที่สามารถนำไปออกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียน  
มัธยมศึกษาปีที่ 5

จากตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 48 ข้อ  
ที่นำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 จำนวน 30 คน แต่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง  
เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่ามีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่า  
อำนาจจำแนกตามเกณฑ์จำนวน 28 ข้อ ซึ่งค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.27- 0.60 และค่าอำนาจ  
จำแนก(r) อยู่ในช่วง 0.20-0.53 ที่สามารถนำไปจัดเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง  
การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งการวนซ้ำ

## การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ตารางที่ จ.3 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| ลำดับที่ | คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> ) |
|----------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1        | 24                                          | 26                                       |
| 2        | 26                                          | 26                                       |
| 3        | 26                                          | 26                                       |
| 4        | 24                                          | 23                                       |
| 5        | 25                                          | 24                                       |
| 6        | 26                                          | 22                                       |
| 7        | 24                                          | 23                                       |
| 8        | 25                                          | 25                                       |
| 9        | 27                                          | 26                                       |
| 10       | 24                                          | 24                                       |
| 11       | 23                                          | 23                                       |
| 12       | 24                                          | 24                                       |
| 13       | 22                                          | 22                                       |
| 14       | 24                                          | 24                                       |
| 15       | 24                                          | 24                                       |
| 16       | 25                                          | 24                                       |
| 17       | 25                                          | 25                                       |
| 18       | 23                                          | 23                                       |
| 19       | 22                                          | 28                                       |
| 20       | 25                                          | 24                                       |
| 21       | 26                                          | 25                                       |
| 22       | 25                                          | 24                                       |
| 23       | 24                                          | 23                                       |
| 24       | 23                                          | 25                                       |
| 25       | 26                                          | 24                                       |
| 26       | 23                                          | 25                                       |
| 27       | 23                                          | 24                                       |
| 28       | 23                                          | 25                                       |
| 29       | 24                                          | 26                                       |
| 30       | 23                                          | 25                                       |
| รวม      | $\Sigma X = 728$                            | $\Sigma F = 732$                         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\sum X}{\frac{n}{A}} \times 100 \\
 &= \frac{728}{\frac{30}{30}} \times 100 \\
 &= 80.89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\sum F}{\frac{n}{B}} \times 100 \\
 &= \frac{732}{\frac{30}{30}} \times 100 \\
 &= 81.33
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ได้ค่า  $E_1/E_2 = 80.89/81.33$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของแผน

ตารางที่ จ.4 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| ลำดับที่   | คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> ) |
|------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1          | 27                                          | 27                                       |
| 2          | 26                                          | 26                                       |
| 3          | 26                                          | 26                                       |
| 4          | 24                                          | 23                                       |
| 5          | 24                                          | 24                                       |
| 6          | 24                                          | 22                                       |
| 7          | 24                                          | 22                                       |
| 8          | 25                                          | 25                                       |
| 9          | 26                                          | 26                                       |
| 10         | 24                                          | 24                                       |
| 11         | 24                                          | 23                                       |
| 12         | 24                                          | 24                                       |
| 13         | 21                                          | 23                                       |
| 14         | 24                                          | 23                                       |
| 15         | 24                                          | 23                                       |
| 16         | 25                                          | 24                                       |
| 17         | 25                                          | 25                                       |
| 18         | 24                                          | 23                                       |
| 19         | 24                                          | 24                                       |
| 20         | 25                                          | 24                                       |
| 21         | 25                                          | 25                                       |
| 22         | 24                                          | 24                                       |
| 23         | 24                                          | 23                                       |
| 24         | 25                                          | 24                                       |
| 25         | 24                                          | 26                                       |
| 26         | 24                                          | 23                                       |
| 27         | 25                                          | 24                                       |
| 28         | 24                                          | 23                                       |
| 29         | 25                                          | 22                                       |
| 30         | 26                                          | 24                                       |
| <b>รวม</b> | <b>ΣX = 724</b>                             | <b>ΣF = 733</b>                          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{n}{A}} \times 100$$

$$= \frac{724}{\frac{30}{30}} \times 100$$

$$= 80.44$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{n}{B}} \times 100$$

$$= \frac{733}{\frac{30}{30}} \times 100$$

$$= 81.44$$

$$\text{ดังนั้น ได้ค่า } E_1 / E_2 = 80.44 / 81.44$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ จ.5 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| ลำดับที่ | คะแนนกลุ่มนักเรียนทดลอง | คะแนนกลุ่มนักเรียนควบคุม |
|----------|-------------------------|--------------------------|
| 1        | 24                      | 18                       |
| 2        | 24                      | 22                       |
| 3        | 24                      | 23                       |
| 4        | 21                      | 25                       |
| 5        | 27                      | 19                       |
| 6        | 22                      | 15                       |
| 7        | 26                      | 21                       |
| 8        | 24                      | 22                       |
| 9        | 22                      | 17                       |
| 10       | 22                      | 22                       |
| 11       | 22                      | 26                       |
| 12       | 21                      | 16                       |
| 13       | 21                      | 24                       |
| 14       | 24                      | 19                       |
| 15       | 28                      | 15                       |
| 16       | 26                      | 21                       |
| 17       | 26                      | 25                       |
| 18       | 23                      | 17                       |
| 19       | 25                      | 18                       |
| 20       | 24                      | 14                       |
| 21       | 24                      | 26                       |
| 22       | 24                      | 20                       |
| 23       | 23                      | 24                       |
| 24       | 22                      | 24                       |
| 25       | 23                      | 22                       |
| 26       | 23                      | 25                       |
| 27       | 22                      | 20                       |
| 28       | 25                      | 20                       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

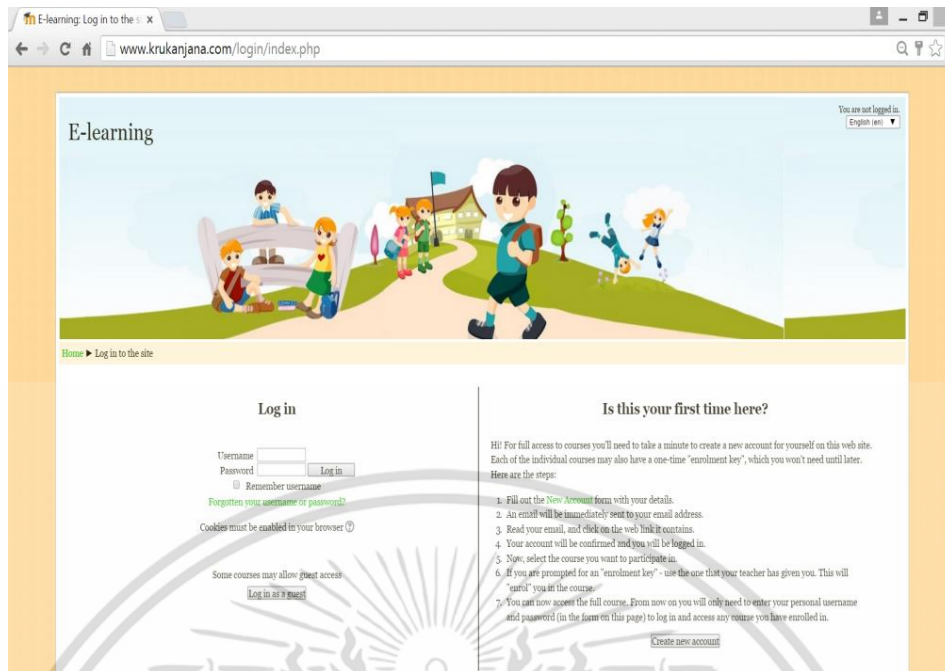
ตารางที่ จ.5 (ต่อ)

| ลำดับที่         | คะแนนกลุ่มนักเรียนทดลอง | คะแนนกลุ่มนักเรียนควบคุม |
|------------------|-------------------------|--------------------------|
| 29               | 25                      | 21                       |
| 30               | 23                      | 18                       |
| 31               | 25                      | 15                       |
| 32               | 27                      | 21                       |
| 33               | 28                      | 18                       |
| 34               | 20                      | 13                       |
| 35               | 26                      | 23                       |
| 36               | 23                      | 17                       |
| 37               | 24                      | 16                       |
| 38               | 21                      | 19                       |
| 39               | 23                      | 23                       |
| 40               | 25                      | 19                       |
| 41               | 27                      | 19                       |
| 42               | 26                      | 13                       |
| 43               | 27                      | 23                       |
| 44               | 26                      | 21                       |
| 45               | 25                      | 21                       |
| 46               | 26                      | 21                       |
| 47               | 25                      | 17                       |
| 48               | 26                      | 18                       |
| 49               | 24                      | 19                       |
| 50               | 27                      | 16                       |
| <b>ค่าเฉลี่ย</b> | <b>24.22</b>            | <b>19.82</b>             |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.1 ระบบการสมัครสมาชิก



ภาพที่ ฉ.2 หน้าแรกของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ทบทวนภาษาซี
เกมเติมค่า

#..... TARGET 25

#include <.....>

#include <.....>

..... main.....

{

.....0;

..... y;

.....(.....Enter integer value :);

.....(".....";.....);

if (y > TARGET)

{

.....(.....\nToo high.....);

}

```

ภาพที่ ๑.3 ตัวอย่างหน้าจอทบทวนความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน

#### คำสั่ง while

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- อธิบายความหมายและความสำคัญของคำสั่งแบบวนซ้ำ while ได้
- รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่ง while
- อธิบายลำดับการทำงานคำสั่งแบบวนซ้ำ while ได้
- สามารถเลือกใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ while ในภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Quizzes: 2 Files: 4 Assignment: 1 Forum: 1

#### คำสั่ง do-while

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- อธิบายความหมายและความสำคัญของคำสั่งแบบวนซ้ำ do-while ได้
- รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่ง do-while
- อธิบายลำดับการทำงานคำสั่งแบบวนซ้ำ do-while ได้
- สามารถเลือกใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ do-while ในภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Quizzes: 2 Files: 5

#### คำสั่ง for

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- อธิบายความหมายและความสำคัญของคำสั่งแบบวนซ้ำ for ได้
- รู้จักรูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่ง for
- อธิบายลำดับการทำงานคำสั่งแบบวนซ้ำ for ได้
- สามารถเลือกใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ for ในภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

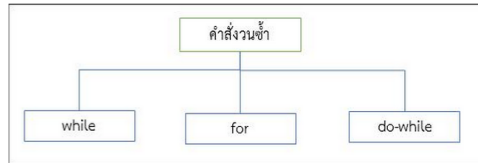
Quizzes: 2 Files: 7 Assignments: 2

ภาพที่ ๑.4 ตัวอย่างหน้าจอแสดงหัวข้อแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับภาษา C จะมีชุดคำสั่งให้ทำงานเป็นวนซ้ำอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. การทำงานวนซ้ำด้วย while
2. การทำงานวนซ้ำด้วย do-while
3. การทำงานวนซ้ำด้วย for



Pretest Loop คือจะตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำซ้ำ ถ้าหากเงื่อนไขเป็นจริงโปรแกรมจะทำซ้ำชุดคำสั่งที่กำหนด จากนั้นก็ตรวจสอบเงื่อนไขอีก และทำไปเรื่อยๆ จนกว่าเงื่อนไขจะเป็นเท็จจึงออกจากการทำงานซ้ำ

Posttest Loop จะทำชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำก่อน จากนั้นจะตรวจสอบเงื่อนไขหลัง ถ้าหากเงื่อนไขเป็นจริงจะทำชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำต่อไป และกลับมากตรวจสอบเงื่อนไขอีก เมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จโปรแกรมจะออกจากการทำงานซ้ำ

\*\*\* แบบ while ( ) { ... } กับ for ( ) { ... } ใช้ทดแทนกันได้ เนื่องจาก หลักการคิดและลำดับการทำงานคล้ายกัน

1. คำสั่งวนซ้ำ while

รูปแบบของคำสั่ง while ได้แก่อันนี้

```

while(เงื่อนไข)
{
คำสั่งที่ 1;
คำสั่งที่ 2;
คำสั่งที่ n;
}

```

ภาพที่ ๑.5 ตัวอย่างหน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน

**สรุปท้ายบท**

สิ่งหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญในการทำงานได้ดียิ่งขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมให้สั้นเปลืองพื้นที่หรือการเขียนโปรแกรม นั่นก็คือการรู้จักนำคำสั่งต่างๆ ในภาษาซีมาใ้ถูกต้องและเหมาะสม อย่างเช่นการที่จะให้คอมพิวเตอร์ทำงานบางอย่างๆนั้น สามารถเลือกใช้คำสั่งการวนซ้ำก็จะทำให้การเขียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับภาษา C มีคำสั่งที่ใช้สำหรับการวนซ้ำมีดังต่อไปนี้

1. while ต้องตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำคำสั่ง
2. do-while ทำก่อนค่อยตรวจสอบเงื่อนไข
3. for ใช้เมื่อทราบจำนวนรอบการทำงานแน่นอน



ภาพที่ ๑.6 ตัวอย่างหน้าจอหน้าสรุปท้ายบท เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนโปรแกรม 2

Home ► Courses ► Miscellaneous ► การเขียนโปรแกรม 2 ► คำสั่ง while ► แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง while ► Preview

**Quiz navigation**

1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10  
Finish attempt ...  
Time left 0:14:30  
Start a new preview

**Question 1**  
Not yet answered  
Marked out of 1.00  
Flag question  
Edit question

1. ข้อใดต่อไปนี้ คือ จำนวนรอบของการทำงานจากโปรแกรมที่กำหนดให้

```
#include<stdio.h>
void main()
{
 int x = 5;
 while (x > 5)
 printf (\"%d\", x);
}
```

Select one:

a. 1 รอบ

b. ไม่แสดงผลลัพธ์

c. 5 รอบ

d. 10 รอบ

e. 0 รอบ

**Navigation**

Home

- My home
- Site pages
- My profile
- Current course
  - การเขียนโปรแกรม 2
    - Participants
    - Badges
    - General

ภาพที่ ๑.7 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

Home ► Courses ► Miscellaneous ► การเขียนโปรแกรม 2 ► คำสั่ง while ► แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง while ► Preview

**Quiz navigation**

ดูภาพจนกว่า สิ้นชีวิตบนนี้  
1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10  
Finish attempt ...  
Start a new preview

**Question 1**  
Not yet answered  
Marked out of 1.00  
Flag question  
Edit question

1. จากโปรแกรมต่อไปนี้ ถ้า  $n=5$  แล้ว ค่าผลลัพธ์สุดท้ายของ  $f$  มีค่าเท่าใด

```
#include<stdio.h>
void main()
{
 int i = 1;
 int f = 1;
 while (i <= n)
 {
 i = i + 1;
 f = f * i;
 }
 printf (\"%d\", f);
}
```

Select one:

a. 30

b. 120

c. 820

d. 720

**Navigation**

Home

- My home
- Site pages
- My profile
- Current course
  - การเขียนโปรแกรม 2
    - Participants
    - Badges
    - General
    - บทวนภาษาซี

ภาพที่ ๑.8 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ-สกุล        | นางสาวกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| วัน-เดือน-ปีเกิด | 28 กันยายน 2531                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| สถานที่เกิด      | จังหวัดบุรีรัมย์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ที่อยู่ปัจจุบัน  | 91 หมู่ 6 ตำบลโนนดินแดง อำเภอโนนดินแดง<br>จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31260                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ประวัติการศึกษา  | ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)<br>สาขาวิทยาการจัดการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น<br>ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)<br>สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง<br>โดยได้รับทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถ<br>พิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium)<br>จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้