

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียน
ในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษารายวิชาเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนมัธยมสาธิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

กำพล วิภาตนาวิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**THE DEVELOPMENT OF A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ENHANCING
LEARNING POTENTIAL IN SCIENCE COURSE: CASE STUDY IN
CHEMISTRY FOR PRIMARY 5 OF DEMONSTRATION HIGH SCHOOL
BANSOMDEJCHAOPRAYA RAJABHAT UNIVERSITY**

KUMPOL VIPATANAVIN

**A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements
for Master of Management Information System**

Academic Year 2019

Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากระบวนสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพ การเรียนรู้รายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษารายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ บ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ชื่อผู้วิจัย	กำพล วิภาตนาวิณ
สาขาวิชา	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประไพ ศรีดามา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.ปิยะนันท์ อิศสระวิทย์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์กรณีศึกษารายวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีมหาวิทาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 2) พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมัธยมสาธิต และ 3) เปรียบเทียบกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการสอนปกติของครู

ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์กรณีศึกษารายวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีมหาวิทาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาสามารถช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
3. การทดลองนี้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่สอนด้วยโปรแกรมและกลุ่มที่สอนด้วยครู ในแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นนักเรียนเรียนระดับอ่อน นักเรียนระดับปานกลางและนักเรียนระดับเก่ง นักเรียนทั้งหมดได้ถูกทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทุกคนและผลการทดสอบ ได้แก่ 1) นักเรียนเรียนระดับอ่อนซึ่งสอนด้วยครूमิกะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน คือ 15.8 คะแนน และ 19.4 คะแนน ในขณะที่สอนด้วยโปรแกรมมีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน คือ 15.5 คะแนน และ 18.3

คะแนน 2) นักเรียนระดับปานกลางที่สอนด้วยครู มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน คือ 25.4 คะแนน และ 25.8 คะแนน ในขณะที่สอนด้วยโปรแกรม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน คือ 15.5 คะแนน และ 18.3 คะแนน และ 3) นักเรียนระดับเก่งที่สอนด้วยครู มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนคือ 32.8 คะแนน และ 33.6 คะแนน ในขณะที่สอนด้วยโปรแกรม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน คือ 32.2 คะแนน และ 34.8 คะแนน

คำสำคัญ : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ศักยภาพการเรียนรู้ การสอนออนไลน์

Title	The development of a decision support system for enhancing learning potential in science course: case study in chemistry for primary 5 of demonstration high school Bansomdejchaopraya Rajabhat University
Author	Kumpol Vipatanavin
Program	Management Information Systems
Major advisor	Assistant professor Dr.Prapai Sridama
Co-advisor	Dr.Piyanan Issaravit
Co-advisor	Dr.Kanakorn Sawangcharoen
Academic Year	2019

ABSTRACT

This research aims 1) to develop a decision support system for enhancing the learning potential of science courses: a case study of chemistry courses at the secondary education level 5 at Satisit School, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, 2) to develop a test to measure academic achievement, by studying from students at the secondary education level 5 of the demonstration secondary school and 3) to compare with the teaching and learning using the teachers' normal teaching plans.

The findings revealed the followings.

1. Decision support system to enhance the learning potential of science courses, case studies of chemistry at Mathayom Suksa 5, Satee School of Bansomdejchaopraya Rajabhat University can help students to learn by themselves in all sample groups.

2. The test used to test the knowledge before and after both groups of students were assessed three experts, which was very good.

3. The experiment divided students into two groups: the program teaching group, and the teacher teaching group. Each group was divided into soft students, intermediate students, and

advanced students. All students were tested before and after all students and the results were: 1) soft students were taught by the teacher had the pre-test and the post-test average scores of 15.8 and 19.4 while teaching the program had the pre-test and the post-test average scores of 15.5 and 18.3, 2) intermediate students were taught by the teacher had the pre-test and the post-test average scores of 25.4 and 25.8 while teaching the program had the pre-test and the post-test average scores of 15.5 and 18.3, 3) advanced students were taught by the teacher had the pre-test and the post-test average scores of 32.8 and 33.6 while teaching the program had the pre-test and the post-test average scores of 32.2 and 34.8

Keyword: Decision support system, learning potential, online teaching

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์กรณีศึกษารายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ผศ.ดร.ประไพ ศรีดามา อาจารย์ ดร.ปิยะนันท์ อิศระวิทย์, อาจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ ให้ความกรุณา ในการให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในข้อบกพร่องต่างๆ เกี่ยวกับงานวิจัย

ทั้งนี้ ขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ คุณบุรินทร์ อรรถกรปัญญา คุณรวี แยมสรวล คุณนภัสนันท์ สุวรรณวงศ์ ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมืองานวิจัยให้สมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนและถ่ายทอดความรู้ ช่วยเหลือส่งเสริมสนับสนุนผู้วิจัยประสบผลสำเร็จ

ก้ำพล วิภาตนาวิน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ปัญหาการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	6
การพัฒนาระบบสารสนเทศ.....	10
การจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	12
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง.....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	22
การรวบรวมและศึกษาข้อมูล.....	22
การพัฒนาระบบ.....	22
วิธีดำเนินการทดลอง.....	23
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ.....	31
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ.....	38
การรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล.....	40
แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นแบบสอบถาม.....	42
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนรายวิชาเคมี.....	43
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	44
สรุปผลการวิจัย.....	44
อภิปรายผล.....	45
ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	49
ภาคผนวก ก แบบแสดงความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ.....	50
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	53
ภาคผนวก ค หนังสือตอบรับลงบทความ.....	57
ประวัติผู้วิจัย.....	59

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนผู้เรียนและวิธีการเรียนการสอน.....	31
2	แสดงผลการเรียนรู้มากที่สุดและน้อยที่สุดระหว่างการสอน โดยครูและเรียนผ่านโปรแกรม.....	32
3	แสดงค่าเฉลี่ยของการสอนโดยครูผู้สอนและการสอน โดยใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับอ่อน.....	33
4	แสดงผลการเรียนรู้มากที่สุดและน้อยที่สุดระหว่างการสอน โดยครูและเรียนผ่านโปรแกรม.....	34
5	แสดงค่าเฉลี่ยของการสอนโดยครูผู้สอนและการสอน โดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับปานกลาง.....	35
6	แสดงผลการเรียนรู้มากที่สุดและน้อยที่สุดระหว่างการสอน โดยครูและเรียนผ่านโปรแกรม โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจงในการหาคำนักเรียน ระดับเก่ง.....	35
7	แสดงค่าเฉลี่ยของการสอนโดยครูผู้สอนและการสอน โดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับปานเก่ง.....	36
8	แสดงค่าเฉลี่ย Pre-Test ของการสอนโดยครูผู้สอนและการสอน โดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับอ่อน ปานกลาง ปานเก่ง.....	36
9	แสดงค่าเฉลี่ย Post-Test ของการสอน โดยครูผู้สอนและการสอน โดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับอ่อน ปานกลาง ปานเก่ง.....	37

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2	วงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC).....	11
3	สถาปัตยกรรมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพ การเรียนรู้.....	24
4	แผนผังการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	25

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การจัดการเรียนรู้จัดเป็นกระบวนการกล่อมเกลாதองศาอย่างหนึ่ง ที่สร้างคนรุ่นใหม่ให้สามารถพัฒนาคุณภาพการศึกษาและพัฒนาสังคมที่ตนเองอยู่ให้มีความเจริญมั่นคงและสืบเนื่องต่อไป การจัดการศึกษาที่ดีนั้นต้องไม่มุ่งแต่เพียงความรู้หรือความสามารถเพียงอย่างเดียวเป้าหมายการศึกษาที่แท้จริงคือ การพัฒนาศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลให้ได้พัฒนาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมการเปลี่ยนแปลงเพราะสังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนต้องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น จึงมีโครงการและกิจกรรมที่สำคัญจำนวนมากที่สามารถพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจคือสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอนและสามารถเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนที่ใช้แผนการสอนตามปกติของครูผู้สอน

นอกจากนี้ การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากลสอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และ โลกในศตวรรษที่ 21

กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงได้ดำเนินการ ทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยนำข้อมูลจากแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560– 2579 มาใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมชัดเจนยิ่งขึ้น ในระยะสั้น เห็นควรปรับปรุงหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระ ภูมิศาสตร์ใน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนา ประเทศและเป็น

รากฐานสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่การ คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือสร้างนวัตกรรมต่างๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การใช้ทักษะการคิดเชิง คำนวณ ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการและเครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ เรียนรู้ สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวอย่างเข้าใจสภาพที่เป็นอยู่และการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่การจัดการและปรับใช้ ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ตามกรอบของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (วัฒนาพร ระบุว่าทุกข์, 2545, น.229-230) มีข้อกำหนดให้สถานศึกษาจะต้องดำเนินการเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลของผู้เรียนใน ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับชาติ และดำเนินการตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ผ่านช่วง ชั้นและจบหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จากข้อกำหนดดังกล่าวทำให้สถานศึกษาทุกที่จะต้องวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่หลักสูตรกำหนดไว้ ซึ่งประกอบไปด้วย การประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม การประเมินกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียน การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน เป็นหน้าที่ของ สถานศึกษาที่ต้องสร้างเครื่องมือมาเพื่อทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยการพิจารณาจะแนบให้ ผ่านตามเกณฑ์ในแต่ละช่วงชั้น

จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมในการเพิ่มศักยภาพ การเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองได้ตรงตามความสามารถของนักเรียน โดยสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อีกทั้งยังมีแบบทดสอบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานที่จะใช้ ในการประเมินนักเรียน

ปัญหาการวิจัย

การเรียนการสอนในโรงเรียนยังไม่มีมีการประยุกต์ใช้การเรียนการสอนให้เข้ากับยุค 4.0 ซึ่งยุคนี้จะมีแต่เทคโนโลยีที่ทันสมัย การนำเอาโปรแกรมเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนจะทำให้เราทราบถึงความต้องการของนักเรียนความถนัดของเด็กแต่ละคนและต้องพัฒนาส่วนไหนของนักเรียนให้ถูกต้องตามต้องการ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีจะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้ทุกช่วงเวลาที่นักเรียนสะดวกเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้และทำแบบทดสอบในระบบเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนในอีกรูปแบบหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ ภูมิศึกษารายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
2. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิต
3. เพื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนที่ใช้แผนการสอนตามปกติของครูผู้สอน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ โดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ ภูมิศึกษารายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และความสามารถในการเรียนมากยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคุณภาพการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนในรูปแบบของการสอนแบบครูสอนปกติกับการสอนแบบใช้เทคโนโลยีช่วย เพื่อการพัฒนาผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน

ตัวแปรต้น ได้แก่ นักเรียน สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกหัด

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการทดสอบ

ขอบเขตเนื้อหาทั้งหมดใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนในรูปแบบของการสอนแบบครูสอนปกติกับการสอนแบบใช้เทคโนโลยีช่วยครอบคลุมสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นิยามศัพท์เฉพาะ

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษาบ้านสมเด็จพระยา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการ หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าไปศึกษาและทำความเข้าใจแบบเรียนและแบบทดสอบ

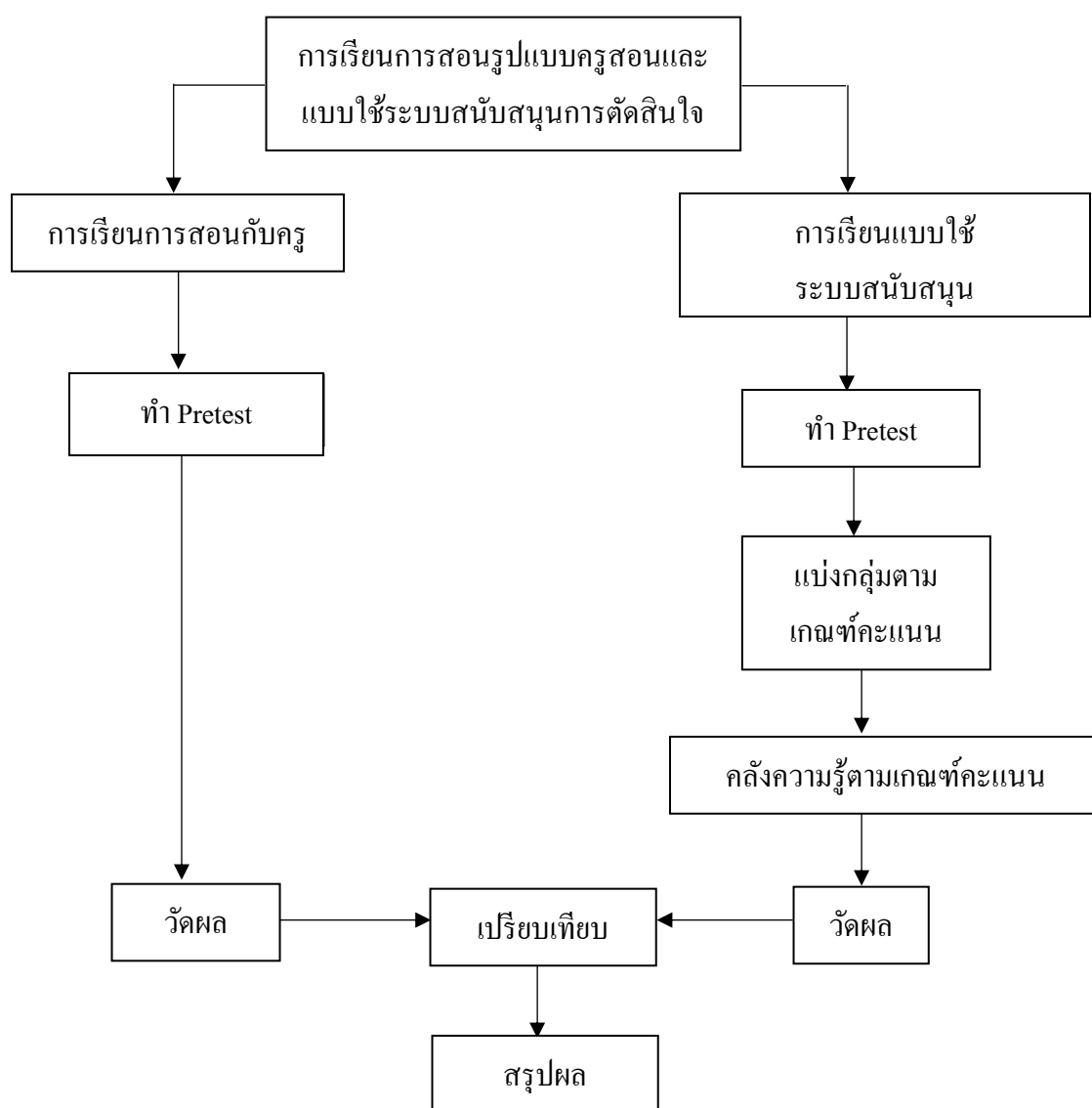
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) หมายถึง ระบบที่เป็นการทำงานแบบกึ่งโครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกในการจัดรูปแบบข้อมูลการนำมาใช้และการรายงานข้อมูลเพื่อที่จะใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับต่างๆ (ประสงค์ ประณีตพลกรังและคณะ, 2541, น.16)

ศักยภาพการเรียน หมายถึง ระบบที่มีศักยภาพที่ช่วยให้การเรียนการสอนของนักเรียนดีขึ้นด้วยโปรแกรมฝึกสอนและแบบทดสอบมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มุ่งสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนในรูปแบบของการสอนแบบครูสอนปกติกับการสอนแบบใช้เทคโนโลยีช่วย ซึ่งกระบวนการสร้างทำตามหลักการวัดประเมินผล เริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร เขียนข้อคำถาม ตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีฐานกฎและการบวนการเรียนการสอน

แผนภูมิกอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษารายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จพะระยา กรุงเทพมหานคร

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. การพัฒนาระบบสารสนเทศ
3. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่กำหนดให้ใช้ในการจัดการศึกษา ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่มเป้าหมายและทุกรูปแบบ การศึกษาสำหรับการจัดการศึกษาปฐมวัย ได้จัดให้มีหลักสูตรได้โดยเฉพาะ เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมในการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานประกอบด้วยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและสาระของหลักสูตรที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคมแต่ละท้องถิ่น

หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวคิดนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาหลักสูตร, 2547)

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์ (กรมวิชาการ, 2545 ก, น.1)

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดมุ่งหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้ (ศูนย์พัฒนาหลักสูตร, 2547)

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียนและรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกายและดูแลตนเองให้มีความสุขและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทยเป็นพลเมืองดียึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬาภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น ท่องทำประโยชน์และสร้างสิ่งดีงามในสังคม

โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
ช่วงชั้นที่ 2	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
ช่วงชั้นที่ 3	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
ช่วงชั้นที่ 4	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

สาระการเรียนรู้

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

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

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลุ่ทุ้ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ

กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ เรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ในสาระการเรียนรู้กลุ่มต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มวิทยาศาสตร์ กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมกลุ่มสุขศึกษาและ พลศึกษา กลุ่มภาษาต่างประเทศ กำหนดให้เรียนภาษาอังกฤษทุกช่วงชั้นส่วนภาษาต่างประเทศอื่นๆ สามารถเลือกจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้น สถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1. กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตนเสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิงหุปัญญา และการสร้างสัมพันธภาพที่ดี ซึ่งครู ทุกคนต้องทำหน้าที่แนะแนว ให้คำปรึกษาด้านชีวิต การศึกษาต่อและการพัฒนาตนเองสู่โลกอาชีพและการมีงานทำ

2. กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองอย่างครบวงจร ตั้งแต่ศึกษาวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน โดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น โครงการ กิจกรรมตามความสนใจ ชุมนุมวิชาการ กิจกรรมรักการอ่านกิจกรรมสาธารณประโยชน์ ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาดและผู้นำเพื่อประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มที่เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นจุดหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งกำหนดเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละช่วงชั้น คือ ประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้เฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ตลอดจนมาตรฐานการเรียนรู้ที่เข้มข้นขึ้นตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติมได้

เวลาเรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800-1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800-1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 5-6 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 1,000-1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

การพัฒนาระบบสารสนเทศ

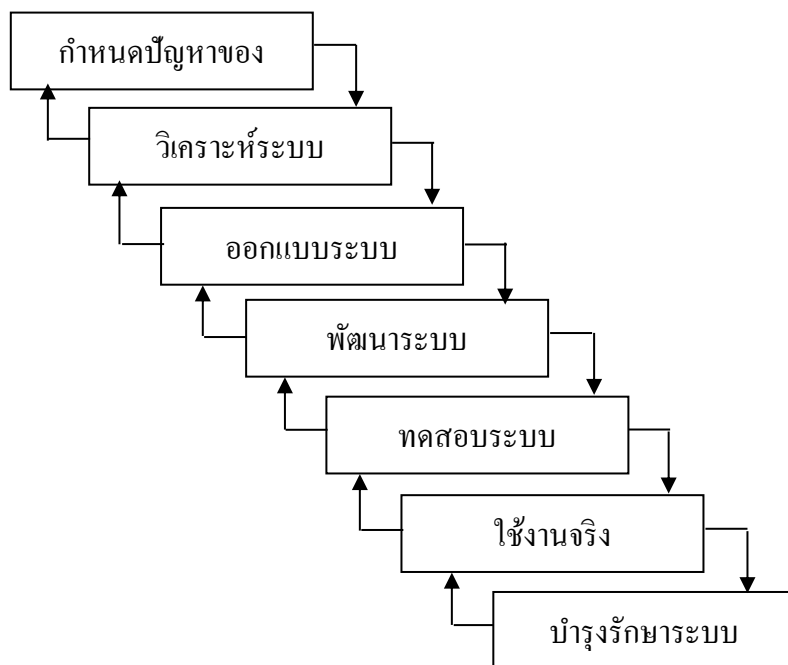
กิตติ ภักดีวิฒนะกุล (2546) กล่าวว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นการสร้างระบบงานใหม่หรือปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่ให้สามารถทำงานเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยอาจนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบประมวลผล เรียบเรียง เปลี่ยนแปลงและจัดเก็บผลลัพธ์ตามต้องการ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศจะมีวงจรในการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้กระบวนการต่างๆ ที่ต้องกระทำในแต่ละขั้นตอนของการทำงานถูกกำหนดขึ้นอย่างชัดเจนและรัดกุม โดยมีวิธีตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของข้อกำหนดที่กำหนดขึ้นก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

วงจรการพัฒนาระบบงานแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการกำหนดปัญหาของระบบ (Problem Definition)
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Analysis)
3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Design)
4. ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ (Development)
5. ขั้นตอนการทดสอบระบบ (Testing)
6. ขั้นตอนการใช้งานจริง (Implementation)
7. ขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance)

วงจรการพัฒนาระบบงานแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน



ภาพที่ 2 วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC)

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2546) กล่าวว่า วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการกำหนดปัญหาของระบบ (Problem Definition) เป็นขั้นตอนการค้นหาคำอธิบายที่แท้จริงที่เกิดขึ้นกับระบบปัจจุบัน พร้อมทั้งศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน รวมทั้งศึกษาทางเลือกที่เป็นไปได้ และเสนอทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาถึงการลงทุน ค่าใช้จ่ายผลประโยชน์ที่ได้รับ ขอบเขตของงาน ขั้นตอนและระยะเวลาในการพัฒนา

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Analysis) เป็นขั้นตอนการเข้าไปศึกษารายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบัน กำหนดสิ่งที่จะต้องทำเพื่อแก้ปัญหา โดยการวิเคราะห์จะทำงานร่วมกับผู้ใช้ให้ได้แบบจำลองลอจิกัล (Logical Model) ที่กำหนดกระบวนการที่สำคัญของข้อมูลในการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Design) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนจากแบบจำลองลอจิกัล (Logical Model) เป็นแบบฟิสิกัล (Physical Model) การออกแบบจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการพิจารณาข้อมูลเข้าและข้อมูลออก และขั้นตอนการพิจารณาขั้นตอนการทำงานของส่วนประกอบ แต่ละส่วน

4. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม (Development) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและสร้างฐานข้อมูลตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Debug) และจัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน (Manual)

5. ขั้นตอนการทดสอบระบบ (Testing) เป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้พัฒนาระบบเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องทำการทดสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนการนำไปใช้จริง โดยจะต้องทำการทดสอบแต่ละขั้นตอนในแต่ละส่วนย่อย (Module Testing) และทำการทดสอบระบบโดยรวม (System Testing) เพื่อให้แน่ใจว่าระบบนั้นถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้

6. ขั้นตอนการใช้งานจริง (Implementation) เกิดขึ้นเมื่อระบบใหม่ที่ได้รับการพัฒนาและทดสอบสมบูรณ์ ระบบดังกล่าวก็พร้อมที่จะนำมาใช้งานจริง ในขั้นตอนนี้อุปกรณ์ทุกอย่างจะต้องได้รับการติดตั้งและทดสอบเรียบร้อย นอกจากนี้จะต้องมีการฝึกอบรมผู้ใช้งานเพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานในระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

7. ขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance) เพื่อให้ระบบงานนั้นเชื่อถือได้ทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และมีประสิทธิภาพต่อไป ต้องมีระบบติดตามการใช้งาน การบริหารปัญหา (Problem Management) และปรับแต่งระบบ (System Tuning) ตลอดจนคาดการณ์การใช้ที่เพิ่มขึ้นและวางแผนเพิ่มความสามารถให้เหมาะสม

การจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ดำรงชีวิตหรือการศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้กระบวนการและความรู้ จากวิธีสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการแนวคิดและองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2560, น.3)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ความหมายความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการเชื่อมโยงสารสำคัญที่พิสูจน์แล้วของสรรพสิ่งทั้งหลายในโลก มนุษย์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาสังคมให้ดีขึ้น นักเรียนได้รับความรู้จากการค้นพบและพิสูจน์ด้วยตนเองและนำไปใช้ได้เหมาะสม (สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร, 2544 , น.3-5)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา เพราะการค้นพบเพิ่มเติมของนักวิทยาศาสตร์เป็นข้อมูลใหม่และพิสูจน์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ให้นิยามคำว่า ผลสัมฤทธิ์ ให้นิยามคำว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความพยายามทางร่างกาย ทางสมอง ซึ่งถือเป็นความสามารถของแต่ละบุคคล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2527, น.7)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่อาศัยความพยายาม ทั้งองค์ประกอบทางสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาสามารถสังเกตและ วัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ (ศุภพงศ์ คล้ายคลึง, 2548, น.27)

ศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือความสามารถของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละคนที่มีความ ถนัด ความสนใจที่แตกต่างกัน ศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถที่จะส่งเสริมให้ปรากฏได้โดยการ เรียนรู้รูปแบบการเรียนของผู้เรียน (สมจิต สาชนไพบูลย์, 2546, น.39)

กล่าวว่า ศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการเรียนรู้ที่ต้องมีความถนัด ความ สนใจที่แตกต่างกัน ซึ่งความสามารถจะปรากฏออกมาต้องมีสิ่งเร้ามากระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจ (ธงชัย ต้นทัพไทย, 2548, น.17)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Theories) ให้ความสัมพันธ์ต่อผลที่สมาชิกทำงานร่วมกัน ภายในกลุ่ม นั่นคือความแตกต่างของทฤษฎีความเข้าใจที่ปรากฏอยู่มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีวางแผน เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการ (Development Theories) สันนิษฐานว่าพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการคือ การ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับงานที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มอำนาจของความคิดรวบยอด สิ่งสนับสนุน ความคิดรวบยอด สิ่งสนับสนุนความคิดเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กันจนสามารถช่วยเหลือกันได้

ทฤษฎีการวางแผนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Elaboration Theories) การใช้เทคนิค การวางแผนทางสติปัญญาเป็นสิ่งที่แตกต่างไปจากภาพของการพัฒนา จากงานวิจัยทางจิตวิทยาบอกว่า การสื่อสารและความสัมพันธ์ของการสื่อสารจะถูกเก็บอยู่ในความทรงจำอย่างดี ดังนั้น นักเรียนจึงต่อสู้ กับการระลึกถึงสิ่งที่จำ หรือการวางแผนเกี่ยวกับระบบข้อมูล เช่น การเขียนสรุปหรือการทำโครงเรื่อง จากการบันทึกสิ่งที่นักเรียนทำ นักเรียนจำได้ดีกว่าการจดบันทึกธรรมดา เพราะช่วยให้นักเรียนระลึกถึง สิ่งสำคัญที่เรียนได้ดีกว่า

การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ครูควรจัดการสอนในลักษณะ ดังนี้

1. ครูควรจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยให้สอดคล้องและเหมาะสมกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน เช่นเด็กที่มีพัฒนาการอยู่ในขั้นการคิดแบบรูปธรรมประสบการณ์การเรียนรู้ควรมีลักษณะที่ให้นักเรียนได้ลงมือทำโดยใช้ของจริง (Hands-On) นอกจากนี้ไม่ควรบังคับให้นักเรียนเรียนในขณะที่ยังไม่พร้อม เพราะอาจจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน
2. ครูควรเริ่มสอนจากสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมก่อนและค่อยนำเสนอสิ่งใหม่ที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือสิ่งเก่า ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน
3. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เดิมหลากหลายและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการซึมซับข้อมูลต่างๆ เข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาของตน หากสิ่งที่รับเข้าไปใหม่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาับประสบการณ์เดิม นักเรียนจะต้องใช้กระบวนการปรับโครงสร้างช่วยสร้างความหมายของข้อมูลใหม่และแก้ให้แก้ตนเอง

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และวิกอทสกี (Vygotsky) โดยเพียเจต์อธิบายว่าทุกคนมีการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาโดยผ่านทางกระบวนการคิดซึมและกระบวนการปรับโครงสร้าง เพื่อให้สติของคนที่อยู่ในสภาวะสมดุล เพียเจต์เชื่อว่าสติปัญญาของคนเราพัฒนาไปตามลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmission) วุฒิภาวะและกระบวนการพัฒนาความสมดุล ในขณะที่วิกอทสกีให้ความสำคัญกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ภาษาและวัฒนธรรมที่มีผลต่อการเรียนรู้การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและความรู้เป็นสิ่งที่คนในสังคมร่วมกันสร้างขึ้น (ทิสนา แจมมณี, 2555)

แม้ว่าหลักการของเพียเจต์ (Piaget) และวิกอทสกี (Vygotsky) จะมีลักษณะที่แตกต่างกันในเรื่องการอธิบายว่านักเรียนสร้างความรู้ได้อย่างไร แต่ยังมีความเห็นร่วมกันเกี่ยวกับลักษณะของ Constructivism คือ นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นกับความรู้และความเข้าใจที่มีอยู่เดิม การมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมและวัฒนธรรมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการจัด

สภาพแวดล้อมหรือกิจกรรมให้สอดคล้องกับชีวิตจริงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2544)

ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้เป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนาตลอดเวลา ไม่เป็นปรนัย และถูกสร้างขึ้นมาจากในตัวบุคคลโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม สิ่งต่าง ๆ มีความหมายขึ้นจากการคิดของคนที่ได้รับรู้สิ่งนั้น สิ่งต่าง ๆ ในโลกจึงไม่มีความหมายที่ถูกต้อง แต่ขึ้นอยู่กับ การให้ความหมายของคนในโลก ทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของคนที่ใช้ แปลความหมายและสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์เหล่านั้น การแปลความหมายของแต่ละคนจะขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ ความเชื่อ ความสนใจ และภูมิหลังของคนนั้นซึ่งมีความแตกต่างกัน และการสร้างความรู้ความหมายจึงเป็นเรื่องที่คนเราต้องใช้กระบวนการทางปัญญาในการจัดกระทำกับ ข้อมูลที่รับรู้ ทั้งนี้ความรู้ที่สร้างขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ตลอดเวลาเมื่อมีการทดสอบความ เข้าใจกับสถานการณ์ใหม่

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองมุ่งเน้นการให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ มีอิสระที่จะแสดงความคิด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มรวมทั้งมีการ สะท้อนความคิดและผลการปฏิบัติของนักเรียน ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามจุดเน้นดังกล่าว ครูผู้สอนจึง ต้องปฏิบัติ ดังนี้ (พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์, 2544)

1. ส่งให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงลงมือ ปฏิบัติงาน (Hands On) หรือทำการทดลอง (Investigation Labs) ด้วยตนเอง พร้อมทั้งให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต้นตัว
2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด (Active Cognitive Involvement) โดยการ จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง จัดกิจกรรมที่เน้นการคิด เช่น การตีความหมายข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการออกแบบการทดลอง เป็นต้น
3. สร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิสัมพันธ์ทาง สังคมของการสร้างความรู้ โดยจัดให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม (Group Work) เพื่อให้เกิดการ แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างนักเรียนซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้กว้างขวางขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536, น.79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ กลุ่มย่อยและเรียนตามคู่มือครู สสวท. ซึ่งผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนออนไลน์รายบุคคล กลุ่มย่อยและตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

จันทนา บุญยาภรณ์ (2539, น.59) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์เสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเครื่องกล ปรากฏว่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนดไว้ และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเสริม สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.1

พรชัย จันทรอำนาจชัย (2540, น.105) ได้สรุปผลการวิจัยดังนี้ นักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยบทเรียนออนไลน์แบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1

จิตรา วิชาวัง (2545, น.103) ได้วิจัย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อส่งเสริมสมุนไพรรไทย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ เพื่อส่งเสริมสมุนไพรรไทย และศึกษาประสิทธิภาพของเว็บเพจ ทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ 1) เทคนิคการผลิต 2) เทคนิคผลิตรูปภาพ 3) เทคนิคการผลิตโครงสร้างเว็บ 4) เทคนิคการผลิตตัวเชื่อมโยง 5) การเข้าถึงข้อมูล 6) คุณค่าและประโยชน์ ผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีความเห็นต่อการออกแบบและพัฒนาในด้านเนื้อหาในระดับที่มากที่สุด เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์มีความถูกต้องครอบคลุมด้านเนื้อหา

รุ่งโรจน์ แก้วอุไร (2543, น.40) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนักศึกษาที่เรียนตามปกติ พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีผลการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบไฮเปอร์มีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการจัดการเรียนแบบรายบุคคลและแบบรายคู่มือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบไฮเปอร์มีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ (2546, น.35) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครูสถาบันรามัญ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครูที่เรียนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตมีผลการเรียนที่สูงกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครูที่เรียนปกติในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากต่อการเรียนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

วารภรณ์ ผ่องสุวรรณ (2547, น.52) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บไซต์เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนา: กรณีศึกษารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนบทเรียนผ่านเว็บไซต์เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการบริหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธงชัย กนกโชติเลิศ (2546, น.28) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์เพื่อการทบทวน วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้นและการชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนผ่านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์เพื่อการทบทวน

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นครู โรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จำนวน 40 คน โดยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้วด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของครูที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มนัส เชิญทอง (2540, น.55) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษานอกโรงเรียน โดยการใช้บทเรียนออนไลน์กับการเรียนการสอนปกติ ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาโลกของงานอาชีพ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2 ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียน อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 80 คน สุ่มเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ควบคุม โดยเรียนจากการสอนปกติของครู และกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติของครู

งานวิจัยต่างประเทศ

ทูโร (Tauro, 1981, p.643-A) ได้ทำการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนรายวิชาเคมี และ เจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติกัตในสหรัฐอเมริกาโดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้บทเรียนออนไลน์ อีกกลุ่มใช้การเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัย พบว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียนออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิง บวกสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ นอกจากนี้ นักศึกษายังแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับโปรแกรมบทเรียนออนไลน์สามารถช่วยแก้ปัญหาตัวเลขต่างๆ ในรายวิชาเคมี ซึ่งมีประโยชน์ และน่าสนใจ

เซลดานา วิกา (Sadana-Vega, 1982, p. 87-82-A) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนออนไลน์เสริม รายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งมีจุดหมายที่จะศึกษาทัศนคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการสอน 3 วิธี 1. การใช้บทเรียนออนไลน์อย่างเดียว 2. ใช้บทเรียนร่วมกับครู 3. ใช้ครูเพียงอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมทางคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมจากครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์และภาษาการใช้บทเรียนออนไลน์เสริมร่วมกับครูกับการใช้ครูสอนอย่างเดียว และการใช้คอมพิวเตอร์สอนอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากใช้วิธีการสอนทั้งสามวิธีแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาเท่าเดิม สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์โดยใช้บทเรียนออนไลน์เสริมร่วมกับครู สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เสริมทางคอมพิวเตอร์ เพียงอย่างเดียวและครูสอนเพียงอย่างเดียว

ไรท์ (Wright, 1984, p.1063-A) ได้ทำการวิจัยบทเรียนออนไลน์ในการสอนซ่อมเสริมวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม โดยคัดเลือกกลุ่มประชากรจากโรงเรียนรัฐ แคลิฟอร์เนีย กลุ่มตัวอย่างมีความคล้ายคลึงกันกลุ่มแรกเรียน 6 สัปดาห์ด้วยบทเรียนออนไลน์ กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบเดิม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เสริมมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น

ฮาร์วีและวิลสัน (Harvey & Wilson, 1985, p.183-187) ได้ทำการสำรวจทัศนคติของนักเรียนที่ มีต่อไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 10-12 ปี เป็นชาย 108 คน หญิง 85 คน ผลปรากฏ ว่า ทั้งนักเรียนชายและหญิงมีทัศนคติที่ดีต่อไมโครคอมพิวเตอร์และมีความกระตือรือร้นที่อยากเรียนรู้ ไมโครคอมพิวเตอร์มากพอๆ กัน

เวนไรท์ (Wainwright, 1984, p.2473-A) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนออนไลน์เพื่อการสอนเสริมวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องการเขียนหลักสูตรและสมดุลสมการเคมี โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกทบทวนและการเสริมแรง โดยใช้คอมพิวเตอร์และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนเสริมซึ่งการทำแบบฝึกหัดมีรายละเอียดของเนื้อหาและระดับความยากเช่นเดียวกันในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการจัดกระทำทดลองกับพัฒนาการทางสติปัญญา

ไวเซอร์ (Wiser, 1988, p.124) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนออนไลน์กับนักเรียนที่มีความคิดรวบยอดที่ผิดในเรื่องความแตกต่างของความร้อนและอุณหภูมิ ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเรียนสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น เกี่ยวกับความร้อนและความแตกต่างระหว่างความร้อนกับอุณหภูมิ และช่วยให้นักเรียนเข้าถึงข้อมูล ได้รวดเร็วมีความถูกต้องแม่นยำ อีกทั้งช่วยงานได้ดีในการคำนวณและวาดภาพ ส่วนนักเรียนที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ใช้เวลามากกว่าในการทำความเข้าใจ

มิเชล (Michels, 1996, p.110-A) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อ Two-Year Colleges and the Internet: An Investigation of the Integration Practices and Beliefs of Faculty Internet Users การวิจัยนี้เพื่อสำรวจวิธีการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนของอาจารย์ และการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของอินเทอร์เน็ตที่ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า โดยทั่วไปอาจารย์มีความกระตือรือร้นในการใช้อินเทอร์เน็ตและเวปไซต์เว็บ ซึ่งเชื่อว่าเป็นผลดีกับนักศึกษาในการเสริมเนื้อหาวิชาและเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้รู้จักการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานอาชีพ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการขาดเวลาในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ขาดการสนับสนุนเชิงเทคนิคและขาดแหล่งทรัพยากรทำให้เป็นอุปสรรคในการใช้อินเทอร์เน็ต อีกทั้งพบว่าผู้ชายมีประสบการณ์ ความรู้ ทักษะการใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่าผู้หญิงในการใช้อินเทอร์เน็ตและกิจกรรมการสอนทางอินเทอร์เน็ต

อลิเซีย (Alicai, 2001, p.145) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบการอ่านจากอินเทอร์เน็ตและการอ่านจากสิ่งพิมพ์วิชาฝรั่งเศสของนักเรียนสายภาษาฝรั่งเศส โดยศึกษานักเรียนสายภาษาฝรั่งเศสที่เรียนในระดับ 8 จำนวน 29 คน ที่อ่านเนื้อหาจากอินเทอร์เน็ต และสิ่งพิมพ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่อ่านเนื้อหาจากอินเทอร์เน็ตนั้นมีความสนใจมากกว่าและอินเทอร์เน็ตช่วยนำไปสู่ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในหมู่นักเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดว่าอินเทอร์เน็ตทำให้เขาได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และได้ศึกษาตามความสนใจของตนเอง ซึ่งจะได้อะไรที่ดีกว่าการอ่านเนื้อหาจากสิ่งพิมพ์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยการนำรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาใช้ในสื่อการเรียนการสอนและแบบฝึกหัด เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์กรณีศึกษาวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยมีการสร้างสื่อการเรียนการสอนและแบบฝึกหัดลงบนเว็บไซต์และแบบฝึกหัดจากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวางแผนการพัฒนาและปรับปรุงระบบ ในการนำระบบมาใช้จริงเพื่อให้เกิดมาตรฐานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจและนำมาทดสอบกับนักเรียนจำนวน 30 คน ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการเปรียบเทียบระหว่างครูผู้สอนกับระบบสารสนเทศ ผู้พัฒนาได้แบ่งวิธีการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรวบรวมและศึกษาข้อมูล
2. การพัฒนาระบบ
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

ผู้พัฒนาได้รวบรวมข้อมูล แบบเรียนและแบบทดสอบ จากครูผู้สอน จากนั้นได้ทำการศึกษา ระบบสารสนเทศเพื่อนำมาเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างครูผู้สอนกับการเรียนการสอนโดยใช้ ระบบสารสนเทศ

ผู้พัฒนาได้ศึกษาแนวคิดในการจัดทำฐานข้อมูล (Databast) และการจัดเก็บข้อมูลในระบบ คลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบเอกสารให้เป็นระบบ ฐานข้อมูล จากนั้นผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาการนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาแสดงผลในรูปแบบ รายงาน

การพัฒนาระบบ

ผู้พัฒนาระบบได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบคลังข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจในการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้วิธีการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลออนไลน์ โดยมีการทำงานดังนี้

การพัฒนาคลังข้อมูล โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่แน่นอน และเป็นแบบแผนที่ชัดเจน เพื่อนำเข้าข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ และนำข้อมูลที่ได้ในการบริหารและ ตัดสินใจ

สำหรับวงจรการพัฒนาระบบแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาปัญหาการศึกษารายวิชาเคมี ของการเรียนการสอนในห้องเรียนกับการ เรียนการสอนโดยนำระบบสารสนเทศเพื่อจัดการมาช่วยสอนก่อนเรียนและหลังเรียนและนำระบบ สารสนเทศเพื่อจัดการมาเพื่อเปรียบเทียบการเรียนการสอน
2. วิเคราะห์ระบบ เป็นขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ถึงขั้นตอนการดำเนินงานของระบบ เดิม และวิเคราะห์ความต้องการ
3. ออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนออกแบบการทำงานของระบบตามที่ได้เลือกไว้จากขั้นตอน การวิเคราะห์ระบบ
4. การพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรมให้เป็นไป ตามคุณลักษณะและรูปแบบต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ หลังจากเขียน โปรแกรมเรียบร้อยแล้วจะต้องทำ
5. การทดสอบระบบ ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของระบบที่พัฒนาขึ้นมาและติดตั้งระบบ โดย ทำการติดตั้งตัวโปรแกรม พร้อมคู่มือและเตรียมหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง
6. การใช้งานจริง เป็นขั้นตอนการดำเนินงานของระบบที่นำมาให้นักเรียนได้ใช้งานระบบ เพื่อทำงานการเรียนผ่านระบบสารสนเทศเพื่อจัดการ
7. การบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรพัฒนาระบบ หลังจากระบบใหม่ได้เริ่ม ดำเนินการผู้ใช้งานจะพบเจอปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ จึงควรกำหนด ปัญหา ติดตามประเมินผล เก็บรวบรวมคำร้อง จากนั้นปรับปรุงแก้ไข เพื่อความพึงพอใจผู้ใช้

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

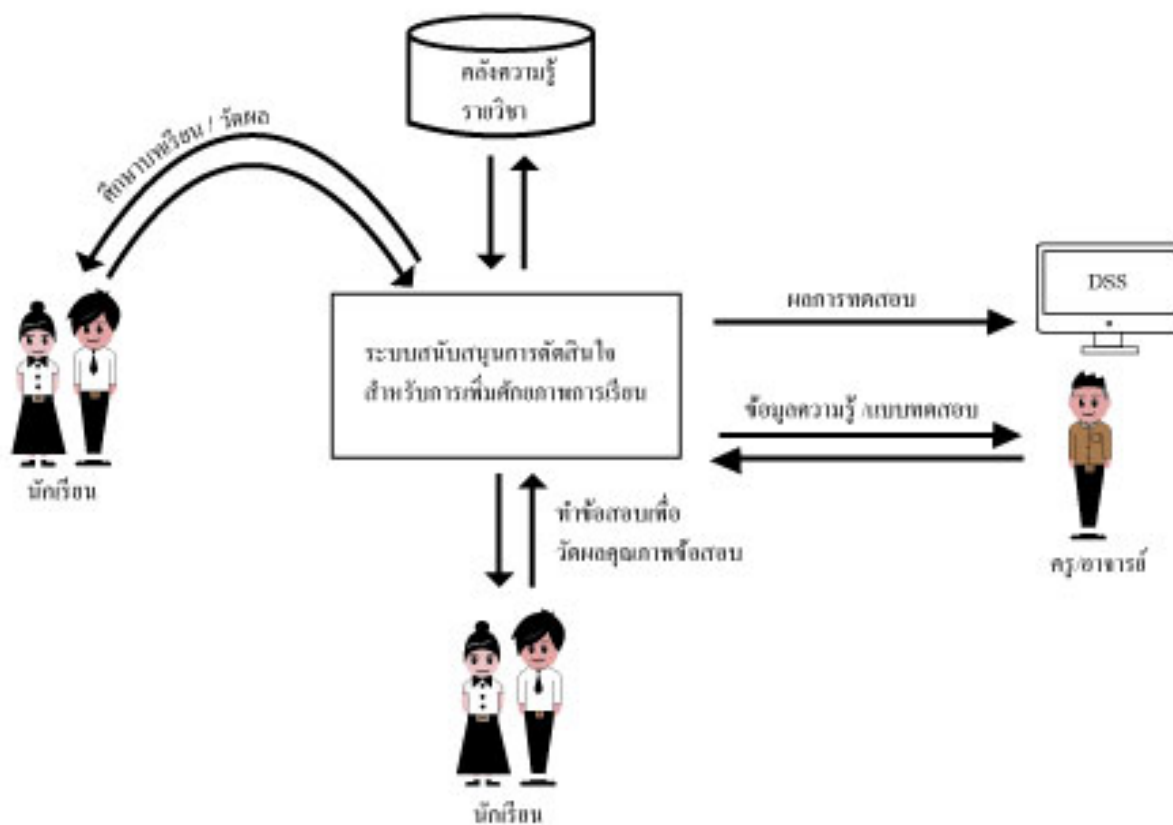
1. การทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อ การจัดการ มาช่วยในการเรียนการสอน โดยสอนสัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 16 คาบ ใช้เนื้อหา เดียวกันกับครู ผู้สอนระยะเวลาเท่ากันทั้งสองกลุ่ม
2. จัดปฐมนิเทศ เพื่อให้นักเรียนเข้าถึงวิธีการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียนเป้าหมายของการเรียน จุดประสงค์ของการเรียนและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

3. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเก็บเป็นข้อมูลเบื้องต้น

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับตัวอย่างทั้งสองกลุ่มตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

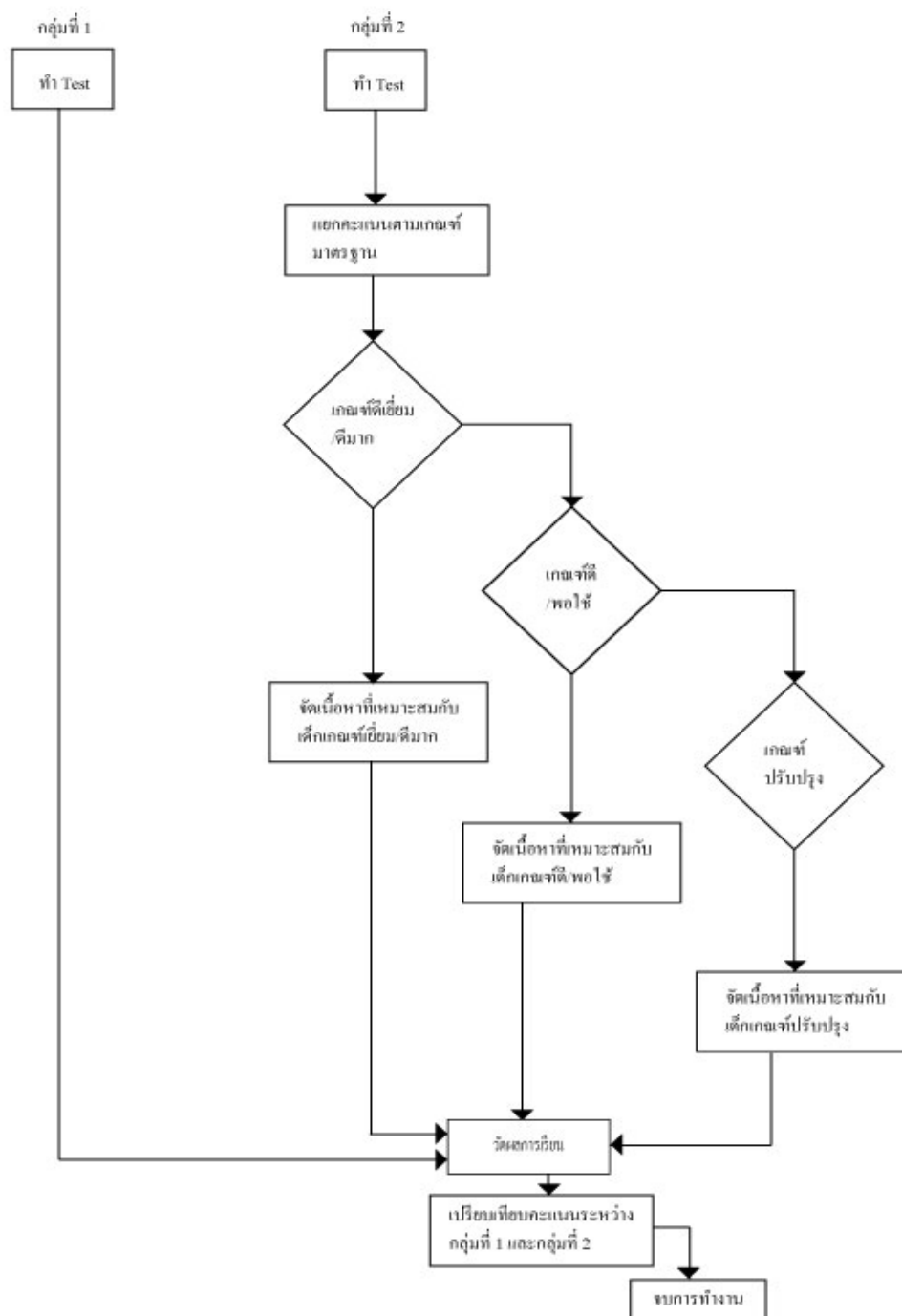
4.1 กลุ่มทดลอง ดำเนินการสอนโดยระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

4.2 กลุ่มทดลอง ดำเนินการสอนโดยครูผู้สอนรายวิชาเคมี



ภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียน

แผนผังการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน
ที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 4 แผนผังการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

จากภาพที่ 4 มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 (เรียนตามปกติโดยใช้ครูสอน) กลุ่มที่ 2 (เรียนโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน)
2. ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบ Pre-Test เพื่อวัดคะแนนก่อนเรียน
3. นำนักเรียนกลุ่มที่ 2 มาแบ่งกลุ่ม โดยระบบจะทำการแยกตามเกณฑ์มาตรฐานและแบ่งออกเป็นตามกลุ่ม ได้แก่ ดีเยี่ยม/ดีมาก กลุ่ม 1 ดี/พอใช้ กลุ่ม 2 ปรับปรุง กลุ่ม 3 โดยใช้เทคนิคฐานกฎ (Rules Based) ในกรณีที่ไม่สามารถแยกแยะกลุ่มได้ เช่น คะแนนในแต่ละบทเกือบผ่าน ระบบจะใช้เทคนิคฟัซซี่ ลอจิก เข้ามาตัดสิน
4. จัดเนื้อหาการเรียนโดยเน้น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ 1) อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 2) ภาวะสมดุลในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม 3) ปฏิกิริยาของกรด-เบส
5. นำกลุ่มที่ 1 ที่เรียนกับครู และกลุ่มที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน
6. เปรียบเทียบคะแนนระหว่าง กลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2
7. จบการทำงาน

การสร้างและหาคุณภาพสื่อการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบฝึกวิชาเคมี เรื่อง กรดเบส

1. การศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับวิชาเคมี
2. ศึกษาจุดประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเคมี
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกจากเอกสาร ศูนย์การเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดแบ่งเนื้อหาและกำหนดเวลาสอน จำนวน คาบ คาบละ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการตรวจผลการทำแบบทดสอบรายวิชาเคมี จากครูและแบบทดสอบวัดความสามารถรายวิชาเคมีจาก ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มาเพื่อเปรียบเทียบ ระหว่างการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนจากครูผู้สอบกับการเรียนด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent Sample (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540, น.243, 245) และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบรายวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, น.248)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X}) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น.306)

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

เมื่อ	(\bar{X})	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบรายวิชาเคมี โดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) (สม โภชน์ อเนกสุข, 2554, น.102)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายวิชาเคมี โดยวิธี
วิทนีย์ และซาเบอร์ (ส่วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น.199-201)

การหาค่าความยากง่าย (P) โดยใช้วิธีของวิทนีย์ และซาเบอร์

$$P = \frac{S_U + S_L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

การหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้วิธีของวิทนีย์ และซาเบอร์

$$r = \frac{S_U - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อมูลที 1 และเนื่องจากคะแนนก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (ล้วน ลายยศและอังคณา สายยศ, 2540, น.243, 245)

กรณี ความแปรปรวนของประชากร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \text{และ} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	s_p^2	แทน	ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)
	\bar{x}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ 1
	\bar{x}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ 2
	n_1	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 2

ซึ่ง s_p^2 หาได้จาก

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	s_1^2	แทน	ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	s_2^2	แทน	ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

กรณี ความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad \text{และ} \quad df = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}$$

เมื่อ	\bar{x}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ 1
	\bar{x}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ 2
	n_1	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	s_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	s_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

3.2 ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 4 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540, น.248)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาแจกแจงแบบ
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน การสอบก่อนและหลังเรียน
	$(\sum D^2)$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่าง ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการเรียนการสอนแบบครูสอนในห้องเรียน และการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในห้องเรียนหรือสถานที่ต่างๆ เพราะระบบทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการสร้างเครื่องมือในการเรียนการสอนครั้งนี้เพื่อนำมาช่วยในสนับสนุนการตัดสินใจ ในการทำเอาเทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยในการเรียนการสอน และเปรียบเทียบการเรียนรูปแบบเดิมคือการเรียนการสอนกับครู กับการเรียนการสอนผ่านสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยการนำนักเรียนมาแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มเด็กเรียนเก่ง กลุ่มเด็กเรียนปานกลาง และกลุ่มเด็กเรียนอ่อน ซึ่งจากผลการทดลองนักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่ง กับกลุ่มเรียนปานกลาง สามารถใช้โปรแกรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีการทำซ้ำและกลับไปอ่านบททวน ส่วนเด็กเรียนอ่อนกลับมีผลที่เท่าเดิมหรือน้อยลง เพราะการเรียนการสอนแบบครูสอนในห้องเรียนได้ผลที่ดีกว่า เพราะครูเอาใจใส่มากกว่าเด็กที่เรียนเก่ง ผู้วิจัยได้แบ่งผลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

โดยการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนการสอนแบบครูสอนในห้องเรียนและการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยแยกออกเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างเรียน (รายละเอียดในตารางที่ 1-9)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้เรียนและวิธีการเรียนการสอน

วิธีการสอน	นักเรียน (คน)
1. สอนโดยการนำเทคโนโลยี	30
2. สอนโดยครูผู้สอน	30

จากตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เรียนผ่านเทคโนโลยี มีจำนวน 30 คน จำนวนนักเรียนที่เรียนกับครูผู้สอน มีจำนวน 30 คน จำแนกนักเรียนออกเป็น อ่อน ปานกลาง เก่ง โดยวิธีเฉพาะเจาะจงซึ่งได้ นักเรียนอ่อน จำนวน 20 คน ปานกลาง 20 คน และเก่ง 20 คน เพื่อเปรียบเทียบคะแนน Pre-Test และ Post-Test ของนักเรียนที่เรียนผ่านเทคโนโลยี และเรียนกับครูผู้สอน โดยชุดข้อสอบคะแนนเต็ม 40 คะแนน แบ่งคะแนนออกมามีดังนี้

1. คะแนน 31 – 40 อยู่ในระดับเก่ง
2. คะแนน 21 – 30 อยู่ในระดับปานกลาง
3. คะแนน 1 – 20 อยู่ในระดับอ่อน

ตารางที่ 2 แสดงผลการเรียนมากที่สุดและน้อยที่สุดระหว่างการสอนโดยครูและเรียนผ่านโปรแกรม

โดยวิธีเฉพาะเจาะจงในการหานักเรียนระดับอ่อน จำนวน 20 คน มาทำการทดสอบโดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 เรียนกับครู กลุ่มที่ 2 เรียนผ่านโปรแกรม และนำนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาทำ Pre-Test ก่อนเรียน และเมื่อเรียนจนครบให้ทำ Post-Test ผลที่ได้ดังนี้

จำนวน นักเรียน	Pre-Test คะแนนเต็ม 40		Post-Test คะแนนเต็ม 40	
	ครู	โปรแกรม	ครู	โปรแกรม
คนที่ 1	17	18	20	19
คนที่ 2	15	15	18	18
คนที่ 3	18	16	21	18
คนที่ 4	16	17	20	21
คนที่ 5	13	13	17	15
คนที่ 6	15	12	19	14
คนที่ 7	18	16	22	18
คนที่ 8	17	17	20	20
คนที่ 9	13	14	18	19
คนที่ 10	16	17	19	21

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนสอบของนักเรียนกลุ่มที่ 1 สอนโดยครู Pre-Test มีค่าคะแนนมากที่สุด อยู่ที่ 18 คะแนน จำนวน 2 คน ค่าคะแนนน้อยสุด 13 คะแนน จำนวน 1 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้โปรแกรม Pre-Test มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 18 คะแนน จำนวน 1 คน น้อยสุด 12 คะแนน จำนวน 1 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เมื่อนำกลุ่ม 1 มาเรียนกับครู และกลุ่มที่ 2 เรียนผ่านโปรแกรมแล้วนำทั้ง 2 กลุ่มมาทำ Post-Test ได้ค่าคะแนน สอน โดยครู มีค่าคะแนนมากที่สุด อยู่ที่ 22 คะแนน จำนวน 1 คน ค่าคะแนนน้อยที่สุด 17 คะแนน จำนวน 1 คน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้โปรแกรม Post-Test มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 21 คะแนน จำนวน 2 คน ค่าคะแนนน้อยที่สุด 14 จำนวน 1 คน

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของการสอนโดยครูผู้สอนและการสอนโดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระดับอ่อน

ผู้สอน	Pre-Test	Post-Test
ครูสอน	15.8	19.4
สอนโดยเทคโนโลยี	15.5	18.3

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยการสอน โดยครูผู้สอน มีการพัฒนาเด็กที่อยู่ในระดับอ่อนได้มากกว่าการใช้เทคโนโลยีในการสอน *ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงผลการเรียนมากที่สุดและน้อยที่สุดระหว่างการสอน โดยครูและเรียนผ่านโปรแกรม

โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจงในการหานักเรียนระดับกลาง จำนวน 20 คน มาทำการทดสอบโดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 เรียนกับครู กลุ่มที่ 2 เรียนผ่านโปรแกรม และนำนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มาทำ Pre-Test ก่อนเรียน และเมื่อเรียนจนครบให้ทำ Post-Test ผลที่ได้ดังนี้

จำนวน นักเรียน	Pre-Test คะแนนเต็ม 40		Post-Test คะแนนเต็ม 40	
	ครู	โปรแกรม	ครู	โปรแกรม
คนที่ 1	24	27	27	33
คนที่ 2	28	27	29	32
คนที่ 3	29	25	30	28
คนที่ 4	30	25	32	27
คนที่ 5	26	24	27	28
คนที่ 6	23	27	25	32
คนที่ 7	25	28	26	29
คนที่ 8	25	25	26	27
คนที่ 9	27	23	27	25
คนที่ 10	26	23	27	25

จากตารางที่ 4 พบว่าคะแนนสอบของนักเรียนกลุ่มที่ 1 สอนโดยครู Pre-Test มีค่าคะแนนมากที่สุด อยู่ที่ 30 คะแนน จำนวน 1 คน ค่าคะแนนน้อยสุด 23 คะแนน จำนวน 1 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้โปรแกรม Pre-Test มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 28 คะแนน จำนวน 1 คน น้อยสุด 23 คะแนน จำนวน 2 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เมื่อนำกลุ่ม 1 มาเรียนกับครู และกลุ่มที่ 2 เรียนผ่านโปรแกรมแล้วนำทั้ง 2 กลุ่มมาทำ Post-Test ได้ค่าคะแนน สอนโดยครู มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 32 คะแนน จำนวน 1 คน ค่าคะแนนน้อยที่สุด 25 คะแนน จำนวน 1 คน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้โปรแกรม Post-Test มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 33 คะแนน จำนวน 1 คน ค่าคะแนนน้อยที่สุด 25 จำนวน 2 คน

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของการสอนโดยครูผู้สอน และการสอนโดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระดับปานกลาง

ผู้สอน	Pre-Test	Post-Test
ครูสอน	26.30	25.40
สอนโดยเทคโนโลยี	27.60	28.60

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยการสอนโดยเทคโนโลยี มีการพัฒนาเด็กที่อยู่ในระดับปานกลาง ได้มากกว่าการใช้เทคโนโลยีในการสอน *ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 แสดงผลการเรียนมากที่สุดและน้อยที่สุดระหว่างการสอน โดยครูและเรียนผ่านโปรแกรม โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจงในการหานักเรียน ระดับเก่ง

โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจงในการหานักเรียนระดับเก่ง จำนวน 20 คน มาทำการทดสอบ โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 เรียนกับครู กลุ่มที่ 2 เรียนผ่านโปรแกรม และนำนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาทำ Pre-Test ก่อนเรียน และเมื่อเรียนจนครบให้ทำ Post-Test ผลที่ได้ดังนี้

จำนวน นักเรียน	Post-Test คะแนนเต็ม 40		Pre-Test คะแนนเต็ม 40	
	ครู	โปรแกรม	ครู	โปรแกรม
คนที่ 1	32	32	32	35
คนที่ 2	34	33	35	35
คนที่ 3	33	33	33	35
คนที่ 4	33	32	34	36
คนที่ 5	34	31	34	33
คนที่ 6	32	34	33	37
คนที่ 7	35	32	35	35
คนที่ 8	32	32	34	35
คนที่ 9	32	31	33	33
คนที่ 10	31	32	33	34

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนสอบของนักเรียนกลุ่มที่ 1 สอนโดยครู Pre-Test มีค่าคะแนนมากที่สุด อยู่ที่ 35 คะแนน จำนวน 1 คน ค่าคะแนนน้อยสุด 31 คะแนน จำนวน 1 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้โปรแกรม Pre-Test มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 34 คะแนน จำนวน 1 คน น้อยสุด 31 คะแนน จำนวน 2 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เมื่อนำกลุ่ม 1 มาเรียนกับครู และกลุ่มที่ 2 เรียนผ่านโปรแกรมแล้วนำทั้ง 2 กลุ่มมาทำ Post-Test ได้ค่าคะแนน สอนโดยครู มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 35 คะแนน จำนวน 2 คน ค่าคะแนนน้อยที่สุด 32 คะแนน จำนวน 1 คน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้โปรแกรม Post-Test มีค่าคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ 37 คะแนน จำนวน 1 คน ค่าคะแนนน้อยที่สุด 33 จำนวน 1 คน

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของการสอนโดยครูผู้สอน และการสอนโดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับปานกลาง

ผู้สอน	Pre-Test	Post-Test
ครูสอน	32.8	33.6
สอนโดยเทคโนโลยี	32.2	34.8

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยการสอนโดยเทคโนโลยี มีการพัฒนาเด็กที่อยู่ในระดับเก่งได้มากกว่าการใช้เทคโนโลยีในการสอน *ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย Pre-Test ของการสอนโดยครูผู้สอน และการสอนโดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับอ่อน ปานกลาง ปานกลาง

Post-tTest	ครูสอน	สอนโดยเทคโนโลยี
อ่อน	15.8	15.5
ปานกลาง	26.3	27.6
เก่ง	32.8	32.2
ค่าเฉลี่ยรวม	24.9	25.1

จากตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียน โดยการนำนักเรียนมาทำ Post-Test ตั้งแต่ระดับอ่อน ปานกลาง เก่ง ผลรวมเท่ากับ 24.9 ส่วนของการสอนโยใช้เทคโนโลยี ผลรวมเท่ากับ 25.1

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย Post-Test ของการสอนโดยครูผู้สอน และการสอนโดยการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ระดับอ่อน ปานกลาง ปานเก่ง

Post-Test	ครูสอน	สอนโดยเทคโนโลยี
อ่อน	19.4	18.3
ปานกลาง	25.4	28.6
เก่ง	33.6	34.8
ค่าเฉลี่ยรวม	26.1	27.2

จากตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียน โดยการนำนักเรียนมาทำ Post-Test ตั้งแต่ระดับอ่อน ปานกลาง เก่ง ผลรวมเท่ากับ 26.1 ส่วนของการสอนโยใช้เทคโนโลยี ผลรวมเท่ากับ 27.2 สรุปผลการทดลองจากตารางแจกแจงค่าเฉลี่ย

การสอน โดยครูและการสอน โดยใช้เทคโนโลยีเมื่อนำมาเปรียบเทียบเป็นรายด้านแจกแจงได้ดังนี้

สอนโดยครูระดับอ่อน ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 15.8 Post-Test เท่ากับ 19.4 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดีมาก

สอนโดยใช้เทคโนโลยีระดับอ่อน ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 15.5 Post-Test เท่ากับ 18.3 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดี ดังนั้น ในระดับอ่อนการสอน โคนครูผู้สอนได้ผลการเรียนที่ดีกว่า

สอนโดยครูระดับปานกลาง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 25.4 Post-Test เท่ากับ 25.8 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดี

สอนโดยใช้เทคโนโลยีระดับปานกลาง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 15.5 Post-Test เท่ากับ 18.3 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดีมาก

ดังนั้น ในระดับปานกลางการสอน โคนเทคโนโลยีได้ผลการเรียนที่ดีกว่า

สอนโดยครูระดับเก่ง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 32.8 Post-Test เท่ากับ 33.6 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครุมีการพัฒนาที่ดี

สอนโดยใช้เทคโนโลยีระดับเก่ง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 32.2 Post-Test เท่ากับ 34.8 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครุมีการพัฒนาที่ดีมาก
ดังนั้น ในระดับเก่งการสอนโดนเทคโนโลยีได้ผลการเรียนที่ดีกว่า

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การสร้างแบบฝึกและหาคุณภาพสื่อการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบฝึกวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับวิชาภาษาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกระทรวงศึกษาธิการ

2. ศึกษาจุดประสงค์และรายละเอียดเนื้อหาวิชาเคมี เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคู่มือครูรายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกจากเอกสาร ศูนย์การเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกวิชาเคมี เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดแบ่งเนื้อหาและกำหนดเวลาการสอนจำนวน 4 คาบ คาบละ 50 นาที

3.1 แบบฝึกที่ 1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและประเภทของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3.2 แบบฝึกที่ 2 วิธีคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย

4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาที่สอนไว้ดังนี้

4.1 บอกอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและประเภทของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

4.2 บอกวิธีคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยได้

5. การสร้างแบบฝึกวิชาเคมี เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างชุดแบบฝึก ซึ่งในแต่ละชุดแบบฝึกประกอบด้วยคู่มือครู คู่มือนักเรียน แผนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล

5.1 คู่มือครู มีไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมประกอบด้วย

5.1.1 ชื่อแบบฝึก

- 5.1.2 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้แบบฝึก
- 5.1.3 สิ่งที่ครูเตรียมก่อนสอน
- 5.1.4 บทบาทครูและนักเรียน
- 5.1.5 การจัดการชั้นเรียน
- 5.2 กลุ่มนักเรียน
- 5.3 แผนการสอนสำหรับชุดแบบฝึก กำหนดรายละเอียดในการดำเนินการสอนไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้สอนสะดวกต่อการนำไปใช้ประกอบด้วย
 - 5.3.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน
 - 5.3.2 ความคิดรวบยอด
 - 5.3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5.3.4 เนื้อหาเป็นสาระสำคัญที่นักเรียนควรรู้และเข้าใจหลังการทำแบบฝึก
 - 5.3.5 กิจกรรมการเรียน เป็นส่วนระบุบทบาทครูและนักเรียนตลอดจนวิธีการใช้ชุดแบบฝึก เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
 - 5.3.6 การวัดและการประเมินผล เป็นส่วนส่วนที่ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
 - 5.3.7 สื่อการเรียน จัดทำเป็นรูปสื่อประสมนำสื่อหลายๆ ชนิดมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีลักษณะเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน
- 5.4 แบบทดสอบบททวนประจำแบบฝึก
- 6. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารต่างๆ
 - 6.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาเคมี เรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - 6.3 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบฝึกกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดจากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ นายบรรณิทธิ์ อรรถกรปัญญา นายวี แย้มสรวล นางสาวนภัสนันท์ สุวรรณวงศ์ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ จากสูตร (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2527, น.67)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบดำเนินการ ดังนี้

1. นำจุดประสงค์และข้อสอบเสนอผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผล (จำนวน 3 คน) พิจารณาลงความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

- +1 = แนใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์
- 0 = ข้อสอบต้องมีการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้
- 1 = ข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

2. บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน ในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมเป็นรายข้อตามสูตรการหา IOC

3. กำหนดคะแนนจุดตัด = 0.5 (เพื่อหาค่าคะแนนที่ต่ำที่ยอมรับว่าข้อสอบสามารถวัดพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดประสงค์ได้)

4. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับหรือมากกว่า 0.5 (อาจต่ำกว่า 0.5 เมื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แต่ต้องไม่มีความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิท่านใดท่านหนึ่งเป็น -1) ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ

การรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล

ดำเนินการศึกษาทดลอง ผู้วิจัยนำชุดแบบฝึกไปดำเนินการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2561 โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ใช้เวลา 4 คาบ คาบละ 50 นาที ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนสอน เป็นการทดสอบด้วยแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้น ต้องการที่จะเรียนซึ่งผู้วิจัยได้ระบุเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนไว้ในแผนการสอน โดยพิจารณาจากเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันเป็นส่วนใหญ่

2.2 ชี้นสอน ผู้วิจัยได้อธิบายการเข้าไปใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการให้นักเรียนเข้าใจโดยใช้บทเรียนและแบบฝึก ซึ่งมีคำแนะนำและขั้นตอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม และการศึกษาด้วยตนเอง มีการดำเนินการกิจกรรม ดังนี้

2.2.1 ทำการแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่ได้คะแนนจากการสอบวิชาเคมีทั้งในระดับสูง กลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 2:2:2

2.2.2 ในขณะที่ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบฝึก นักเรียนสามารถหา ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัดได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 ชี้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแต่ละแบบฝึกว่าผู้เรียนได้เรียนรู้จุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการสอนแล้ว จึงดำเนินการสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายใกล้เคียงกับแบบทดสอบชุดก่อนเรียน

4. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยผู้วิจัยทำการตรวจเอง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการกับการสอนโดยครู

**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็น
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้องของประเด็นข้อคำถามเพื่อใช้ในแบบสอบถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการช่วยสอน วิชาเคมีเรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี แต่ละข้อว่ามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ เมื่อพิจารณาแล้วให้ใส่เครื่องหมาย Pลงในช่องความคิดเห็น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ข้อ	ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1	เนื้อหาเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	✓			
3	การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ		✓		
4	การเสนอเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย			✓	
5	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน		✓		
6	มีภาพประกอบช่วยให้น่าสนใจ	✓			
7	ภาพประกอบสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา	✓			
8	เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	✓			
9	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	✓			
10	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา	✓			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

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

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนรายวิชาเคมี

เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยา

คำชี้แจง ให้นักเรียนทาเครื่องหมาย P ลงในช่องบอกระดับเพียงช่องเดียว โดยมีระดับและความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ข้อ	ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ข้า้่นนาเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ กระตุ้นให้คิด		✓			
2	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา		✓			
3	การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ			✓		
4	การเสนอเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย			✓		
5	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน			✓		
6	มีภาพประกอบช่วยให้น่าสนใจ	✓				
7	ภาพประกอบสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา		✓			
8	ความแปลกใหม่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				✓	
9	ชุดการสอนเคมี มีประโยชน์ในการช่วยจำ		✓			
10	เวลาีความเหมาะสมกับเนื้อหา			✓		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดหมาย เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียน โดยใช้บทเรียนในระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการ วิชาเคมี เรื่อง กรดเบส ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนกับครูผู้สอนในชั้นเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพบทเรียน 2 รูปแบบๆ ละ 30 คน รวม 60 คน และกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน รวม 40 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและกลุ่มที่ 2 เรียนกับครูผู้สอน

การดำเนินการวิจัย ใช้วิธีเชิงพัฒนาร่วมกับวิธีการวิจัยเชิงทดลอง แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 พัฒนาระบบสารสนเทศหาประสิทธิภาพบทเรียน โดยนำบทเรียนออนไลน์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างและลักษณะของบทเรียน หลังจากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นทดสอบรายบุคคล ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ชั้นทดสอบกลุ่มเล็ก ใช้กลุ่มตัวอย่าง 6 คน ชั้นทดสอบภาคสนาม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 21 คน ตอนที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยออกแบบเชิงทดลองชนิดมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ได้แก่ แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ วิชาเคมี เรื่อง กรดเบส
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยระบบสารสนเทศกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนกับครูผู้สอน 2 รูปแบบ

อภิปรายผล

การสอนโดยครูและการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเมื่อนำมาเปรียบเทียบเป็นรายด้านแจกแจงได้ดังนี้

1. สอนโดยครูระดับอ่อน ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 15.8 Post-Test เท่ากับ 19.4 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดีมาก
2. สอนโดยใช้เทคโนโลยีระดับอ่อน ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 15.5 Post-Test เท่ากับ 18.3 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดี
 ดังนั้น ในระดับอ่อนการสอนโดนครูผู้สอน ได้ผลการเรียนที่ดีกว่า
3. สอนโดยครูระดับปานกลาง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 25.4 Post-Test เท่ากับ 25.8 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดี
4. สอนโดยใช้เทคโนโลยีระดับปานกลาง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 15.5 Post-Test เท่ากับ 18.3 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดีมาก
 ดังนั้น ในระดับปานกลางการสอนโดนเทคโนโลยีได้ผลการเรียนที่ดีกว่า
5. สอนโดยครูระดับเก่ง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 32.8 Post-Test เท่ากับ 33.6 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดี
6. สอนโดยใช้เทคโนโลยีระดับเก่ง ได้ค่าเฉลี่ย Pre-Test เท่ากับ 32.2 Post-Test เท่ากับ 34.8 ซึ่งทำให้เห็นถึงการพัฒนาของนักเรียนในการเรียนการสอนกับครูมีการพัฒนาที่ดีมาก
 ดังนั้น ในระดับเก่งการสอนโดนเทคโนโลยีได้ผลการเรียนที่ดีกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มีการพัฒนาเด็กในระดับเก่งและปานกลางได้ดี ผู้วิจัยเห็นว่าควรส่งเสริมปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนที่ใช้ชุดแบบฝึกให้คุณภาพดียิ่งขึ้นไป เพื่อประโยชน์แก่นักเรียนและพัฒนาระบบให้ใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว
2. ควรลองเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบนี้กับแบบอื่นๆ
3. การทดสอบที่ใช้ในการวิจัยนี้คะแนน Post-Test ย่อมดีกว่าคะแนน Pre-Test เสมอเนื่องจากนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังการเรียนการสอน

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.**
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กิตติ กักดีวัฒนะกุล. (2546). **กัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ.**
กรุงเทพฯ: บริษัท เคทีพีคอมพิวเตอร์แอนด์คอนซัลท์ จำกัด.
- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.**
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชูมนุสสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จันทนา บุญยากรณ์. (2539). **การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ทศ.ม. สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.**
- จิตรา วิชาช่าง. (2545). **การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ เพื่อการส่งเสริมสมุนไพรไทย.**
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทศนา แฉวมณี. (2555). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.**
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย ต้นทัพไทย. (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภค
อาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้
ทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.**
- ธงชัย กนกโชติเลิศ. (2546). **การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อการ
ทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้นและการชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.
ปริญญาโท วท.ม. สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- ประกายวรรณ มณีแจ่ม. (2536). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคล กลุ่มย่อย และตามคู่มือ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.**

- ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ. (2546). การศึกษาผลการเรียนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู สถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิค
การสอน 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- พรชัย จันทร์อำนวยการ. (2540). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เพื่อการสอนซ่อมเสริมนักเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- มนัส เชิญทอง. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนักศึกษาการศึกษา
นอกโรงเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. (2543). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ. (2547). การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและ
การบริหาร กรณีศึกษารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วิทยานิพนธ์
ศษ.ม. สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภพงษ์ คล้ายคลึง. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลอง
โดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). กระบวนการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน
และธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้.
- สมจิตสวธน์ไพบูลย์. (2533). ประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุราง ไคว์ตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. (2543). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง นวัตกรรมการสอน
ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Alicai, L. (2001). **Reading and Internet : A Comparison of Reading on the Internet and Reading Print in French by French Immersion Student.** Dissertation Abstracts International [Online] Retrieved September 7, 2006. From <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcil/>
- Harvey, T.J & Wilson, B. (1985). **Gender Differences in Secondary School Pupils .** British Journal of Educational Technology 16, 3 : 183-187.
- Michels, D.M. (1996). **Two-Years Colleges and Internet : An Investigation of the Integration Practices and Beliefs of Faculty User.** Dissertation Abstract. Ed.D., University of Minnesota.
- Saldana-Vega. (1982). **A Study achievement of a set Computer Assisted Units of Instruction in A Remedial Physics Course.** Dissertation Abstracts International 42 : 87-82-A.
- Tauro, J.P. (1981, August). **Study of Academecally Superior Students Response to Paticular Computer-Assted Programs in Chemistry.** Dissertation Abstracts International 42, 2 : 643-A.
- Wrisht, P. A. (1984, October). **A Study of Computer-Assisted Instruction for Remediation in Mathematics on the Secondary Level.** Dissertation Abstracts International 45 : 1063-A.
- Wainwright, C. L. (1984, February). **The Effectiveness of a Computer Assisted Instruction Package in Supplementing Teaching of Selected Concepts in High School Chemistry: Writing Formulas and Balancing Chemical Equations.** Dissertation Abstracts International 45 : 2432-A.
- Wiser, M. (1988, July). **The Differentiation of Heat and Temperature: An Evaluation of the Effect of Microcomputer Teaching on Student,' Misconceptions.** Resource in Education 23 : 124.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสรุปการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ของวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

แบบสรุปการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

(Index of Item Objective Congruence : IOC)

เรื่อง การแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กรณีศึกษารายวิชาเคมี จำนวน 4 ด้าน แต่ละข้อเป็นแบบมาตราประมาณค่า 3 ระดับ ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนนตามเกณฑ์ โดยพิจารณาดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ +1 หมายถึง แน่ใจว่าถูกต้องสอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเท่ากับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าถูกต้องสอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเท่ากับ -1 หมายถึง ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้อง ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

ข้อที่	การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาเคมี	ผลการพิจารณา			IOC	
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
		1	2	3		
ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรม						
1	ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล	+1	+1	+1	3	1.00
2	ความสามารถของระบบในการให้บริการข้อมูล	+1	+1	+1	3	1.00
3	ความสามารถของระบบในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน	+1	+1	+1	3	1.00
4	ความสามารถของระบบในการเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้รวดเร็ว	+1	+1	+1	3	1.00
ด้านประเมินผล						
1	ความถูกต้องในการจัดการเนื้อหาของระบบ	+1	+1	+1	3	1.00
2	ความถูกต้องในการจัดการข้อมูลผู้ใช้	+1	+1	+1	3	1.00
3	ความถูกต้องในการจัดการรูปแบบของระบบ	+1	+1	+1	3	1.00
4	ความถูกต้องในการทำงานโดยรวม	+1	+1	+1	3	1.00
5	ความถูกต้องในการประมวลผล	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อที่	การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการ ตัดสินใจสำหรับเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ใน รายวิชาเคมี	ผลการพิจารณา			IOC	
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
		1	2	3		
ด้านความสะดวกในการใช้งาน						
1	ความง่ายในการใช้ระบบ	+1	+1	+1	3	1.00
2	ความเหมาะสมในการใช้ขนาดตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1.00
3	ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบและ ตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1.00
4	ความเหมาะสมในการใช้พื้นหลัง	+1	+1	+1	3	1.00
5	ความเหมาะสมในการใช้ภาษาในระบบ	+1	+1	+1	3	1.00
6	ความเหมาะสมของตำแหน่งการป้อน ข้อมูล	+1	+1	+1	3	1.00
ด้านความปลอดภัยของข้อมูล						
1	ความถูกต้องในการใช้งาน	+1	+1	+1	3	1.00
2	ความถูกต้องในการแสดงผลของหน้า ระบบ	+1	+1	+1	3	1.00
3	ความปลอดภัยโดยรวมของระบบ	0	0	+1	1	0.33

สรุปผล

จากการหาประสิทธิภาพ ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔/๗๐๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอโศกภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๔ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณณภัสนันท์ สุวรรณวงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มตอบรับ จำนวน ๑ ฉบับ

เนื่องด้วย นายกำพล วิภาตนาวัน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ “เรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์ กรณีศึกษารายวิชาเคมี” โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| ๑. ผศ.ดร.ประไพ ศรีตามา | ประธานที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. อาจารย์ ดร.ปิยะนันต์ อีสสระวิทย์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. อาจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) ของเครื่องมือเพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ที่สุด ทางบัณฑิตศึกษาได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการคำนวณการทำวิจัยเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.คณกร สว่างเจริญ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ๑๘๘๔

โทรสาร ๐-๒๔๙๐-๑๗๘๖

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔/๗๑๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอโศกภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๔ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณบุรินทร์ อรรถกรปัญญา (นักวิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มตอบรับ จำนวน ๑ ฉบับ

เนื่องด้วย นายกำพล วิภาตนาวิณ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ “เรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์ กรณีศึกษารายวิชาเคมี” โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| ๑. ผศ.ดร.ประไพ ศรีตามา | ประธานที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. อาจารย์ ดร.ปิยะนันต์ อีสสระวิทย์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. อาจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) ของเครื่องมือเพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ที่สุด ทางบัณฑิตศึกษาได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาการคำนวณการทำวิจัยเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.คณกร สว่างเจริญ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ๑๘๑๔

โทรสาร ๐-๒๕๔๐-๑๗๘๖

ที่ อว ๐๖๔๓.๓๔/๗๐๔



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๔ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณรวี แยมสรวล (นักวิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มตอบรับ จำนวน ๑ ฉบับ

เนื่องด้วย นายกำพล วิภาตนาวิน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ รุ่นที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ "เรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในรายวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์ กรณีศึกษารายวิชาเคมี" โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| ๑. ผศ.ดร.ประไพ ศรีตามา | ประธานที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. อาจารย์ ดร.ปิยะนันต์ อีสระวิทย์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. อาจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) ของเครื่องมือเพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ที่สุด ทางบัณฑิตศึกษาได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาการคำนวณการสำรวจวิจัยเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.คณกร สว่างเจริญ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ๑๘๘๔

โทรสาร ๐-๒๔๔๐-๑๗๘๖

ภาคผนวก ค
หนังสือตอบรับลงบทความ



การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเทพฯ” ประจำปี พ.ศ. 2562 (ARUCON2019)
 “ท้องถิ่นก้าวไกล ด้วยวิจัยและนวัตกรรม”
 วันที่ 12 - 13 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วันที่ 30 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ตอบรับบทความวิจัย

เรียน คุณกำพล วิภาตนาวิน

ตามที่ท่านได้เสนอบทความวิจัย เรื่อง “การพัฒนากระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ ในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์กรณีศึกษารายวิชาเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร” เพื่อพิจารณานำเสนอและตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเทพฯ” ประจำปี พ.ศ. 2562 นั้น

คณะกรรมการจัดการประชุมฯ ได้พิจารณาและมีมติตอบรับการนำเสนอและตีพิมพ์บทความวิจัยของท่าน ในการประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเทพฯ” ประจำปี พ.ศ. 2562 ภายใต้หัวข้อ “ท้องถิ่นก้าวไกล ด้วยวิจัยและนวัตกรรม” วันที่ 12 - 13 ธันวาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์/โทรสาร 035-322082

E-mail: arucon@aru.ac.th

Website: <https://www.aru.ac.th/arucon/>

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายกำพล วิภาตนาวิน
วัน เดือน ปีเกิด	13 กรกฎาคม 2525
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ประถมศึกษา โรงเรียนวัดพระยาทำ
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาตอนต้น – ตอนปลาย โรงเรียนชินนอร์สวิทยาลัย
พ.ศ. 2554	ปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีจรัสสินทวงศ์
พ.ศ. 2556	วิทยาลัยอินเทอร์เน็ตลำปาง (ระบบสารสนเทศ)
พ.ศ. 2559	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ) มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2557	ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สังกัดสำนักวิเทศสัมพันธ์และเครือข่ายอาเซียน อายุงาน 6 ปี 9 เดือน
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา