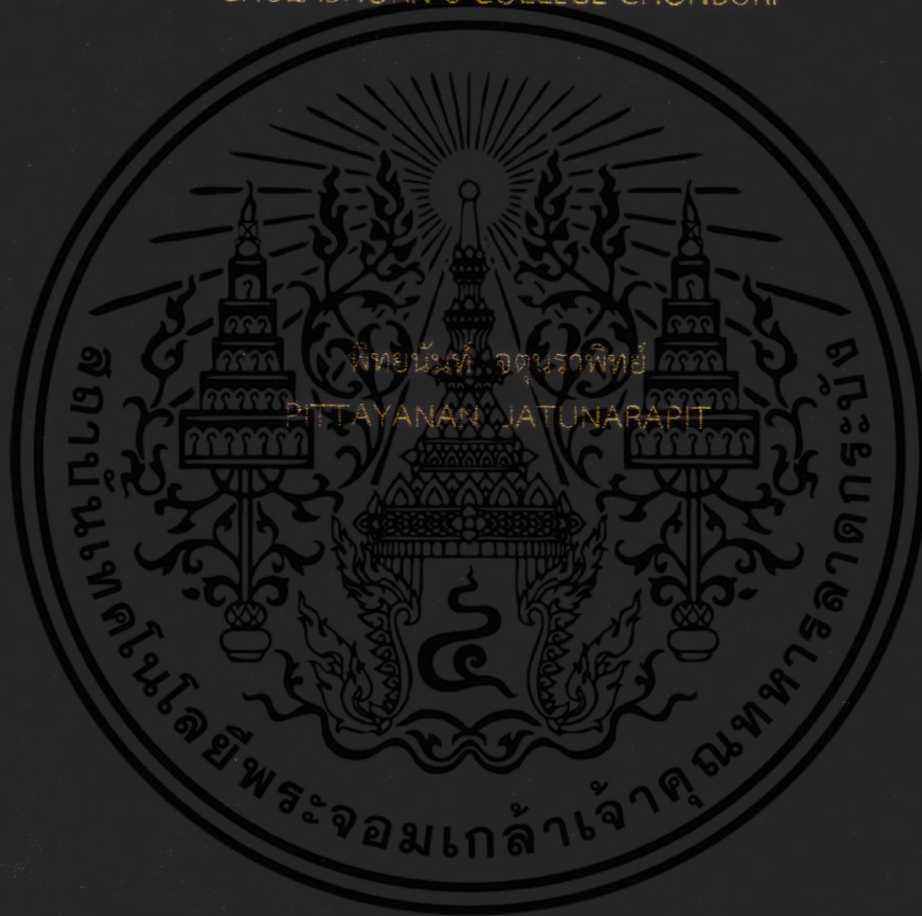


รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี

THE INQUIRY LEARNING MODEL TO DEVELOP THE ACHIEVEMENT
ON CONCEPTUAL MODEL OF UPPER SECONDARY PRINCESS
CHULABHORN'S COLLEGE CHONBURI



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2559

KMITL-2016-ED-M-224-033

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี

THE INQUIRY LEARNING MODEL TO DEVELOP THE ACHIEVEMENT
ON CONCEPTUAL MODEL OF UPPER SECONDARY PRINCESS
CHULABHORN'S COLLEGE CHONBURI



พิทยานันท์ จตุรราพิทย์
PITTAYANAN JATUNARAPIT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2559

KMITL-2016-ED-M-224-033

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE INQUIRY LEARNING MODEL TO DEVELOP THE ACHIEVEMENT
ON CONCEPTUAL MODEL OF UPPER SECONDARY PRINCESS
CHULABHORN'S COLLEGE CHONBURI



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี
The Inquiry Learning Model to Develop the Achievement
on Conceptual Model of Upper Secondary Princess
Chulabhorn's College Chonburi

นักศึกษา

นายพิทยนันท์ จตุณราพิทย์

รหัสประจำตัว

56603248

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์	
ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	
รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	
ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

11 มีนาคม 2559 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 29 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

นักศึกษา

นายพิทยนันท์ จตุณราพิทย์

รหัสประจำตัว

56603248

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา

พ.ศ.

2559

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 3 กลุ่ม จำนวน 72 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิด แบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการจำลองความคิด ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20-0.88 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที่ แบบ Independent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.37$) คุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.90$) และประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 83.92/81.88 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.52$) และรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.33/84.58 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบด้วยบทเรียนผ่านเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด สูงกว่ากลุ่มเรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Inquiry Learning Model to Develop The Achievement on Conceptual Model of Upper Secondary Princess Chulabhorn's College Chonburi
Student	Mr. Pittayanan Jatunarapit
Student ID.	56603248
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2016
Thesis Advisor	Dr.Thiyaporn Kantathanawat
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr.Pariyaporn Tungkunan

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop a quality and efficiency web-based instruction on Conceptual model 2) to develop a quality and efficiency of Inquiry learning model on Conceptual model and 3) to compare the learning achievement of students between those learning with the inquiry learning model and those who learned with the conventional approach. The sample of this study, obtained from Cluster Random Sampling, was 72 high school students studying in grade 10, in semester 1 of the academic year of 2015 at Princess Chulabhorn's College Chonburi. The research instruments included the web-based instruction on Conceptual model, the assessment form for WBI, the Inquiry lesson plan, the assessment form for Inquiry lesson plan and learning achievement test which had the degree of difficulty between 0.23-0.77 and the degree of discrimination between 0.20-0.88; the reliability coefficient of the test was at 0.81. Data were analyzed by means of standard deviation and t-test for independent samples.

The results showed that 1) the quality of web-based instruction on Conceptual model content quality was at a good level (\bar{X} =4.37), media production quality was at a good level (\bar{X} =3.90), and efficiency (E_1/E_2) was at 83.92/81.88. 2) The quality of inquiry learning lesson plan was at an excellent level (\bar{X} =4.52) and the inquiry learning model efficient (E_1/E_2) was at 84.33/84.58. 3) the learning achievement of the student of learning with inquiry learning via web-based instruction was significantly higher than that of those learning with conventional instruction at .05 levels.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทาง ตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนการให้กำลังใจ และติดตามความก้าวหน้า จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทางการศึกษาให้พร้อมสู่การเป็นครู ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนความช่วยเหลือประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ยุวดี สมศรี สำหรับคำปรึกษาและแนะนำแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ วิเชียร ดอนแรม ครูพี่เลี้ยงระหว่างการศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูและครูท่านอื่นในหมวดการงาน อาชีพเทคโนโลยี ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำประสบการณ์สอนด้วยความเมตตาและเอาใจใส่เป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนักเรียน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จได้ด้วยดี ขอกราบพระคุณพ่อ แม่ และครอบครัวที่ให้ความรัก กำลังใจ และการสนับสนุนช่วยเหลือในทุกด้านมาตลอด ขอขอบคุณเพื่อนทุกคน ๆ รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาและทุนสำหรับการทำวิทยานิพนธ์

คุณงามความดีและประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้บิดา มารดา ที่ให้โอกาสทางการศึกษาแก่ผู้วิจัย ผู้มีพระคุณทุกท่าน คณาจารย์ที่ทำให้ผู้วิจัยได้ประสบการณ์อันทรงคุณค่ายิ่ง และผู้วิจัยจะดำเนินตามแนวทางของท่านในการอบรมสั่งสอนให้แก่เยาวชนในรุ่นต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

พิทยนันท์ จตุณราพิทย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูปภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้ และเทคโนโลยี	10
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ	19
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ	32
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบ สอบและบทเรียนผ่านเว็บ	41
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	45
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	55
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	75
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัดvอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4.1 ผลการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การ จำลองความคิด.....	80
4.2 ผลการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด.....	83
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระหว่าง นักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ.....	86
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ.....	87
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	87
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	90
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	95
บรรณานุกรม.....	97
ภาคผนวก.....	103
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	104
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	111
ภาคผนวก ค ตารางแสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	162
ภาคผนวก ง คະແນនระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยชลบุรี.....	167
ประวัติผู้เขียน.....	171

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 โครงสร้างรายวิชา.....	15
2.2 แสดงเนื้อหาและเวลาเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	19
2.3 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอน.....	38
3.1 แผนผังแบบทดสอบ (Test blue print) เรื่องการจำลองความคิด.....	70
3.2 เกณฑ์การพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบ.....	71
3.3 เกณฑ์การพิจารณาค่าความจำแนกของข้อสอบ.....	72
3.4 เกณฑ์การพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ.....	73
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ด้านเนื้อหา.....	81
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	81
4.3 แสดงคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนหลังเรียน (E_2) ของบทเรียนบทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิด ม.4/1.....	82
4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบ สืบสอบเรื่อง การจำลองความคิด.....	84
4.5 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ.....	85
4.6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	86

สารบัญรูปร่าง

ภาพที่ หน้า

3.1 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์.....	58
3.2 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์.....	61
3.3 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	63
3.4 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด.....	67
3.5 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บด้านเนื้อหา.....	69
3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด.....	74



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VIII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการพัฒนาที่ไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้วิถีการดำรงชีวิตเปลี่ยนแปลงไป เกิดการแข่งขันทางปัญญา โดยการใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัยมากขึ้น บุคคลที่มีความสามารถในการปรับประยุกต์ใช้เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในรูปแบบต่างๆ ย่อมมีข้อได้เปรียบในดำเนินชีวิต ICT ก็เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพในการแสวงหาความรู้ ถ้าหากเราทุกคนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการดำรงชีวิต ก็จะทำให้ให้อยู่ในโลกแห่งข้อมูลข่าวสารที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างไม่ยากนัก การรู้ ICT จะทำให้บุคคลสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการค้นหาความรู้เพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ต้องให้มีการพัฒนาความรู้ และทักษะความสามารถในด้านนี้อย่างจริงจัง เพื่อให้ก้าวไปเป็นบุคคลในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างสมบูรณ์ (ปิยจันทร์ เบญจเทพศรีมี. 2557:1)

ความก้าวหน้าของ ICT มีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติและคุณภาพของแรงงานในอนาคต ICT มีความก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็วทันใจทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงกันได้อย่างง่ายดาย มีความสะดวกรวดเร็วและมีประโยชน์ในการปฏิบัติงานอย่างมหาศาล ดังนั้นรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 จึงได้บัญญัติให้มีกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติ เพื่อเป็นกฎหมายแม่บทในการบริหารจัดการการศึกษา โดยการออกกฎหมายปฏิรูปการศึกษาพุทธศักราช 2540 และต่อมาได้มีการประกาศใช้ “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542” เป็นกฎหมายแม่บทในการบริหารจัดการการศึกษาขึ้น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 หมวด 4 ได้กำหนดว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักนักเรียนทุกคน มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องกำหนดให้นักเรียนพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ มาตรา 23(6) การจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และในหมวด 6 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 64 และมาตรา 65 กล่าวถึงการสนับสนุนให้มี การผลิตและพัฒนาสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มาตรา 66 ให้นักเรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2546:32)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งต่อมาได้มีการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 เกี่ยวกับการพัฒนาคนในสังคมไทยและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงได้พัฒนาแก้ไขปรับปรุงไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมชัดเจน ในการนี้ได้กำหนดให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ(กระทรวงศึกษาธิการ 2551:6) ดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

จากสมรรถนะที่ 5 จึงเป็นเหตุให้การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เพื่อให้เกิดการเข้าถึง (Access) การจัดการ (Manage) การบูรณาการ (Integrate) การประเมินผล (Evaluate) และการสร้างสารสนเทศ (Create information) นั้นจึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญของครู ผู้สอนเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น การที่บุคคลจะเกิดการเรียนรู้นั้น จำเป็นต้องมีปัจจัยหลายอย่างมาส่งเสริมสนับสนุน เช่น สื่อการเรียนรู้ ครูซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการที่จะพัฒนาผู้เรียนไปให้ถึงเป้าประสงค์ของการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสิ่งที่ยังจำเป็นอย่างยิ่ง และครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะปฏิบัติ และเจตคติที่ดี รวมถึงสมรรถนะและความสามารถพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับ การศึกษา การเลือกรับ เลือกปฏิเสธ การเข้าถึงความรู้ จนกระทั่งการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ โดยไม่หลงลืมคุณธรรมจริยธรรม

อีกทั้งการจัดการศึกษาต้องมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของนักเรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้อะไรก็ได้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นชุมชน และแหล่งอื่น ๆ เน้นสื่อที่นักเรียนและผู้สอนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียน ผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเอง

จากประเด็นที่กล่าวมา สมรรถนะที่สำคัญที่ควรนำไปศึกษาและพัฒนาต่อยอดคือ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถนำสิ่งที่ได้รับจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ทำอย่างไรผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารครบตามองค์ประกอบของการ เรียนรู้ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ก้าวทันการเปลี่ยนแปลง รวมถึงรู้เท่าทันเทคโนโลยี และสามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างสร้างสรรค์และเกิดประโยชน์สูงสุด

รูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ ที่ได้รับความสนใจในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย โดยอาศัยเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน ได้แก่ การเรียนออนไลน์ (Online Learning) การเรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Web-Based Instruction) ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่ายและเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และส่งผ่านองค์ความรู้ รูปแบบต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนที่อยู่ในสถานที่แตกต่างกันให้ได้รับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันอย่างมีชีวิตชีวา กระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ จะเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสมนำไปใช้กับผู้เรียนทั้งในลักษณะของการศึกษาและการฝึกอบรม โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัด ความสามารถของตนเอง การเรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้ จะดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นไปอย่างอัตโนมัติ เหมือนกับการเรียนการสอนปกติ ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลาย ส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนติดตาม เข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ สอดคล้องความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ตลอดจนจัดให้มีเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อเอื้อกันเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันอย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ 2551:23) โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

ในการเรียนรู้การแก้ปัญหาต่าง ๆ ขั้นตอนที่สำคัญคือ การวางแผน ผู้ที่สามารถวางแผนในการแก้ปัญหาได้ดีจะต้องมีประสบการณ์ ความรู้ และยังต้องรู้จักการวางแผนให้เป็นขั้นตอนอย่างด้วยการจำลองความคิดเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยจะออกมาในลักษณะข้อความหรือแผนภาพจะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ดีโดยเฉพาะปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน การวางแผนการแก้ปัญหาจะเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป แต่ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้เรื่องการจำลองความคิด จากการสอบถามครูผู้สอนพบว่า ประสบการณ์และทักษะในการแก้ปัญหานักเรียนต่างกัน และมักใช้วิธีตามความถนัด การสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาแบบมีกระบวนการโดยการจำลองความคิดด้วยการสอนแบบปกติคือการบรรยายจึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

จากปัญหาดังกล่าวการเรียนให้บรรลุเป้าหมาย ครูผู้สอนจึงเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุด เพราะผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมด้วยการใช้สื่อ และเทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย ในลักษณะองค์รวมที่เหมาะสมกับความถนัด และความสนใจของนักเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติจริง ทุกขั้นตอนและสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำงานร่วมกันภายในกลุ่มได้เป็นอย่างดี และที่สำคัญ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจัดให้นักเรียนได้ในทุกสถานที่ พร้อมกับกระตุ้นให้นักเรียนสนใจค้นหาความรู้ต่อไป วิธีการสอนแบบบทเรียนผ่านเว็บซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีแหล่งข้อมูลส่วนใหญ่อยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต มีการกำหนดภาระงานและกระบวนการทำงานอย่างชัดเจน มีเกณฑ์การประเมินผลงาน ที่ช่วยให้ผู้เรียนประเมินการทำงานของตนเอง สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา จึงสอดคล้องและเหมาะสม ที่จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น ดังนั้นผู้วิจัย จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ กำหนดให้มีระบบการจัดการบทเรียน ซึ่งรองรับกลุ่มผู้ใช้ 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบและผู้เรียน ซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับการเรียน ขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหา องค์ความรู้ ให้แก่นักเรียนมากขึ้น อีกทั้งยังสนับสนุนให้นักเรียนมีเวลาศึกษาจากการปฏิบัติจริง ส่งเสริมนักเรียนได้เรียนรู้ และค้นหาคำตอบอย่างกว้างขวาง ไม่จำกัดเพียงแค่การเรียนการสอนในชั้นเรียนเท่านั้น นอกจากนี้ยังส่งผลต่อทักษะทางสติปัญญา ทักษะการแก้ปัญหาวิธีการเรียนรู้ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการค้นคว้าหาข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ก่อให้เกิดการร่วมมือในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและนักเรียน นักเรียนและครู ซึ่งจัดเป็นการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนให้พร้อมกับโลกยุคปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

1.4.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเว็บ ผู้วิจัยใช้ ADDIE Model (อ้างใน ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ. 2546:55) เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบบทเรียน (Design)
3. การพัฒนา/สร้างบทเรียน (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

1.4.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ (2546:197) โดยมีการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556:7-20) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ โดยใช้สูตร E_1/E_2 โดย E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบสอบ

1.4.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548:49) อนุสรณ์ เสนโสภา (2550:26) สุจิตรา เขียวศรี (2550:29) และอำพน ชุมยวง (2551:53) สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน
5. ขั้นสรุปและอภิปรายผล

1.4.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้หลักการของ สำนักงานคณะกรรมการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อ้างใน มณีนีภา ชูติบุตร. 2554:1) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ดีควรมีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

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

4. การวัดผลและเครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ทักษะและเจตคติ

1.4.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ

การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยการหาอัตราส่วนร้อยละระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2556:7-20)

1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาและหลักสูตรของโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยชลบุรี (2557: 29) โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน และ 3) ขั้นสรุป มีแบบฝึกหัดเพื่อทำการฝึกฝนผู้เรียน และมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหา

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดของ Bloom and other (อ้างใน ทิศนา แคมมณี. 2555:237) โดยมีวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย 6 ระดับ ดังนี้ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยในงานวิจัยนี้ ได้นำมาใช้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 72 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบสอบ

1.5.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.2.1 ตัวแปรเกี่ยวกับประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

1.5.2.2 ตัวแปรเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

(1) ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้จำแนกเป็น

(1.1) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

(1.2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

(2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด

1.5.3 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่อง การจำลองความคิด ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

1. กระบวนการในการแก้ปัญหา
2. การจำลองความคิด
3. การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือคำบรรยาย (Pseudo code)
4. การจำลองความคิดเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ (Flowchart)
5. โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม

1.5.4 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนที่ 1 รวมระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมจำนวน 8 คาบเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) หมายถึง การรวมคุณสมบัติของสื่อผสม และคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเวิร์ลไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นบทเรียน เรื่อง การจำลองความคิด โดยใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การกำหนดหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป วิเคราะห์ผู้เรียน และวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) หมายถึง การออกแบบตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหา วัตถุประสงค์ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน วิธีการนำเสนอ

1.3 ขั้นพัฒนา (Development) หมายถึง การสร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาบทเรียน

1.4 ขั้นนำไปใช้ (Implementation) หมายถึง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ชั้นประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ

คุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านเว็บ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย

2.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องตามหลักวิชา ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสม เนื้อหา มีความสมบูรณ์ ภาพประกอบและเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย มีการสรุปบทเรียน

2.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร สีของตัวอักษร และสีของพื้นหลัง การปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียน การเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน แบบทดสอบ และการรายงานผลการทดสอบ

2.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนโดยคำนวณจากประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) โดย

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ด้วยบทเรียนผ่านเว็บโดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบปรนัยและแบบปฏิบัติหลังจากเรียนเรื่องการจำลองความคิด ด้วยบทเรียนผ่านเว็บโดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

2.2.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry) หมายถึง การใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ร่วมกับบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ซึ่งเป็นบทเรียนที่ได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยการเรียนรู้แบบสืบสอบเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่เป็นขั้นตอน ตั้งแต่การเสนอปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล การเรียนรู้แบบสืบสอบจึงมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนที่คิดวิเคราะห์และตัดสินใจคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ บนพื้นฐานของหลักเหตุผลเป็นทักษะที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

2.2.3 คุณภาพของรูปแบบการสอนแบบสืบสอบ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่มีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด และสื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ วย และความสามารถของผู้เรียน การวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.4 ประสิทธิภาพ ของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เพื่อสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การจำลองความคิด โดยคำนวณจากประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนเรื่องการจำลองความคิด ด้วยรูปแบบสืบสอบ โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

2.2.5 การเรียนรู้แบบวิธีปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยครูสอนจากตำราแบบเรียน หรือหนังสืออ้างอิงต่างๆ มาถ่ายทอดให้แก่ นักเรียนโดยใช้วิธีบรรยายเป็นหลัก

2.2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วยความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ โดยวัดจากคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2.7 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การจำลองความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ผู้วิจัย ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี
2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ
3. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ
4. แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และบทเรียนผ่านเว็บ
5. แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีพและเทคโนโลยี

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551:3-29) มีข้อมูลที่น่าสนใจ ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดย มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตาม ศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ รวมถึงคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก ทักษะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด ลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล ความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ การเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา รวมถึงมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน การอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก การใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

2.1.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมี

ความคิดสร้างสรรค์ ให้สามารถแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สาระที่ 4 การอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวันทั้งในครอบครัว ชุมชนและสังคม ที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ งานธุรกิจ และงานบ้าน เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วย บ้านและชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ โดยเน้นการปลูกฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะ กระบวนการ การแก้ปัญหาในการทำงาน มีความรับผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัด อดออม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 4 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริตตลอดจน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2.1.3 มาตรฐานการเรียนรู้ของสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น เกี่ยวข้องกับสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น ง 30101 เป็นวิชาพื้นฐานตามหลักสูตรสถานศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จัดให้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 1.0 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น ศึกษาข้อมูลสารสนเทศ หลักการและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ซอฟต์แวร์ในการจัดการข้อมูล การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ และการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพเมื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปใช้

ศึกษาองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ด้าน ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อาทิ หน่วยความจำ หน่วยควบคุม หน่วยประมวลผล หน่วยนำเข้าข้อมูล และหน่วยแสดงผลข้อมูล เป็นต้น

ศึกษาการเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมและโครงสร้างภาษาโปรแกรม กฎเกณฑ์ไวยากรณ์ ชนิดของข้อมูล คำสั่งต่าง ๆ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจองค์ประกอบต่าง ๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงหลักการงานเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี. 2557:188)

2.1.4 โครงสร้างรายวิชา

ตาราง 2.1 แสดงโครงสร้างรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อ / สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
1	เทคโนโลยีสารสนเทศ - บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ - ขอบเขตของเทคโนโลยีสารสนเทศ - ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ - ประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยีสารสนเทศ - เทคโนโลยีกับแนวโน้มโลก - ระบบสารสนเทศ - องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ - ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. อธิบายความหมายของคำว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศได้ 2. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตั้งแต่ อดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตได้ 3. อธิบายและตระหนักถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ตาราง 2.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อ / สารการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
2	<p>ข้อมูลและสารสนเทศ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลและสารสนเทศ - กระบวนการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ - ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ - การจัดการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ - ระบบฐานข้อมูล 	<ol style="list-style-type: none"> 4. อธิบายความหมายของข้อมูล และคุณสมบัติของสารสนเทศที่ดีได้ 5. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างข้อมูลและสารสนเทศได้ 6. บอกวิธีการทำข้อมูลให้เป็นสารสนเทศได้ 7. อธิบายการแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ได้ 8. อธิบายโครงสร้างแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล พร้อมทั้งข้อแตกต่างระหว่างโครงสร้างแฟ้มข้อมูล และฐานข้อมูลได้ 9. จำแนกประเภทของแฟ้มข้อมูล และสามารถบอกข้อดี ข้อเสียของแฟ้มข้อมูลได้ 10. อธิบายลักษณะของฐานข้อมูล และลักษณะของข้อมูลในฐานข้อมูลได้ 11. อธิบายโครงสร้างของข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้ 12. บอกข้อดีและข้อเสียของฐานข้อมูลได้ 13. อธิบายลักษณะการจัดการสารสนเทศที่ดีได้
3	<p>วิวัฒนาการคอมพิวเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของคอมพิวเตอร์ - วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ - ชนิดของคอมพิวเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 14. บอกความเป็นมาและวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุคจนถึงปัจจุบันได้
4	<p>ระบบคอมพิวเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ - ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ - หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ - คอมพิวเตอร์ - ความหมายของซอฟต์แวร์ - ประเภทของซอฟต์แวร์(ซอฟต์แวร์ประยุกต์และซอฟต์แวร์ระบบ) 	<ol style="list-style-type: none"> 15. อธิบายชนิดและส่วนประกอบที่เป็นหน่วยรับข้อมูล หน่วยแสดงผลข้อมูล หน่วยความจำ และหน่วยประมวลผลข้อมูล ของคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้นได้ 16. อธิบายหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้นได้ 17. อธิบายความหมายของซอฟต์แวร์ได้ 18. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของซอฟต์แวร์ระบบได้ 19. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้

ตาราง 2.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อ / สารการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
5	การจำลองความคิด กระบวนการในการแก้ปัญหา - การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา - การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี - การดำเนินการแก้ปัญหา - การตรวจสอบและปรับปรุงการจำลองความคิด - การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือคำบรรยาย (Pseudo code) - การจำลองความคิดเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ (Flowchart) โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม - โครงสร้างแบบลำดับ - โครงสร้างแบบทางเลือก - โครงสร้างแบบทำซ้ำ	20. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้ 21. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ 22. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
6	โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี - องค์ประกอบพื้นฐานของภาษา C - ชนิดของข้อมูลพื้นฐานของภาษาซีที่ใช้บ่อย(int,long,float,double,char) - ตัวแปร, ค่าคงที่ - ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (+, -, *, /, %) - ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (>, <, >=, <=, ==, !=, &&, , !) - ตัวดำเนินการกำหนดค่าอย่างง่าย(=, +=, -=, *=, /=, %=, ++, --) - นิพจน์	23. บอกความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ 24. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ 25. บอกความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้ 26. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม
7	คำสั่งรับค่าและแสดงผล - ฟังก์ชัน printf() - ฟังก์ชัน putchar() - ฟังก์ชัน scanf() - ฟังก์ชัน getchar() - ฟังก์ชัน getch() - ฟังก์ชัน getche()	27. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้

ตาราง 2.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อ / สารการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
8	โครงสร้างแบบลำดับ	27. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้
9	โครงสร้างแบบมีทางเลือก - คำสั่ง if - คำสั่ง if else - คำสั่ง nested if - คำสั่ง switch ... case	28. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
10	บทที่ 10 โครงสร้างแบบทำซ้ำ - คำสั่ง for - คำสั่ง while - คำสั่ง do – while	29. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
19	สรุปเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น	30. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้ 31. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ 5 ซึ่งมีเนื้อหาและเวลาเรียนแสดงเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงเนื้อหาและเวลาเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
5	การจำลองความคิด	
	- กระบวนการในการแก้ปัญหา	2
	- การจำลองความคิด	4
	- โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม	2

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ

2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบสอบ

คำว่า “Inquiry” ที่เกี่ยวข้องกับการสอนและการเรียนรู้ นักการศึกษาไทยใช้ชื่อต่าง ๆ กันไป เช่น การสืบสวนสอบสวน การสืบสอบ การสืบเสาะความรู้ การสืบค้นความรู้ เป็นต้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอใช้คำว่า “การเรียนรู้แบบสืบสอบ” (Inquiry Learning) นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Clark (1973:64) อธิบายความหมายของการสืบสอบว่า เป็นวิธีการให้ผู้เรียน ค้นพบคำตอบ และข้อสรุปของปัญหาได้ด้วยตนเองและสรุปลักษณะของการสอบแบบสืบสอบว่าต่างกับการสอนแบบอื่น ๆ ที่ครูเป็นผู้บอกหรือนำความรู้มาป้อนให้นักเรียน

Good (1973:303) อธิบายความหมายของการสืบสอบไว้ 3 แนวทาง ดังนี้ เป็นวิธีหนึ่งในการศึกษา เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่ โดยดำเนินการเพื่อให้ได้ความรู้ที่เป็นไปได้ในกรณีนั้น ๆ ซึ่งเป็นความรู้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้และได้มายาก เป็นเทคนิคหรือกลวิธีหนึ่งในการเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น ตั้งคำถาม แล้วหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นวิธีแก้ปัญหารูปแบบหนึ่งที่มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้โดยเผชิญกับเหตุการณ์ที่ท้าทายความคิด วิธีการนี้เริ่มต้นด้วยการสังเกตอย่างเป็นระบบ ออกแบบการวัดแยก สิ่งที่เกิดขึ้นกับสิ่งที่อ้างอิง คิดหาวิธีการแก้ปัญหาคือเป็นไปได้ และเป็นวิธีการที่ทดสอบได้และสรุปผลอย่างมีเหตุผล

Carin and Sund (1975:74-75) ในการสืบสอบนั้นอธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบไว้ดังนี้ ตั้งสมมติฐาน โดยบุคคลนั้นเป็นผู้ริเริ่มปัญหา เพื่อแก้ปัญหาคือสงสัย แนวโน้มที่จะกระทำวิธีการต่าง ๆ และออกแบบการทดลองเอง หรือเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการใช้กระบวนการทางสมองในการอ้างเหตุผลอย่างมั่นใจ

กรมวิชาการ (2545:19) วิธีสอนแบบสืบสอบเป็นวิธีการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการทางความคิดหาเหตุผลจนทำให้ค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาคือถูกต้องด้วยตนเอง

พรพรรณ พึ่งประยูรพงศ์ (2547:29) ได้สรุปความหมายของการเรียนแบบสืบสอบไว้ว่าเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาทักษะด้านกระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน ค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตลอดจนการสรุปรวบรวมความรู้ เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่เหตุผลประกอบอย่างชัดเจน

ทศนา แคมมณี (2555:141) ให้นิยามของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสืบสอบว่า หมายถึงการดำเนินการเรียนการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด ลงมือเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่นในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

สุจิตรา เขียวศรี (2550:18) ได้สรุปความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบสอบว่าเป็นกระบวนการคิดและปฏิบัติเพื่อแสวงหาความรู้หรือแก้ไขปัญหาคือต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยมีการตั้งคำถาม การวางแผน การใช้เครื่องมือและเทคนิคที่เหมาะสมในการรวบรวมข้อมูล สร้างข้อสรุปจากหลักฐานและการประเมินข้อสรุป

พริยพงศ์ เตชะศิริยีนง (2552:11) ได้สรุปว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือสืบสอบ หมายถึง การสอนที่มีระบบการจัดการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจะทำหน้าที่สร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจและท้าทาย เพื่อทำให้เกิดแรงกระตุ้นต่อผู้เรียน ผู้เรียนเห็นความสำคัญของปัญหาและเกิดการเรียนรู้ด้วยการพยากรณ์ และนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาคือด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544:56) การเรียนการสอนแบบสืบสอบหมายถึงวิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญโดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วย

ตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ ผู้อำนวยการความสะดวก เพื่อให้ นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสอบจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบสอบ(Inquiry Learning) เป็น กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียน เสาะแสวงหาความรู้หาคำตอบ หาข้อสรุปด้วยตนเอง และท้าทายให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

2.2.2 แนวคิดพื้นฐานของการสืบสอบ

การเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบเริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ.1957 ที่มลรัฐอิลลินอยส์ ประเทศ สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นระยะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา กำลังตื่นตัวทางด้านการศึกษา ด้วยปรากฏว่า ประเทศรัสเซียสามารถส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศได้สำเร็จ ประเทศสหรัฐอเมริกาจึงได้มีการปรับปรุง วิชาการด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างกว้างขวาง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและ วิทยาศาสตร์ได้ร่วมประชุมปรึกษาเพื่อที่จะพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพด้านการศึกษาให้มี ประสิทธิภาพสูงขึ้น Dr.Richard Suchman เชื่อว่า “ความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกนี้เป็นผลที่ได้มาจากการ ศึกษาค้นคว้าโดยเฉพาะการศึกษาที่เรียกว่า สืบสวนสอบสวน (Inquiry)” ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าและสืบสวนสอบสวนความรู้ด้วยตนเองทั้งยังช่วยให้เกิด ความคิดอย่างมีเหตุผลอีกด้วยและจากความเชื่อดังกล่าว Richard Suchman ได้ตั้งโครงการวิจัย เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry) ขึ้นที่มหาวิทยาลัย Illinois โดยเน้นการสอน วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยตนเอง สำหรับประเทศไทย ดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ ได้ตั้งโครงการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน แบบสืบสวนสอบสวนขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2513-2514 แต่การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนของ ดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ มีความแตกต่างจากการสอนแบบ Inquiry ของ Suchman เพราะดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ มีความคิดว่าการสอนแบบ Inquiry ของ Suchman นั้นไม่เหมาะกับนักเรียนไทย ซึ่งไม่ ค่อยชอบถามและด้อยความสามารถทางความคิด อันอาจจะทำให้เด็กไทยเกิดความเบื่อหน่ายและ ท้อแท้ต่อวิธีการนี้ ดังนั้น ดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ จึงได้พัฒนาทฤษฎีการเรียนการสอนแบบสืบสวน สอบสวน การสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปหลายชื่อ เช่น การสอนแบบสืบ สอบสวน การสอนแบบสืบสอบ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบให้คิดสืบค้น และ การสอนโดยนักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการคิด เป็นต้น (ประเทือง วิบูลศักดิ์. 2553: Online)

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (อ่างใน พิริยพงศ์ เตชะศิริยีนง. 2552:9) ได้ตั้งโครงการวิจัยการเรียน การสอนแบบสืบสวนของ Suchman เพื่อให้เหมาะสมกับเด็กไทย ปี พ.ศ. 2515 รัฐบาลไทยได้จัดตั้ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตร โดยเฉพาะ วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งนำวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมาใช้ จึงทำให้การสอนแบบ นี้เป็นที่รู้จักและกล่าวถึงกันอย่างกว้างขวาง และดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ ได้ศึกษาการสอนแบบสืบสวน สอบสวนในประเทศไทยใช้ชื่อว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Investigation or OEPC Inquiry) และได้เสนอโครงการของการสอนหรือวิธีการสอนไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสังเกต (Observation) เป็นขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ หรือทดลองให้นักเรียน ได้สังเกต และวิเคราะห์องค์ประกอบและธรรมชาติของปัญหาอย่างละเอียด ซึ่งเด็กจะถามเพื่อให้ได้

ข้อมูลมา เพื่ออธิบายข้อสงสัยที่เกิดขึ้น คำตอบคำถามต้องเป็นแบบ “ใช่ หรือ ไม่ใช่” หรืออาจจะ
เป็นไปได้แล้วแต่กรณี เพื่อกระตุ้นให้ถามโดยใช้ความคิด ในขั้นนี้ครูจะไม่อธิบายอะไรนอกจากคำถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นการอธิบายปัญหา (Explanation) เด็กจะอาศัยข้อมูลที่ได้เป็นเหตุผลมาอธิบาย
หรืออธิบายปัญหาหรือสาเหตุปัญหา ส่วนมากใช้ความคิดแบบโยงความสัมพันธ์และแบบอ้างอิง อันจะ
นำไปสร้างสมมติฐานทั่วไปและทฤษฎี คำอธิบายในขั้นนี้ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นความจริงเสมอไป
เพราะคำอธิบายนั้นก็คือ สมมติฐานกว้าง ๆ หรือทฤษฎีนั่นเอง ซึ่งยังเป็นการคาดคะเนอยู่ ความจริง
อาจไม่เป็นไปตามคำอธิบายนี้ก็ได้ ขั้นที่กล่าวมานี้เป็นเพียงขั้นของการสืบสวนเท่านั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นพยากรณ์หรือทำนายผล (Prediction) เมื่อลองตั้งสมมติฐานเพื่อหาทางอธิบายว่า
ปัญหาเหล่านั้นมีมูลเหตุจากอะไรแล้วผู้เรียนพอจะจับเค้าโครงของปัญหาได้ชัดเจน ดังนั้นก็สามารถ
ตั้งสมมติฐานเชิงทำนายได้ หรือคาดคะเนผลของสาเหตุต่าง ๆ ได้ การเรียนที่สำคัญในขั้นนี้คือ การ
เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา โดยนำหลักการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 มาใช้ ซึ่งเป็นการสอบสวนนั่นเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นควบคุมและสร้างสรรค์ (Control or Creativity) หรือขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำผล
ของการแก้ปัญหา หรือสิ่งที่ค้นพบในขั้นอธิบายและขั้นทำนายผล มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง
สามารถประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ วิธีการใหม่ เพื่อเกิดประโยชน์และนำไปใช้ได้

วิธีการคิดแบบสืบสอบ (Inquiry) ซึ่ง เป็นวิธีการในการแก้ปัญหาที่เกิดจากความสงสัยอยาก
รู้ในห้องเรียนผู้สอนจะเป็นผู้พยายามสร้างบรรยากาศที่กระตุ้นให้เกิดปัญหาหรือข้อสงสัย และผู้เรียนจะ
ได้รับการชักจูงไปสู่การตั้งและตอบคำถาม ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ ผู้เรียนใช้
ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ใช้สติปัญญา (Intelligent) ของตนเองในการแก้ปัญหา

2.2.3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

การเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry) ได้รับความนิยมมากในการสอนทุกวิชาและทุกระดับ
การศึกษา เพราะเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดตามความรู้ ซึ่งขยายตัวกว้างขวาง
กับสถานการณ์ในสังคมที่ผันผวนอย่างรวดเร็ว ได้ทันต่อเหตุการณ์ การสืบสอบเป็นกระบวนการทาง
ความคิด เป็นทักษะที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เป็นวิถีทางที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางที่มี
ประสิทธิภาพ (อำพน ชุมยวง. 2551:45)

ผู้เรียนแต่ละคนต่างก็มีความแตกต่างกันเกี่ยวกับความคิดเห็นทัศนคติ ความรู้ ความรู้สึกและ
อารมณ์ สิ่งเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลเหนือวิธีการคิดของแต่ละคนให้แปรเปลี่ยนไปในแต่ละวัน ผู้สอนจึง
ควรนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบให้ได้ผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน
ขั้นเตรียมเตรียมให้ผู้เรียนพร้อมต่อปัญหาที่จะเรียน

การเรียนการสอนแบบสืบสอบเน้นทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้ประโยชน์จาก
ข้อมูลที่แสวงหาได้ การประเมินค่าและการประยุกต์ใช้ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้
อย่างไม่หยุดยั้งและไม่จำกัดการเรียนรู้โดยเฉพาะภายในโรงเรียนเท่านั้น

การสอนแบบสืบสอบ ยอมรับและใช้หลักการที่ว่าผู้สอนไม่สามารถสอนผู้เรียนทุกคนให้รู้เรื่อง
เดียวกัน เท่าเทียมกัน แต่ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถหรือมีทักษะที่จำเป็นที่
ผู้เรียนใช้แก้ปัญหาด้วยตนเองได้ตลอดไป

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544:24) กล่าวว่า กระบวนการหลักที่ใช้ในการเรียนแบบสืบสอบเป็น
การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยปัจจัยสำคัญคือ

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) หมายถึง ขั้นตอนการหาความรู้ โดยเริ่มตั้งแต่การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง และทดลองการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปผล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process skills) ซึ่งหมายถึงทักษะการคิด ทั้งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผลผลิตที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ส่วนกระบวนการเสริม ได้แก่ การอภิปรายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยผู้สอนใช้การตั้งคำถาม ทั้งคำถามขั้นสูงและขั้นต่ำ เพื่อนำไปสู่การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ ตลอดจนการสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง

2.2.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบ

ผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดการกระบวนการเรียนการสอน ได้เสนอแนะการจัดลำดับขั้นตอนของการดำเนินการสอนแบบสืบสอบไว้หลายแบบ ส่วนใหญ่สรุปเป็นขั้นตอนที่สำคัญได้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2548:49) ได้อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการสืบสอบดังนี้
ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นนี้เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดกิจกรรมควรอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ที่ได้เรียน อารมณ์อยากเรียนและสนใจมาแล้วในอดีตและนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบัน บทบาทของครูจะทำหน้าที่ในการตั้งคำถามถามนักเรียน กำหนดปัญหา ชี้ให้เห็นประเด็นที่เป็นข้อโต้แย้งกัน นักเรียนควรจะมี ความอยากรู้อยากเห็นในปัญหากระบวนการ และทักษะต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้น (Explore) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจ นักเรียนสำรวจและค้นหาในเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของนักเรียนเอง ทำการกำหนดปรากฏการณ์ที่ได้จากการสำรวจโดยการสร้างคำพูดเป็นของตนเอง นักเรียนมีเวลาและโอกาสในการที่จะพูดคุยกับนักเรียนคนอื่น ๆ จากนั้นนักเรียนก็สร้างองค์ความรู้และทำความเข้าใจด้วยตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็ทำความเข้าใจในเรื่องของคนอื่นด้วย

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย (Explain) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ได้มาจากการสำรวจค้นคว้าซึ่งดำเนินการมาแล้ว สามารถกำหนดความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยผ่านประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ และสามารถประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดสื่อสารไปยังผู้อื่นได้

ขั้นที่สี่ ขั้นขยายความรู้ (Elaborate หรือ Extend) ขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสนในการประยุกต์ใช้แนวความคิดรวบยอดนำไปสู่การค้นหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไป นักเรียนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษาและสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับผู้อื่น ขั้นนี้ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ ความเข้าใจและแนวความคิดรวบยอดที่ลึกลงไป

ขั้นที่ห้า ขั้นประเมินผล (Evaluate) ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับจากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีพัฒนาการด้านแนวความคิดรวบยอด ความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง โดยทำการประเมินความเข้าใจของนักเรียนจากแนวคิดเป็นกุญแจสำคัญ รวมทั้งการพัฒนาของทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

อนุสุรา เสนโสภา (2550:26) ได้สรุปขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา

2. ขึ้นตั้งสมมติฐาน

3. กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาหรือคำตอบ หรือออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหา

4. ขึ้นปฏิบัติการทดลอง

5. ขึ้นสรุปเป็นคำตอบ

สุจิตรา เขียวศรี (2550:29) สรุปขั้นตอนสำคัญของการสืบสอบเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นเสนอปัญหา ซึ่งเป็นการจัดคำถามหรือปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อเป็นการเริ่มต้นการสืบสอบซึ่งผู้เรียนต้องทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้

2. ขึ้นตั้งสมมติฐานเป็นการกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ขึ้นรวบรวมข้อมูล เป็นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา

4. ขึ้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่ออ้างอิงในการตรวจสอบสมมติฐานและสรุปคำตอบหรือข้อค้นพบอย่างมีเหตุผล

5. ขึ้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ และสะท้อนกระบวนการสืบสอบของตนว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

อำพน ชุมยวง (2551:53) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบไว้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขึ้นเสนอปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พบกับปัญหา หรือคำถามเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความสงสัยอันจะนำไปสู่การหาคำตอบจากการแสวงหาข้อมูลอย่างมีระบบต่อไป

ขึ้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนกำหนดแนวทางที่นักเรียนจะมุ่งแสวงหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยการพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้

ขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐานที่ได้กำหนดไว้

ขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนเลือกสรรและจัดประเภทข้อมูลเพื่อพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการพิสูจน์สมมติฐาน จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานตามที่ได้ตั้งสมมติฐานและตามที่มีแหล่งข้อมูลสนับสนุน

ขึ้นสรุปและอภิปรายผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปผลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน แล้วทำการอภิปรายผลจากการทดสอบสมมติฐานว่าเป็นไปตามสมมติฐานไว้หรือไม่อย่างไร

จากการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นเสนอปัญหา ซึ่งเป็นการจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้พบกับปัญหา ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจในประเด็นที่จะศึกษา โดยครูจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้วางแผนในการแก้ปัญหาโดยวิธีจำลองความคิด

2. ขึ้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนกำหนดแนวทาง หรือทางเลือกที่เป็นไปได้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาอันสืบเนื่องมาจากสถานการณ์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาเพื่อใช้สนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐานที่ได้กำหนดไว้
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นอธิบายนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่ออ้างอิงในการตรวจสอบสมมติฐานและข้อค้นพบอย่างมีเหตุผล โดยการจำลองความคิดด้วยการใช้รหัสเทียบหรือการบรรยายเป็นข้อความ
5. ขั้นสรุปและอภิปรายผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปผลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานและอภิปรายผลจากการทดสอบสมมติฐานว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร เป็นการสะท้อนกระบวนการสืบสอบของตนว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด โดยนำเสนอเป็นผังจำลองความคิดด้วยสัญลักษณ์

2.2.5 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้คือผลของการเตรียมการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบโดยนำสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด มาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน (กรมวิชาการ 2545:73) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้มาให้ สถานศึกษาต้องวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้โดยการออกแบบรายวิชา ว่าในแต่ละรายวิชานั้นควรมีมาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาสาระมากน้อยเพียงใด และกำหนดให้ผลการเรียนรู้ (สาระเพิ่มเติม) ตัวชี้วัดต้องระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ และองค์ความรู้ที่จะเกิดกับผู้เรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการเรียนรู้ จะต้องเขียนให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดทั้ง 3 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Practice) และด้านเจตคติ (Attitude)

จุดประสงค์ด้านความรู้เป็นจุดประสงค์ที่บอกถึงตัวองค์ความรู้ /ข้อเท็จจริง/หลักการ/นิยาม กฎ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนคำหลักหรือคำสำคัญที่แสดงพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ได้แก่ คำว่า รู้จัก เข้าใจ สามารถใช้ ดูแล บอก วิเคราะห์ สังเคราะห์ วิเคราะห์ แสดง จำแนก ระบุ ความรู้ ความเข้าใจ สรุป ยกตัวอย่าง เชื่อมโยง ประเมิน ตีความ เปรียบเทียบ ฯลฯ

จุดประสงค์ด้านทักษะ เป็นจุดประสงค์ที่บ่งบอกถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน เช่น ผลการเรียนรู้ : การสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์ จุดประสงค์ด้านทักษะคือ ความสนใจในเรื่องที่ศึกษา, สืบค้นและค้นหา, การอธิบายและลงข้อสรุป, การขยายความรู้, การประเมิน หรือผลการเรียนรู้ของ การสื่อสาร จุดประสงค์ด้านทักษะ ได้แก่ ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้ พูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจน มีเหตุผล อธิบายหรือเขียนสรุปเรื่องราวการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ นำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผลงาน หรือ สาธิต สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือผลการเรียนรู้ของการแก้ปัญหา จุดประสงค์ด้านทักษะได้แก่ การทำความเข้าใจกับปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การลงมือแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา การตรวจสอบการแก้ปัญหา และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ

จุดประสงค์ด้านเจตคติ พฤติกรรมที่แสดงออกด้านเจตคติ ได้แก่ ซินชม เห็นคุณค่า ภูมิใจ รัก ศรัทธา ซาบซึ้ง ห่วงแทน นิยม พึงพอใจ ยอมรับ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ระบุสาระสำคัญแนวคิดหลัก/การระบุสาระสำคัญการเรียนรู้ในแผนการเรียนรู้ เป็นการนำเอาสาระการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ซึ่งบรรจุลงในคำอธิบายรายวิชาโดยสรุปสาระการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกันหรือเรื่องเดียวกัน หรือประเด็นเดียวกันเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน แล้วพิจารณาแยกสาระการเรียนรู้ในกลุ่มเดียวกันนั้นเป็นคำหลัก (คำสำคัญ) เพื่อบ่งชี้ผลการเรียนรู้ ออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Practice) ด้านเจตคติและสมรรถนะ (Attitude)

ขั้นที่ 3 กำหนดเนื้อหาสาระ การกำหนดเนื้อหาสาระเป็นการกำหนดว่า ถ้าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นี้ จะต้องกำหนดเนื้อหาสาระในการเรียนรู้อะไร เนื้อหาสาระนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพราะเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาสาระนั้น ๆ แล้ว นักเรียนต้องมีผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ด้วย ตัวอย่างเช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

ขั้นที่ 4 หลักฐานการเรียนรู้ หลักฐานการเรียนรู้ประกอบด้วย ชิ้นงาน ภาระงาน หรืองานที่มี ลักษณะผสมผสานกัน ระหว่างชิ้นงานกับภาระงาน เช่น โครงงาน การทดลอง ละคร วิดีทัศน์ การสาธิต ฯลฯ ชิ้นงาน ได้แก่ รายงาน เรียงความ กลอน จดหมาย แฟ้มสะสมงาน ฯลฯ ภาระงาน ได้แก่ การรายงาน การโต้วาที การเคลื่อนไหวร่างกาย การร้องเพลง การเล่นเกม ฯลฯ

ขั้นที่ 5 การวัดผลประเมินผล กำหนดกระบวนการวัดและประเมินผล การวัดและประเมินผล มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เพื่อมุ่งตอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ เจตคติ และสมรรถนะตามจุดประสงค์แล้ว หรือยัง ประกอบด้วยสิ่งที่วัด วิธีการวัด เครื่องมือวัด เกณฑ์การวัด ผลการวัดและประเมินผลจะเป็น ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียนเครื่องมือการวัดและประเมินผล อาจเป็น แบบสังเกต แบบทดสอบ แบบประเมินพฤติกรรม แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ฯลฯ

ขั้นที่ 6 การกำหนดกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือรูปแบบการจัดกิจกรรมหมายถึง รูปแบบวิธีสอนหรือวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ผู้สอนต้องศึกษารูปแบบหรือวิธีสอนก่อน ว่าวิธีใดที่เหมาะสมที่จะใช้แผนการเรียนรู้นั้น แล้วนำมาเขียนตามลำดับขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นทดสอบก่อนเรียน ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ จนถึงขั้นทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 7 กิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดเป็นราย (ชั่วโมง/รายคาบ) กิจกรรมควรเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมสามารถนำไปสู่การบรรลุถึงเป้าหมายสูงสุด กิจกรรมต้องเหมาะสมกับวัย/วุฒิภาวะของเด็ก

ขั้นที่ 8 กำหนดสื่อและแหล่งการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย ได้แก่ สื่อ ธรรมชาติ สื่อเทคโนโลยี สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นต้น การกำหนดสื่อต้องคำนึงถึงคุณค่า ความน่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนคิดเข้าใจง่าย ใช้สะดวกรวดเร็ว สามารถนำสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ได้ ควรมีความคุ้มค่า สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา กล่าวโดยสรุปคือ ให้บรรลุรายละเอียดของสื่อหรือแหล่งเรียนรู้ลงไปในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย

ขั้นที่ 9 กิจกรรมเสนอแนะกิจกรรมต่อเนื่อง/เป็นกิจกรรมที่ควรเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่เรียนรู้ในห้องเรียนที่สอดคล้องกับบทเรียน

กรมวิชาการ (2545: 22-23) ได้เสนอขั้นตอนในการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มาพิจารณาจัดทำเป็น แผนการจัดการเรียนรู้
 2. ตั้งชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้
 3. กำหนดเวลา ระบุระดับชั้น
 4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เลือกไว้นำเขียนเป็นจุดประสงค์ การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ Lynn Morris ที่ว่าจุดประสงค์ การเรียนรู้ต้อง
 - 4.1 บรรยายจุดหมายปลายทางไม่ใช่วิธีการ
 - 4.2 สะท้อนถึงระดับต่าง ๆ ของทักษะที่เกิดขึ้น
 - 4.3 ใช้คำกริยาเป็นรูปธรรมและใช้ข้อบังคับประกอบ 3 ส่วนตามแนวของ Robert Mage คือ พฤติกรรม สถานการณ์หรือเงื่อนไขและเกณฑ์
 5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติของวิชา
 6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน
 7. กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา
 8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม
 9. เลือกสื่ออุปกรณ์ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วัสดุทัศนเป็นต้น
 10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงธรรมชาติวิชาตามจุดประสงค์ นำทาง
 11. กำหนดการวัดและประเมินผล โดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่ เกิดระหว่างเรียนตามจุดประสงค์ และที่เกิดหลังจากการเรียนการสอน เมื่อจบการเรียนการสอน โดยใช้การวัดหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง ทดสอบความรู้ทำงานกลุ่ม เป็นต้น
- จากแนวคิดขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำเสนอข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า
1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาบทเรียนเรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 2. วิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดขอบข่าย เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี เพื่อนำมาสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 3. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้
 - 3.1 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
 - 3.2 อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
 - 3.3 บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบผังงาน(Flowchart) และสร้างจากแบบร่าง (Storyboard) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ห่อออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบ โดยออกแบบให้มีสัดส่วนการเรียนในชั้นเรียนเท่ากับร้อยละ 50

5. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชั้นเสนอปัญหา 2) ชั้นตั้งสมมติฐาน 3) ชั้นรวบรวมข้อมูล 4) ชั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน 5) ชั้นสรุปและอภิปรายผล

2.2.6 การประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมีคุณภาพจึงควรมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ดังนี้ (มณนิภา ชุตติบุตร. 2554:1)

1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ควรตรวจพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลว่ามีความถูกต้องตรงกันและเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่

2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสาระสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

3. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบว่าสอดคล้องกับสาระสำคัญ ความสามารถของผู้เรียนตามวัยและครอบคลุมครบถ้วนหรือไม่ ผู้เรียนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร ในช่วงใด ระยะเวลาใด พฤติกรรมมีความชัดเจนและเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่า เกิดองค์ความรู้ตรงตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้วยว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แสดงถึงระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนหรือไม่และมีการจัดลำดับการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์เพียงใด โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

พุทธิพิสัย หรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการรับข้อมูลและเนื้อหาความรู้ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งยาก อันเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญาของผู้เรียน

ทักษะพิสัย หรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ด้านทักษะและความสามารถทางด้านบังคับกลไกของร่างกายในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของผู้เรียน

จิตพิสัย หรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับและปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะขั้นสูงสุดของผู้เรียนแต่ละคน

4. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบจากความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อความครบถ้วนสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการในสาขาวิชานั้น ๆ รวมทั้งมีความละเอียดลึกซึ้งสอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียนในชั้นนั้น ๆ อย่างแท้จริง

5. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อปลีกย่อยในการพิจารณาเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันนี้ครูส่วนมากนิยมแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ขั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวนความรู้เดิม การเล่าและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนก่อนนำไปสู่กิจกรรมในชั้นการเรียนรู้

ขั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระ และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ดี และมากเพียงใด ในขั้นนี้ควรเน้นการกำหนดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น และส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพฤติกรรมครบถ้วนและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้จากการค้นหาและพบคำตอบ ตามแนวทางการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องยาก ๆ ทั้งนี้ต้องใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สภาพแวดล้อม ฯลฯ ที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณาและตรวจสอบความรู้ที่ผู้เรียนได้จากชั้นการเรียนรู้เพื่อเป็นการทบทวนและตอกย้ำให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นความรู้เรื่องต่าง ๆ ครบถ้วนและถูกต้องสอดคล้องตรงกันกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตกผลึกเป็นองค์ความรู้และยึดแน่นได้มากยิ่งขึ้นเพียงใด

6. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาในเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็นต่อไปนี้

ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วผู้เรียนมีพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างเด่นชัด

ประสิทธิผล ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนการสอน นักเรียนเกิดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับผู้เรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ใช้ง่ายสะดวก ปลอดภัย สามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องของเนื้อหาวิชาและสถานการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งทางด้านทุนทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาที่สูญเสียไป

7. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล ต้องพิจารณาเครื่องมือการวัดผล การเรียนรู้ที่จะต้องใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งในชั้นก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมที่เคยมีมาก่อน ชั้นขณะเรียนเพื่อตรวจสอบการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ชั้นหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความคิดเห็นคงทนขององค์ความรู้ สำหรับเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมากได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดเหล่านี้มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันในการวัดและมีความเหมาะสมในการใช้ต่างกัน

ดังนั้น จึงขึ้นอยู่กับครูว่าต้องการนำมาใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในด้านใดหรือเรื่องใด เช่น ใช้สังเกตเก็บรวบรวมความสามารถจากผลการปฏิบัติงาน ใช้แบบประเมินคุณลักษณะเก็บรวบรวมการแสดงออกและการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม เหตุการณ์หรือสถานการณ์ ใช้แบบวัดเจตคติเก็บรวบรวมข้อมูลแนวโน้มความต้องการและหาสาเหตุการแสดงออกทางพฤติกรรม เป็นต้น การนำเครื่องมือเหล่านี้มาใช้จึงขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องแสดงออกมาให้ทราบได้ว่า เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้แต่ละข้อหรือไม่

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ เป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ที่กำลังได้รับความสนใจและสร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ ที่เปิดกว้างกระจายไปถึงผู้คนได้ทั่วโลก สร้างโอกาสของการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และเรียนในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ด้วยการเข้าถึงฐานความรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วโลกสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้อย่างรวดเร็ว เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. 2544:1)

การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ หรือที่เรียก Web-Based Instruction มีผู้ที่ศึกษาและให้นิยาม ความหมายการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเว็บมากมาย เช่น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544:35) ได้ให้ความหมายการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เวป ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545:355) การสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) หมายถึง บทเรียนผ่านเว็บช่วยที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งานได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System)

ฐิติวิมล หมั่นบุญ (2551:7) ได้สรุปความหมายของการเรียนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการสภาพการเรียนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติของเว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ส่งเสริมการเรียนให้มีประสิทธิภาพ ช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียนการสอน โดยใช้เว็บนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เสนอข้อมูลบางเนื้อหา รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับ

กระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาด้วยข้อความและเสียง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน

วรมา สิงห์คนอง (2551:29) ได้สรุปความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การจัดสภาพการเรียนการสอนโดยอาศัยทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน เช่น www, E-mail, Webboard, IRC เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนด้านสถานที่และเวลา

สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2556:18) ได้สรุปความหมายของการเรียนผ่านเว็บเป็นการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนการสอนที่ใหญ่ที่สุดในโลกที่มีการรวบรวมเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจ ได้แก่ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์มาประกอบเป็นบทเรียนนักเรียนสามารถเลือกเรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจได้ตลอดเวลา การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปต์ไวด์เว็บ (World Wide Web) มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอด เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาได้

Susan (2010:4) ได้ให้ความหมายของ WBI ดังนี้ WBI คือการออกแบบ และการจัดแสดงของการจัดการเรียนรู้ผ่าน WWW เพื่อช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วย อักษร สื่อสิ่งพิมพ์ มัลติมีเดีย หรือการทำงานร่วมกันทั้งหมด เพื่อ การสอนและการเรียนรู้ ตามที่ เว็บเทคโนโลยี ได้มีการพัฒนาขึ้น โดยมีการพัฒนาการออกแบบและการเข้าถึงข้อมูลอย่างทั่วถึง เช่น WBI สามารถใช้สำหรับการเตรียมพื้นที่ของทรัพยากรการเรียนรู้ของนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็น ประมวลรายวิชา งานที่มอบหมาย บทที่การสอน และอื่น ๆ อีกมากมาย

Khan (อ้างใน กัญจนพร ภักพาศิษย์. 2552:18) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึงโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีในเวปต์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

Parson (อ้างใน กัญจนพร ภักพาศิษย์. 2552:18) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเวปต์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บ หมายถึงการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตและเวปต์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บ เพื่อการเรียนการสอนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ดังนั้น บทเรียนผ่านเว็บจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น ทำให้การศึกษาเกิดขึ้นได้ในทุกที่ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถานศึกษา และอื่น ๆ การเรียนรู้เน้นการแสวงหาและการรู้จักเลือกข้อมูลเพื่อการเสริมแต่งความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน และยังสามารถขยายความสัมพันธ์ไปยังบุคคลภายนอกกลุ่มที่ติดต่อ

หรือเป็นแหล่งทรัพยากรของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และพึ่งพาช่วยเหลือกัน ทั้งนี้การเชื่อมต่อระหว่างกัน ช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนได้อีกด้วย

2.3.1 ประเภทของบทเรียนผ่านเว็บ

บทเรียนผ่านเว็บ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบทเรียนผ่านเว็บ แบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งอาศัยจุดเด่นหลายประการของคอมพิวเตอร์ สรุปประเภทบทเรียนผ่านเว็บดังนี้ (วีรพันธุ์ ศรีฤทธิ์. 2558)

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้การเรียนรู้เหมือนกับการสอนในชั้นเรียน สามารถใช้สอนแทนผู้สอนในการสอนเสริม และทบทวน ตลอดจนการฝึกอบรม

2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) เป็นสื่อที่ถูกออกแบบมาเพื่อฝึกและทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่ได้ทำการศึกษาผ่านมาแล้วโดยคล้ายกับแบบทดสอบต่าง ๆ

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation, Emulation) เป็นการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เลียนแบบเพื่อทดแทนสภาพจริงหรือปรากฏการณ์ที่เป็นจริง โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้จากสภาพจริงได้ เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ

4. แบบเกมการสอน (Instruction Game) ใช้แนวความคิดเสริมแรง (Enforcement Theory) ในการเรียนรู้ ที่ว่าการเรียนรู้ด้วยแรงจูงใจจากภายในนั้นจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และมีความคงทนในการจดจำเนื้อหาได้ดี การการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอกซึ่งเป่าหมายของสื่อประเภทนี้จะใช้ในการฝึกและทบทวนเนื้อหา รวมทั้งแนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับบทเรียนแบบฝึกทบทวน

5. แบบใช้ทดสอบ (Test) หรือที่เรียกว่า แบบค้นพบ (Discovery) จะใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผลย่อย และการประเมินผลรวม เช่น การสอบ IELTS

2.3.2 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเว็บ

โดยทั่วไปบทเรียนผ่านเว็บจะมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกัน คือประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (ญาติกานต์ พิมพ์ไสยและคณะ.2555 [Online] ดังนี้

1. ข้อความ อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายวรรคตอน ที่มีแบบหลากหลาย มีความแตกต่างกันทั้งตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) และสี (Color) รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบยังสามารถส่งเสริม หรือเป็นข้อจำกัดในการแสดงข้อความได้ ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาจึงไม่สามารถยึดติดกับรูปแบบของตัวอักษรใด ๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจเหมาะสมในการใช้เป็นหัวข้อ ในขณะที่อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบายเนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจน อ่านง่าย ไม่ต้องใช้สายตามาก ส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถเลือกใช้เพื่อเขียนหัวข้อ และเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

2. เสียง เสียงที่เราใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มี 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) อาจเป็นเสียงการบรรยาย หรือเสียงจากการสนทนาที่ใช้ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเสียงดนตรีจะเป็นท่วงทำนองของเสียงเครื่องดนตรีต่าง ๆ และเสียงประกอบ ก็คือ เสียงพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามา เช่น เสียงรถยนต์ เสียงร้องของแมว เป็นต้น ในการเรียนรู้จากบทเรียนผ่านเว็บนั้นได้อาศัยเสียงช่วยสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น อย่างเช่นเมื่อจะสอนเกี่ยวกับลักษณะของการวิ่งเสีย ถ้าบทเรียนผ่านเว็บมีภาพเคลื่อนไหวของเสือพร้อมกับคำ

บรรยายบนจอภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้สายตามองภาพเคลื่อนไหวและคำบรรยายได้ในเวลาเดียวกัน แต่ถ้าปรับให้มีภาพเคลื่อนไหวของสื่อ และใช้เสียงบรรยายพร้อมกับเสียงประกอบแทน ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่นำเสนอได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

3. ภาพนิ่ง หมายถึง ภาพถ่าย ภาพลายเส้น ซึ่งภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขาวดำ หรือสีอื่น ๆ ก็ได้ อาจมี 2 มิติ 3 มิติ หรือโดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอ หรือมีขนาดเล็กกว่านั้น ในบทเรียนผ่านเว็บจะมีภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลมากจากการรับรู้ด้วยภาพเป็นอย่างดี เมื่อครูต้องออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ครูอาจใช้เครื่องมือช่วยวาดในซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยประหยัดเวลาและไม่จำเป็นต้องฝึกตนเองให้มีความชำนาญเท่ากับช่างศิลป์ก็สามารถวาดภาพได้นอกจากนี้ในบางโปรแกรมยังมีภาพกราฟฟิกให้เรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากแก้ไขรูปพื้นฐาน แก้ไขรูปภาพ เคลื่อนย้ายภาพ และสำเนาภาพได้ แต่ข้อจำกัดประการหนึ่งคือภาพนิ่งจะใช้หน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า

4. ภาพเคลื่อนไหว ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหว ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษร หรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหวที่มีคุณลักษณะเด่นที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่งและรูปร่างของภาพ และการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งจอ แต่ไม่ได้เปลี่ยนรูปร่างของภาพ

5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ คือการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร โดยใช้โปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypermedia ส่วนโปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypergraphic จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมด้วยภาพ วิธีการเช่นนี้ผู้เรียนจะใช้เมาส์ชี้แล้วคลิกที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอภาพ เช่น ที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือบนตัวอักษร ข้อมูลเพิ่มเติมจะปรากฏให้เห็น นอกจากนี้บทเรียนผ่านเว็บยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที แต่ผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบผิดซ้ำ ๆ อย่างเหมาะสม การให้โอกาสผู้เรียนตอบผิดซ้ำ ๆ มากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเริ่มแรงแก่ผู้เรียน อาจทำให้ได้โดยใช้คำกล่าวชมเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้อง แต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

2.3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

ADDIE MODEL (อ้างใน ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ. 2546:55-68) เป็นการออกแบบระบบการเรียนการสอน กล่าวคือกระบวนการพัฒนาโปรแกรมการสอน จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด มีแบบจำลองจำนวนมากมายที่นักออกแบบการสอนใช้ และสำหรับตามความประสงค์ทางการสอนต่าง ๆ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วยดังนี้

2.3.4.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการ (Needs Analysis) เป็นการวิเคราะห์ว่าผู้เรียนมีปัญหาอะไร และจะแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างไร ซึ่งถ้าเป็นการเรียนการสอน การวิเคราะห์ความต้องการก็ควรพิจารณาตรงสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้มาแล้ว เพื่อกำหนดระดับของความสำเร็จในขั้นต่อไปที่พึงจะได้รับได้สอดคล้องกัน ทั้งนี้จะได้เลือกเนื้อหาหรือพฤติกรรมเป้าหมายที่เหมาะสม โดยดูจากคุณลักษณะของผู้เรียน รวมทั้งระบบของการจัดการเรียนการสอน

2. ขั้นตอนวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์ งานหรือภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องกระทำก่อน ระหว่างและหลังบทเรียน ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะนำไปกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของบทเรียน การวิเคราะห์งานในขั้นนี้จะต้องใช้เครื่องมือช่วย

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้เรียน (Learner Analysis) เป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนว่ามีความรู้ประสบการณ์เดิม วัย เพศ รวมทั้งความต้องการในการเรียนว่ามีลักษณะอย่างไร เพื่อให้การจัดหลักสูตรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียนให้มากที่สุด

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) ได้แก่การวิเคราะห์สิ่งที่เหมาะสมกับความต้องการและภารกิจที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนว่าเนื้อหา (Content) หรือสาระใดที่ควรกำหนดให้เป็นโปรแกรมการเรียนการสอน

2.3.4.2 การออกแบบ (D : Design) การออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบุมาตรฐาน (Specify Standards) หมายถึง การกำหนดมาตรฐานของบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพทั้งด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ หน้าจอภาพ การควบคุมโดยผู้ใช้ ระบบช่วยเหลือผู้เรียน ระบบการติดต่อสื่อสารที่ใช้และอื่น ๆ

2. ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) หมายถึง การออกแบบโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของบทเรียน โดยใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ รวมทั้งการพิจารณารูปแบบของการจัดการบทเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับคุณสมบัติและประสบการณ์ของผู้เรียน

3. ออกแบบโมดูล (Design Module) หมายถึง การออกแบบโมดูลการเรียนออกเป็นส่วน ๆ ตามลักษณะโครงสร้างบทเรียนและปริมาณเนื้อหา

4. ออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบในส่วนรายละเอียดของบทเรียนแต่ละโมดูลว่าประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน คำถาม การตรวจปรับ และกระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ

5. เรียงลำดับการเรียนการสอน (Instructional Sequencing) หมายถึง การจัดลำดับความสัมพันธ์ของบทเรียนแต่ละโมดูล เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ครบตามขอบเขตของเนื้อหา

6. เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboards) เป็นการเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนทั้งหมดซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนด้วยระบบนิพจน์บทเรียนต่อไป

7. วิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) หมายถึง การวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาบทเรียน เพื่อนำเสนอกับผู้เรียน

8. ระบุการประเมินผล (Specify Assessment) หมายถึง การกำหนดรูปแบบการประเมินผลรวมทั้งเกณฑ์การพิจารณา และวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน

9. ระบุการจัดการบทเรียน (Specify Management) หมายถึง กำหนดการจัดการบทเรียน ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูล ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน บทเรียน รวมทั้งการเก็บบันทึกและรายงานผลการเรียน

10. เลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งวัสดุการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาบทเรียน

2.3.4.3 การพัฒนา (D : Development) การพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาเนื้อหาบทเรียนให้เป็นบทเรียนผ่านเว็บ โดยนำเสนอผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์

2. ทดสอบบทเรียน (Lesson Test) หมายถึง การทดสอบบทเรียนขั้นต้นก่อน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ในแต่ละส่วนแต่ละโมดูลก่อนนำไปรวมเป็นบทเรียนทั้งระบบ

3. การรวมบทเรียน (Integration) หมายถึง การรวมบทเรียนแต่ละโมดูลหรือแต่ละหน่วยเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. การยอมรับบทเรียน (Acceptance) หมายถึง การตรวจสอบบทเรียนอีกครั้งหนึ่งหลังจากรวมบทเรียนเป็นระบบแล้ว เพื่อพิจารณาการยอมรับบทเรียน

5. การผนวกวัสดุการเรียนการสอน (Supplementary Materials) หมายถึง การใส่วัสดุการเรียนการสอนเข้าไปในตัวบทเรียนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

6. การผนวกแบบทดสอบ (Supplementary Test) หมายถึง การใส่แบบทดสอบเข้าไปในตัวบทเรียน เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ครบทุกขั้นตอน

7. การพัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) หมายถึง การพัฒนาระบบการจัดการบทเรียนให้มีความสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามความต้องการ

2.3.4.4 การทดลองใช้ (I : Implementation) การทดลองใช้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การเตรียมสถานที่ (Site Preparation) หมายถึง การเตรียมสถานที่สำหรับทดลองใช้บทเรียน รวมทั้งการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับการฝึกอบรมผู้ใช้หรือผู้เรียนตามความต้องการ

2. การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) หมายถึง การดำเนินการฝึกอบรมผู้ใช้ตามกำหนดการในสถานที่เตรียมไว้ในขั้นตอนแรก

3. การยอมรับบทเรียน (Acceptance) เป็นการตรวจสอบบทเรียนจากการทดลองใช้ โดยการสอบถามจากกลุ่มผู้ใช้บทเรียน เพื่อให้พิจารณาบทเรียนให้ผ่านการยอมรับอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะทำการประเมินผล

2.3.4.5 การประเมินผล (E : Evaluation) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) หมายถึง การประเมินผลการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนว่าแต่ละขั้นตอนได้ผลอย่างไร มีข้อแก้ไขปรับปรุงประการใดบ้าง

2. รายงานการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation Report) หมายถึง การรายงานผลที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลไปพิจารณาดำเนินการแก้ไขต่อไป

3. การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) หมายถึง การประเมินผลสรุปการใช้บทเรียน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ทางสถิติ

4. รายงานการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation Report) หมายถึง การรายงานผลสรุปคุณภาพของตัวบทเรียนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการแจ้งผลการเรียนรู้ไปยังกลุ่มผู้ใช้

2.3.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (กัญจนพร ภัคพาณิชย์.2552:25-26) มีดังนี้

- (1) การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้ง
- (2) การเรียน การสอน กระทำได้โดยผู้เรียน ไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
- (3) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
- (4) การเรียนการสอนกระทำตลอด 24 ชั่วโมง
- (5) การจัดการสอนหรือ

อบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับผู้เรียนโดยตรง (6) การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเอง (7) สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาตลอดเวลา (8) สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือตอบคำถามด้วยเครื่องมือบนเว็บ (9) สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้าอบรมได้โดยใช้เครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออื่น ๆ และ (10) ไม่มีพิธีกรรมมากนัก

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บต่อผู้สอน (1) สามารถประหยัดเวลาในการเตรียมหลักสูตร และการวางแผนในการสอน (2) สามารถออกข้อสอบได้ง่าย ๆ ด้วยการใช้คลังข้อสอบ (3) สามารถสั่งการบ้าน ทดสอบย่อย ทดสอบผ่านเครือข่ายพร้อมกับระบบตรวจสอบอัตโนมัติ (4) สามารถสร้างสนามฝึกแบบเกม (5) สามารถสอบถามปัญหาซ้ำ ๆ ด้วยกระดานข่าว (6) สามารถนำบทเรียน สื่อการสอนไปอยู่บนเว็บ เพื่อผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดเวลา และจากที่ไหนก็ได้ และ (7) สามารถควบคุม ดูแลพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บต่อผู้เรียน (1) สามารถทบทวนบทเรียนในเวลาใด หรือ ณ ที่ใดก็ได้ ที่มีสื่ออินเทอร์เน็ต (2) ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์มากขึ้นในการเพิ่มพูนความรู้ (3) ประหยัดเวลาในการเดินทางมาเรียน ทบทวน หรือทดสอบย่อยเก็บคะแนน (4) สนุกกับเพื่อน ๆ ได้ด้วย Chat room (5) สามารถส่งคำถามที่ไม่อยากถามในห้องเรียน ให้ผู้สอนตอบทาง Webboard (6) ได้ทำแบบทดสอบ Online (7) ส่งและรับการตรวจการบ้านง่าย ๆ และรวดเร็วทาง WEB และ (8) รับรู้ข่าวสารการเคลื่อนไหวของวิชา และข้อความจากผู้สอนที่ส่งโดยตรงได้ทันที

2.3.6 ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติกับการเรียนผ่านเว็บ

รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นในสิ่งแวดล้อมที่เป็นชั้นเรียนโดยทั่วไป หรือ การเรียนในระบบ บทเรียนผ่านเว็บ สามารถเปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ดังแสดงในตารางที่ 1 (สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. 2556:17)

ตาราง 2.3 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนรู้	ชั้นเรียนปกติ	บทเรียนผ่านเว็บ
เรียนรู้จากการฟัง (Learning by Listening)	ผู้เรียนนั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน	ใช้ระบบวิดีโอทัศน์ออนไลน์ (Video on-Demand) ผ่านทางเว็บเพจที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเมื่อใดก็ได้สามารถเก็บไฟล์ไว้ดูเอง
เรียนรู้จากการค้นคว้า	ผู้เรียนค้นคว้าจากห้องสมุดหรือค้นหาจากสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ	ใช้การค้นหาผ่านทางเว็บ เช่น Search Engines ต่าง ๆ การค้นคว้าแบบนี้ ค่อนข้างจะให้ผลที่บางครั้งดีกว่าการค้นหาจากห้องสมุดปกติ
เรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learn by Doing)	ปฏิบัติการในห้องทดลอง หรือ การปฏิบัติจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการเขียนรายงาน การสร้างบางสิ่งบางอย่างตามจุดประสงค์	ใช้การเรียนรู้แบบโมดูลการใช้แบบจำลองออนไลน์ (Online Simulation) ที่เป็นทั้งระบบ ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้ใช้ รวมถึงการเขียนรายงานส่งออนไลน์
เรียนรู้จากการโต้ตอบหรือสนทนาในชั้นเรียน (Learn Through Discussion and Debate)	เช่นในวิชาสัมมนาที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสนทนาและโต้ตอบในชั้นเรียนส่วนใหญ่ และจะไม่ค่อยมีประสิทธิภาพหากมีผู้เรียนจำนวนมาก	ใช้ระบบกระดานถาม-ตอบอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยในการสนทนาดีกว่าในสิ่งแวดล้อมที่เป็นชั้นเรียนปกติ เมื่อผู้เรียนมีจำนวนมาก

2.3.7 การประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเว็บ

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้และได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ. 2546:198) โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

2.3.7.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา

- (1) บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่ายขั้นตอนไม่สับสน
- (2) ความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายาก
- (3) เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์
- (4) เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
- (5) เนื้อหามีความถูกต้องเที่ยงตรง
- (6) การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
- (7) บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม
- (8) เนื้อหาสำคัญมีแบบฝึกหัด
- (9) แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหาก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างดี
- (10) แบบทดสอบมีจำนวน ความยากง่าย และเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(11) รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน

2.3.7.2 การตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

(1) ด้านตัวอักษร

- ขนาดตัวอักษรสวยงาม
- รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้
- ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา

(2) ด้านภาพนิ่ง

- ขนาดของภาพเหมาะสม
- สีและความชัดเจนของภาพ
- ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย

(3) ด้านเสียง

- ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ
- ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ

3.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบและบทเรียนผ่านเว็บ

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนผ่านเว็บในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อนโดยทั่วไปนิยมใช้คะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event1/Event2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 80/80 และจะต้องกำหนดค่า E_1 และ E_2 ให้เท่ากัน เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย สำหรับความหมายของประสิทธิภาพ มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520:138)

E_1 แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) ระหว่างเรียนบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างเรียน

E_2 แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จาก คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) สำหรับสูตรที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บมีดังนี้ สูตรการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) โดยคำนวณจากสูตร

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

โดย	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานชิ้นสุดท้าย ของกระบวนการย่อยแต่ละกระบวนการ
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานชิ้นสุดท้าย ของกระบวนการย่อยแต่ละกระบวนการ
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

สูตรการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยคำนวณจากสูตร

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

โดย	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	B	แทน	คะแนนเต็มของผลลัพธ์หลังเรียน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพ

1. สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 80/80 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนสำเร็จรูปได้ 85/85
2. เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 80/80 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนสำเร็จรูปได้ 80/80
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

เมื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อการเรียนการสอนนั้นไปทดสอบ ประสิทธิภาพ หลังจากการหาประสิทธิภาพเชิงทฤษฎีจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556:7-20)

ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว (1:1)

เป็นการทดลองรายบุคคล (One to One Testing) โดยทดลองกับเด็กกลุ่มอ่อนเสียก่อน จากนั้นก็ใช้เด็กกลุ่มปานกลาง และเด็กกลุ่มเก่งตามลำดับ โดยใช้การให้เหตุผลของเด็กกลุ่มอ่อน ปานกลาง และเก่ง เท่ากับ 1:2:1 ตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

ขั้นที่ 2 แบบกลุ่ม (1:10)

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

ขั้นที่ 3 ภาคสนาม (1:100)

เป็นการทดลองในกลุ่มใหญ่ (Field Testing) โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง

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

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน มีความจำเป็นต่อการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้แนวทางการหาประสิทธิภาพดังกล่าว มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ก่อนนำมาใช้กับประชากรกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.4.1 การประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

แนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพ (กรรณิการ์ กวางศิริ.2554:65) การทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า (Development Testing) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try-out) คือนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trail Run) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองใช้ หมายถึง การนำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตแผนจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนเมื่อผลออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าเป็นประสิทธิภาพ E_1 แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556:7-20)

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนน การประกอบกิจกรรมทั้งหมดต่อร้อยละของผลสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด คือ E_1/E_2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2)

1. โดยใช้สูตร สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556:7-20) การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) โดยคำนวณจากสูตร

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

โดย E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในแต่ละแผน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบท้ายแผน
 N แทน จำนวนนักเรียน

สูตรการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยคำนวณจากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

โดย E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน ของนักเรียนทุกคน
 B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

1. แบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองกับนักเรียนอย่างละ 1 คน โดยใช้เด็กเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะดีขึ้นมาก่อน นำมาทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่า 60/60
2. แบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70
3. แบบภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรมีค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5% ก็ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแนวคิด

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551:4) ได้ระบุความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือประมวลศัพท์ทางการศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะหรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544:20) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวว่า (Learning Achievement) หมายถึง ความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับหลังการเรียน ซึ่งจะทราบว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ก็อาจจะกระทำได้โดยวัดได้จากการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรณี ชูทัยและเจนจิต (2545:58) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

ทิสนา แคมมณี (2555:10) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ หรือประสิทธิภาพทางด้านกรกระทำในทักษะที่กำหนดให้หรือด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในด้านการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาอบรม หรือจากการสอบ

2.5.2 ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้

Bloom and other (อ้างใน ทิสนา แคมมณี. 2555:237) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) ด้านทักษะพิสัย(Psychomotor Domain) และด้านเจตพิสัย (Affective Domain)

ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวีดิทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่าง ๆ ได้ สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้ เมื่อต้องการ

2. ความเข้าใจ (Comprehend) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

3. การนำความรู้ไปใช้ (Application) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานชิ้นใหม่ หรือ อาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือ สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

2.5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุป ได้ดังนี้
กระทรวงศึกษาธิการ (2551:9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้ว่า “เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้ หรือความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอนมากน้อยปานใด”

วรพจน์ นवलสกุล (2540:25) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน หลังจากที่คุณเรียนศึกษาบทเรียนนั้นจบแล้ว แบบทดสอบที่ใช้วัดจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542:34) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับประสบการณ์เฉพาะอย่างไรแล้ว ซึ่งจะเป็นการวัดความสามารถทางวิชาการต่าง ๆ โดยมุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้หรือมีทักษะในวิชานั้นมากน้อยเพียงใด

ชาติรี เกิดธรรม (2542:16) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการ ที่ได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงไร โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้วเพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลอย่างไร

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจจากการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ

2.5.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2532:47) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เครื่องมือวัดผลนั้น มีคุณภาพ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือวัดได้ตรงและครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัด วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ วัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง และวัดแล้วสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้

2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดีวัดสิ่งเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง ผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันน้อยมาก

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนในตัวเอง เช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย จะมีความชัดเจนอยู่ 3 ประการ คือ คำถามชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจ ตรงกัน คำตอบแน่นอน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และประการสุดท้ายคือ แปลความหมายคะแนน ได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ปานกลางและค่อนข้างง่าย

5. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง สามารถแบ่งแยกคนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับ คนเก่งจะตอบผิดแต่คนอ่อนจะตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ คนเก่งและคนอ่อนจะตอบถูกและผิดพอ ๆ กัน ไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนัก อำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่า r อยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ค่า r เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่า จำแนกไม่ได้ คนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน r เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่า จำแนกได้ คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อสอบที่มีค่า r ใกล้ศูนย์ ($r = -0.19$ ถึง $+0.19$) เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ เพราะคนเก่งตอบถูกพอ ๆ กับคนอ่อน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุดเชื่อถือได้มากโดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อยและใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันระหว่างผู้ที่ถูกวัดด้วยกัน

8. ใช้คำถามถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดีต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ใช้คำถามช่วย (Exemplary) มีลักษณะที่ท้าทายให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบและทำด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามกว้างเกินไป หรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่หลายมุม

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้ มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่นสูง มีความเป็นปรนัย มีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก มีประสิทธิภาพ มีความยุติธรรม ใช้คำถามถามลึก ใช้คำถามช่วย และคำถามจำเพาะเจาะจง

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน คุณลักษณะด้านจิตพิสัย ความสนใจ ทักษะคิดต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ และคุณภาพการสอน การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและการเสริมแรงของครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งในปัจจุบัน

ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อพัฒนานักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชมนตรีวิทยาลัย ชลบุรี ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ ผู้วิจัยขอเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศดังต่อไปนี้

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ฐิติกานต์ อินไชยะ (2549:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผลต่อบทเรียนผ่านเว็บซึ่งมีวรรณะของสีที่แตกต่างกัน เรื่องหลักการใช้ภาษาไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนผ่านเว็บที่มีวรรณะสีเย็นในวิชาภาษาไทยเรื่องหลักการใช้ภาษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านเว็บ ที่มีวรรณะของสีที่แตกต่างกันในวิชาภาษาไทย เรื่องหลักการใช้ภาษา และ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเว็บซึ่งมีวรรณะสีร้อนและวรรณะสีเย็นในวิชาภาษาไทยเรื่องหลักการใช้ภาษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมราชานุสรณ์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บที่มีวรรณะสีร้อนและวรรณะสีเย็น วิชาภาษาไทยเรื่องหลักการใช้ภาษาที่สร้างมีประสิทธิภาพ 88.58/86.66 และ 88.08/82.00 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านเว็บที่มีวรรณะสีร้อนและวรรณะสีเย็นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บที่มีวรรณะสีร้อนมีความพึงพอใจในระดับมากในด้านรูปแบบ ขนาดและสีตัวอักษร ความรู้ที่ได้รับจากแบบฝึกหัด และแบบทดสอบและเนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสมในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ฐิติวิมล หมั่นบุญ (2551:บทคัดย่อ) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บตาม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมรรถนะเป็นฐาน วิชาการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์หลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีจุดมุ่งหมาย เพื่อออกแบบเรียนผ่านเว็บตามแนวคิดการเรียนรู้ โดยใช้สมรรถนะเป็นฐาน วิชาการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บที่ออกแบบตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมรรถนะเป็นฐาน วิชาการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา โปรแกรมวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า วิชาการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยสมรรถนะหลัก 5 ประการ ได้แก่ 1. การใช้เครื่องมือและองค์ประกอบศิลป์ 2. การเลือกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS2 3. การเลือกใช้เครื่องมือของโปรแกรม Adobe Photoshop CS2 4. การนำโปรแกรมกราฟิกมาใช้ 5. การให้ความช่วยเหลือ แนะนำด้านโปรแกรมกราฟิกที่เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บที่ออกแบบตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมรรถนะเป็นฐาน วิชาการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละ 85.18 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรมมา สิ่งคะนอง (2551:บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเรื่องการเขียนเว็บสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยเว็บไซต์ในกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน ก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์ในกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง ปีการศึกษา 2551 จำนวน 50 คน คัดเลือกโดยการสุ่มแบบยกชั้น (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถามแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) บทเรียนบนเว็บไซต์ เรื่อง การเขียนเว็บเพจ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนเว็บเพจ มีประสิทธิภาพ 76.35/84.35 แสดงว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X} =33.74, S =1.31) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน (\bar{X} = 21.52, S =2.22) และค่า t ที่คำนวณได้ (t =32.49) มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่กำหนดไว้ คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนเว็บเพจ โดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (\bar{X} =4.09) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S =0.74)

กัญจนพร ภัคพาณิชย์ (2552:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานของระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิสุทธิรังษี จังหวัดกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิสุทธิรังษี จังหวัดกาญจนบุรี ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย โดยวิธีจับฉลากเลือกมา 1 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานของระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ของระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิสุทธิรังษี จังหวัดกาญจนบุรี มีความพึงพอใจต่อบทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3

จิตรี โพธิามามกะ (2552:บทคัดย่อ) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาสถิติและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบการสืบค้นความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของแผนกิจกรรมการเรียนรู้วิชาสถิติและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมด้วยรูปแบบการสืบค้นความรู้ (Inquiry process) ประชากรที่ศึกษา คือ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสิ่งแวดล้อมชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 1/2551 จำนวน 47 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบวัดผลการเรียนรู้ 2) แบบวัด

เจตคติเกี่ยวกับการเรียนแบบสืบค้นความรู้ 3) แบบวัดทักษะกระบวนการ 4) แบบบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษา 5) แบบประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยใช้สถิติ ความถี่ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบค้นความรู้ สรุปได้ดังนี้ 1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ พบว่าคะแนนหลังทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนผลรวมของการสอบผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลการเรียนรู้ด้านเจตคติและทักษะกระบวนการ สูงกว่าก่อนเรียนเล็กน้อย โดยอยู่ระดับปานกลางและไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อพิจารณาผลการเรียนรู้ด้านเจตคติและทักษะกระบวนการมีข้อสังเกต คือ นักศึกษามากกว่าร้อยละ 50 ยังขาดลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความไม่รู้อย่างสังเกต และความมีระเบียบวินัย อย่างไรก็ตาม นักศึกษามากกว่าร้อยละ 50 เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบค้นความรู้ กระตุ้นให้นักศึกษารู้จักคิด และนักศึกษาชอบการเรียนรู้แบบนี้มากกว่าแบบบรรยาย

วรัญญา มียะ (2553:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 การวิจัยในครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 50 คน กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.75 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพ 94.67/90.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรรณิการ์ กวางศิริ (2554:บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องสารละลายกรด-เบส ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 3) เพื่อศึกษาความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง สารละลายกรด-เบส แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินความเข้าใจที่คงทน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) การทดสอบค่าที (t-test Dependent) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 E1/E2 มีค่าเท่ากับ 85.90/85.00 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนความเข้าใจที่

คงทนเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ การอธิบาย การแปลความ การประยุกต์ใช้ การประเมินตนเอง การมีมุมมองที่หลากหลาย และการเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทุกด้าน ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความเห็นว่า คำถามของครูฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ นักเรียนมีความเห็นว่า บรรยากาศในการเรียนรู้สนุกสนานน่าเรียน และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ นักเรียนมีความเห็นว่าได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

ธนพงศ์ หมีทอง (2558:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นกับเกณฑ์ที่กำหนด และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 36 คน เครื่องมือประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่อง ภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.72/81.48 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.62 งานวิจัยต่างประเทศ

Liberian and Divito (1998:62) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องหารเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่าการนำเอาอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บยังสามารถช่วยตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้อย่างดี และสามารถให้ผลย้อนกลับในกรณีที่ทำแบบทดสอบได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ ซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

Shih et al.(1998:1-6) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติแรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนของนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่น แต่จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูง จากการเรียน

การสอนผ่านเว็บผู้เรียนจะสนใจในการตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับผู้สอนผ่านอีเมลนอกจากนี้ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะว่าผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนได้ดีขึ้น

Gulsun Kurubacak (2000:36) ได้ทำการศึกษาถึงการเรียนออนไลน์ การศึกษาทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนผ่านเว็บ เพื่อที่จะอธิบายและวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนผ่านเว็บ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาชอบสนุกสนานกับการเป็นนักศึกษาออนไลน์ การค้นพบความคิดใหม่ ๆ และการวิเคราะห์ข้อความในการอภิปรายของผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้เรียนชอบที่จะเป็นผู้เรียนแบบตั้งรับมากกว่าเป็นผู้เรียนแบบรุก ชอบที่จะเรียนคนเดียวมากกว่าทำงานเป็นกลุ่ม สื่อชนิดนี้มีความหลากหลาย ดังนั้นจึงควรส่งเสริมโดยการนำคุณประโยชน์ของเว็บมาใช้ให้ได้มากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบสอบและการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บ สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลายสาระการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบสอบเป็นวิธีสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่เป็นขั้นตอน ตั้งแต่การเสนอปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล การเรียนรู้แบบสืบสอบมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนที่คิดวิเคราะห์และตัดสินใจคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ บนพื้นฐานของหลักเหตุผลเป็นทักษะที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บซึ่งเป็นสื่อที่รวมคุณสมบัติของสื่อผสม และคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเวิร์ลไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นบทเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การใช้บทเรียนผ่านเว็บร่วมกับการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบสอบจึงสามารถพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 144 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการ วิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้อง นักเรียนจำนวน 72 คนซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บจำนวน 24 คน
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 24 คน
- กลุ่มที่ 3 หักกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบจำนวน 24 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. แบบประเมินคุณภาพของ บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ(Multiple Choice Test) 4 ตัวเลือก

3.2.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ

โดยทั้ง แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการสอนแบบปกติและ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.2.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ

(1) ศึกษา เอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาบทเรียนเรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(2) วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบข่าย เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นโรงเรียน จุฬาราชมนตรี เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น โรงเรียน จุฬาราชมนตรี วิทยาลัย ชลบุรี เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

(3.1) อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้

(3.2) อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

(3.3) บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

(4) ออกแบบพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบผังงาน (Flowchart) และสร้างจากแบบร่าง (Storyboard) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบพอสมควร

(5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(6) นำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์หรือข้อผิดพลาดประการใด กรุณาแจ้งผู้วิจัยได้ นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์

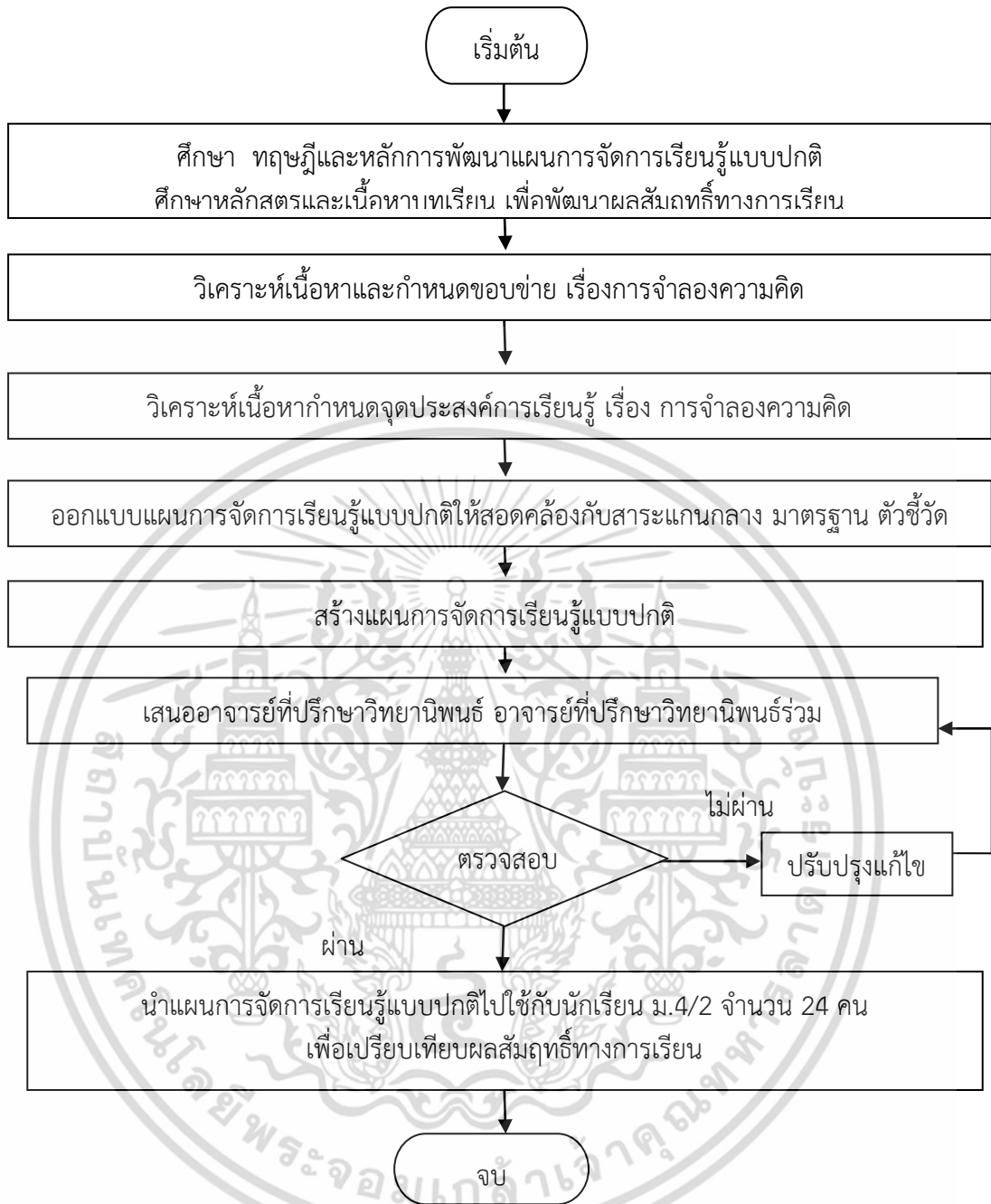
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการเรียน ที่สร้างเสร็จ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ร่วม เพื่อตรวจสอบอีกครั้ง พร้อมปรับปรุงแก้ไข

(7) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 2 จำนวน 24 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการจำลองความคิด ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ

(1) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบ การจัดการเรียนรู้ ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

(2) วิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดขอบข่าย เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นโรงเรียน จุฬารัตนราช วิทยาลัย ชลบุรี เพื่อนำมาสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

(3) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นโรงเรียน จุฬารัตนราช วิทยาลัย ชลบุรี เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

(3.1) อธิบาย ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละ ขั้นตอนได้

(3.2) อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบ โปรแกรมได้

(3.3) บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

(4) ออกแบบพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน โดยการออกแบบผังงาน (Flowchart) และสร้างจากแบบร่าง (Storyboard) ของ บทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรม ระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบ โดยออกแบบให้มีสัดส่วนการเรียนใน ชั้นเรียนเท่ากับร้อยละ 50

(5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชั้นเสนอปัญหา 2) ชั้นตั้งสมมติฐาน 3) ชั้นรวบรวมข้อมูล 4) ชั้นวิเคราะห์ข้อมูลและ ทดสอบสมมติฐาน 5) ชั้นสรุปและอภิปรายผล

(6) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไข และเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ทำ การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายนามดังนี้

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | ดร.อัศพงศ์ สุขมาตย์ | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| | 2. นายวิเชียร ดอนแรม | ครูชำนาญการพิเศษ |
| | โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย
จังหวัดชลบุรี | ชลบุรี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

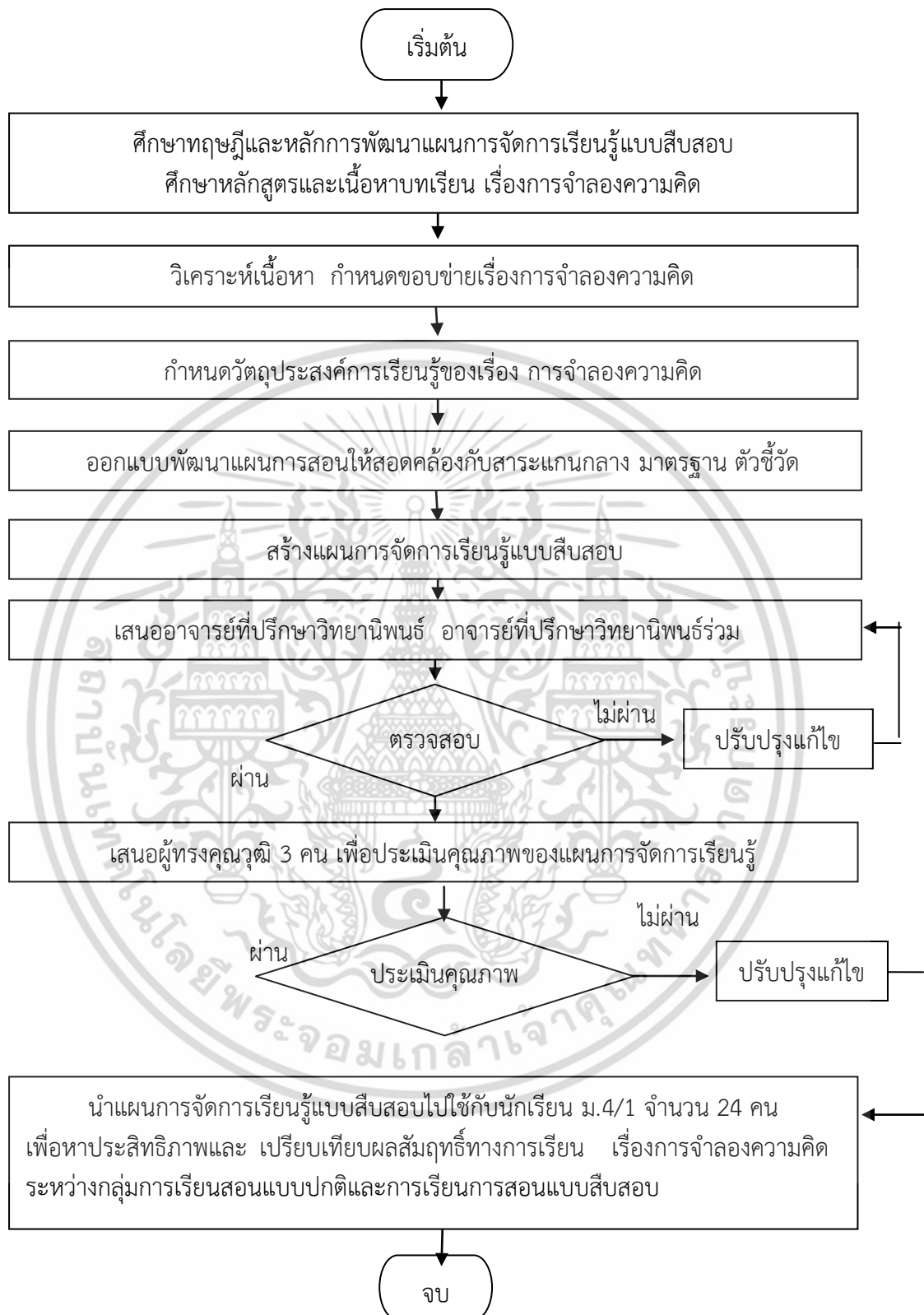
3. นางสาวยุภาพร เปรมกมล ครูชำนาญการ
โรงเรียนจุฬาราชมนตรีวิทยาลัย
จังหวัดชลบุรี

ชลบุรี

(7). นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบสืบสอบ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 24 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด ระหว่างกลุ่มการเรียนสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

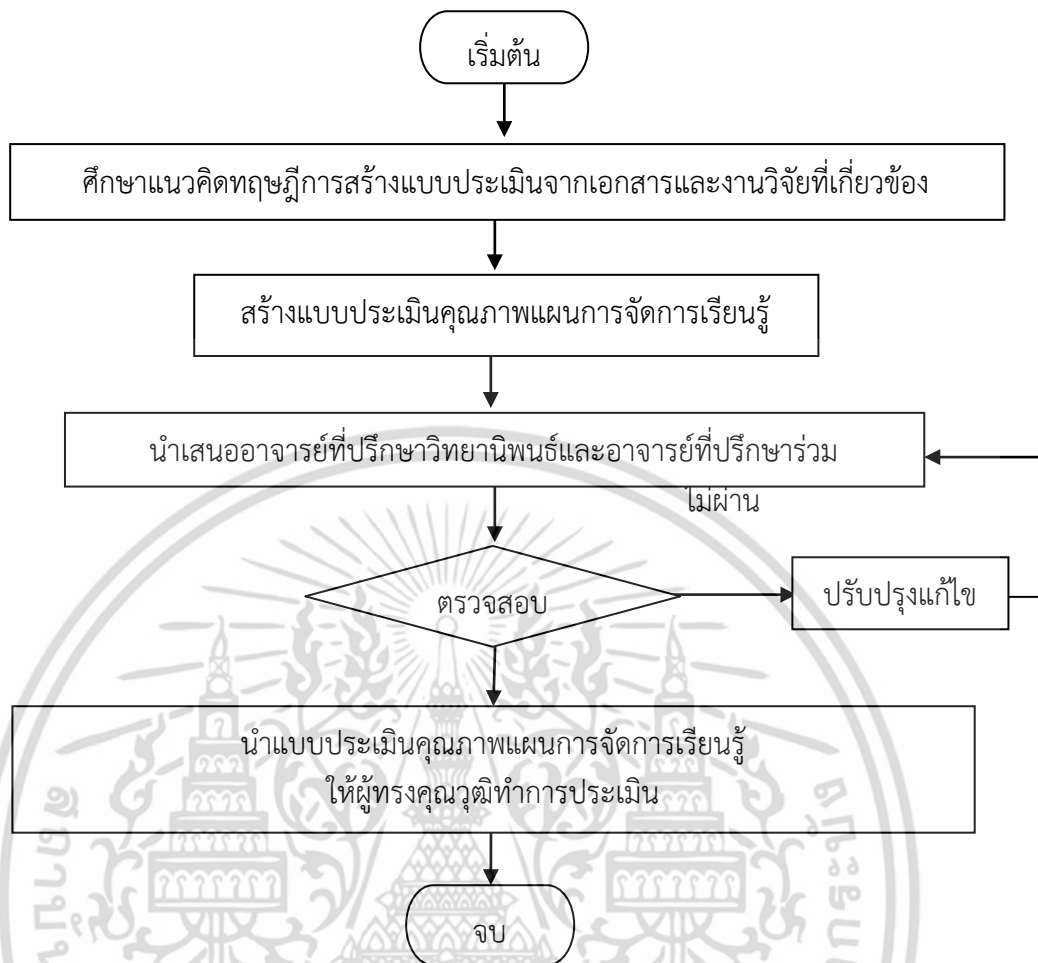
3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

- (1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎี รูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพ หลักการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบสอบจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- (2) วิเคราะห์ส่วนประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน
- (3) สร้างแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 13 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2554:59) คือ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง ดีมาก
4	หมายถึง ดี
3	หมายถึง ปานกลาง
2	หมายถึง น้อย
1	หมายถึง น้อยที่สุด

- (4) นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

- (5) นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินต่อไป โดยขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนผังงาน แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.2.3 การสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์

1.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และหลักการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และ ศึกษาหลักสูตร สถานศึกษาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และเนื้อหาบทเรียนเรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบข่าย เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยชลบุรี เพื่อนำมาสร้างบทเรียนผ่านเว็บ แบ่งได้ 5 หน่วย ดังนี้

(1.2.1) กระบวนการในการแก้ปัญหา

(1.2.2) การจำลองความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.2.3) การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือคำบรรยาย (Pseudo code)

(1.2.4) การจำลองความคิดเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ (Flowchart)

(1.2.5) โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นโรงเรียน จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

(1.3.1) อธิบาย ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้

(1.3.2) อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

(1.3.3) บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ออกแบบพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบผังงาน (Flowchart) และสร้างจากแบบร่าง (Storyboard) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบพอสมควร และมีเสียงเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนระหว่างศึกษา เป็นช่วง ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และออกแบบหน้าจอ มีการทบทวนเนื้อหาก่อนเข้าบทเรียน และการทดสอบย่อย โดยออกแบบให้มีสัดส่วนการเรียนรู้ผ่านระบบเว็บเท่ากับร้อยละ 50

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบทเรียน

สร้างบทเรียน ผ่านเว็บโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Haiku learning K-12 Digital learning Platform, โปรแกรมทางด้านกราฟิกและแอนิเมชัน และโปรแกรมจำลอง การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

4.1 นำบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิดเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำบทเรียน ที่สร้างเสร็จ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ทำการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และทางด้านสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายชื่อดังนี้

ด้านเนื้อหา

1. ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นายวิเชียร ดอนแรม ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย
จังหวัดชลบุรี
3. นายเชาวเลิศ พลรัตน์
โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย
จังหวัดชลบุรี

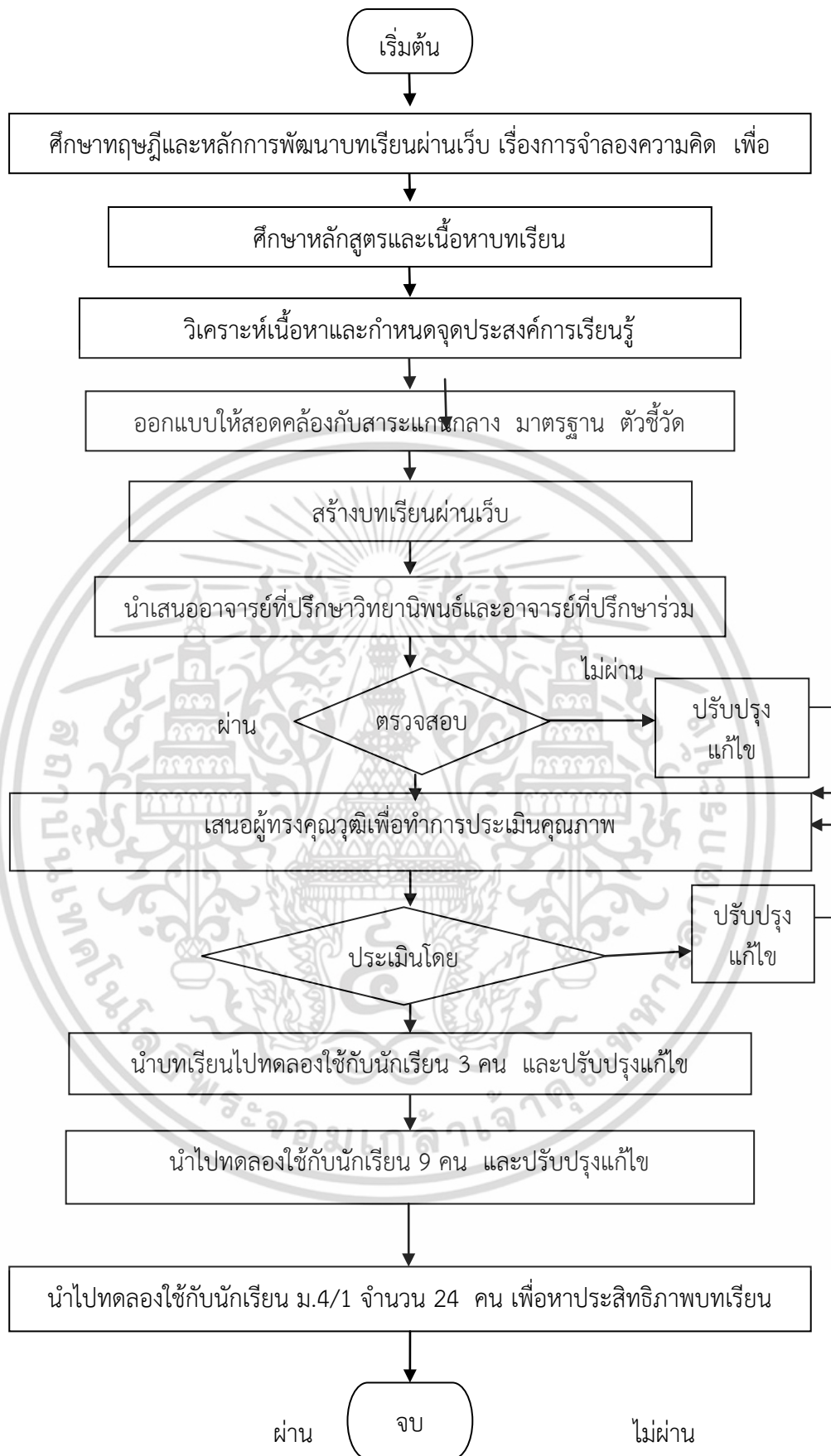
ด้านการผลิตสื่อ

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.นันทิยา หลิมศิริรัตน์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. นางวารภรณ์ วิมลประเสริฐ ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
โรงเรียนสายธรรมจันทร์
จังหวัดราชบุรี

4.2 นำบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียน แบบเดี่ยว (1:1) โดยใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยการสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์ ผลการทดลองใช้แบบ 1 ต่อ 1 พบข้อบกพร่องดังนี้ เนื้อหารายละเอียดมาก ตัวอย่างเป็นเรื่องใกล้ตัวและซับซ้อนทำให้เข้าใจยาก สีสันน้อย ไม่ดึงดูดความสนใจ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบกลุ่ม (3 : 3) จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คนโดยสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์ ผลการทดลองใช้แบบ 9 คน พบข้อบกพร่อง ดังนี้ แบบฝึกน้อยไปเนื่องจากสัญลักษณ์ที่ใช้ในการจำลองความคิดมีมาก หากมีแบบฝึกมาก ๆ จะทำให้เกิดทักษะในการใช้สัญลักษณ์โดยไม่ต้องท่องจำ

4.3 นำบทเรียนผ่านเว็บ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 24 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปเป็นภาพขั้นตอนได้ดังภาพที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ มีขั้นตอนดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด โดยแบ่งเป็นด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเว็บ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

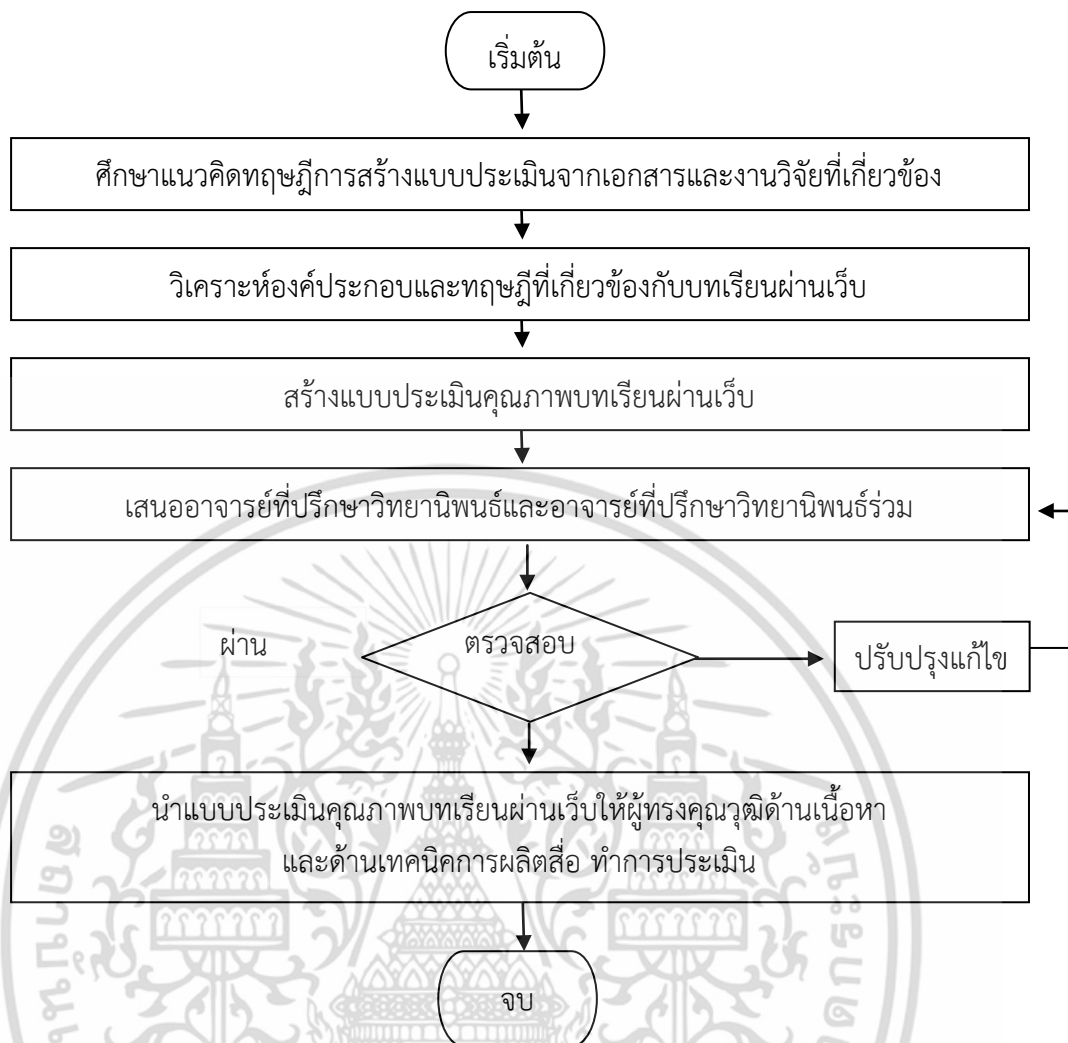
(2) วิเคราะห์ส่วนประกอบของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

(3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบมาตรา ส่วน ประมาณค่าคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2558:1) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

(4) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ผ่านเว็บ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบ เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม

(5) นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ผ่านเว็บที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 คน และด้านสื่อ 3 คน ทำการประเมิน ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่อสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ ด้านเนื้อหา

3.2.2.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ดำเนินการดังนี้

- (1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (2) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแผนผังข้อสอบ (Test Blue Print) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก (Multiple Choices) จำนวน 30 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) ซึ่งคำนึงถึงเนื้อหารายวิชา โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่ง คำตอบในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบ เป็น 0 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แผนผังแบบทดสอบ (Test Blue Print) เรื่อง การจำลองความคิด

เนื้อหา	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ข้อ)	ระดับพฤติกรรม			
			จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ ใช้	วิเคราะห์
1. กระบวนการแก้ปัญหา	20	6	3	3	-	-
2. การจำลองความคิด / สัญลักษณ์ ที่ใช้ในการจำลองความคิด	50	15	2	2	8	3
3. การเขียนแผนภาพความคิดที่ใช้ ในการออกแบบโปรแกรม	30	9	2	2	3	2
รวม	100	30	7	8	11	5

(3) เสนอ แบบทดสอบ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม และทำการปรับปรุงแก้ไข

(4) ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน เพื่อ
ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายนามดังนี้

1. นายวิเชียร ดอนแรม

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

จังหวัดชลบุรี

2. นายเชาวเลิศ พลรัตน์

ครูชำนาญการ

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

จังหวัดชลบุรี

3. นางยุวดี สมศรี

ครูชำนาญการพิเศษ

หัวหน้างานวัดผลประเมินผล

โรงเรียนสายธรรมจันทร์

จังหวัด

ราชบุรี

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

+1 คะแนน

สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สูตรการหาดัชนีความสอดคล้อง (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195)

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

เมื่อ IOC

แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R

แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

Σ แทน

ผลรวม

n

แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างพบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.33-1.00 จึง คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 29 ข้อ มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(6) นำแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียน เรื่อง การจำลอง ความคิด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน

(7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความ เชื่อมั่น

การหาความยากง่าย โดยใช้เทคนิค 50 % สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบ แบบปรนัย โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อ เดียวกัน หรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน (พรรรณี 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)

ตารางที่ 3.2 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

การหาอำนาจ จำแนก ใช้เทคนิค 50 % สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบ แบบปรนัย โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อ เดียวกัน หรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555:210)

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

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n คือ จำนวนผู้ที่ตอบในแต่ละกลุ่ม(ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การพิจารณาอำนาจจำแนกของข้อสอบ

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

8. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.88 ได้ 20 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรรณีสถิติจิตตะ. 2555:202)

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

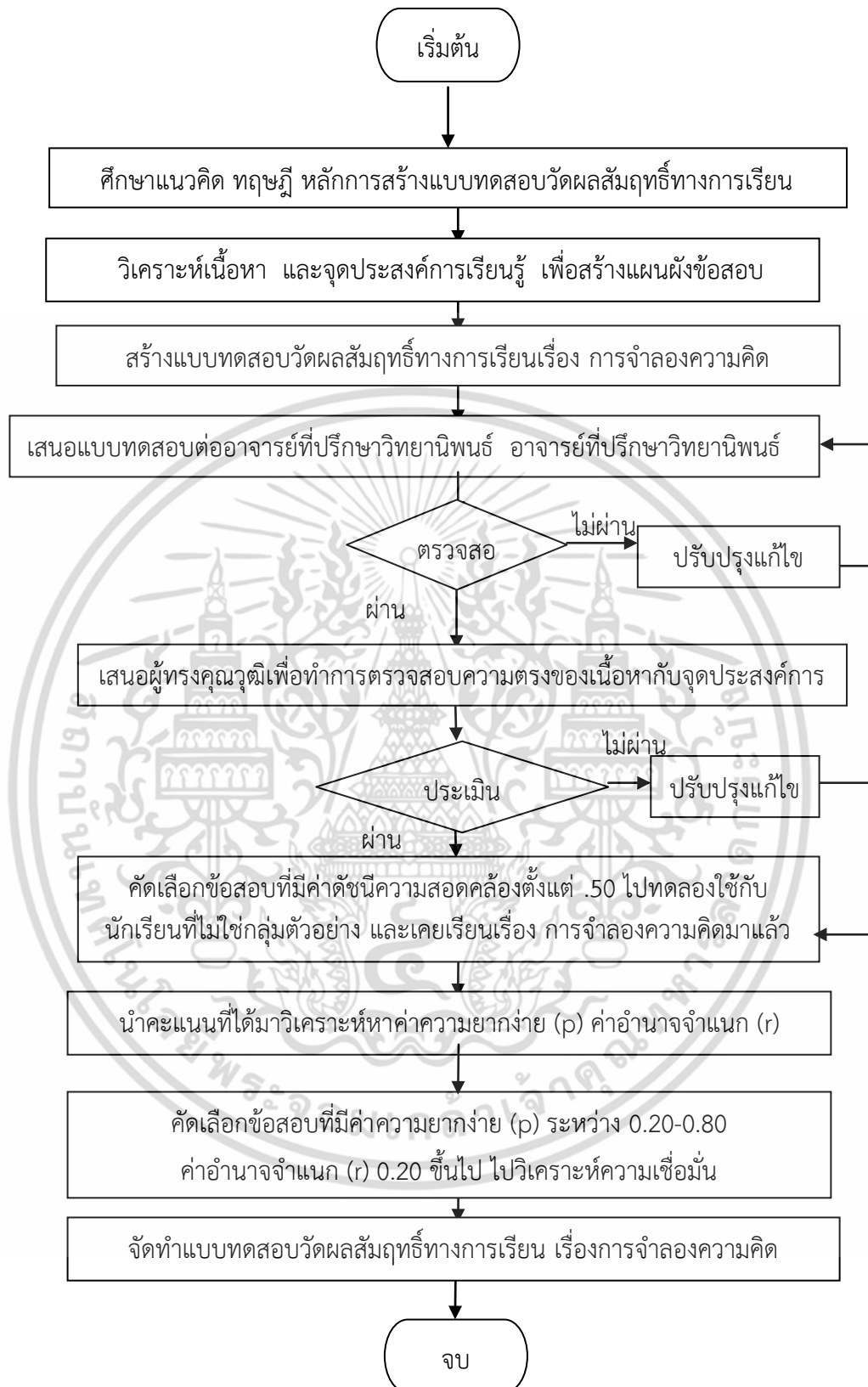
เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตารางที่ 3.4 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

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 ขั้นตอน การสร้างแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการจัด การเรียนรู้ แบบสืบ สอบเรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ได้กำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

- (1) ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบ สอบ
- (2) ให้นักเรียนเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนผ่านเว็บ ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเก็บ สะสมคะแนนรวมเป็นคะแนนกระบวนการนำมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)
- (3) หลังจากจบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด แล้วให้ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
- (4) นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ใช้เกณฑ์ 80/80

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- (1) ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับข้อตกลงการเรียนรู้และอธิบายเนื้อหาในแต่ละ ส่วน
- (2) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเก็บสะสมคะแนน
- (3) หลังจากจบเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง การจำลองความคิด

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบ สอบและ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้แบบสืบ สอบและการเรียนรู้แบบปกติ

- (1) ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้แบบสืบ สอบ โดยใช้สื่อบทเรียนผ่านเว็บ
- (2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ แบบสืบ สอบ และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- (3) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดเฉพาะหลังให้สิ่งทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555:290) โดยกลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบ สอบและกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่าง หลัง	วัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	วัด
RE	-	X	T ₁
RC	-	-	T ₂

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
 C หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 R หมายถึง การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
 X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
 T₁ หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง
 T₂ หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม
 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม
2. จัดการเรียนรู้แบบสืบสอบตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการจำลองความคิดตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเสนอปัญหา 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นรวบรวมข้อมูล 4) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และ 5) ขั้นสรุปและอภิปรายผล ด้วยบทเรียนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียนผ่านระบบเว็บที่

URL: <https://www.myhaikuclass.com/bankzzknab/itbasicprogramming>

3. เมื่อจบการเรียนรู้เรื่องตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การจำลองความคิด ให้กับนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

4. จัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การจำลองความคิด ให้กับนักเรียนกลุ่ม ควบคุมที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. หลังจากจัดการเรียนรู้แบบปกติให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนผ่านเว็บ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดย

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

สูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2551:135)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2551:140)

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

เมื่อ	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	∑	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	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบและบทเรียนผ่านเว็บ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การ
จำลองความคิด จากสมการตามเกณฑ์ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520:136)

สูตรการหาประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ มีดังนี้

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

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

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

โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80

3.4. 3 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจำลองความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบวิธีปกติกับกลุ่มที่เรียน
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบ ใช้ t-test for Independent samples (พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ,
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2555:274) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยในกรณีที่ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันหรือความแปรปรวน 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 = ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 \bar{x}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนน
 S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนน
 n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 df = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
 α = 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด
- 4.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด
- 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิดระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด

4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ผู้วิจัยพัฒนามาจากระบบประมวลผลกลุ่มเมฆของ Haiku Learning เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ปฏิทิน การศึกษา การแจ้งข่าวสาร เว็บบอร์ด ส่วนของกล่องจดหมาย กล่องส่งงาน การทำโพลต่าง ๆ ส่วนแสดงผลการเรียนและการประเมินผล สามารถสืบค้นได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ เข้าไปที่ <https://www.myhaikuclass.com/bankzknab/itbasicprogramming> โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นผู้เข้าเรียนจะต้องมีบัญชีผู้ใช้งานก่อน ทำการเข้าระบบด้วยชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีส่วนของการนำทาง (Navigation Pane) มีรูปแบบการเรียนที่น่าสนใจ มีการอธิบายเนื้อหา ยกตัวอย่าง เมื่อเรียนเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียนให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนได้ทันที เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้อะไรจะมีแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อส่งคำถามหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนและนักเรียนคนอื่น ๆ ผ่านกระดานสนทนาได้โดยตรง (ภาคผนวก ข)

เนื้อหาของเรื่องการจำลองความคิด แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

1. การแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา
2. การจำลองความคิด รหัสเทียม ผังงาน สัญลักษณ์และความหมาย
3. โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม

4.1.2 ผลการหาคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด ด้านเนื้อหา

รายการประเมินด้านเนื้อหา	คะแนนการประเมิน		
	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	1.15	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาในการนำเสนอ	4.33	1.15	ดี
4. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	4.33	1.15	ดี
6. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา	4.33	1.15	ดี
7. จำนวนภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	1.00	ดี
8. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9. ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.33	1.15	ดี
10. การสรุปบทเรียน	4.33	1.15	ดี
ภาพรวม	4.37	0.97	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.37$, $S=0.97$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความถูกต้องของเนื้อหาและความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน ($\bar{X}=4.67$, $S=0.58$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ จำนวนภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย ($\bar{X}=4.00$, $S=1.00$)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิดด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคะแนนความคิดเห็น		
		\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1.	ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียนดึงดูดความสนใจ	3.67	1.15	ดี
2.	ความเหมาะสมในการจัดวางรูปแบบและองค์ประกอบของหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดอักษร	4.00	1.00	ดี
4.	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง	3.67	1.53	ดี
5.	ความเหมาะสมของปุ่มต่าง ๆ	4.00	1.00	ดี
6.	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	3.67	1.15	ดี
7.	ความเหมาะสมของการเปลี่ยนหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
8.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	4.00	1.00	ดี
9.	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ และน่าสนใจ	3.33	1.53	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ไม่ควรนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิดด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคะแนนความคิดเห็น		
		\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
10.	ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อสอบจำนวนข้อและการรายงานผลการทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
	ภาพรวม	3.90	1.09	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด มีคุณภาพเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.90$, $S=1.09$) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความเหมาะสมรูปแบบการนำเสนอข้อสอบจำนวนข้อและการรายงานผลการทดสอบ ($\bar{X}=4.67$, $S=0.58$) รองลงมาได้แก่ ความเหมาะสมในการจัดวางรูปแบบและองค์ประกอบของหน้าจอ ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดอักษร ความเหมาะสมของปุ่มต่างๆ ความเหมาะสมของการเปลี่ยนหน้าจอ และความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน ($\bar{X}=4.00$, $S=1.00$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือบทเรียนมีลักษณะจูงใจ และน่าสนใจ ($\bar{X}=3.33$, $S=1.53$)

4.1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด

ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนหลังเรียน (E_2) ของบทเรียนบทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิด

ผลการทดสอบ	n=24			เกณฑ์
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	
ระหว่างเรียน (E_1)	50	41.96	83.92	80 (E_1)
หลังเรียน (E_2)	20	16.38	81.88	80 (E_2)

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 41.96 คิดเป็นร้อยละ 83.92 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.38 คิดเป็นร้อยละ 81.88 (E_2) แสดงว่า บทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.92/81.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.2 ผลการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด

4.2.1 ผลการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด จำนวน 3 แผน ประกอบด้วยการแก้ปัญหา การจำลองความคิด และโครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม (ภาคผนวก ข) โดย

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดตามความรู้ซึ่งขยายตัวกว้างขวางกับสถานการณ์ในสังคมที่ผันผวนอย่างรวดเร็วได้ทันต่อเหตุการณ์ การสืบสอบเป็นกระบวนการทางความคิด มีขั้นตอนในการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ 1) ขึ้นเสนอปัญหาซึ่งเป็นการจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้พบกับปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องทำความเข้าใจในประเด็นที่จะศึกษา โดยครูจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้วางแผนในการแก้ปัญหาโดยวิธีจำลองความคิด 2) ขึ้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนกำหนดแนวทาง กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาอันสืบเนื่องมาจากสถานการณ์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ 3) ขึ้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาเพื่อใช้สนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ 4) ขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นอธิบายนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่างๆเพื่ออ้างอิงในการตรวจสอบสมมติฐานและข้อค้นพบอย่างมีเหตุผล โดยการจำลองความคิดด้วยการใช้รหัสเทียมหรือการบรรยายเป็นข้อความ 5) ขึ้นสรุปและอภิปรายผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปผลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานและอภิปรายผลจากการทดสอบสมมติฐานว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร เป็นการสะท้อนกระบวนการสืบสอบของตนว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด โดยนำเสนอเป็นผังจำลองความคิดด้วยสัญลักษณ์

4.2.2 ผลการหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด

ข้อ	รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
	1.1 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
	1.2 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
2	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.42	0.58	ดี
	2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.33	0.58	ดี
	2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.33	0.58	ดี
	2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ	4.33	0.58	ดี
	2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
3	สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
	3.1 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
	3.2 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.67	0.58	ดีมาก
	3.3 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ	4.67	0.58	ดีมาก
	3.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
4	การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.39	ดี
	4.1 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
	4.2 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ	4.00	0.00	ดี
	4.3 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ	4.33	0.58	ดี
	ภาพรวม	4.52	0.58	ดีมาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบมีคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.52$, $S=0.58$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 2 ด้าน คือ เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}=4.67$, $S=0.58$) และสื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}=4.67$, $S=0.58$) ส่วน ด้านที่มีคุณภาพในระดับดี 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}=4.42$, $S=0.58$) และการวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}=4.33$, $S=0.39$)

4.2.3 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ

ตารางที่ 4.5 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ

การทดสอบ	n=24		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน (E_1)	50	42.17	84.33	80 (E_1)
หลังเรียน (E_2)	20	16.92	84.58	80 (E_2)

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 42.17 คิดเป็นร้อยละ 84.33 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.92 คิดเป็นร้อยละ 84.58 (E_2) แสดงว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.33/84.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีเรียนแบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	n=24			t
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	
เรียนรู้ด้วยวิธีเรียนแบบสืบสอบ	20	16.92	0.92	6.50*
เรียนรู้แบบปกติ	20	14.54	1.53	

* $p \leq .05$

จากตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ มีคะแนนเฉลี่ย 16.92 คะแนน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 14.54 คะแนน เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบทีแบบสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกันพบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
- 5.1.1.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
- 5.1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 144 คน
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 72 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบสอบ

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.1 บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพของ บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4

5.1.4.3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่อง การจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.1.4.4 แบบประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4

5.1.4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การจำลองความคิด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice Test) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนกรหว่าง 0.20-0.88 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.81

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

5.1.5.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ

(1) ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนผ่านเว็บ สื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

(2) ให้นักเรียนเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนผ่านเว็บ ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เก็บสะสมคะแนนรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

(3) หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

(4) นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ใช้เกณฑ์ 80/80

5.1.5.2 การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ

(1) ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ

(2) ให้นักเรียนเรียนรู้ที่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน เก็บสะสม คะแนน รวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

(3) หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

(4) นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ใช้เกณฑ์ 80/80

5.1.5.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การจำลองความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน
- (2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบและกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- (3) เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- (4) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.6.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บสำหรับการเรียนแบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี โดยใช้สูตรการ ทดสอบค่าที (t-test for Independent samples)

5.1.7 ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1.7.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี ด้านเนื้อหา มีคุณภาพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.37, S=0.97$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90, S=1.09$)

5.1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.21/84.58 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

5.1.7.3 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.52, S=0.58$)

5.1.7.4 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.21/84.58 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

5.1.7.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ด้วยบทเรียนผ่านเว็บโดยวิธีการเรียนแบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี สามารถ อภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด

5.2.1.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}= 4.37, S=0.97$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บโดยมีขั้นตอนตั้งแต่การวางแผน ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ศึกษาเนื้อหาบทเรียนเรื่องการจำลองความคิด นำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นทำการออกแบบบทเรียน โดยออกแบบผังงาน (Flowchart) และสร้างจากแบบร่าง (Storyboard) ของบทเรียน สร้างบทเรียนผ่านเว็บโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Haiku Learning K-12 Digital Learning Platform ทำการประเมินและแก้ไขบทเรียน โดยนำบทเรียนผ่านเว็บ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน ปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ และได้นำบทเรียน ที่สร้างเสร็จ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ทำการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา ตั้งแต่ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ ภาษาชัดเจน เข้าใจง่าย มีการสรุปบทเรียน ทำให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี

ส่วนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.90, S=1.09$) ทั้งนี้เป็นเพราะขั้นตอนการผลิตมีการจัดวางรูปแบบ ขนาดตัวอักษรเหมาะสม มีผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อภาพรวมอยู่ในระดับดี มีรายการความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อสอบ จำนวนข้อสอบและการรายงานผลการสอบ อยู่ในระดับดีมาก ผู้วิจัยสร้างบทเรียนผ่านเว็บโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Haiku learning K-12 Digital learning Platform, โปรแกรมทางด้านกราฟฟิกและแอนิเมชัน และโปรแกรมจำลองการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของวรภรณ์ ผ่องสุวรรณ (2547: 78) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ และการบริหาร ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บพบว่าด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.33 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวม

เท่ากับ 4.29 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรญา จำเริญศรี (2554: 60) ได้พัฒนาบทเรียนบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านเว็บเพื่อการทบทวน เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.19$, $S=0.76$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.10$, $S=0.36$)

5.2.1.2 อภิปรายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด บทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.92/81.88 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะ ผู้วิจัยสร้างบทเรียนโดยคำนึงถึงความเข้าใจของนักเรียน จึงมีแบบฝึกหัดเป็นสถานการณ์เรื่องใกล้ตัวทำให้เด็กสนใจที่จะแก้ปัญหาตามสถานการณ์หลังจากได้เรียนรู้เนื้อหา จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1) สูงถึงร้อยละ 83.92 นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (E_2) เท่ากับ 81.88 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนและผ่านการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนจนเข้าใจเนื้อหา หรือเมื่อมีปัญหาติดขัดก็สามารถเข้าไปศึกษาทบทวนได้ด้วยตนเอง อีกทั้งในกระบวนการสร้างผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ มาเป็นอย่างดี ตั้งแต่การวางแผน การศึกษาและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการออกแบบบทเรียน การพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Haiku learning K-12 Digital learning Platform, โปรแกรมทางด้านกราฟิกและแอนิเมชัน และโปรแกรมจำลองการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เมื่อสร้างเสร็จดำเนินการประเมินและแก้ไขบทเรียน โดยนำบทเรียนผ่านเว็บ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน ได้ปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ มีการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และมีการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงจนสมบูรณ์ จึงนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สอดคล้องกับงาน วิจัยของ อรรถพร ทับทิมทอง (2552 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.33/85.00 เป็นไปตามเกณฑ์ซึ่งตั้งไว้ที่ 80/80 และสอดคล้องกับผลวิจัยของ รุติกา นต์ อินไชยะ (2549: 89) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผลต่อบทเรียนผ่านเว็บซึ่งมีวรรณะของสีที่แตกต่างกัน เรื่องหลักการใช้ภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บที่มีวรรณะสีร้อนและวรรณะสีเย็น วิชาภาษาไทยเรื่องหลักการใช้ภาษาที่สร้างมีประสิทธิภาพ 88.58/86.66 และ 88.08/82.00 ตามลำดับ

5.2.2 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพและประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด

5.2.2.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี แบ่งออกเป็น 3 แผน รวมเวลา 8 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สืบสอบและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ตั้งจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาทั้งด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้และด้านทักษะ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติและได้ออกแบบพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการออกแบบผังงาน (Flowchart) และสร้างจากแบบร่าง (Storyboard) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ห่อออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบ และได้ใช้บทเรียนผ่านเว็บเป็นสื่อที่ให้ทั้งความรู้และมีแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน ได้ปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ และนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ทำการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จึงมีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=452, S=058$ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพงศ์ หมีทอง (2558:74) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่องภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53, S=0.50$)

5.2.2.2 อภิปรายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชมนตรีวิทยาลัย ชลบุรี พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ ขั้นเสนอปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และ ขั้นสรุปและอภิปรายผล ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนนักเรียนจะมีบทบาทสำคัญนับแต่ขั้นเสนอปัญหาซึ่งปัญหานั้นเป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวันท้าทายให้นักเรียนสนใจการคิดแก้ปัญหา ครูเป็นผู้คอยกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอน จนครบทุกขั้นตอน อีกทั้งแผนการจัดการเรียนรู้นี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 เพื่อหาประสิทธิภาพ จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพคืออยู่ในระดับดีมาก ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่อง การจำลองความคิด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.33/84.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ กรรณิการ์ กวางศิริ (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยE1/E2 มีค่าเท่ากับ 85.90/85.00

5.2.3 อภิปรายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบกับการเรียนแบบปกติ ด้วยบทเรียนผ่านเว็บ

การเปรียบเทียบ ความสามารถในการจำลองความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ พบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบด้วยบทเรียนผ่านเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิด สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ไม่มีขอบเขตจำกัด และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และเน้นการเรียนรู้โดยเกิดจากตัวนักเรียนเป็นสำคัญ โดยผ่านขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบสอบทั้ง 5 ขั้นตอนคือ ขั้นเสนอปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และขั้นสรุปและอภิปรายผล ขั้นเสนอปัญหาจะเป็น ปัญหาที่นักเรียนจะได้พบในชีวิตจริง และเป็นปัญหาที่ซับซ้อนต้องมีการวางแผนมีกระบวนการในการ แก้ปัญหาทำให้ท้าทายความสามารถ ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน และให้ข้อเสนอแนะในขั้น การรวบรวมข้อมูลในขั้นวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนจะใช้ความรู้ที่ได้จากบทเรียนมาทำแบบฝึกหัด จากนั้นเมื่อแก้ปัญหาได้นักเรียนจะถึงขั้นสรุปและอภิปราย กระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนทำให้นักเรียน ได้สืบค้นและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองทำให้เกิดความรู้ที่คงทน กว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กรรณิการ์ กวางศิริ (2554:135) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบ สอบหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่าความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ใน ระดับดี โดยมีคะแนนความเข้าใจที่คงทนเรียงลำดับคะแนน เผลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ การ อธิบาย การแปลความ การประยุกต์ใช้ การประเมินตนเอง การมีมุมมองที่หลากหลาย และการ เข้าใจความรู้ลึกซึ้งของผู้อื่น สำหรับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทุกด้าน ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ นักเรียนมีความเห็นว่า คำถามของครูฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ด้าน บรรยายภาคการเรียนรู้ นักเรียนมีความเห็นว่า บรรยายภาคในการเรียนรู้สนุกสนานน่าเรียน และด้าน ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ นักเรียนมีความเห็นว่า ได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และนอกจากนี้ยังมี แบบฝึกทักษะทำยบทเรียนที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ อนุสรรา เสนไสย (2550:บทคัดย่อ) ได้ ทำการ ศึกษา ผลของการเรียนการสอนแบบสืบสอบรวมกับการใช้ บทเรียนเว็บแควสท์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบรวมกับการใช้บทเรียนเว็บแควสท์มีคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากการทำวิจัยรูปแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี มี ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

5.3.1.1 การศึกษาบทเรียนผ่านเว็บ ต้องมีการเตรียมความพร้อมทางด้านเครื่องมือและระบบ โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนการสอนได้แก่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูง ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้เก็บข้อมูลบทเรียนทั้งหมดไว้ใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) การศึกษาบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงจะทำให้การเรียนต่อเนื่องได้อย่างราบรื่น

5.3.1.2 ผู้สอนควรให้คำแนะนำและชี้แจงขั้นตอนการใช้งานบทเรียนผ่านเว็บให้นักเรียนเข้าใจอย่างละเอียด และไม่ควรจำกัดขอบเขตและเวลาในการเรียนรู้แต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

5.3.1.3 ผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิดนี้ไปประยุกต์ใช้ประกอบเป็นสื่อการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทัน หรือให้นักเรียนใช้ในการทบทวนที่บ้านได้ เพื่อช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจที่คงทนยิ่งขึ้น

5.3.1.4 บทเรียนผ่านเว็บนี้สามารถเชื่อมต่อเข้าถึงผู้เรียนได้หลากหลายช่องทาง ทั้ง Smart Phone, Tablet เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

จากการทำวิจัย เรื่องรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี มีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป ดังนี้

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ อื่น ๆ และในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อนักเรียนจะได้มีแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

5.3.2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิดโดยใช้รูปแบบ Application อื่น ๆ หรือในรูปแบบ e-book หรือ Animation เพื่อนักเรียนจะได้มีสื่อในการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ กวางศิรี. 2554. “การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน
อาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ . 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2542. “การหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI.” **เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา** .
6(10) : 28-53.
- กัญจนพร ภัคพาณิชย์. 2552. “การศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน
ของระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิสุทธรังสี จังหวัดกาญจนบุรี.” การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิตรี โพธิ์งามกะ . 2552. **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาสถิติและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อมด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบการสืบค้นความรู้** . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราช
ภัฏสวนดุสิต.
- จิรดา บุญอารยกุล . 2542. “การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต .” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย , จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- จิรพันธ์ ไตรทิพจรัส. 2542. **การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์ . 2546. **สารนารูทางเทคโนโลยีการศึกษา** . กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉัฐระพี โพธิ์ปติกุล .2555. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รูปแบบห้องปฏิบัติการเสมือน เรื่องการ
ติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่าง
อิเล็กทรอนิกส์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา .” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ชาตรี เกิดธรรม. 2542. **การสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง** . กรุงเทพฯ : เซ็นเตอร์
ดิสคัฟเวอรี จำกัด.
- ชวลิต สมบูรณ์. 2554. “ผลสัมฤทธิ์ทางการและความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ผ่านเว็บ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและระบบ
เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ .” วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2550. **การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมการเรียน
การสอน**. [Online]. Available: <http://www.portal.in.th>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ” **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย**. 5(1) : 7-20.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2544. **เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ญาติกานต์ พิมพิไสยและคนอื่นๆ. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. 22 สิงหาคม พ.ศ.2555 [Online]. Available: http://computerhomework3.blogspot.com/2012/08/blog-post_22.html.
- ฐิติกานต์ อินไชยะ . 2549. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเว็บซึ่งมีวรรณกรรมของสี่ที่แตกต่างกัน เรื่องหลักการใช้ภาษา .” **วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**.
- ฐิตียา เนตรวงศ์. 2555. **การพัฒนาเหตุผลเชิงจริยธรรมโดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบสอบ และใช้โครงการคุณธรรมเป็นฐานรายวิชาการบูรณาการสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต** . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ฐิติวัธส์ หมั่นบุญ. 2551. “ประสิทธิผลของการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บตามแนวความคิดการเรียนรู้โดยใช้สมรรถนะเป็นฐาน วิชาการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.” **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา**.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น จำกัด.
- ทศินา แคมมณี . 2555. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธา.
- ธนพงศ์ หมี่ทอง . 2558. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ” **วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- บุญชม ศรีสะอาด . 2558. **การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า** . [Online]. Available: <http://www.watpon.com/boonchom/trans.pdf>.
- ประเทือง วิบูลศักดิ์ . 2553. **การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry)**. [Online]. Available: <http://www.sahavicha.com/?name=blog&file=readblog&id=4721>.
- ปิยธันว์ เบญจเทพศรีมี . 2557. **สมรรถนะครูเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21**. [Online]. Available: <http://www.slideshare.net/ninenanza/21-20347502>.
- เผชญู กิจระการ . 2544. “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E₁/E₂).” **วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยสารคาม**. 8(1) : 30-36.
- พรพรรณ พึ่งประยูรพงศ์ . 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรรณณี ชูทัยและเจนจิต . 2545. **จิตวิทยาการเรียนการสอน** . พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เสริมสินพีรเพรสเสริม.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์ . 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา** . พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2544. **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ :แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน** . กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
- พิริยพงศ์ เตชะศิริยีนง . 2552. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การให้เหตุผล .” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล , ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แยมพินิจ . 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning** . กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพศาล หวังพานิช. 2523. **การวัดผลการศึกษา** . กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภาณุวัฒน์ ศิวะสกุลราช . 2558. **แนวคิดพื้นฐานพฤติกรรมมนุษย์** . [Online]. Available: <http://www.geh2001.ssru.ac.th/file.php/1/u1.pdf>.
- มณีนภา ชุตติบุตร . 2554. การตรวจสอบแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ . [Online]. Available: kmresearch/datareserch/mon/ chekplan.pdf.
- มนต์ชัย เทียนทอง . 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** . กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รวีวัฒน์ สิริบาล. “การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ”. **วารสารวิชาการ 11(2) : เมษายน – มิถุนายน 2551**. [Online]. Available: http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?id=74423.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2532. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้** . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์
- วรพจน์ นวลสกุล . 2540. “ผลของการเลือกช่วงการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .” **วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.
- วรมา สิงห์คะนอง . 2551. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการเขียนเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง.” **การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร**.
- วรัญญา มีชะ . 2553. “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2.” **ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง**.
- วสิน คำดี . 2551. “การปรับพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ โดยการจัดกิจกรรมที่บูรณาการเนื้อหาชีวิตจริง ” **วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**.
- วีรพันธุ์ ศิริฤทธิ์. 2558. **ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์** [Online]. Available: www.oknation.net/blog /toptop/2008/02/01/entry-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วีรยุทธ วิเชียรโชติ . 2521. **จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน** . กรุงเทพฯ :
 อำนวยการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . 2558. **แนวทางการจัดการเรียนรู้**. [Online].
 Available: http://www.ipst.ac.th/sci_curriculum/.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต . 2550. **ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม** . พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ สีนุเวชญ์. 2542. **มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิชย์.
- สุจิตรา เขียวศรี. 2550. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสืบสอบบนเว็บไซต์ของนักศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น ”.
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร
 การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ กิระนันท์. 2544. **เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ : ข้อมูลในระบบสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ :
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวณัฐ สุวรรณสิงค์. 2552. “ผลของโปรแกรมการปรับพฤติกรรมทางปัญญาที่มีต่อพฤติกรรมเสี่ยง
 ต่อการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดยายร่ม
 กรุงเทพฯ” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาจิตวิทยาการศึกษาและการ
 แนะแนว) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักการศึกษา กรุงเทพฯ. **โครงการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านสื่อออนไลน์** .
 2556. “รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านสื่อ
 ออนไลน์” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี. 2546. **พระราชบัญญัติการศึกษา
 แห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พรักหวาน
 กราฟฟิค.
- ไหมไทย ไชยพันธุ์. 2557. “จิตวิทยา : แนวคิดทฤษฎีการปรับพฤติกรรมในชั้นเรียน (Psychology :
 Theory Concept in a Study of Behavioral Modification in the Classroom)”
 Princess of Naradhiwas University Journal of Humanities and Social
 Sciences. [Online]. Available:
<http://journal.pnu.ac.th/ojs/index.php/huso/article/view/274>
- อนุสรณ์ เสนอไสย. 2550. “ผลของการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีต่อ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
 วิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- อรรคพร ทับทิมทอง. 2552. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา
 บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อรญา จำเริญศรี. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเพื่อการทบทวน เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อำพน ชุ่มยวง. 2551. “ผลของการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสืบสอบเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีแบบการคิดต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Carin and Sund. 1975. **Teaching Modern Science**. 2nd Edition. Columbus. Ohio : MerrillPublishing.
- Clark, Leonard H. 1973. **Strategies and Tactics in Secondary School Teaching**. London : Gollier Macmillan.
- Good, C. V. Dictionary of Education. 1973. New York: Mc Graw – Hill Book Company.
- Kurubacak, Gulsun. 2000. **Online Learning : A study of students attitude towards Web – based instruction (WBI)** [Online]. Available: <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/9973125>
- Lieberman, Jonathan A. and Nadine O'Connor Di Vito. (1998). WILT: A WWW based Interactive Language Teaching Tool. [Online]. Available http://kepler.ii.metu.edu.tr/DLC/_notes/WILT%20A%20WWW%20based%20Interactive%20Language%20Teaching%20Tool.htm
- Seels and Glasgow. 1998. **Exercises in Instructional Design**. Columbus. Merrill Publishing.
- Shih, C., et al. 1998. Learning strategies and other factors influencing achievement via web courses. retrieved 2010, June 29, from <http://www.umuc.edu/distance/odell/cvu/theory.html>
- Smith, Susan Sharpless. 2010. **Web-Based Instruction : a guide for libraries**. 3rd Edition. Chicago. ALA Editions.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๗ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านการผลิตสื่อ
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านการผลิตสื่อ

ด้วย นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.097-942-5194

ที่ ศธ 0524.04/ 3435



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๗ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านเนื้อหา
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านเนื้อหา

ด้วย นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตธาณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.097-942-5194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3435



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบแผนการเรียนรู้

ด้วย นายพิทยันท์ จตุรราพิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิทยันท์ จตุรราพิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.097-942-5194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันทาธนวนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.097-942-5194

ที่ ศธ 0524.04/ 3434



คณะกรรมการอำนวยการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๗ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี

ด้วย นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
การจำลองความคิดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี" โดยมี ดร.ฐิยาพร
กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายพิทยนันท์
จตุรราพิทย์ ทดลองโดยใช้แบบทดสอบกับนักเรียน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.097-942-5194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
 2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ด้วย นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2558 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยทดลองสอนกับนักเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.097-942-5194

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
- แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการจำลองความคิด
- ตัวอย่างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการจำลองความคิด
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

ชื่อนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู
นายพิทยานันท์ จตุณราพิทย์

โรงเรียนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู
โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี

ชื่อครูพี่เลี้ยง

นายวิเชียร ดอนแรม

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เรื่องการจำลองความคิด	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (วิธีสอนแบบสืบสอบ)	I
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (วิธีสอนแบบสืบสอบ)	II
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (วิธีสอนแบบสืบสอบ)	IV
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการจำลองความคิด.....	IV



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (วิธีสอนแบบสืบสอบ)
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น หน่วย การจำลองความคิด
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน พิชยนันท์ จตุรราพิทย์

1. สาระที่

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น ข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การแก้ปัญหาในการทำงานสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความรู้ และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหา การแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามีระบบ จะช่วยให้ การตัดสินใจแก้ปัญหานั้นง่ายขึ้น และเป็นไปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี การดำเนินการแก้ปัญหา การตรวจสอบและปรับปรุง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- 1) สามารถวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหาได้
- 2) สามารถเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีได้
- 3) สามารถจำลองความคิดแบบข้อความหรือคำบรรยายได้
- 4) สามารถจำลองความคิดแบบสัญลักษณ์หรือแผนภาพได้
- 5) สามารถจำลองความคิดแบบข้อความหรือคำบรรยายได้
- 6) สามารถเลือกใช้โครงสร้างในการเขียนโปรแกรมได้

4.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้/ทักษะกระบวนการ (Process)

- 1) สามารถจำลองความคิดเขียนผังงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 (ทำความเข้าใจกับบทเรียนผ่านเว็บ และวิธีเรียนแบบสืบสอบ)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

1. ผู้สอนแจ้งวิธีการจัดการเรียนรู้เรื่องการจำลองความคิดจะเรียนผ่านบทเรียนผ่านเว็บโดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบสอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

2. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานถึงรูปแบบการเรียนและผลการเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

3. ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ สืบสอบ โดยชี้แจงให้นักเรียนทราบว่ามีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบเรียนในชั้นเรียนและเรียนผ่านเว็บ
4. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเสนอข้อตกลงในการเรียนว่าในระหว่างการเรียนการสอนควรปฏิบัติตัวอย่างไร
5. ผู้สอนอธิบายและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
6. ผู้สอนแนะนำวิธีเรียนแบบสืบสอบว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ
 - 6.1 ขั้นเสนอปัญหา
 - 6.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน
 - 6.3 ขั้นรวบรวมข้อมูล
 - 6.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน
 - 6.5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล
7. ผู้สอนอธิบายการเข้าใช้บทเรียนผ่านเว็บ ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ
8. ผู้สอนให้นักเรียน Login เข้ามาใช้งาน เข้าระบบ ผู้สอนตรวจความเรียบร้อยในการ Login เข้าสู่บทเรียนของผู้เรียน
9. ให้นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือต่าง ๆ บนระบบ โดยผู้สอนแนะนำให้นักเรียนดูตามทีละขั้นตอน

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

10. ผู้สอนให้นักเรียนทบทวนวิธีการเรียนจากบทเรียนผ่านเว็บ ส่วนที่เป็นเนื้อหา ส่วนที่เป็นแบบฝึก ส่วนที่เป็นเกม เพื่อเวลาเรียนจะได้ไม่หลงทางทำให้ไม่ทันเพื่อน
11. ผู้สอนให้นักเรียนทบทวนวิธีเรียนแบบสืบสอบ นักเรียนจะต้องผ่านกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

12. นักเรียนช่วยกันสรุปข้อดี ของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บโดยวิธีสอนแบบสืบสอบ และช่วยกันเสนอแนะสิ่งที่จะทำให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ชั่วโมงที่ 2 (ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

1. ผู้สอนนำเสนอปัญหาให้นักเรียน “ หอพักแห่งหนึ่งมี 3 ชั้น ชั้นละ 2 ห้อง โดยมีนักเรียนพักอยู่ห้องละ 1 คน และมีห้องว่าง 1 ห้อง ให้นักเรียนหาว่าใครอยู่ห้องไหนโดยเงื่อนไขดังนี้
 - 1.1 แดง และ ดำ ไม่ได้พักชั้นล่างสุด
 - 1.2 ไก่อยู่ห้องสูงกว่าดำ 1 ชั้น
 - 1.3 ห้อง 2 ของแต่ละชั้นมีคนพักห้องละ 1 คน โดยมีชื่อดังนี้ ดำ, ต่อและไก่
 - 1.4 แอนพักอยู่ต่ำกว่า แดง 2 ชั้น
 - 1.5 นก พักอยู่ชั้นเดียวกับ ดำ

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

2. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่าใครอยู่ห้องไหน

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

3. ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับ การหาวิธีแก้ปัญหาหลายวิธีโดยแนะนำให้ นักเรียนศึกษาวิธีแก้ปัญหาจากบทเรียนในเว็บเรื่องการจำลองความคิด
4. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ศึกษาวิธีแก้ปัญหาแบบขจัด
5. นักเรียนลองเล่นเกมหาเหรียญปลอม

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

6. นักเรียนเข้าทำใบงานแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยวิธีขจัด
7. นักเรียนทุกคนส่งงานผ่านระบบเว็บ
8. นักเรียนอาสาสมัคร 2-3 คนอธิบายวิธีคิดของตน
9. ชมเชยนักเรียนที่มีวิธีคิดที่ถูกต้อง และผู้สอนแนะนำการนำเสนอเนื้อหา วิเคราะห์หลังตารางโดยใช้วิธีขจัดที่ละเอียดถี่ถ้วน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

10. ผู้สอนให้นักเรียนเปิดเฉลยคู่มือคิดแบบขจัดอีกครั้ง พร้อมทั้งสรุปวิธีคิดจาก เกมหาเหรียญปลอมวิธีที่พบคำตอบได้เร็วที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิด
2. ใบงานแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด

7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 เครื่องมือวัดผลประเมินผล

ใบงานแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด

7.2 วิธีวัดผลประเมินผล

ตรวจใบงานแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด

7.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

9-10 คะแนน	เกณฑ์ ดีมาก
7-8 คะแนน	เกณฑ์ ดี
5-6 คะแนน	เกณฑ์ พอใช้
1-4 คะแนน	เกณฑ์ ปรับปรุง

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนควรหาเกมการแก้ปัญหาด้วยวิธีจัดจากอินเทอร์เน็ตเล่นบ่อย ๆ

ใบงานแบบฝึกหัดที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด

ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดแล้ว จงหาว่าใคร พักอยู่ห้องไหนโดยใช้วิธีจัด หอพักแห่งหนึ่งมี 3 ชั้น ชั้นละ 2 ห้อง โดยมีนักเรียนพักอยู่ห้องละ 1 คน และมีห้องว่าง 1 ห้อง

เงื่อนไขดังนี้

1. แดง และ ดำ ไม่ได้พักชั้นล่างสุด
2. ไก่อยู่ห้องสูงกว่าดำ 1 ชั้น
3. ห้อง 2 ของแต่ละชั้นจะมีคนพักห้องละ 1 คน โดยมีชื่อดังนี้ ดำ , ต่อ และไก่
4. แอนพักอยู่ต่ำกว่า แดง 2 ชั้น
5. นก พักอยู่ชั้นเดียวกับ ดำ

ตารางแสดงวิธีคิด คำตอบ

	แดง	นก	ไก่	ดำ	ต่อ	แอน	ห้อง 1	ห้อง 2
ชั้น 3							ชั้น 3	
ชั้น 2							ชั้น 2	
ชั้น 1							ชั้น 1	

คำอธิบายวิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน
แบบฝึกหัดที่ 1
การแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด	คะแนนที่ได้	ระดับคุณภาพ
ตอบถูกทุกคำตอบ ใช้ตารางแสดงวิธีจัดได้ครบถ้วน สามารถอธิบายได้สอดคล้องกับตารางและเงื่อนไข	9-10 คะแนน	ดีมาก
ตอบถูกทุกคำตอบ ใช้ตารางแสดงวิธีจัดมีข้อบกพร่องบ้าง สามารถอธิบายได้สอดคล้องกับตารางและเงื่อนไข	7-8 คะแนน	ดี
คำตอบมีผิดบ้างบางคำตอบ ใช้ตารางแสดงวิธีจัดมีข้อบกพร่องบ้าง สามารถอธิบายได้สอดคล้องกับตารางและเงื่อนไข	5-6 คะแนน	พอใช้
คำตอบผิดมากกว่าครึ่ง ใช้ตารางแสดงวิธีจัดได้ไม่ถึงครึ่ง อธิบายได้บ้าง	3-4 คะแนน	ปรับปรุง
คำตอบผิดมากกว่าครึ่ง ไม่สามารถใช้ตารางแสดงวิธีจัดได้ ไม่สามารถอธิบายได้ หรืออธิบายวกวนจับใจความไม่ได้	1-2 คะแนน	ปรับปรุงเร่งด่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

การแก้ปัญหาด้วยวิธีขจัด

ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดแล้วจงหาว่าใครพักอยู่ห้องไหนโดยใช้วิธีขจัด หอพักแห่งหนึ่งมี 3 ชั้น ชั้นละ 2 ห้อง โดยมีนักเรียนพักอยู่ห้องละ 1 คน และมีห้องว่าง 1 ห้อง เงื่อนไขดังนี้

1. แดง และ ดำ ไม่ได้พักชั้นล่างสุด
2. ไก่อยู่ห้องสูงกว่าดำ 1 ชั้น
3. ห้อง 2 ของแต่ละชั้นจะมีคนพักห้องละ 1 คน โดยมีชื่อดังนี้ ดำ , ต่อ และไก่
4. แอนพักอยู่ต่ำกว่า แดง 2 ชั้น
5. นก พักอยู่ชั้นเดียวกับ ดำ

ตารางแสดงวิธีคิด คำตอบ

	แดง	นก	ไก่	ดำ	ต่อ	แอน	ห้อง 1	ห้อง 2	
ชั้น 3	✓ 4		✓ 2				ชั้น 3	แดง	ไก่
ชั้น 2		✓ 5		✓ 2,3			ชั้น 2	นก	ดำ
ชั้น 1	✗ 1			✗ 1	✓ 3	✓ 4	ชั้น 1	แอน	ต่อ

คำอธิบายวิธีคิด จากข้อความข้างต้นสามารถวิเคราะห์จากเงื่อนไขโดยใช้วิธีขจัดได้ดังนี้

ใช้เครื่องหมาย ✗ ในกรณีที่เป็นไปได้ และใส่เครื่องหมาย ✓ ในกรณีที่เป็นไปได้ จากเงื่อนไขข้อ 1 "แดง และ ดำ ไม่ได้พักชั้นล่างสุด" จึงกักบาทที่แดงและดำในชั้นที่ 1 ดำ และแดงจึงเป็นไปได้ที่จะพักในชั้นที่ 2 และ 3 เท่านั้น จากนั้นเงื่อนไขที่สอง "ไก่อยู่ห้องสูงกว่าดำ 1 ชั้น" แสดงว่าดำจะพักชั้นบนสุดไม่ได้เพราะว่าไก่ต้องอยู่สูงกว่าดำ 1 ชั้น จึงระบุได้ว่า ดำพักชั้น 2 และ ไก่ พักชั้นที่ 3 จากเงื่อนไขข้อ 3 "ห้อง 2 ของแต่ละชั้นจะมีคนพัก 1 คน โดยมีชื่อดังนี้ ดำ , ต่อ และไก่" แสดงว่าห้อง 2 ของชั้น 1 คือ ต่อ และข้อ 4 "แอนพักอยู่ต่ำกว่า แดง 2 ชั้น" แสดงว่า แอนจะพักได้แค่ชั้น 1 เท่านั้น และแดงจะอยู่ชั้น 3 และจะเหลือห้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (วิธีสอนแบบสืบสอบ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น หน่วย การจำลองความคิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 4 ชั่วโมง

ผู้สอน พิทยานันท์ จตุรราพิทย์

1. สาระที่

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือผังงานเป็นเครื่องมือในขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหา ทำให้สามารถออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เป็น ระบบ ช่วยให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งนั้น มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ไม่ว่าจะทำการพัฒนาโปรแกรมครั้งใดจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนเหล่านี้ คือ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม การจัดทำเอกสารประกอบ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- 1) สามารถวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหาได้
- 2) สามารถเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีได้
- 3) สามารถจำลองความคิดแบบข้อความหรือคำบรรยายได้
- 4) สามารถจำลองความคิดแบบสัญลักษณ์หรือแผนภาพได้
- 5) สามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

4.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้/ทักษะกระบวนการ (Process)

- 1) สามารถจำลองความคิดเขียนผังงานได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 3 (การจำลองความคิดแบบรหัสเทียม)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

11. ผู้สอนนำเสนอปัญหาให้นักเรียน อธิบายการแก้ปัญหาหากนักเรียนพบว่า น้ำประปาที่บ้านไม่ไหลนักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

12. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานถึงวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนและผลการแก้ปัญหาว่าจะเป็นเช่นไร

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

13. ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการ แก้ปัญหาทุกปัญหาต้องมีขั้นตอน กระบวนการโดยแนะนำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนผ่านเว็บเรื่องการจำลองความคิด
14. นักเรียนศึกษาหัวข้อต่อไปนี้
 - 1) การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
 - 2) การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี
 - 3) การดำเนินการแก้ปัญหา
 - 4) การตรวจสอบและปรับปรุง
 - 5) การจำลองความคิด
 - 6) หลักในการเขียนรหัสเทียม

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

15. นักเรียนเข้าทำใบงานแบบฝึกหัดที่2 เรื่องการเขียนรหัสเทียม(Pseudo Code)
16. นักเรียนทุกคนส่งงานผ่านระบบเว็บ
17. ผู้สอนสุ่มนักเรียน 2-3 คนอธิบายวิธีการและขั้นตอนแก้ปัญหาของตน
18. ชมเขยนักเรียนที่มีวิธีการและขั้นตอนที่ถูกต้อง และผู้สอนแนะนำการนำวิธีการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

19. นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาในรูปของรหัสเทียมหรือ (Pseudo Code)

ชั่วโมงที่ 4 (การจำลองความคิดแบบสัญลักษณ์หรือแผนภาพ)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

1. ผู้สอนให้นักเรียนดูผังงานระบบให้นักเรียนสังเกตสัญลักษณ์ทำไมไม่ใช้ให้เหมือนกัน แต่ละรูปสื่อถึงอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

2. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่ารูปร่างของสัญลักษณ์ที่ไม่เหมือนกัน สื่อความหมายแตกต่างกันหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับ การหาคำตอบโดยแนะนำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิดหัวข้อต่อไปนี้
 - 1) สัญลักษณ์หรือแผนภาพ
 - 2) ผังงานระบบ (System Flowchart)
 - 3) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart)
 - 4) สัญลักษณ์และความหมาย

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

4. นักเรียนเข้าทำใบงานแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์และความหมาย
5. นักเรียนทุกคนส่งงานผ่านระบบเว็บ
6. แนะนำการนำเงื่อนไขมาวิเคราะห์ลง

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

7. ผู้สอนให้นักเรียนช่วยกันสรุปสัญลักษณ์กับความหมาย

ชั่วโมงที่ 5 (การจำลองความคิดแบบสัญลักษณ์หรือแผนภาพ)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

1. ผู้สอนทบทวนความรู้เรื่องการวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี การดำเนินการแก้ปัญหา รหัสเทียม ผังงาน สัญลักษณ์และความหมาย
2. ให้นักเรียนเลือกเครื่องมือในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดในแบบฝึกหัดที่ 4

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

3. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่ารูปร่างของสัญลักษณ์ที่ไม่เหมือนกันสื่อความหมายแตกต่างกันหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

4. ผู้สอนแนะนำนักเรียน ทบทวนบทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิดหัวข้อที่ผ่านมา

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

5. นักเรียนเข้าทำใบงานแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง การออกแบบแก้ปัญหา
6. นักเรียนทุกคนส่งงานผ่านระบบเว็บ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

7. ผู้สอนให้นักเรียนช่วยกันสรุปการออกแบบแก้ปัญหา

ชั่วโมงที่ 6 (การเขียนโปรแกรม)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

1. ผู้สอนให้นักเรียนอธิบายถึงการเขียนโปรแกรม ต้องอาศัยปัจจัยใดบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานถึงปัจจัยสำคัญ องค์ประกอบ โครงสร้างที่ต้องใช้ในการเขียนโปรแกรม

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

3. ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับ การหาคำตอบโดยแนะนำให้นักเรียนศึกษา บทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิดหัวข้อต่อไปนี้
 - 1) โครงสร้างควบคุมหลัก 3 แบบ
 - 2) โครงสร้างแบบลำดับ
 - 3) โครงสร้างแบบมีทางเลือก
 - 4) โครงสร้างแบบทำซ้ำ

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

4. นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ของโครงสร้างแต่ละแบบและการทำงานของ แต่ละโครงสร้าง

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

5. ผู้สอนร่วมสรุปอีกครั้ง

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิด
2. ใบงานแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การเขียนรหัสเทียม (Pseudo Code)
3. ใบงานแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์และความหมาย
4. ใบงานแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง การออกแบบแก้ปัญหา

7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 เครื่องมือวัดผลประเมินผล

- 1) ใบงานแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การเขียนรหัสเทียม (Pseudo Code)
- 2) ใบงานแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์และความหมาย
- 3) ใบงานแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง การออกแบบแก้ปัญหา

7.2 วิธีวัดผลประเมินผล

- 1) ตรวจ ใบงานแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การเขียนรหัสเทียม (Pseudo Code)
- 2) ตรวจ ใบงานแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์และความหมาย
- 3) ตรวจใบงานแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง การออกแบบแก้ปัญหา

7.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

9-10 คะแนน	เกณฑ์ ดีมาก
7-8 คะแนน	เกณฑ์ ดี
5-6 คะแนน	เกณฑ์ พอใช้
1-4 คะแนน	เกณฑ์ ปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานแบบฝึกหัดที่ 2

การเขียนรหัสเทียม (Pseudo Code)

ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดแล้วเขียนขั้นตอนการดำเนินการในรูปรหัสเทียม

เมื่อถึงวันกำหนดประกาศผลการสอบหลังสอบปลายภาคเรียน นักเรียนทุกคนจะต้องมาฟังประกาศผล เนื่องจากใครตกคือผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ (0 , ร, มส, มผ.) นักเรียนจะต้องยื่นคำร้องขอสอบแก้ตัว ครูวัดผลจะรับลงทะเบียน หลังจากนั้นนักเรียนจะติดต่อครูประจำวิชาเพื่อเรียนซ่อมเสริมและสอบซ่อม จึงสิ้นสุดกระบวนการ

เริ่มต้น

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

จบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

แบบฝึกหัดที่ 2

การเขียนรหัสเทียม (pseudo code)

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด	คะแนนที่ได้	ระดับคุณภาพ
ตอบถูกครบถ้วนทุกขั้นตอน ชัดเจนในรูปแบบการเขียนรหัสเทียม (Pseudo Code)	9-10 คะแนน	ดีมาก
ตอบครบทุกขั้นตอนแต่สลับขั้นตอนไม่เกิน 1 จุด	7-8 คะแนน	ดี
ตอบครบทุกขั้นตอนแต่สลับขั้นตอนเกิน 1 จุด	5-6 คะแนน	พอใช้
ตอบไม่ครบขั้นตอน แต่ลำดับขั้นตอนถูก	3-4 คะแนน	อ่อน
คำตอบสับสน ไม่เป็นขั้นตอนไม่มีรูปแบบของการเขียนรหัสเทียม (Pseudo Code)	1-2 คะแนน	อ่อนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

การเขียนรหัสเทียม (pseudo code)

ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดแล้วเขียนขั้นตอนการดำเนินการในรูปรหัสเทียม

เมื่อถึงวันกำหนดประกาศผลการสอบหลังสอบปลายภาคเรียน นักเรียนทุกคนจะต้องมาฟังประกาศผล เนื่องจากใครตกคือผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ (0 , ร, มส, มผ.) นักเรียนจะต้องยื่นคำร้องขอสอบแก้ตัว ครูวัดผลจะรับลงทะเบียน หลังจากนั้นนักเรียนจะติดต่อครูประจำวิชาเพื่อเรียนซ่อมเสริมและสอบซ่อม จึงสิ้นสุดกระบวนการ

เริ่มต้น

1. ประกาศผลการสอบ
2. มีผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ (0 , ร, มส, มผ.)
3. ยื่นคำร้องขอสอบแก้ตัว
4. ลงทะเบียน
5. ติดต่อครูประจำวิชา
6. เรียนซ่อมเสริม
7. สอบซ่อม









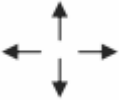

จบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานแบบฝึกหัดที่ 3

สัญลักษณ์และความหมาย

ข้อสอบจับคู่ (ข้อละ 1 คะแนน)












a.		1. การแสดงข้อมูล (Display)
b.		2. เริ่มต้นและลงได้ (Terminal)
c.		3. การเรียงข้อมูล (Sort)
d.		4. การปฏิบัติงาน (Process)
e.		5. การตัดสินใจ (Decision)
f.		6. จุดเชื่อมต่อ (Connector)
g.		7. การเรียกโปรแกรมภายนอก (External subroutine)
h.		8. การทำงานด้วยมือ (Manual Operation)
i.		9. ทิศทางข้อมูล (Flow)
j.		10. แถบบันทึกข้อมูล (Magnetic Tape)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3

สัญลักษณ์และความหมาย

ให้นักเรียนโยงเส้นจับคู่สัญลักษณ์ด้านซ้ายให้สัมพันธ์กับความหมายด้านขวา

a. 		1. การแสดงข้อมูล (Display)
b. 		2. เริ่มต้นและลงได้ (Terminal)
c. 		3. การเรียงข้อมูล (Sort)
d. 		4. การปฏิบัติงาน (Process)
e. 		5. การตัดสินใจ (Decision)
f. 		6. จุดเชื่อมต่อ (Connector)
g. 		7. การเรียกโปรแกรมภายนอก (External Subroutine)
h. 		8. การทำงานด้วยมือ (Manual Operation)
i. 		9. ทิศทางข้อมูล (Flow)
j. 		10. แถบบันทึกข้อมูล (Magnetic Tape)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกที่ 4

การออกแบบแก้ปัญหา

ข้อ1 : จงเขียนกระบวนการเปิดก๊อกน้ำใส่ขวด 4 ลิตร ให้เต็ม (5 คะแนน)

การจำลองความคิดด้วยรหัสเทียม

ข้อ2 : จงเขียนกระบวนการหาพื้นที่วงกลมโดยรับค่าเส้นผ่านศูนย์กลางจากผู้ใช้งาน คำนวณหาพื้นที่วงกลม และแสดงค่าพื้นที่วงกลมที่คำนวณหาได้ (5 คะแนน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การประเมิน

แบบฝึกหัดที่ 4

การออกแบบแก้ปัญหา

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ความสามารถในการออกแบบโปรแกรม	คะแนนที่ได้	ระดับคุณภาพ
ออกแบบรหัสเทียม และผังงานได้ครบกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนจบได้ถูกต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน	9-10 คะแนน	ดีมาก
ออกแบบได้ถูกต้องแต่ผังงานกับรหัสเทียมมีส่วนขาดความสัมพันธ์บางขั้นตอน	7-8 คะแนน	ดี
ออกแบบข้ามขั้นตอน หรือขาดบางขั้นตอน	5-6 คะแนน	พอใช้
ออกแบบสับสนไม่เป็นขั้นตอนใช้สัญลักษณ์ผิด	3-4 คะแนน	อ่อน
ออกแบบไม่เป็นขั้นตอนใช้สัญลักษณ์ไม่สามารถสื่อถึงขั้นตอนได้	1-2 คะแนน	อ่อนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4

การจำลองความคิด

ข้อ1 ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดแล้วเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาให้เหมาะสม

คุณครูอนุบาลต้องการน้ำดื่มสำหรับนักเรียนปริมาณ 4 ลิตร (5 กระแวน)

การจำลองความคิดด้วยรหัสเทียม

เริ่มต้น

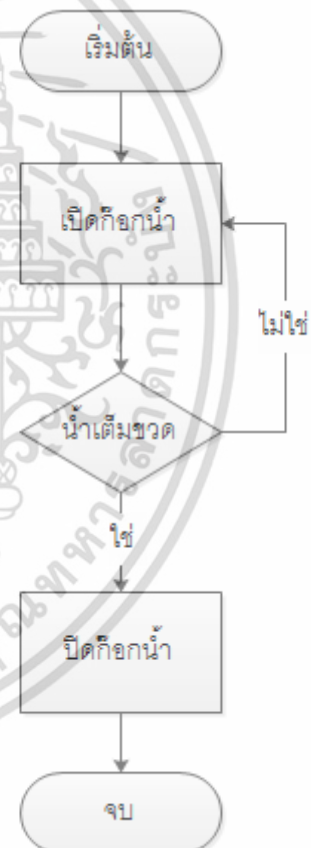
เปิดก๊อกน้ำใส่ขวดน้ำ

ตรวจสอบน้ำเต็มขวดหรือไม่

ถ้าไม่เต็มขวดเปิดน้ำต่อ

ถ้าเต็มขวดปิดก๊อก

จบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 2 : จงเขียนกระบวนการหาพื้นที่วงกลมโดยรับค่าเส้นผ่านศูนย์กลางจากผู้ใช้งานและ
คำนวณหาพื้นที่วงกลม และแสดงค่าพื้นที่วงกลมที่คำนวณหาได้ (5 คะแนน)

เริ่มต้น

รับค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง

ทำการหารรัศมีวงกลม ด้วยการนำเส้นผ่านศูนย์กลาง หาร 2

คำนวณหาค่าพื้นที่วงกลมด้วยสูตร

$$\text{พื้นที่วงกลม} = 22/7 * \text{รัศมีวงกลม} * \text{รัศมีวงกลม}$$

แสดงค่าพื้นที่

จบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. สารระที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (วิธีสอนแบบสืบสอบ)
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น หน่วย การจำลองความคิด
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 4 ชั่วโมง
ผู้สอน พิชยนันท์ จตุรราพิทย์

สารระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

3. สารระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือผังงานเป็นเครื่องมือในขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหา ทำให้สามารถออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เป็น ระบบ ช่วยให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งนั้น มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ไม่ว่าจะทำการพัฒนาโปรแกรมครั้งใดจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนเหล่านี้ คือ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม การจัดทำเอกสารประกอบ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- 1) สามารถวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหาได้
- 2) สามารถเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีได้
- 3) สามารถจำลองความคิดแบบข้อความหรือคำบรรยายได้
- 4) สามารถจำลองความคิดแบบสัญลักษณ์หรือแผนภาพได้
- 5) สามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

4.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้/ทักษะกระบวนการ (Process)

- 1) สามารถจำลองความคิดเขียนผังงานได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- 1) มีวินัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 7 (การออกแบบโปรแกรม)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

20. ผู้สอนทบทวนความรู้เดิม แล้วเสนอปัญหาให้นักเรียนเขียนผังงานออกแบบโปรแกรมหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

21. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่าตนเองจะสามารถเขียนผังงานออกแบบได้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

22. ผู้สอนแนะนำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนผ่านเว็บเรื่องการจำลองความคิด

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

23. นักเรียนเข้าทำใบงานแบบฝึกหัดที่ 5 เรื่อง การเขียนโปรแกรม
24. นักเรียนทุกคนส่งงานผ่านระบบเว็บ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

25. นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้เรื่อง การจำลองความคิด

ชั่วโมงที่ 8 (ทดสอบหลังเรียน)

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

8. ผู้สอนแจ้งให้นักเรียนทราบว่าทุกคนจะต้องทำการทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

9. ผู้สอนให้นักเรียนลองตั้งสมมติฐานว่ามีความเข้าใจเพียงใดคิดว่าจะทำคะแนนได้ที่คะแนน

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

10. นักเรียนเข้าทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ผ่านเว็บ

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

11. เมื่อทำเสร็จโปรแกรมจะทำการประมวลผลและแจ้งผลโดยไม่สามารถเข้าไปแก้ไขค่าตอบได้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

12. ผู้สอนให้นักเรียนดูผลการทดสอบหลังเรียนและบันทึกคะแนน

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนผ่านเว็บเรื่อง การจำลองความคิด
2. ใบงานแบบฝึกหัดที่ 5 เรื่อง การออกแบบโปรแกรม
3. แบบทดสอบหลังเรียน

7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 เครื่องมือวัดผลประเมินผล

- 1) ใบงานแบบฝึกหัดที่ 5 เรื่อง การออกแบบโปรแกรม

7.2 วิธีวัดผลประเมินผล

ตรวจใบงานแบบฝึกหัดที่ 5 เรื่อง การออกแบบโปรแกรม

7.4 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

9-10	คะแนน	เกณฑ์	ดีมาก
7-8	คะแนน	เกณฑ์	ดี
5-6	คะแนน	เกณฑ์	พอใช้
1-4	คะแนน	เกณฑ์	ปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานแบบฝึกหัดที่ 5

การออกแบบโปรแกรม

1. ให้นักเรียนเขียนผังงานออกแบบ Program ทั้งรหัสเทียม และผังงาน ทำอาหารประเภทไข่เจียว
2. ให้นักเรียนออกแบบโปรแกรม ทั้งรหัสเทียม และผังงาน

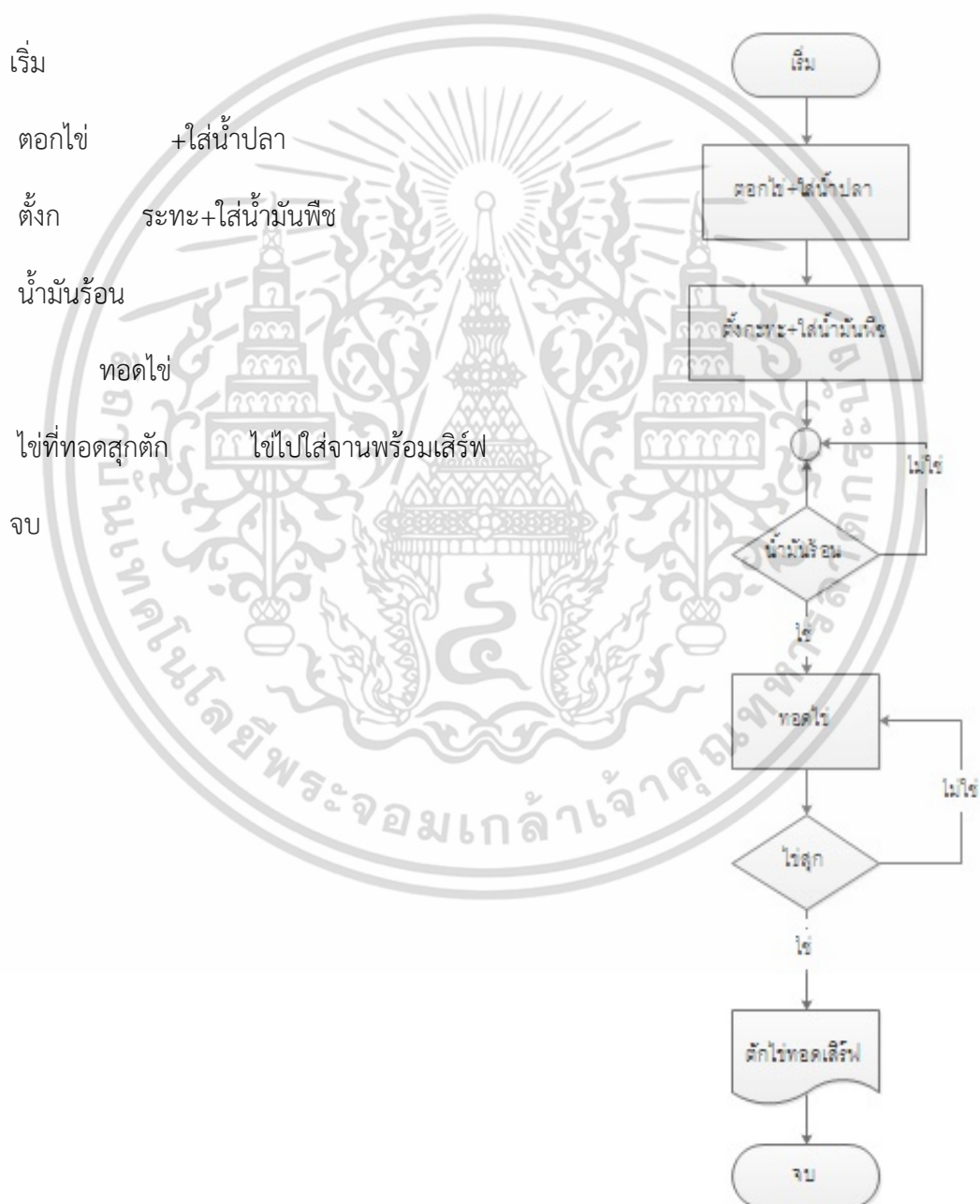


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5

การออกแบบโปรแกรม

จากโจทย์ที่กำหนด ให้นักเรียนเขียน รหัสเทียม และ Flowchart เขียนผังงานออกแบบ Program การทอดไข่เจียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การประเมิน

แบบฝึกหัดที่ 5

การออกแบบโปรแกรม

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ความสามารถในการออกแบบโปรแกรม	คะแนนที่ได้	ระดับคุณภาพ
ออกแบบรหัสเทียม และผังงานได้ครบกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนจบได้ถูกต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน	9-10 คะแนน	ดีมาก
ออกแบบได้ถูกต้องแต่ผังงานกับรหัสเทียมมีส่วนขาดความสัมพันธ์บางขั้นตอน	7-8 คะแนน	ดี
ออกแบบข้ามขั้นตอน หรือขาดบางขั้นตอน	5-6 คะแนน	พอใช้
ออกแบบสับสนไม่เป็นขั้นตอนใช้สัญลักษณ์ผิด	3-4 คะแนน	อ่อน
ออกแบบไม่เป็นขั้นตอนใช้สัญลักษณ์ไม่สามารถสื่อถึงขั้นตอนได้	1-2 คะแนน	อ่อนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ง30101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น ภาคเรียนที่1ปีการศึกษา 2557

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การจำลองความคิด

ครูผู้สอน นายพิทยานันท์ จตุรนาพิทย์

1. สาระสำคัญ

การจำลองความคิดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ได้มาจากการสร้างอัลกอริทึม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการสารสนเทศ โดยทั่วไปนิยมใช้ในการวางแผนเพื่อสร้างซอฟต์แวร์ เพื่อให้ฮาร์ดแวร์หรือคอมพิวเตอร์สามารถทำงานตามที่ต้องการ หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ง 3.1 ม 4-6/13

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
3. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

4. สาระการเรียนรู้

1. กระบวนการในการแก้ปัญหา
 - 1.1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
 - 1.2. การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี
 - 1.3. การดำเนินการแก้ปัญหา
 - 1.4. การตรวจสอบและปรับปรุง
2. การจำลองความคิด
 - 2.1. การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือคำบรรยาย (Pseudo code)
 - 2.2. การจำลองความคิดเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ (Flowchart)
3. โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม
 - 3.1. โครงสร้างแบบลำดับ
 - 3.2. โครงสร้างแบบทางเลือก
 - 3.3. โครงสร้างแบบทำซ้ำ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูทบทวนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ และร่วมกันอภิปรายซักถามกับนักเรียนเพื่อทบทวน

ความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ครูฉาย PowerPoint เรื่อง การจำลองความคิด พร้อมอธิบายให้กับนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนจับกลุ่มร่วมกันค้นคว้าและสร้างผังงานการใช้ชีวิตประจำวันของแต่ละคน
2. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสิ่งที่เรียน

ขั้นที่ 4 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 5

6. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต
2. สื่อการสอน PowerPoint
3. ใบงานที่ 5
4. ใบความรู้ที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)	ด้านคุณธรรม จริยธรรม (A)	ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)
1. สังเกตจากการอภิปราย 2. ประเมินจากใบงานที่ 5	1. สังเกตความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการทำงาน 2. สังเกตพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย	1. สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายพิทยนันท์ จตุณราพิทย์)

ความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายวิเชียร ดอนนแรม)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ ชี้อตรง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค)

...../...../ 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น
เรื่อง การจำลองความคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบสอบโดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและอภิปรายผล

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

	ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4		หมายถึง	ดี
ระดับ 3		หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2		หมายถึง	น้อย
ระดับ 1		หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพ แผน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

พิทยนันท์ จตุรราพิทย์

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การจำลองความคิด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้าน ความรู้					
1.2 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้าน ทักษะ					
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ด้านความรู้					
2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ด้านทักษะ					
2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายสอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ด้านเจตคติ					
2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ					
3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.1 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้าน ความรู้					
3.2 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้าน ทักษะ					
3.3 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจต คติ					
3.4 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ					
4. การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.1 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้าน ความรู้					
4.2 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้าน ทักษะ					
4.3 การวัดผลและการประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้าน เจตคติ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเว็บด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น
เรื่อง การจำลองความคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน เรื่องการ จำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี มีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนเข้าสู่บทเรียนได้ที่

<https://www.myhaikuclass.com/bankzzknab/itbasicprogramming>

2. บทเรียน ผ่านเว็บ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เข้าสู่ระบบ ได้ด้วย

ID : tester12

Psw : 123456

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

พิทยนันท์ จตุรราพิทย์

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางระดับคะแนนความคิดเห็นให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคะแนนความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียนดึงดูดความสนใจ					
2.	ความเหมาะสมในการจัดวางรูปแบบและองค์ประกอบของหน้าจอ					
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดอักษร					
4.	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง					
5.	ความเหมาะสมของปุ่มต่างๆ					
6.	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
7.	ความเหมาะสมของการเปลี่ยนหน้าจอ					
8.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน					
9.	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ และน่าสนใจ					
10.	ความเหมาะสมรูปแบบการนำเสนอข้อสอบจำนวนข้อและการรายงานผลการทดสอบ					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเว็บ
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น
เรื่อง การจำลองความคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการการจำลองความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี มีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน เข้าสู่บทเรียนได้ที่

<https://www.myhaikuclass.com/bankzzknab/itbasicprogramming>

2. บทเรียนผ่านเว็บ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เข้าสู่ระบบ ได้ด้วย

ID : tester12

Psw : 123456

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเว็บ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

พิทยนันท์ จตุณราพิทย์

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บด้านเนื้อหา
เรื่องการจำลองความคิด

คำชี้แจง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเห็นให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. ความถูกต้องของเนื้อหา					
3. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาใน การนำเสนอ					
4. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละ บทเรียน					
5. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละ บทเรียน					
6. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา					
7. สำนวนภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย					
8. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้					
9. ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับ เนื้อหาแต่ละบทเรียน					
10. การสรุปบทเรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

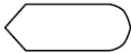
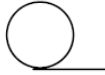

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
.....)
วันที่

.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>5. ถ้านักเรียนต้องการที่จะเปิดไฟล์เอกสารจากแผ่น CD นักเรียนควรจะใช้สัญลักษณ์ใด</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>
<p>6. สัญลักษณ์  นักเรียนจะนำไปใช้ในกรณีใด</p> <p>ก. หมายเหตุ</p> <p>ข. การเตรียมการ</p> <p>ค. การเรียกโปรแกรมภายใน</p> <p>ง. การเรียกโปรแกรมภายนอก</p>
<p>7. สัญลักษณ์  นักเรียนจะนำไปใช้กรณีใด</p> <p>ก. ทิศทาง</p> <p>ข. การเรียงข้อมูล</p> <p>ค. การเรียกโปรแกรมภายใน</p> <p>ง. การเรียกโปรแกรมภายนอก</p>
<p>8. เมื่อนักเรียนเขียนผังงานของโปรแกรมหลักและโปรแกรมน้อย นักเรียนจะใช้สัญลักษณ์ใดแทนจุดเริ่มต้นและลงท้าย (Terminal)</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>
<p>9. สัญลักษณ์การเรียกโปรแกรมภายนอกใช้ในกรณีใด</p> <p>ก. แทนจุดเชื่อมต่อของผังงาน</p> <p>ข. แทนจุดที่เรียกใช้โปรแกรมน้อยที่อยู่ในโปรแกรมนั้น</p> <p>ค. แทนช่วงที่มีการติดต่อหรือย้ายข้อมูลด้วยระบบทางไกล</p> <p>ง. แทนจุดที่เรียกใช้โปรแกรมน้อยที่ไม่ได้อยู่ในโปรแกรมนั้น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างควบคุมหลักของภาษาคอมพิวเตอร์

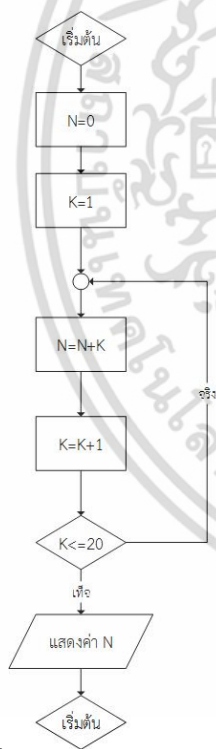
- ก. โครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure)
 ข. โครงสร้างแบบทำซ้ำ (Repetition Structure)
 ค. โครงสร้างแบบลำดับ (Sequential Structure)
 ง. โครงสร้างแบบมีทางเลือก (Selection Structure)

11. จากข้อความด้านล่างจะได้แผนภาพลักษณะใด

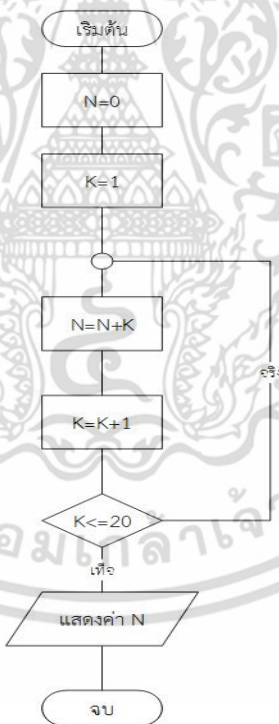
เริ่มต้น

- กำหนดให้ N มีค่าเริ่มต้นเป็น 0
- กำหนดให้ K มีค่าเริ่มต้นเป็น 1
- นำค่า K มารวมกับค่า N ได้ผลลัพธ์เท่าไร เก็บไว้ที่ N
- นำค่า 1 มารวมกับค่า K ได้ผลลัพธ์เท่าไร เก็บไว้ที่ K
- เปรียบเทียบค่า K กับ 20 ถ้า K น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ให้วนกลับไปทำในขั้น 3 และทำคำสั่งถัดลงมาตามลำดับ แต่ถ้า K มากกว่า 20 ให้แสดงคำตอบ

จบ







ก.



ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>15. เมื่อนักเรียนจะเขียนโปรแกรม (Programming) นักเรียนจะต้องใช้กระบวนการในข้อใด</p> <p>ก. กระบวนการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์</p> <p>ข. กระบวนการสร้างแผนภาพในคอมพิวเตอร์</p> <p><u>ค. กระบวนการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดโครงสร้างของข้อมูล และกำหนดขั้นตอนวิธีเพื่อใช้แก้ปัญหาตามที่ได้ออกแบบไว้</u></p> <p>ง. กระบวนการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดโครงสร้างของแผนภาพ และกำหนดขั้นตอนวิธีเพื่อใช้แก้ปัญหาตามที่ได้ออกแบบไว้</p>
<p>16. หากนักเรียนจะเขียนผังงานโครงสร้างที่มีเงื่อนไขแบบทางเลือก 2 ทาง นักเรียนจะใช้โครงสร้างแบบใด</p> <p>ก. โครงสร้างแบบ tree</p> <p>ข. โครงสร้างแบบ while</p> <p>ค. โครงสร้างแบบ do while</p> <p><u>ง. โครงสร้างแบบ if...else</u></p>
<p>17. หากนักเรียนจะเขียนผังงานให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลด้วยคีย์บอร์ด นักเรียนจะต้องใช้สัญลักษณ์ใดในการแสดงการป้อนข้อมูลด้วยมือ</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  <u>ง. </u></p>
<p>18. นักเรียนจะสร้างผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) หมายถึง นักเรียนจะต้องกระทำในข้อใด</p> <p>ก. ผังงานที่แสดงแผนภาพการทำงานของโปรแกรมโดยคร่าว ๆ</p> <p>ข. ผังงานที่แสดงแผนภาพการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียด</p> <p>ค. ผังงานที่ใช้ในการแสดงการทำงานของ โปรแกรมโดยคร่าว ๆ ในแต่ละขั้นตอน</p> <p><u>ง. ผังงานที่ใช้ในการแสดงการทำงานของ โปรแกรมโดยละเอียดในแต่ละขั้นตอน</u></p>
<p>19. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> โครงสร้างแบบการทำซ้ำ (Repetition Structure)</p> <p>ก. การตักน้ำด้วยขันให้เต็มตุ่ม</p> <p><u>ข. การตรวจสอบคะแนนเพื่อแสดงผลเกรด</u></p> <p>ง. การบวกเลขเพิ่มทีละ 1 จนครบ 5 รอบ</p> <p>ค. การหาค่าเฉลี่ยของเลขจำนวน 5 ค่า โดยรับจากผู้ใช้งานทีละค่า</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อ **ไม่ถูกต้อง**

- ก. โครงสร้างแบบทางเลือกอาจมีได้มากกว่า 2 ทางเลือก
- ข. การทำงานแบบวนซ้ำจะหยุดทำงานเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ
- ค. การทำงานแบบ while จะเข้าทำงานโดยไม่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขก่อน
- ง. การทำงานแบบ do while จะเข้าทำงานโดยไม่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขก่อน

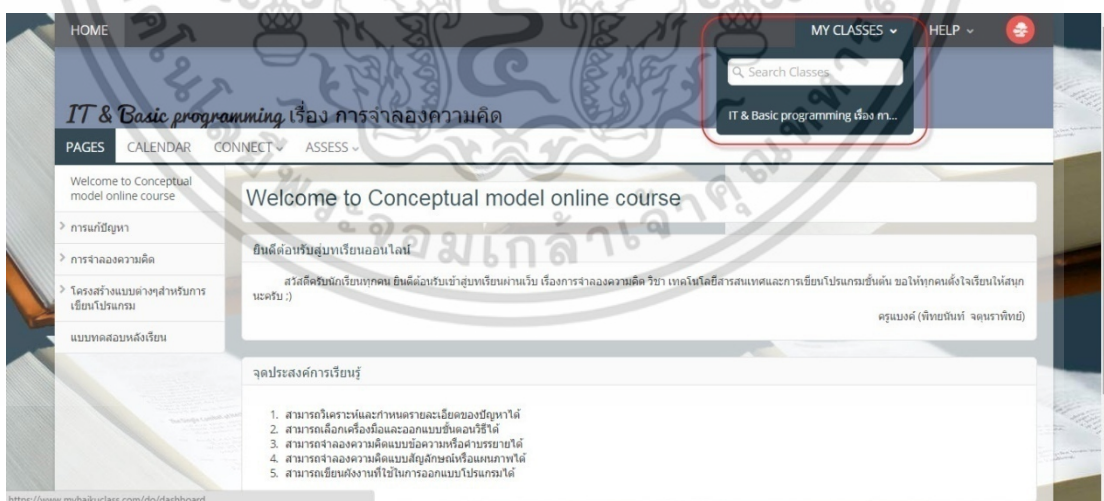


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ ข.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ ข.2 หน้าจอหลักบทเรียนผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows a web interface for an online course. The main content area is titled 'สัญลักษณ์' (Symbols). It includes a table with 5 rows, each representing a different symbol used in flowcharts. To the right of the table, there is a text box explaining the symbols and a 'Practice' button.

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	การทำงานด้วยมือ (manual operation)	แทนจุดที่มีการทำงานด้วยแรงคน
	การนำข้อมูลเข้า-ออกโดยทั่วไป (general input/output)	แทนจุดที่ข้อมูลเข้าหรือออกจากระบบคอมพิวเตอร์โดยระบุชนิดของอุปกรณ์
	จานบันทึกข้อมูล (magnetic disk)	แทนจุดที่ข้อมูลเข้าหรือออกจากโปรแกรมด้วยจานบันทึกข้อมูล
	การนำข้อมูลเข้าด้วยมือ (manual input)	แทนจุดที่รับข้อมูลเข้าด้วยมือ
	การแสดงผลข้อมูล (display)	แทนจุดที่แสดงผลข้อมูลด้วยจอภาพ

ภาพที่ ข.3 หน้าจอเนื้อหาบทเรียน

The screenshot shows a web interface for an online course. The main content area is titled '1) โครงสร้างแบบลำดับ' (1) Sequential structure. It includes a text box explaining sequential structure and a flowchart diagram showing a sequence of steps: 'คำสั่งที่ 1', 'คำสั่งที่ 2', and 'คำสั่งที่ 3'.

1) โครงสร้างแบบลำดับ

Sequential structure

โครงสร้างแบบลำดับ คือ ขั้นตอนการทำงานที่เป็นไปตามลำดับก่อนหลัง และแต่ละขั้นตอนจะถูกประมวลผลเชิงตรรกศาสตร์โดยเรียงกัน สามารถแสดงการทำงานของโครงสร้างโดยใช้งานได้ดังรูป

```

    graph TD
      A[คำสั่งที่ 1] --> B[คำสั่งที่ 2]
      B --> C[คำสั่งที่ 3]
  
```

รูปแสดงโครงสร้างแบบลำดับ

ภาพที่ ข.4 หน้าจอเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IT & Basic programming เรื่อง การจำลองความคิด

PAGES CALENDAR CONNECT ASSESS

Welcome to Conceptual model online course

3) โครงสร้างแบบทำซ้ำ

Repetition structure

โครงสร้างแบบทำซ้ำ คือ โครงสร้างที่ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนได้รับการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขบางประการ โครงสร้างแบบทำซ้ำนี้ต้องการตัดสินใจในการทำงานซ้ำ และลักษณะการทำงานของโครงสร้างแบบมี 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขในการทำงานซ้ำทุกครั้งก่อนดำเนินการกิจกรรมใดๆ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำงานซ้ำไปเรื่อย ๆ และหยุดเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ เรียกว่าการทำงานลักษณะ while การทำงานแบบ do while และแบบที่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำงานซ้ำเป็นครั้งแรกแล้วจึงหยุดการทำงาน โดยแต่ละครั้งที่เสร็จสิ้นการดำเนินการแต่ละรอบจะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไข เรียกว่าการทำงานลักษณะ do until

รูปโครงสร้างแบบทำซ้ำ

โครงสร้างแบบทำซ้ำ คือ โครงสร้างที่ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนได้รับการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขบางประการ โครงสร้างแบบทำซ้ำนี้ต้องการตัดสินใจในการทำงานซ้ำ และลักษณะการทำงานของโครงสร้างแบบมี 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขในการทำงานซ้ำทุกครั้งก่อนดำเนินการกิจกรรมใดๆ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำงานซ้ำไปเรื่อย ๆ และหยุดเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ เรียกว่าการทำงานลักษณะ while การทำงานแบบ do while และแบบที่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำงานซ้ำเป็นครั้งแรกแล้วจึงหยุดการทำงาน โดยแต่ละครั้งที่เสร็จสิ้นการดำเนินการแต่ละรอบจะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไข เรียกว่าการทำงานลักษณะ do until

รูปโครงสร้างแบบทำซ้ำ

รูปแบบโครงสร้างทำซ้ำแบบ While and for

ภาพที่ ข.5 หน้าจอเนื้อหาบทเรียน

HOME MY CLASSES HELP

IT & Basic programming เรื่อง การจำลองความคิด

PAGES CALENDAR CONNECT ASSESS

ASSIGNMENTS ASSESSMENTS Assessments

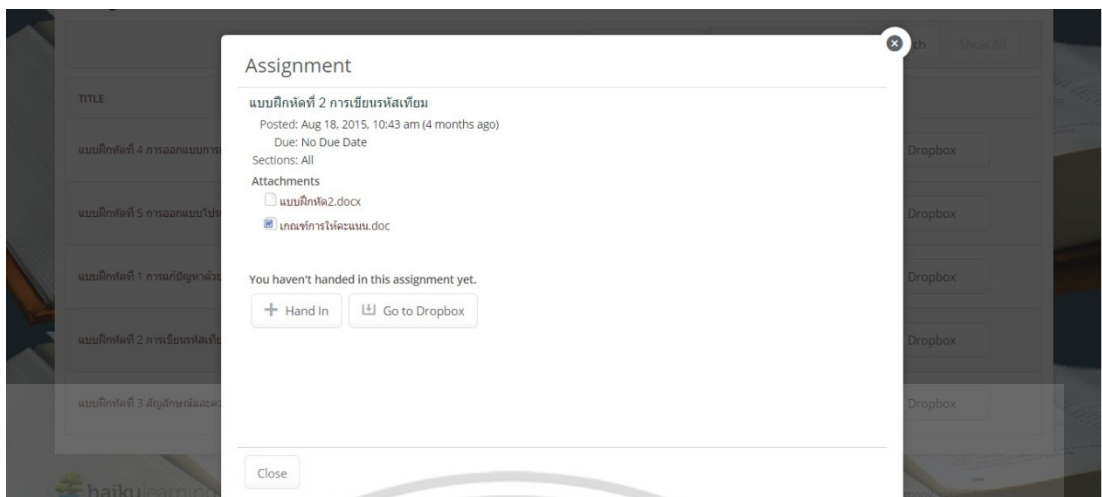
Assignments

Show: All Search Show All

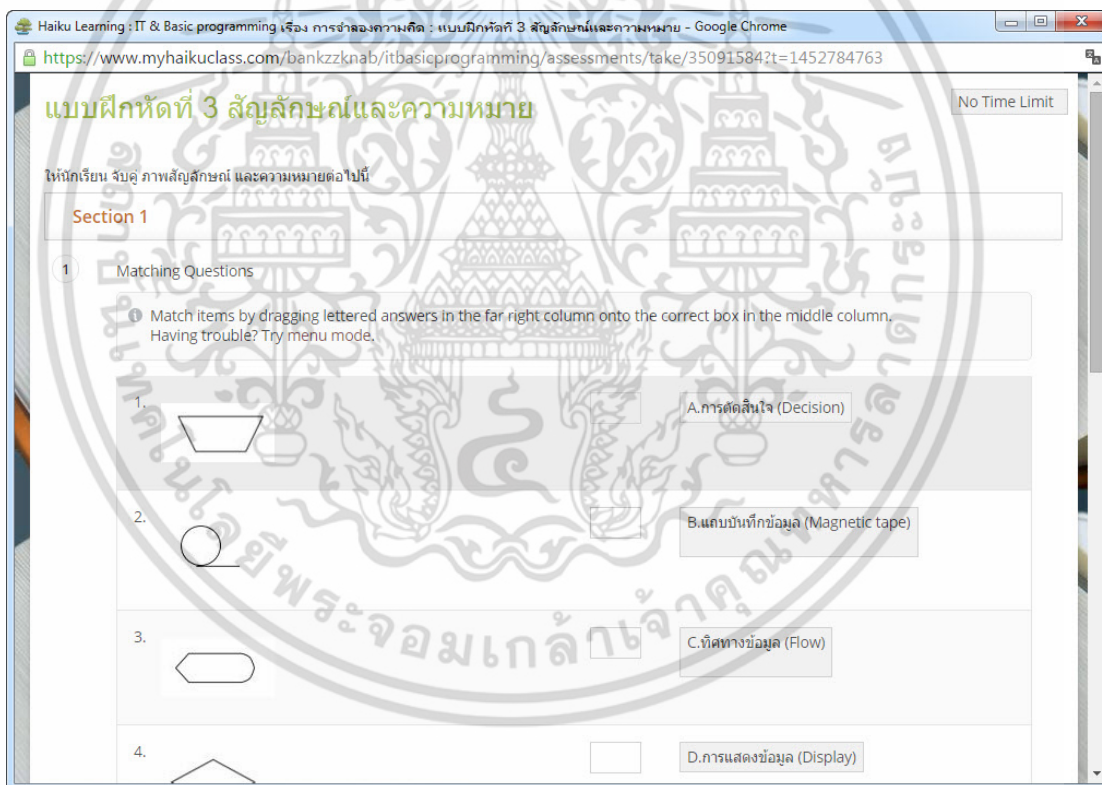
TITLE	DUE	PAGE	HANDED-IN
แบบฝึกหัดที่ 4 การออกแบบการแก้ปัญหา	n/a	แบบฝึกหัด	Dropbox
แบบฝึกหัดที่ 5 การออกแบบโปรแกรม	n/a	แบบฝึกหัด	Dropbox
แบบฝึกหัดที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยวิธีจัด	n/a	กระบวนการแก้ปัญหา	Dropbox

ภาพที่ ข.6 หน้าจอรายการแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.7 หน้าจอรายละเอียดแบบฝึกหัด



ภาพที่ ข.8 หน้าจอแบบฝึกหัดในบทเรียนผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Haiku Learning : IT & Basic programming เรื่อง การจำลองความคิด : แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การจำลองความคิด - Google Chrome

https://www.myhaikuclass.com/bankzknab/itbasicprogramming/assessments/take/35091377?t=1452784601

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การจำลองความคิด

Remaining 28 minutes

แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว มีเวลาในการทำ 30 นาที

Section 1

1. เกมค้นหาเหรียญปลอม จากเหรียญจำนวน 9 เหรียญ โดย 1 เหรียญที่เป็นเหรียญปลอมจะมีน้ำหนักน้อยกว่าเหรียญจริง จงหาวิธีการในการหาเหรียญปลอมโดยใช้ตาชั่ง 2 แขน และชั่งได้ 2 ครั้งเท่านั้น จากข้อความข้างต้น ข้อใดคือ เงื่อนไข
2. หากนักเรียนจะแก้ปัญหานักเรียนจะใช้ลำดับกระบวนการข้อใด
3. เครื่องมือที่ใช้ในการจำลองความคิด สรุปลได้ 2 ลักษณะ ตามข้อใด
4. ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของห้องงาน
5. ถ้านักเรียนต้องการที่จะเปิดไฟล์เอกสารจากแผ่น CD นักเรียนควรจะใช้สัญลักษณ์ใด

ภาพที่ ข.9 หน้าจอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

LOGOUT (PORN RAT)

Exam: แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การจำลองความคิด

แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว มีเวลาในการทำ 30 นาที

Now open with no set end date. Every question you answer will be marked with a check.

It has a time limit of 30 minutes, and is worth 100 points. If you want to come back to a question you can always flag it.

You can take this exam 8 more times.

The following is a summary of the attempts you have completed. You will be able to view the graded results of this Exam after you've submitted your 10th attempt.

	SCORE	STARTED	FINISHED
1st attempt	/ 100	today at 10:16 pm	today at 10:47 pm
2nd attempt	55.00 / 100	today at 10:55 pm	today at 11:02 pm
Final Score	55.00 / 100		

Start This Exam Close Window

haiku learning harmony. simplicity. community.

ภาพที่ ข.10 หน้าจอรายงานผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการจำลองความคิด**

ตาราง ค.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
*1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*3	+1	+1	++1	3	1.00	ใช้ได้
*4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*5	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
*6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*7	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
*8	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
*9	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
*10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*13	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
*14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*18	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
19	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
*20	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
*21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 แสดงค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
*25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
*30	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

จากตารางแสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด จำนวน 30 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 1 ข้อที่ได้ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ซึ่งจะถูกตัดออกไป ทำให้เหลือ 29 ข้อ ที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิด

ตารางที่ ค.2 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่อง การจำลองความคิด

ข้อที่	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การนำไปใช้
	p	แปลความ	r	แปลความ	
1	1.00	ง่ายมาก	0.00	ไม่สามารถจำแนกได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	0.73	ง่าย	0.05	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
*3	0.77	ง่าย	0.63	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*4	0.73	ง่าย	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*5	0.70	ง่าย	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
6	0.10	ยากมาก	0.30	สูง	ไม่ผ่านเกณฑ์
7	0.87	ง่ายมาก	0.03	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
*8	0.67	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
9	0.37	ยาก	0.13	จำแนกต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
*10	0.67	ง่าย	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*11	0.47	ปานกลาง	0.38	สูง	ผ่านเกณฑ์
*12	0.60	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*13	0.77	ง่าย	0.50	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*14	0.73	ง่าย	0.78	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*15	0.73	ง่าย	0.63	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*16	0.67	ง่าย	0.55	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*17	0.73	ง่าย	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*18	0.37	ยาก	0.63	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*19	0.60	ปานกลาง	0.55	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*20	0.70	ง่าย	0.30	สูง	ผ่านเกณฑ์
*21	0.73	ง่าย	0.28	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
22	0.87	ง่ายมาก	0.25	ปานกลาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	0.93	ง่ายมาก	-0.10	กลับทิศทาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
*24	0.77	ง่าย	0.88	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
*25	0.23	ยาก	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
26	0.93	ง่ายมาก	0.25	ปานกลาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
*27	0.47	เหมาะสม	0.68	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
28	0.90	ง่ายมาก	0.25	ปานกลาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
*29	0.40	ปานกลาง	0.55	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์

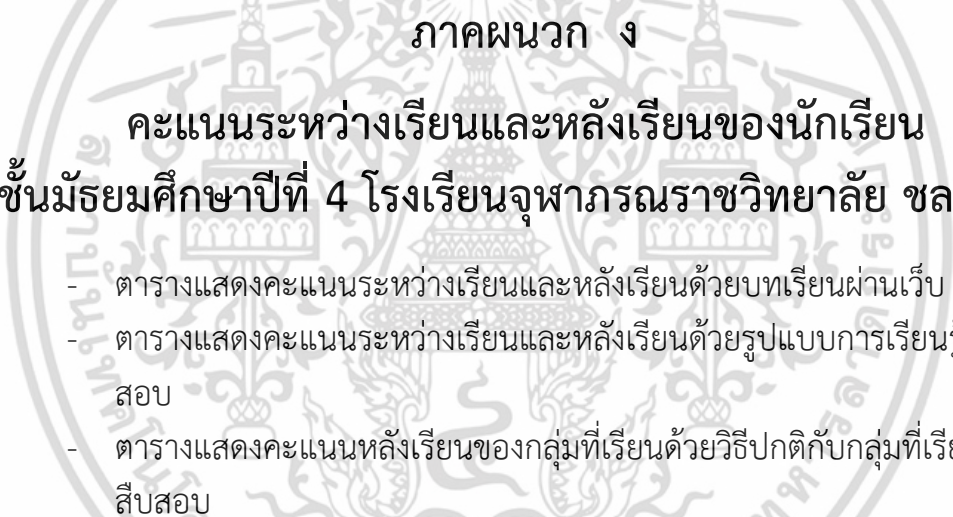
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่นำไปใช้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการจำลองความคิด จำนวน 20 ข้อ

จากตารางที่ ค .2 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง การจำลองความคิดที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) จาก 30 ข้อ เหลือ 29 ข้อ นำข้อสอบ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียน เรื่อง การจำลองความคิดมาแล้วจำนวน 24 คน ได้ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ โดยเลือกข้อที่มีผลการหาความยากง่าย (Difficulty:p) มีค่าตั้งแต่ 0.23-0.77 และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination:r) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.88 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.81



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 
- ภาคผนวก ง
- คะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี
- ตารางแสดงคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ
 - ตารางแสดงคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ
 - ตารางแสดงคะแนนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสืบสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ตารางแสดงคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ เรื่องการจำลองความคิด ห้อง ม.4/1 (จำนวน 24 คน)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน						คะแนนหลังเรียน
	เรื่องที่1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	รวม	
	10	10	10	10	10	50	20
1	7	8	10	7	7	39	15
2	8	8	10	9	10	45	15
3	8	10	8	7	8	41	15
4	7	7	7	10	10	41	19
5	8	8	10	9	9	44	16
6	7	8	10	9	9	43	17
7	7	10	7	8	10	42	19
8	8	7	10	7	10	42	16
9	7	10	8	8	7	40	18
10	10	10	8	9	8	45	17
11	7	8	8	9	7	39	18
12	7	9	8	10	7	41	15
13	8	10	7	9	7	41	17
14	7	7	7	7	8	36	15
15	7	8	10	10	9	44	16
16	9	9	9	7	7	41	15
17	7	8	7	9	7	38	15
18	10	7	9	8	8	42	15
19	10	10	10	9	8	47	17
20	9	9	8	9	9	44	15
21	8	9	10	10	10	47	16
22	10	10	7	9	7	43	17
23	7	8	9	8	9	41	18
24	9	7	10	7	8	41	17
รวม	192	205	207	204	199	1007	393
คะแนนเฉลี่ย X	8.00	8.54	8.63	8.50	22.11	41.96	16.38
ร้อยละ						83.92(E ₁)	81.88(E ₂)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 ตารางแสดงคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เรื่อง การจำลองความคิด ห้อง ม.4/3 (จำนวน 24 คน)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน						คะแนน หลังเรียน
	เรื่องที่1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	รวม	
	10	10	10	10	10	50	20
1	10	8	10	9	8	45	18
2	9	8	9	9	9	44	17
3	10	8	10	8	8	44	16
4	9	9	8	7	7	40	18
5	9	9	9	8	8	43	17
6	9	8	9	8	8	42	16
7	8	8	9	9	9	43	16
8	9	7	9	9	7	41	17
9	10	8	10	9	9	46	19
10	9	9	8	8	8	42	16
11	9	9	9	8	8	43	17
12	8	8	9	8	8	41	17
13	9	8	8	7	7	39	15
14	8	8	8	8	8	40	17
15	8	9	9	8	8	42	16
16	9	8	8	8	8	41	17
17	9	9	9	8	8	43	18
18	9	7	8	7	9	40	17
19	9	7	9	9	9	43	17
20	9	8	9	7	9	42	16
21	9	8	9	8	8	42	16
22	10	9	10	8	8	45	18
23	8	9	8	8	8	41	17
24	8	9	9	7	7	40	18
รวม	214	198	213	193	194	1012	406
คะแนนเฉลี่ย X	8.92	8.25	8.88	8.04	24.25	42.17	16.92
คะแนนเฉลี่ย รวม						84.33 (E ₁)	84.58 (E ₂)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงคะแนนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสืบสอบ
เรื่องการจำลองความคิด

ลำดับที่	กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ	กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสืบสอบ
1	12	18
2	11	17
3	13	16
4	14	18
5	14	17
6	15	16
7	17	16
8	16	17
9	17	19
10	15	16
11	15	17
12	14	17
13	14	15
14	14	17
15	17	16
16	15	17
17	15	18
18	14	17
19	17	17
20	13	16
21	14	16
22	14	18
23	14	17
24	15	18
ค่าเฉลี่ย	14.54	16.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายพิทยนันท์ จตุรราพิทย์
วัน-เดือน-ปีเกิด	27 สิงหาคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรสงคราม
ที่อยู่ปัจจุบัน	162/2 หมู่ 6 ตำบลกระดังงา อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม รหัสไปรษณีย์ 75120
ประวัติการศึกษา	<p>ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม</p> <p>ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) จากสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้