

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



ปริญญานิพนธ์
ของ
จิตรา นาปาเลน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์
สิงหาคม 2560

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



ปริญญานิพนธ์

ของ

จิตรา นาปาเลน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์

สิงหาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์
สิงหาคม 2560

จิตรา นาปาเลน. (2560). การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม). ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินญานิพนธ์: อาจารย์ ดร.อัญชลี สุขในสิทธิ์, อาจารย์ ดร.มนตา ตูลย์เมฆาการ.

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1. แบบประเมินความต้องการจำเป็นของการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ 2. แบบประเมินคุณภาพระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ การดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 สำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ ระยะที่ 3 การประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าคะแนนเฉลี่ย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้นให้เหมาะสมต่อไป ผลการวิจัย พบว่า

ผลการสำรวจความต้องการจำเป็นโดยรวมสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .83 มีความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับปานกลาง และ สภาพที่ควรจะเป็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .59 ความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ สภาพที่เป็นจริง อยู่ในระดับความคาดหวังปานกลางถึงมาก และเมื่อพิจารณารายข้อการออกข้อสอบตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91 สภาพที่ควรจะเป็น อยู่ในระดับความคาดหวังมากถึงมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายข้อการค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .52 มีความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพที่ควรจะเป็นมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าสภาพที่เป็นจริงทุกประเด็น ผลการจัดลำดับความสำคัญพบว่า ผู้ใช้มีความต้องการพัฒนาทุกรายการโดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง .24 ถึง .39 รายการความต้องการที่พบมีค่า $PNI_{Modified}$ สูงสุดมีความสำคัญ ลำดับ 1 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ ลำดับที่ 2 การรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน และ ลำดับ 3 การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ ตามลำดับ

ผลการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยวิธีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการยกระดับคุณภาพของงานในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีสมรรถนะในการใช้งานสูงระบบที่พัฒนามีความสามารถจัดเก็บข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบไว้ในฐานข้อมูล ผู้สอนสามารถพิมพ์ข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด ตามความยากง่าย สามารถเลือกชุดข้อสอบ ลบและแก้ไขข้อสอบ เป็นการประหยัดเวลาและสะดวกรวดเร็ว โปรแกรมสามารถค้นหาข้อสอบเพื่อนำมาใช้ใหม่ได้ สามารถจัดชุดข้อสอบและสามารถเก็บข้อสอบทุกรายวิชาแทนการเก็บในรูปแบบกระดาษ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผลการวิเคราะห์คุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30 แยกเป็นด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .54 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .31 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .42 มีคุณภาพระดับมากถึงมากที่สุด และ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .61 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากทุกข้อ

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC ITEM BANK FOR SRINAKHARINWIROT
PRASARNMIT DEMONSTRATION SECONDARY SCHOOL



Presented in Partial Fulfilment of the Requirement for the
Master of Education Degree in Research and Development on Human Potentials
August 2017

Jitra Napalen. (2017). *Development of an Electronic Item Bank for Srinakharinwirot Prasarnmit Demonstration Secondary School*. Master's Thesis, M.Ed. (Research and Development on Human Potential: Educational Measurement). Bangkok. Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Anchalee Suknaisith, Dr. Manaathar Tulmethakaan

This research aimed to investigate the requirement, the developments of users and evaluation of an electronic item bank in Srinakharinwirot Prasarnmit Demonstration secondary School. The research instrument include a questionnaires, including Percentage, SD and mean were used to analyze the data in three phases: Phase One was to investigate the requirement's of users, Phase Two was to develop a computer program for the item bank and Phase Three was to evaluate and implement the system. The results are as follows:

The data analysis showed that the mean score of regarding the necessity of an item bank was 3.46, the SD was 0.83 and the expectations for an operation was at a moderate level. The mean score of the expectancy of the item bank was 4.85 the SD was 0.59 and expectations for the operation was at a high level. The ease of getting the right test was at the highest expectation 3.72 with an SD of 0.91 and expectations for an operation was at the highest level in comparison to the expectancy of the system with a mean score 4.68 and a SD of 0.52 were found to be higher. The results also indicated that most requirements were all of the aspects $PNI_{Modified}$ were between 0.24 to 0.39. The aspects which showed the most three most common requirements were an understanding of the system a report on the current number of tests in the system, and how to conveniently select the right test from the system.

The examination repository system developed by ICT enhanced the quality of the work which benefited an organization. The results showed that the needs of the users on its quality was at a high level in all topics. The highest level in regard to creating tests for each semester and their level of effectiveness. The item bank developed by the computer program could store multiple-choice tests for the teacher to use and to print out for use in the classroom. This can save time and is more convenient since all of the tests could be stored in a computer instead.

The effectiveness of the examination repository system in Srinakharinwirot Prasarnmit Demonstration Secondary School which were the system manual, system operations interactions between the system program and the users and system security, were in a high level (mean = 4.44, SD = 0.30) as follows. The effectiveness in the system manual were found in a high level in all aspects (mean = 4.54, SD = 0.54). The effectiveness in the system operation were found from in a high a level to the highest level (mean = 4.45, SD = 0.31). The highest. The effectiveness in the interaction between the system program and the users were found at a high to a highest level (mean = 4.46, SD = 0.42). The highest. The effectiveness of the system security were found at high level (mean = 4.28, SD = 0.61). The highest.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถของ อาจารย์ ดร.อัญชลี สุขในสิทธิ์ ที่ให้เกียรติรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.มนตา ตูลย์เมธากการ ให้เกียรติรับเป็นที่ปรึกษาร่วมปริญญานิพนธ์ และเป็นกรรมการสอบ โดยให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยฉบับนี้ด้วยความห่วงใยและใส่ใจเป็นพิเศษ นับตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์เป็นปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ ตรีโพธิ์โรจน์ ที่ให้เกียรติรับเป็นประธานในการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ มีชาญ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์และให้คำแนะนำถึงข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องอันเป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งกับผู้วิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยวัฒน์ อาจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สิวทันพรกุล และอาจารย์ ดร.พนิดา มารุ่งเรือง ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นกรรมการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์และให้คำแนะนำข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการปรับแก้ข้อบกพร่องและนำมาต่อยอดในเล่มปริญญานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ คณะศึกษาศาสตร์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ ทั้งในทางทฤษฎี รวมถึงการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่าน และบัณฑิตวิทยาลัยทุกท่าน ตลอดจนผู้มีส่วนสำเร็จต่องานวิจัยนี้ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการศึกษาของผู้วิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคนธ์ อักษรชู ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายประกันคุณภาพและบริการชุมชน โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) อาจารย์ ดร.พนิดา มารุ่งเรือง อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อาจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ หัวหน้าหลักสูตรโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) อาจารย์ ดร.ศรัณยู บุญยรัตพันธุ์ ที่ปรึกษากรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภายใต้กระทรวงอุตสาหกรรม และ นางสุนันทา สมใจ ผู้ชำนาญการ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่สละเวลาตรวจแบบสอบถามและให้คำแนะนำถึงข้อเสนอแนะในการปรับแก้ข้อบกพร่องของแบบสอบถามอันเป็นประโยชน์กับผู้วิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถาม และขอขอบคุณอาจารย์ ดร.รสนา มรรษทวิ และอาจารย์นาถนิสร์ ชนินทรเทพ ที่ช่วยแปลภาษาอังกฤษพร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อในด้านข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ตลอดจนเพื่อนนิสิต และเพื่อนร่วมงาน ทุกคนที่คอยห่วงใย คอยช่วยเหลือให้กำลังใจทุกๆ ด้าน ทำให้ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่น พยายามจนประสบความสำเร็จในวันนี้

สุดท้ายนี้ คุณงามความดีและประโยชน์อันเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่คุณบิดา มารดา ครูและอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอนและวางรากฐานแห่งการศึกษาให้ ความรู้แก่ผู้วิจัย หวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และเกี่ยวข้อง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัย ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้

จิตรา นาปาเลน



สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษา	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
ความต้องการจำเป็น	9
ระบบคลังข้อสอบ	15
หลักการเกี่ยวกับการเขียนแบบทดสอบ	32
คุณภาพของข้อสอบ	39
เอกสารเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
3 วิธีการวิจัย	53
ระยะที่ 1 สํารวจความต้องการจำเป็น	53
ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์	58
ระยะที่ 3 การประเมินผลระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์	64
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
สัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	71
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	102
ความมุ่งหมายของการศึกษา	102
วิธีดำเนินการวิจัย	102

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
สรุปผลการวิจัย	103
อภิปรายผลการวิจัย	106
ข้อเสนอแนะ	108
บรรณานุกรม	109
ภาคผนวก	114
ภาคผนวก ก	115
ภาคผนวก ข	124
ภาคผนวก ค	128
ภาคผนวก ง	148
ประวัติย่อผู้วิจัย	151

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงการแปลความหมายระดับความยากของข้อสอบ	40
2 แสดงการแปลความหมายระดับอำนาจจำแนกของข้อสอบ	40
3 แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนตามเพศ ระดับการศึกษา และตำแหน่งงาน	72
4 แสดงค่าเฉลี่ยการแปลผลและการจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาพรวม	73
5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความต้องการและคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	77
6 แสดงภาพสัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบข้อมูลและขั้นตอนการทำงาน	79
7 แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนตามเพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน	98
8 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นการประเมินคุณภาพระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยรวมและแต่ละรายด้าน	99

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	6
2 แสดงแสดงความสัมพันธ์ของ ADDIE Model	25
3 แสดงผังโปรแกรมของระบบคลังข้อสอบ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	26
4 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานตามหลักการของ Generic ISD (ADDIE Model)	76
5 แสดงผังระบบคลังข้อสอบ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	80
6 แสดงผังโปรแกรมของระบบคลังข้อสอบ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	81
7 แสดงแผนภาพบริบทของระบบคลังข้อสอบ	83
8 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ	86
9 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบรหัสผ่านเข้าสู่โปรแกรมคลังข้อสอบ	88
10 แสดงหน้าจอการเข้าระบบ	89
11 แสดงหน้าจอหลัก	89
12 แสดงหน้าจอการจัดการคลังข้อสอบ	90
13 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อสอบทีละข้อ	91
14 แสดงหน้าจอการนำเข้าข้อสอบจากไฟล์	92
15 แสดงหน้าจอการค้นหาข้อสอบ	92
16 แสดงหน้าจอเมนูการจัดการชุดข้อสอบ	93
17 แสดงหน้าจอการสร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม	93
18 แสดงหน้าจอการสร้างชุดข้อสอบตามความยากง่าย	94
19 แสดงหน้าจอการสร้างชุดข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด	94
20 แสดงหน้าจอเมนูรายงาน	95
21 แสดงหน้าจอรายงานตามกลุ่มสาระการเรียนรู้	95
22 แสดงหน้าจอรายงานตามตัวชี้วัด	96
23 แสดงหน้าจอรายงานตามความยากง่าย	96
24 แสดงหน้าจอการจัดการผู้ใช้งาน	97

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเก็บรวบรวม ตรวจสอบความถูกต้อง ตีความผลการเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนตามมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตร นำผลไปปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจผลการเรียน สถานศึกษาต้องมีกระบวนการจัดการที่เป็นระบบ เพื่อให้การดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ และให้ผลการประเมินที่ตรงตามความรู้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2557: 22)

ลักษณะการจัดการเรียนการสอนในแต่ละโรงเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นเริ่มจากอาจารย์ได้รับคำอธิบายรายวิชาที่จะต้องทำการสอนนักเรียนในภาคเรียนนั้นๆ จากนั้นอาจารย์จึงทำโครงการสอนทำการกำหนดเนื้อหาตามตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และจัดเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรกำหนด ระหว่างการเรียนการสอนนั้นอาจารย์ก็มีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และนำมาตัดสินปลายภาคเรียน กระบวนการวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญและถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ซึ่งเป็นหน้าที่ของอาจารย์ผู้สอนโดยตรง ซึ่งอาจารย์ผู้สอนนั้นจะทำการวัดระหว่างเรียนเนื่องจากอาจารย์ผู้สอนจำเป็นต้องทราบข้อมูลหลายอย่างเกี่ยวกับผู้เรียน เช่น ความรู้ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ พฤติกรรมระหว่างเรียน จุดบกพร่อง และจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคน เพื่อนำมากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนและปรับให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยทั่วไปแล้วการวัดและประเมินผลอย่างเป็นทางการนั้นจะดำเนินการช่วงระหว่างภาค และปลายภาคเรียนโดยใช้ข้อสอบเป็นเครื่องมือ ข้อสอบจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการศึกษาซึ่งโดยส่วนใหญ่ข้อสอบที่ใช้วัด คือ แบบปรนัย และ แบบอัตนัย โดยที่ทั้งสองแบบมีข้อดีข้อเสียต่างกันออกไป ข้อสอบที่มีคุณภาพจำเป็นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณสมบัติด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบ เพราะถ้าข้อสอบในวิชาใดไม่มีคุณภาพและไม่มีคุณสมบัติยอมแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีคุณภาพพอที่จะนำมาใช้ในการวัดและประเมินผลการศึกษา (นิตยา นาแก้ว. 2556: 45)

กระบวนการดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบมีขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการ คือ เริ่มต้นด้วยการออกข้อสอบ จัดพิมพ์ข้อสอบลงบนกระดาษ ตรวจสอบความถูกต้อง จัดพิมพ์ เป็นชุด แล้วนำมาทดสอบ กับนักเรียน หรือกลุ่มตัวอย่าง และนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน และนำเอาคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบก่อนนำข้อสอบไปใช้หรือจัดเก็บข้อสอบต่อไป โดยส่วนใหญ่แต่ละโรงเรียนนั้นอาจารย์ผู้สอนหรืออาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้ออกข้อสอบเอง หลังจากพิมพ์ข้อสอบแล้วทดสอบนักเรียนโดยไม่ผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบก่อนและหลัง

การสอบก็ไม่ได้จัดเก็บข้อสอบอย่างเป็นระบบ ทำให้เมื่อถึงเวลาที่ต้องทำการวัดและประเมินผลผู้เรียนอีกครั้ง ผู้สอนต้องออกข้อสอบใหม่ หรือบางวิชาอาจนำข้อสอบเดิมที่บันทึกไว้แล้วนำมาสอบใหม่โดยที่ไม่ได้ตัดข้อสอบที่ไม่มีความเหมาะสม เมื่อนำไปใช้ก็อาจทำให้เกิดผลเสียได้ นอกจากนี้ในกระบวนการต่างๆ ยังทำให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรต่างๆ จำนวนมากในการจัดสอบแต่ละครั้ง

ปัจจุบันโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เป็นสถาบันการศึกษาที่มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาให้เป็นศูนย์ต้นแบบ ด้วยการจัดการเรียนการสอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ทดลอง และวิจัยทางการศึกษา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูชั้นสูง เผยแพร่องค์ความรู้ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศอย่างมีคุณภาพ และให้บริการสังคมด้านการศึกษาระดับพื้นฐาน สามารถผลิตบัณฑิต บุคลากรทางการศึกษา พัฒนาเยาวชนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและศักยภาพทางวิชาการในระดับสากลบนพื้นฐานทางสังคมแห่งการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความสุข และด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในเรื่องของข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ การสร้างคลังข้อสอบ ซึ่งโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) นั้นมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพทางการเรียนของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นจำนวนมากที่สามารถนำมาวัดความรู้ให้เกิดผลสัมฤทธิ์กับผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

ระบบคลังข้อสอบแบบเดิมที่ใช้ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) นั้นยังไม่มีคลังข้อสอบที่จัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นคือข้อสอบที่ทดสอบแล้วนั้นเป็นจำนวนมากโดยทางงานวัดและประเมินผลจะจัดเก็บข้อสอบในรูปแบบกระดาษชุดข้อสอบเข้าเก็บในตู้เก็บเอกสารเป็นชั้นๆ ซึ่งมีเป็นจำนวนมากและยากต่อการค้นหาเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ในการจัดเก็บจะเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บซึ่งมีข้อสอบเป็นจำนวนมาก และไม่ได้ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แต่อย่างใด โดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละคนนั้นไม่สามารถรู้ได้ว่าออกข้อสอบใหม่หรือนำข้อสอบเดิมมาใช้ทำให้ข้อสอบนั้นอาจไม่ได้คุณภาพและเป็นมาตรฐาน ในการออกข้อสอบใหม่ซึ่งใช้เวลาค่อนข้างมากในการออกข้อสอบ ซึ่งไม่ได้ผ่านการหาคุณภาพข้อสอบแต่อย่างใด รวมถึงการวิเคราะห์ข้อสอบของแต่ละรายวิชาไม่สามารถบันทึกและจัดเก็บในฐานข้อมูลได้ โดยหน่วยงานวัดและประเมินผลได้มีการจัดเก็บข้อสอบโดยการนำข้อสอบที่เป็นข้อสอบสำรองของแต่ละวิชาเก็บวิชาละ 1 ฉบับ ข้อสอบที่ใช้วัดมีทั้งเป็นแบบทดสอบปรนัยและอัตนัย ในการจัดเก็บแต่ละครั้งจะเก็บโดยใส่ซองน้ำตาลและเก็บไว้ในตู้เก็บเอกสารของแต่ละภาคเรียนและปีการศึกษา ในกรณีที่นักเรียนสอบในแต่ละครั้งนั้นหน่วยงานวัดผลจะเก็บข้อสอบให้นักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้ให้นักเรียนมาสอบภายหลังสำหรับอาจารย์ผู้สอนที่ประสงค์จะสอบซ่อมนักเรียนที่สอบไม่ผ่านก็สามารถมาเบิกข้อสอบที่ห้องวัดผลเพื่อนำข้อสอบไปซ่อมให้กับนักเรียนหลังจากสอบเสร็จก็จะนำข้อสอบมาคืนห้องวัดผลเพื่อเก็บสำหรับกรณีที่ข้อสอบที่ไม่ใช่ปีปัจจุบันนั้นทางงานวัดและประเมินผลจะทำลายข้อสอบดังนั้นข้อสอบที่เหลือ คือข้อสอบที่เก็บเป็นคลังข้อสอบเท่านั้น ซึ่งมีจำนวนมาก และการค้นหาข้อสอบเพื่อสอบซ่อมสำหรับนักเรียนที่ตกของแต่ละปีการศึกษานั้นมีความล่าช้าและไม่เป็นระบบ อีกทั้งถ้านักเรียนตกเป็นจำนวนมากซึ่งทำให้ข้อสอบจากคลังข้อสอบมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาและสร้างระบบคลังข้อสอบโดยใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะนำข้อสอบที่มีคุณภาพกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ทำให้ทราบว่าการวิจัยส่วนใหญ่ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนา ระบบคลังข้อสอบเพื่อแก้ปัญหาการค้นหาข้อสอบนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดเก็บข้อสอบอย่างเป็นระบบนำมาซึ่ง ข้อสอบที่มีคุณภาพ

ระบบคลังข้อสอบ จะสามารถแก้ปัญหาการออกข้อสอบในแบบเดิม โดยจะสามารถจัดการกับการออก ข้อสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้อาจารย์สามารถเลือกรูปแบบในการจัดทำข้อสอบและเลือกข้อสอบมา สร้างใหม่ได้ตามความต้องการ สามารถจัดการข้อสอบในรูปแบบออนไลน์ได้ ทำให้เพิ่มความปลอดภัยของการเก็บ ข้อสอบได้มากยิ่งขึ้น ทำให้คุณภาพของการออกข้อสอบมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ประดิษฐ์ ทรเทพ. 2554: 1)

ระบบคลังข้อสอบเป็นกระบวนการที่แสดงถึงการบริหารหรือจัดการข้อสอบโดยแสดงให้เห็นถึงวิธีการ นำเข้าไปจัดเก็บ การนำออกไปใช้งานเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบ การนำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงข้อสอบ การ สะสมเพิ่มเติมข้อสอบ นอกจากนี้จะต้องมีการจัดการส่วนอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน

การสร้างระบบคลังข้อสอบจะเป็นวิธีการที่ช่วยในการจัดการข้อสอบให้สะดวกในการค้นหา ถูกต้อง แม่นยำ ลดการสูญเสียเวลาจากการทำงานที่ซ้ำซ้อนในการจัดทำข้อสอบทุกครั้งที่มีการสอบ ส่งผลดีต่อระบบ การศึกษา คือ มีข้อสอบที่มีคุณภาพใช้ในการทดสอบ ทำให้ผลการทดสอบมีมาตรฐานและน่าเชื่อถือมากขึ้น (จารุณี- ทองอร่าม และ รัตนา ปันงาม. 2553: 1-2)

เมื่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาและ การสอบ หากรู้จักใช้และประยุกต์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนำเอาประโยชน์และความสามารถจากระบบมาใช้ ในทางการศึกษา ย่อมจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน และอาจารย์ผู้สอนมากเป็นอย่างยิ่ง

จากปัญหาในการจัดเก็บข้อสอบเข้าคลังข้อสอบดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาระบบจัดการ คลัง ข้อสอบแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเพิ่มคุณภาพและเกิดประโยชน์ในการจัดทำข้อสอบและคัดเลือกข้อสอบที่ดีมี คุณภาพใช้วัดนักเรียน ทั้งยังสะดวกในการจัดทำชุดข้อสอบ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ประเมินความต้องการจำเป็นเบื้องต้นโดย การสัมภาษณ์ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนและพัฒนา หัวหน้ากลุ่มสาระ การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมถึงอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการใช้คลังข้อสอบที่จะพัฒนาขึ้นจากเดิมที่ยังใช้การเก็บแบบ เอกสารซึ่งเบื้องต้นเห็นด้วยในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่จะพัฒนาและเห็นถึงประโยชน์ต่อ หน่วยงานผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญต่อนักวิจัยที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในงานวิชาการ โดยการพัฒนา จัดทำโปรแกรมคลังข้อสอบ เพราะหากการสอบนั้นสามารถที่จะวัดความรู้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้มาก เพียงใด ย่อมทำให้ผู้สอนได้รู้ถึงความรู้ ความสำเร็จหรืออุปสรรคในการเรียน การสอน อันจะช่วยให้การดำเนินใน ด้านการเรียนการสอนเป็นไปตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดได้อย่างสมบูรณ์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
3. เพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ความสำคัญของการวิจัย

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ได้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อจัดเก็บข้อสอบที่มีคุณภาพอย่างเป็นระบบ สามารถลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนของผู้สอน ประหยัดเวลาในการสร้างข้อสอบ สามารถลดปริมาณกระดาษและประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ และได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสำรวจความต้องการจำเป็น การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์และการประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตของการวิจัย

1.1 การวิจัยครั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยจะทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยกลุ่มตัวอย่างที่เลือกคือ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์และมีประสบการณ์ในการสอนการทำงานในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

1.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินคุณภาพการใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

2. ขอบเขตของระบบคลังข้อสอบ

2.1 การจัดการคลังข้อสอบ

2.1.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น รหัสวิชา ชื่อวิชา ความยากง่าย พฤติกรรมทางการเรียน มาตรฐาน ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ ของวิชาที่ต้องการเก็บในคลังข้อสอบ

2.1.2 สามารถจัดเก็บข้อสอบสำหรับแต่ละวิชาในคลังข้อสอบ

2.1.3 สามารถค้นหาข้อสอบได้

2.1.4 สามารถนำเข้าข้อสอบจาก Microsoft Excel ได้

2.2 การจัดชุดข้อสอบ

2.2.1 สามารถสร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้

2.2.2 สามารถสร้างชุดข้อสอบตามความยากง่าย

2.2.3 สามารถสร้างชุดข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด

2.2.4 เลือกข้อสอบด้วยตนเอง

2.3 จัดพิมพ์ข้อสอบ

2.3.1 สามารถจัดพิมพ์ข้อสอบในรูปแบบเดียวกัน

2.3.2 สามารถจัดพิมพ์ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น ตามมาตรฐานตัวชี้วัด ตามพฤติกรรมการเรียนรู้ และ ตามความยากง่ายของข้อสอบ

2.3.3 สามารถใช้ได้กับเครื่องพิมพ์ทุกชนิดที่ต่อจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่

2.4 สารสนเทศ

2.4.1 สามารถบอกจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบตามสาระการเรียนรู้

2.4.2 สามารถบอกจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบตามตัวชี้วัด

2.4.3 สามารถบอกจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบตามคุณภาพ

3. ขอบเขตของการทำงาน

3.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

3.1.1 สามารถกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งได้แก่ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ผู้สอน โดยการกำหนดสิทธิของการเข้าใช้งานในระดับที่ต่างกัน

3.1.2 สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข บัญชีผู้ใช้งานในระบบ และบันทึกลงในฐานข้อมูล

3.1.3 สามารถเข้าดูรายวิชาในคลังข้อสอบได้

3.1.4 สามารถควบคุมและดูแลระบบคลังข้อสอบได้

3.2 ผู้สอน

3.2.1 สามารถสร้างข้อสอบได้โดยการกรอกข้อมูลเกี่ยวกับข้อสอบในแต่ละข้อ ได้แก่ ประเภท การสอบ ภาคเรียน ปีการศึกษา รหัสวิชา ชื่อวิชา สาระการเรียนรู้ เป็นต้น

3.2.2 สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อสอบได้เมื่อผู้สอนต้องการที่จะเพิ่มเป็นข้อสอบในแนวทางเดียวกันสามารถที่จะเข้าไปเพิ่มได้หลายๆ ชุด สามารถแยกประเภทการสอบ ได้แก่ สอบกลางภาค สอบปลายภาค

3.2.3 สามารถเรียกดูรายงานจำนวนข้อสอบได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ

3.3 ข้อสอบ

3.3.1 ข้อสอบปรนัยมีจำนวน 4 หรือ 5 ตัวเลือก

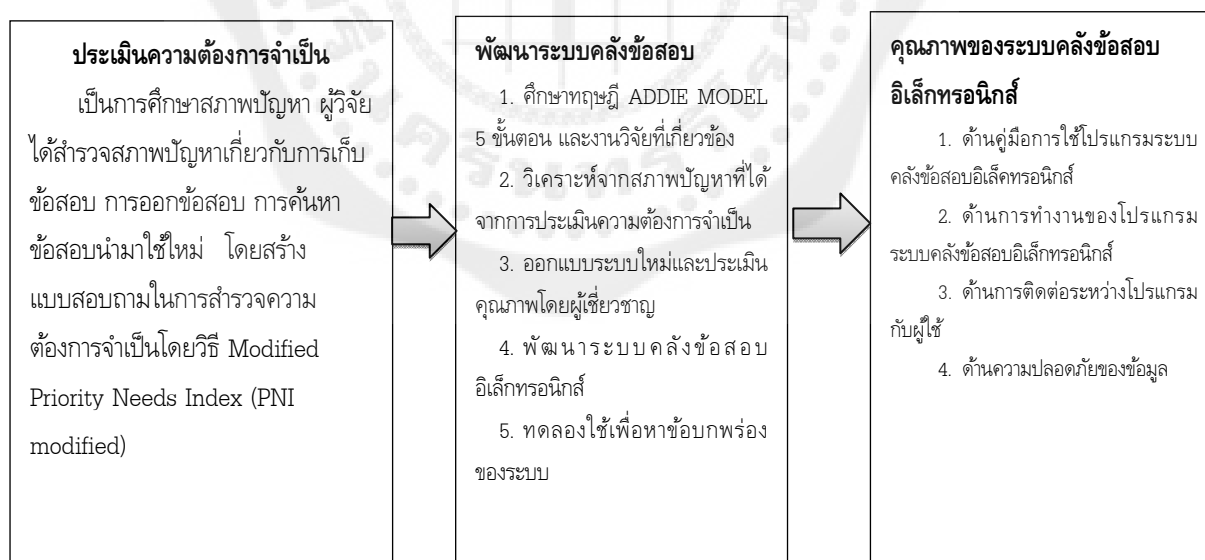
3.3.2 ข้อสอบมีเพียง 1 ตัวเลือกที่เป็นข้อที่ถูกต้อง

4. ขอบเขตของโปรแกรม

- 4.1 พัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบโดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server 2014 ในการเก็บข้อมูล
- 4.2 ใช้โปรแกรมพีเอชพีเป็นเครื่องมือที่พัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาการจัดเก็บข้อสอบเข้าคลังข้อสอบของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งได้สำรวจความต้องการจำเป็น สร้างเครื่องมือโดยวิธี Modified Priority Needs Index และสอบถามผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอนถึงสภาพปัญหาเพื่อนำมาพัฒนาออกแบบระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยนำรูปแบบของ ADDIE MODEL ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) และประเมินความต้องการจำเป็น 2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development) 4. ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation) และ 5. ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) เป็นฐานคิดในการพัฒนาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้และได้ทดลองเพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบ 4 ด้าน คือ ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ และ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล ดังกรอบแนวคิดได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยจึงได้นิยามศัพท์เฉพาะดังนี้

1. **ข้อสอบ** หมายถึงข้อสอบเลือกตอบชนิดหลายตัวเลือก ที่มีการให้คะแนนแบบตอบถูกต้อง 1 คะแนนตอบผิดได้ 0 คะแนนโดยกำหนดให้มีตัวเลือกได้ไม่เกิน 5 ตัวเลือก
2. **ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์** หมายถึง ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรหัสวิชา ว23101 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-choices item) ชนิด 5 ตัวเลือก
3. **ระบบคลังข้อสอบ** หมายถึง ระบบการจัดการคลังข้อสอบด้วยชุดคำสั่งของโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อให้ทำหน้าที่เป็นคลังข้อสอบสำหรับเก็บรวบรวมข้อสอบได้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การนำข้อสอบเข้าไปจัดเก็บ การนำข้อสอบออกไปใช้งานเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบ การนำผลการใช้งานกลับมาปรับปรุงข้อสอบ การสะสมเพิ่มเติมข้อสอบ และมีกระบวนการจัดการเพื่ออำนวยความสะดวกและเพื่อนำไปใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนสอน
4. **ความต้องการจำเป็น** หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันกับสภาพตามความคาดหวังเกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
5. **คุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์** หมายถึง ความสามารถในการทำงานของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ และความปลอดภัยของข้อมูล

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ โดยนำเสนอเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ตามลำดับดังนี้

1. ความต้องการจำเป็น
 - 1.1 ความสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็น
 - 1.2 ความหมายของความต้องการจำเป็น
 - 1.3 ประเภทของความต้องการจำเป็น
 - 1.4 ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น
 - 1.5 ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น
 - 1.6 การจัดลำดับความต้องการจำเป็น
2. ระบบคลังข้อสอบ
 - 2.1 ความหมายของคลังข้อสอบ
 - 2.2 ประโยชน์ของคลังข้อสอบ
 - 2.3 ประเภทของคลังข้อสอบ
 - 2.4 ขั้นตอนการสร้างคลังข้อสอบ
 - 2.5 คลังข้อสอบกับการเรียนการสอน
 - 2.6 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ
3. หลักการเกี่ยวกับการเขียนแบบทดสอบ
 - 3.1 ความหมายของแบบทดสอบ
 - 3.2 ประเภทของแบบทดสอบ
 - 3.3 แบบทดสอบแบบปรนัย
 - 3.4 เกณฑ์ (Criteria)
4. คุณภาพของข้อสอบ
 - 4.1 ความยากง่าย (Difficulty)
 - 4.2 อำนาจจำแนก (Discrimination)
 - 4.3 ความเชื่อมั่น (Reliability)
 - 4.4 ความเที่ยงตรง (Validity)

5. เอกสารเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 - 5.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 5.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. ความต้องการจำเป็น

1.1 ความสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็น

การวางแผนการทำงานจะต้องเริ่มการประเมินบริบท เพื่อให้เข้าใจสภาพที่เป็นอยู่ของหน่วยงาน และรู้ความต้องการของหน่วยงานว่าจำเป็นต้องได้รับการตอบสนองตอบในด้านใดการดำเนินงานดังกล่าวจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ช่วยในการทำงาน ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาวิธีการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น (Needs assessment research) เพื่อช่วยวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข (สุวิมล ว่องวานิช. 2548: 26)

1.2 ความหมายของความต้องการจำเป็น

นักวิชาการ นักประเมินทางการศึกษาหรือทางสังคมให้นิยามความหมายของคำว่าความต้องการจำเป็น (Needs) ไว้หลากหลาย ที่สำคัญมีดังนี้

คอฟแมน และอิงลิช (สุวิมล ว่องวานิช. 2548: 36; อ้างอิงจาก Kaufman; & English. 1992.) กล่าวว่า iver ว่า ความต้องการจำเป็น เป็นความขัดแย้งระหว่างสิ่งที่เป็นอย่างอยู่ในปัจจุบันและสิ่งที่ปรารถนาจะให้เกิดขึ้นหรือต้องการให้เกิดขึ้น

วิทคิน (สุวิมล ว่องวานิช. 2548: 36; อ้างอิงจาก Witkin. 1984.) นิยามความต้องการจำเป็นไว้ว่า เป็นความแตกต่างหรือช่องว่าง (Gap) ระหว่างสิ่งที่เป็นอย่างอยู่ หรือสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน (What is) กับสิ่งที่ควรจะเป็นหรือสภาพที่คาดหวัง (What should be) จากความหมายของความต้องการจำเป็นสรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็น เป็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่เป็นอย่างอยู่จริงในปัจจุบัน เป็นสภาพที่ต้องได้รับการพัฒนาและปรับปรุง แก้ไข ตามการรับรู้ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

1.3 ประเภทของความต้องการจำเป็น

การกำหนดความต้องการจำเป็น ตามนิยามความต้องการจำเป็น มีบทบาทสำคัญต่อการออกแบบการประเมินความต้องการจำเป็น ซึ่ง สุวิมล ว่องวานิช (2548: 41-42) ได้กล่าวถึงประเภทของการนิยามความต้องการจำเป็นไว้ดังนี้

1. การนิยามตามโมเดลความแตกต่าง (Discrepancy model) หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มุ่งหวังกับสิ่งที่เป็นอย่างอยู่จริง นิยามนี้ยังสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกกำหนดความต้องการจำเป็นใน

ลักษณะของความแตกต่างของผลที่เกิดขึ้น แต่ไม่ได้กำหนดว่าต้องมีความแตกต่างกันเท่าใด จึงจะถือว่าเป็นความต้องการจำเป็น กลุ่มที่สองกำหนดความต้องการจำเป็นลักษณะของความแตกต่างของผลที่เกิดขึ้นก็ได้หรือไม่ก็ได้ แต่เกณฑ์การพิจารณาว่าจะเป็นความต้องการหรือไม่ ให้พิจารณาจากประโยชน์ที่ได้รับ หากความต้องการจำเป็นได้รับการตอบสนอง หรือความเสียหายหรือผลเสียที่เกิดขึ้น หากความต้องการจำเป็นนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง นิยามนี้ สคริฟเวน เรียกว่า Performance needs

2. การนิยามตามโมเดลการแก้ปัญหา (Solution model) สคริฟเวน (Scriven) ให้ข้อเสนอแนะว่า ความต้องการจำเป็นไม่ต้องกำหนดในลักษณะของความแตกต่างเสมอไป แต่สามารถกำหนดเป็นสิ่งที่หากไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น หรือสิ่งที่แสดงว่ามีความต้องการจำเป็นและเป็นประโยชน์ ซึ่งต้องเสริมในส่วนที่ขาดหายไป ให้มีความสมบูรณ์ขึ้นความต้องการจำเป็นตามนิยามนี้ จัดอยู่ในกลุ่มของนิยามตามโมเดลการแก้ปัญหา (Solution model) หมายความว่า สิ่งที่ต้องการและจำเป็นต้องทำให้ได้ หรือทำให้เกิด หรือทำให้มี ซึ่งหากไม่ได้รับจะอยู่ในสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ นิยามตามโมเดลการแก้ปัญหานี้ สคริฟเวน เรียกว่า Treatment needs วิทกิน (สุมิต ว่องวานิช. 2548: 51; อ้างอิงจาก Witkin, 1994) จำแนกความต้องการจำเป็นตามองค์กรผู้รับและผู้ให้บริการออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความต้องการจำเป็นระดับปฐมภูมิ (Primary needs) เป็นความต้องการจำเป็นของผู้รับบริการ (Service receivers) หรือลูกค้าในทางการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็น ของนักเรียน ความต้องการจำเป็นระดับทุติยภูมิ (Secondary needs) เป็นความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการ (Service providers) เช่น ความต้องการจำเป็นของบุคลากรในหน่วยงาน ความต้องการจำเป็นของผู้บริหาร และความต้องการจำเป็น ระดับตติยภูมิ (Tertiary needs) เป็นความต้องการจำเป็นด้านทรัพยากรและการแก้ปัญหา (Resources solution) ซึ่งช่วยในการดำเนินงานของหน่วยงาน ในบรรดาความต้องการจำเป็นทั้งหมด วิทกินเห็นว่าความต้องการที่มีความสำคัญที่สุด คือ ความต้องการจำเป็นเป็นระดับปฐมภูมิ เนื่องจากเป็นกลุ่มเป้าหมายที่องค์กรต้องรับใช้ สุมิต ว่องวานิช (2548: 53) ได้แบ่งจำแนกความต้องการจำเป็น ตามช่วงเวลาที่ต้องการกำหนดความต้องการจำเป็น ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1) ความต้องการจำเป็นในปัจจุบัน (Present หรือ Current needs) เช่น ความต้องการจำเป็นของครูในปัจจุบันเกี่ยวกับการจัด การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน (2) ความต้องการจำเป็นในอนาคต (Future needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่กำหนดล่วงหน้าว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง เพื่อเตรียมการรับมือ หรือป้องกันปัญหาที่คาดว่าจะเกิด เช่น ความต้องการจำเป็นในการผลิตบัณฑิตศึกษาในอีก 10 ปี ข้างหน้าจะมีลักษณะเช่นใด หากประเทศไทยจะเปลี่ยนผ่านตนเองเข้าสู่สังคมฐานความรู้ในยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ ความต้องการจำเป็นในการพัฒนากำลังคนระดับช่างฝีมือเพื่อสร้างขีดสมรรถนะในการแข่งขันของประเทศ นอกจากนี้สุมิต ว่องวานิช ยังแบ่งประเภท ความต้องการจำเป็นตามขอบเขตการวิจัยดังนี้ การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (Complete needs assessment) มีกิจกรรมต้องดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ การระบุความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญที่สุด (Needs identification) การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs analysis) และการกำหนดทางเลือกของการแก้ปัญหา (Needs solution)

จากการศึกษาประเภทของความต้องการจำเป็น พบว่ามีความต้องการจำเป็นได้แบ่งหลายประเภทและหลากหลายซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้วิจัยว่าต้องการข้อมูลประเภทใด ที่จะช่วยในการออกแบบการวิจัย การเก็บข้อมูลได้ตรงตามความต้องการหรือจุดมุ่งหมาย ในการประเมินความต้องการจำเป็นครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์จากการเก็บข้อสอบโดยใช้กระดาษเป็นฐานข้อมูลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.4 ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น

นักวิชาการและนักประเมินทางการศึกษาให้นิยามความหมายของคำว่า การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs assessment) ไว้หลากหลาย ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

ปฏินญา โกศลศิริพจน์ (2547: 8) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นกระบวนการวางแผนอย่างเป็นระบบ สำหรับเป็นแนวทางในการตัดสินใจแก้ปัญหา หรือกำหนดจุดประสงค์ในการทำงานเพื่อพัฒนาที่ถูกต้องโดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับองค์กรหรือบุคคลที่มุ่งประเมินเพื่อวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการจำเป็น ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับผลที่จะเป็นและทำการเรียงลำดับความสำคัญเพื่อหาความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญที่สุดสำหรับเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

คอฟแมน โรเจอร์และเมเยอร์ (สุมิล ว่องวาณิช. 2548: 60-61; อ้างอิงจาก Kaufman, Rojas; & Mayer, 1993) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึงกระบวนการที่ใช้เพื่อระบุช่องว่างระหว่างผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับที่ปรารถนาจะให้เกิดขึ้น แล้วจัดลำดับความสำคัญที่สุดมาเป็นประเด็นที่ต้องดำเนินการต่อไป ผลการประเมินความต้องการจำเป็นทำให้ทราบว่ามีความต้องการอะไรบ้างที่สำคัญที่สุดที่ต้องเติมเต็มหรือขจัดออกตามความคิดนี้ การประเมินความต้องการจำเป็นจะให้ข้อมูลทั้งตัวความต้องการจำเป็น และวิธีการแก้ไขหรือขจัดปัญหา หรือสนองความต้องการ วิทคิน, แมคคิลลิป (สุมิล ว่องวาณิช. 2548: 60; อ้างอิงจาก Witkin, 1984, Mckillip, 1987) ได้นิยามการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ว่า เป็นกระบวนการที่เป็นระบบซึ่งใช้เพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวัง กับสภาพที่เป็นอยู่จริง ส่วนใหญ่จะเน้นที่ความแตกต่างของผลลัพธ์ (Outcome gaps) จากนั้นมีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความแตกต่างนั้น แล้วเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาแก้ไข และ วิทคินยังเสนอให้นำวิธีการวิจัยเชิงอนาคตมาใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็น ทำให้การวางแผนงานขององค์กรมีลักษณะเป็นเชิงรุกมากขึ้น เนื่องจากการกำหนดความต้องการจำเป็นที่คาดว่าจะเป็ แนวโน้มหรือเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นแล้ว ยังมีการกำหนดว่าประเมินความต้องการจำเป็น ต้องมีการวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วย อันเป็นที่มาของแนวคิดการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (Complete needs assessment) ที่มีการกำหนดความต้องการจำเป็น นักวิชาการที่มีบทบาทสำคัญในการประเมินความต้องการจำเป็น การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการที่มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบสำหรับการคัดเลือกหรือวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายและ การดำเนินการเป็นขั้นตอน ผลการประเมินใช้ได้เฉพาะกลุ่มประชากร แต่มีความเป็นระบบบนฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์และเน้นที่ผลลัพธ์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการประเมินความต้องการจำเป็น เป็นการประเมินอย่างเป็นระบบเพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน ที่ได้จากผลลัพธ์ (Outcome gaps) และนำมาจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น เพื่อหาความต้องการจำเป็นที่แท้จริงมาใช้เพื่อแก้ปัญหาต่อไป

1.5 ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นการวางแผนการดำเนินงานเพื่อขจัดปัญหาที่เกิดจากความต้องการจำเป็น มีนักวิชาการได้กล่าวถึงขั้นตอนการประเมินไว้ ที่สำคัญมีดังนี้ วิทกินและอัลสชูลด์ (สุมิตล ว่องวาณิช. 2531; ทิพวรรณ ประเสริฐอำไพสกุล. 2544: 16; อ้างอิงจาก Witkin; & Altschuld, 1995) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นที่มีประสิทธิภาพควรเป็นการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (Complete needs assessment) โดยมีขั้นตอนประกอบ ด้วย การระบุความต้องการจำเป็น (Needs identification) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs analysis) และการประเมินความต้องการจำเป็น (Needs assessment) เพื่อระบุสุดท้ายว่าความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุด คืออะไร ซึ่งวิทกินและอัลสชูลด์ (ปริญญญา โกศลศิริพงษ์. 2547: 9 อ้างอิงจาก Witkin and Altschuld, 1995) แบ่งขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น ได้ 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ก่อนการประเมิน (Pre-assessment) ระยะก่อนการประเมิน เป็นขั้นตอนการสำรวจเพื่อวางแผนทำการประเมินความต้องการจำเป็นโดยรวบรวมสิ่งที่ตระหนักว่าเป็นปัญหาหรือความต้องการจำเป็นของการปฏิบัติงานในปัจจุบัน แล้วกำหนดขอบเขตหรือประเด็นที่สนใจที่จะพัฒนา กำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการประเมินรวมทั้งกำหนดข้อมูลที่มีอยู่ และเป็นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็น ที่มุ่งประเมินและทำการกำหนดข้อมูลที่รวบรวมแหล่งข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ผลที่ได้จากการดำเนินการในระยะนี้ คือ แผนการปฏิบัติงานเบื้องต้นของการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับใช้ในระยะเวลาประเมิน และระยะหลังประเมิน

ระยะที่ 2 การประเมิน (Assessment) ระยะการประเมิน เป็นขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลตามที่กำหนดในแผนการปฏิบัติงาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความต้องการจำเป็น จากนั้นนำข้อมูลความต้องการจำเป็นที่ได้มาจากการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในระดับเบื้องต้น รวมทั้งวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็น ซึ่งอาจจะมีความเกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็นใน 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ระดับปฐมภูมิหรือผู้รับบริการเช่น นักเรียน ลูกค้า คนไข้ ระดับที่ 2 ระดับทุติยภูมิหรือผู้ให้บริการ เช่น ครู ครอบครัว แพทย์ บรรณารักษ์ ระดับที่ 3 ระดับตติยภูมิ หรือ ทรัพยากรและแนวทางการแก้ปัญหา เช่น วัสดุอุปกรณ์ขนาดของห้องเรียน เวลา เงินสนับสนุนและทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ประกอบด้วยความต้องการจำเป็นที่วิเคราะห์ได้ กับสาเหตุของความต้องการจำเป็นนั้น ผลที่ได้จากการดำเนินการในระยะนี้ คือ เกณฑ์หรือแนวทางสำหรับดำเนินการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญ

ระยะที่ 3 หลังการประเมิน (Post assessment) ระยะหลังการประเมิน เป็นขั้นตอนของการนำผลประเมินในระยะที่ 2 ไปใช้ประโยชน์โดยจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น กำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมสามารถปฏิบัติได้ และนำเสนอผลการปฏิบัติงานทำการประเมินการประเมินความต้องการ

จำเป็นและนำเสนอรายงานผลการประเมินความต้องการจำเป็นแก่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ผลที่ได้จากการดำเนินการในระยะนี้ คือ แผนการปฏิบัติงาน รายงานผลการประเมินความต้องการจำเป็น

การรายงานผลและการใช้ผล ผลที่ได้จากการประเมินความต้องการจำเป็นจะทำให้เราทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่จะต้องแก้ไข ทำให้เราสามารถกำหนดเป้าหมายของโครงการหรือการวางแผนโครงการต่างๆ ตลอดจนสามารถตัดสินใจเลือกหนทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร ซึ่งคุณลักษณะเฉพาะประการหนึ่งของการประเมินความต้องการจำเป็นคือการใช้ผลเพื่อการวางแผนการแก้ปัญหา การกำหนดเกณฑ์สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ หรือการยกระดับมาตรฐานและการตรวจสอบมาตรฐาน การศึกษาดังนั้นในขั้นสุดท้ายของกระบวนการคือการนำผลที่ค้นพบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ วิทิตินแนะนำว่าการใช้ประโยชน์จากการศึกษาการประเมินความต้องการจำเป็นต้องใช้การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่จำกัดคือสามารถส่งข่าวสารไปยังผู้รับสารได้เหมาะสมในช่วงเวลาที่มียุ่บนักประเมิน นักวิชาการ ได้แสดงทัศนะของการวิจัยการประเมินความต้องการจำเป็นอยู่บนพื้นฐานหลักการ 2 ประการคือ หลักความแตกต่าง (Discrepancy) และหลักความสำคัญ (Importance) กระบวนการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น โดยทั่วไปจึงควรประกอบด้วยขั้นตอน

การดำเนินงานที่จำแนกออกเป็น 5 ขั้นตอน (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 81-83) ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาที่มุ่งหวัง (What should be)
2. การศึกษาสภาพที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน (What is)
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ได้จากข้อ (1) และข้อ (2) และจัดลำดับความสำคัญของผลที่เกิดขึ้น เพื่อกำหนดความต้องการจำเป็น
4. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างในข้อ 3 และจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น
5. การศึกษากำหนดแนวทางเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นที่วิเคราะห์ได้จากข้อ (4) นอกจากนี้ สุวิมล ว่องวาณิช (2548: 105) ยังได้สังเคราะห์ขั้นตอน การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น จากนักวิชาการด้านการประเมินไว้ โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 3 ระยะ

ระยะแรก เป็นระยะก่อนการประเมินประกอบด้วยขั้นตอนการเตรียมการ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายหรือวิสัยทัศน์ที่ต้องการจะให้เกิด กำหนดกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากผลการประเมินความต้องการจำเป็น กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มผู้เกี่ยวข้องกับการประเมินความต้องการจำเป็น และขึ้นการออกแบบการประเมิน เกี่ยวข้องกับการกำหนดนิยามประเภท ขอบข่ายของการประเมินความต้องการจำเป็น การวางแผนงานด้านทรัพยากรค่าใช้จ่าย และระยะในการดำเนินงาน

ระยะที่สอง เป็นระยะระหว่างการประเมิน มีการกำหนดวิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดความต้องการจำเป็น และการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

ระยะที่สาม ระยะหลังการประเมิน มีการนำผลไปใช้ประโยชน์ การเสนอผลหรือรายงานให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ กำหนดแนวทางการแก้ไขจัดปัญหาที่เกิดจากความต้องการจำเป็นในขั้นของการนำผลไปใช้ประโยชน์นี้

แนวคิดของวิทคินและอัลส์ชูด จะแตกต่างจากแนวคิดอื่นตรงที่มีการนำเสนอให้มีการวางแผนการดำเนินงานเพื่อจัดการปัญหาที่เกิดจากความต้องการจำเป็น มิได้หยุดแค่ขั้นการกำหนดทางเลือกในการแก้ไขปัญหาเท่านั้น แต่ต้องวางแผนว่าจะนำเอาแนวทางที่กำหนดไปปฏิบัติให้เกิดผลอย่างไร เพื่อบรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์

จากที่กล่าวมาข้างต้นการประเมินความต้องการจำเป็นมีขั้นตอนการดำเนินโดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการรายงานผลการประเมินความต้องการจำเป็น และมีการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นเพื่อให้สมบูรณยิ่งขึ้นในการแก้ไขปัญหาต่อไป

1.6 การจัดลำดับความต้องการจำเป็น

การจัดลำดับความสำคัญ (Priority setting) ของความต้องการจำเป็นเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการระบุความต้องการจำเป็น การวิเคราะห์สาเหตุและการกำหนดแนวทางแก้ไข ปัญหาซึ่งจะทำให้การประเมินความต้องการจำเป็นมีความสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุและวิธีการแก้ไขต่อไป การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น เป็นการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นแต่ละประเด็น จากนั้นนำความต้องการจำเป็นมาเรียงลำดับ (Sort) ตั้งแต่ความสำคัญมากไปหาน้อย (สุมิล ว่องวาณิช. 2548: 263) จะช่วยให้ ผู้ประเมินความต้องการจำเป็นทราบถึงความต้องการจำเป็น หรือปัญหาที่แท้จริง ที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนก่อนปัญหาอื่น ซึ่งวิธีที่ใช้จัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นนั้น มีหลายวิธีด้วยกัน ผู้ประเมินจะต้องเลือกใช้และดำเนินการด้วยความระมัดระวังภายในระยะเวลาและทรัพยากรที่จำกัด (ปิยมภรณ์ โชคอวยชัย. 2540; พชร ชันอาสาชะวะ. 2544: 38-39 อ้างอิงจาก Bosin,1992) วิธีการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นมีหลายวิธีแต่ละวิธีจะแตกต่างกันออกไป แต่วิธีการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นโดยใช้สูตร Modified Priority Needs Index (PNI Modified) ซึ่งสูตรในการคำนวณคือ

$$PNI_{Modified} = \frac{I - D}{D}$$

โดยการหาค่าผลต่างของ (I- D) ทหารด้วยค่า (D) เพื่อควบคุมขนาดของความต้องการจำเป็นให้อยู่ในพิสัยที่ไม่มีช่องกว้างมากเกินไป และให้ความหมายเชิงเปรียบเทียบ เมื่อใช้ระดับของสภาพที่เป็นอยู่เป็นฐาน ในการคำนวณอัตราการพัฒนาเข้าสู่สภาพ ที่คาดหวังของกลุ่ม (สุมิล ว่องวาณิช. 2548: 279) วิธีจัดลำดับความสำคัญแบบนี้ (PNI Modified) มีข้อดี คือ คำนวณง่าย ให้สรุปที่ดีและเมื่อถ่วงน้ำหนักจะทำให้ได้ความแตกต่างที่ชัดเจนขึ้น ข้อจำกัดของวิธีนี้คือ ข้อตกลงเบื้องต้นเป็น Interval scale ที่ไม่ค่อยเหมาะสม และเป็นการพิจารณาแยกกันระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวัง ผลต่างที่มีค่าเท่ากันในระดับต่ำกับระดับสูงยากในการจัดเรียง ลำดับ (พชร ชันอาสาชะวะ. 2544: 39; อ้างอิงจาก คมศร วงษ์รักษา. 2540)

2. ระบบคลังข้อสอบ

การพัฒนาคลังข้อสอบเป็นแนวคิดสำหรับการพัฒนาการจัดเก็บข้อสอบ เพื่อให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว ลดเวลาทำงานให้สั้นลง เพื่อต้องการใช้เทคโนโลยีให้คุ้มค่าและปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นที่น่าสนใจมากขึ้น การพัฒนาคลังข้อสอบเป็นแนวคิดสำหรับการพัฒนาการจัดเก็บข้อสอบ เพื่อให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว ลดเวลาทำงานให้สั้นลง เพื่อต้องการใช้เทคโนโลยีให้คุ้มค่าและปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นที่น่าสนใจมากขึ้น

2.1 ความหมายของคลังข้อสอบ

อุทุมพร จามรมาน. (2535: 87) ให้ความหมายของคลังข้อสอบไว้ว่า เป็นที่เก็บข้อสอบที่ดีเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการวัดผลและเรียกใช้ในคราวต่อไป

สุพรรณ สุกลมลันต์ (2539: 11) ให้ความหมายคลังข้อสอบไว้ว่า เป็นสถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีการบริหารจัดการจัดเก็บและการใช้อย่างเป็นระบบ

ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์ (2543: 66-67) ให้ความหมายของคลังข้อสอบไว้ว่า คลังข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบจำนวนมาก ถูกจัดเก็บอย่างเหมาะสมเป็นระบบ และมีกระบวนการเรียกกลับมาใช้หรือปรับปรุงใหม่ โดยข้อสอบมีลักษณะเป็นกลุ่มของข้อคำถามจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กัน และข้อคำถามเหล่านี้ถูกนำออกมาใช้เพื่อการสร้างแบบสอบถามฉบับหนึ่งๆ นอกจากนี้ลักษณะของการจัดเก็บต้องมีความสะดวกในการเลือกข้อสอบเพื่อนำมาใช้ นั่นคือ ต้องเก็บไว้อย่างมีระเบียบ มีดัชนีในการค้นหา มีโครงสร้างเพื่อให้เกิดความสะดวกในการคัดเลือก

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า คลังข้อสอบหมายถึง การเก็บหรือสะสมข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมาก ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน โดยมีระบบบริหารจัดการจัดเก็บและการเรียกใช้ภายใต้โครงสร้างที่ถูกออกแบบขึ้น เพื่อความสะดวกในการเลือกใช้และนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสำหรับการวัดและประเมินผลทางการศึกษา

2.2 ประโยชน์ของคลังข้อสอบ (สมจิต จันทรฉาย. 2557: 11)

คุณประโยชน์ที่สำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งของการวิเคราะห์ข้อสอบ ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์รายข้อหรือเป็นรายตัวเลือกก็ตาม ก็คือการสร้าง ธนาคารข้อสอบ (Item bank) ธนาคารนี้ ก็คือแหล่งรวมข้อคำถามดีๆ ที่เราจัดสรรแล้วจากการวิเคราะห์ พร้อมกับประวัติของมัน ระบบคลังข้อสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้ (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2542: 1-10)

ด้านผู้สอน

ดังได้กล่าวมาในตอนต้นแล้วว่า ถ้าได้มีการพัฒนาให้มีจำนวนข้อคำถามจำนวนหนึ่งเก็บในคลังข้อสอบไว้แล้วผู้สอนก็สามารถเลือกข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้เวลาในการออกข้อสอบใหม่ทุกครั้งทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานอีกทั้งที่เลือกมาใช้ก็เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพย่อมจะทำให้ผล

การวัดมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือมากกว่าการออกข้อสอบใหม่ แต่ต้องกระทำกันอย่างเร่งรีบไม่มีเวลาพิจารณาให้รอบคอบ คอมพิวเตอร์สามารถเลือกข้อสอบให้ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้ลดภาระงานของผู้สอนทำให้สามารถปฏิบัติภารกิจอื่นได้มากขึ้น และการเลือกข้อสอบจัดฉบับเป็นแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้จะต้องออกแบบระบบให้มีการสุ่มเลือกข้อสอบนี้ย่อมสามารถลดความลำเอียงในการคัดเลือกข้อสอบที่มักเกิดขึ้นเมื่อคัดเลือกโดยตัวบุคคลได้อีกด้วย ระบบคลังข้อสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นอย่างดีนั้นย่อมสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบแบบทดสอบที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อใช้ในจุดหมายต่างๆ ทั้งนี้เพราะในอนาคตผู้เข้าสอบทุกคนไม่จำเป็นต้องทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันก็ได้ ผู้สอนสามารถเลือกข้อสอบได้หลายชุดที่มีความเสมอเหมือนกัน (equivalent) กล่าวคือ เลือกข้อสอบตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหา ความยาก และอำนาจจำแนกที่ได้วางแผนไว้เช่นเดียวกัน มาใช้ในการทดสอบ ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้ผู้เข้าสอบก็ไม่จำเป็นต้องเข้าสอบพร้อมกันแต่ผลการสอบของผู้สอบทุกกลุ่มสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ โดยไม่ต้องใช้แบบทดสอบมาตรฐานมาเปรียบเทียบจึงเป็นการช่วยในการบริหารการสอบเมื่อมีสถานที่จำกัด นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถเลือกคำถามให้เหมาะกับระดับความสามารถในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพราะผู้สอนสามารถกำหนดค่าสถิติเกี่ยวกับความยาว และอำนาจจำแนกให้เหมาะสมก่อนที่จะสุ่มเลือกข้อสอบมาใช้กับผู้เรียน หรือผู้สอนอาจเลือกข้อสอบมาจัดเป็นแบบทดสอบมาตรฐานแล้วสร้างเกณฑ์ปกติเพื่อใช้วัดตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ก็ได้ ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบได้อย่างหลากหลายและกว้างขวาง สามารถคัดเลือกข้อคำถามต่างๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้อย่างทันที โดยไม่สูญเสียเนื้อหาสำคัญที่ผู้ต้องการ สามารถเลือกข้อคำถามตามความยาก ต่างๆ จัดเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้พิจารณาความสามารถหรือจุดอ่อนของผู้เรียนสร้างแบบทดสอบเพื่อจัดวางตำแหน่งผู้เรียน สร้างแบบทดสอบเพื่อการคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษาในสถาบัน สร้างแบบทดสอบเพื่อการให้ประกาศนียบัตรผู้สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นนำ เป็นต้น และผู้สอนก็สามารถสร้างข้อสอบใหม่เพิ่มเติมเข้าสู่ระบบคลังข้อสอบได้โดยที่ให้นเนื้อหาของข้อคำถามนั้นยังคงสะท้อนวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและมีความพอเหมาะของผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่จะเก็บเข้าสู่คลังข้อสอบ ข้อคำถามที่พัฒนาไว้เป็นอย่างดีแล้วในคลังยังสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเขียนข้อคำถามใหม่เพิ่มเติมโดยที่ผู้สอนไม่ต้องใช้เวลาอีกมากเท่ากับที่เคยสร้างข้อสอบใหม่ตั้งแต่ต้น และเมื่อมีจำนวนข้อคำถามขนาดใหญ่พอ (large pool) ผู้สอนยิ่งไม่ต้องกังวลว่าจะมีปริมาณการจัดสอบมากน้อยเพียงใด เพราะสามารถเลือกข้อคำถามให้มีเนื้อหาและความยากที่มีลักษณะเป็นคู่ขนานกันได้มากเพียงพอ

ด้านการวัดทางจิตวิทยา

คลังข้อสอบในระดับนี้สามารถนำผลการปฏิบัติระหว่างผู้เรียนหรือผลการปฏิบัติของผู้เรียนคนเดียวในเวลาที่แตกต่างกันมาเปรียบเทียบกันได้ และการที่จะเปรียบเทียบเช่นนี้ได้คุณภาพของข้อคำถามเป็นสิ่งจำเป็นตามปกติเมื่อเราทำการสร้างข้อคำถามต่างๆ ขึ้นชุดหนึ่งโดยให้ข้อคำถามเหล่านั้นวัดเนื้อหาส่วนหนึ่งเพื่อใช้วัดตัวแปรทางจิตวิทยาร่วมกันตัวแปรหนึ่ง ข้อคำถามแต่ละข้อคำถามก็ย่อมแสดงตำแหน่งแต่ละตำแหน่งของตัวแปรนั้นแต่เมื่อมีคลังข้อสอบนี้ขึ้น เราจึงมีข้อคำถามได้หลายชุดที่วัดตัวแปรที่ต้องการนั้นได้อีก โดยที่ข้อคำถามในแต่ละชุดมีความยากพอๆกันทำให้สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ นอกจากนี้การหาตำแหน่งของผู้เรียนก็เป็นการวัดทาง

จิตวิทยาอีกประเภทหนึ่ง การที่ผู้เรียนได้รับข้อสอบที่เลือกจากคลังข้อสอบมาให้โดยการกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์เลือกข้อสอบให้เหมาะกับความสามารถยังทำให้ผู้สอนสามารถทราบตำแหน่งของผู้เรียนในการวัดตัวแปรนั้นๆ ได้ดีกว่าการให้ผู้เข้าสอบทำข้อสอบเหมือนๆ กัน

ด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน

เมื่อมีการปรับปรุงเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นข้อกำหนดของการเรียนการสอนตามหลักสูตร ระบบคลังข้อสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ก็สามารถรับข้อคำถามที่สร้างจากเนื้อหาใหม่ได้ สิ่งที่คุณสอนจะต้องปฏิบัติก็คือ การวิเคราะห์ข้อกำหนดการเรียนการสอนที่เพิ่มขึ้นแล้วจึงทำการสร้างข้อคำถามใหม่เข้าไป โดยข้อคำถามที่สร้างขึ้นใหม่นี้ไม่จำเป็นต้องนำไปทดลองสอบกันเป็นเวลานานใหญ่โตแต่อย่างใด แต่ให้พอวิเคราะห์รูปแบบการตอบข้อสอบของผู้เรียนออกมาได้ว่ามีความสอดคล้องกับหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น หลังจากนั้นผู้สอนก็นำข้อคำถามใหม่ที่สร้างขึ้นจากเนื้อหาใหม่มาใช้บริหารร่วมกันกับข้อคำถามเดิมที่มีอยู่ในคลังข้อสอบและเมื่อข้อคำถามเหล่านั้นให้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นที่น่าพอใจแล้วก็สามารถนำไปเก็บไว้ในคลังข้อสอบให้เรียกใช้ได้ทันทีซึ่งก็หมายความว่า ในขณะที่มีการพัฒนาหลักสูตรย่อมต้องมีเนื้อหาส่วนเดิมที่ยังคงต้องใช้อยู่และมีเนื้อหาใหม่ที่มีการปรับปรุงไป การจัดทำคลังข้อสอบในส่วนที่เป็นเนื้อหาร่วม จึงยังคงสามารถดำเนินการต่อไปได้ในขณะที่มีการพัฒนาหลักสูตร ต่อเมื่อพัฒนาหลักสูตรเสร็จแล้วจึงนำส่วนที่เป็นเนื้อหาใหม่มาวางแผนสร้างข้อคำถามเข้าสู่ระบบคลังให้ครบสมบูรณ์ตามหลักสูตร สิ่งที่น่าสนใจประการหนึ่งก็คือในขณะที่มีการวางแผนสร้างข้อคำถามเข้าสู่คลังข้อสอบนี้ ผู้สอนสามารถที่จะแลกเปลี่ยนแนวคิดต่างๆ ซึ่งกันและกันในหลายประเด็น เป็นต้นว่า การจัดลำดับของเนื้อหาในหลักสูตรนั้นเหมาะสมหรือยัง การพิจารณาข้อคำถามว่าเหมาะสมหรือไม่ที่จะนำเข้าสู่คลังข้อสอบ เนื้อหาที่กำหนดให้ผู้เรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ต้องการวัดหรือไม่ ความคิดเหล่านี้จะนำผู้สอนไปสู่การทบทวนเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์การเรียนการสอน และหลักสูตรที่ได้ใช้อยู่กันว่าจะต้องปรับปรุงอย่างไรต่อไป สิ่งนี้จึงเป็นประโยชน์ของการจัดทำคลังข้อสอบเพราะสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการพัฒนาหลักสูตรเป็นอย่างดี

ในด้านการเรียนการสอนนั้นผลที่ได้จากการสอบวัดด้วยข้อสอบจากคลังข้อสอบมิใช่เป็นสิ่งที่ให้ข้อมูลย้อนกลับถึงวิธีการสอนของผู้สอนคนใดคนหนึ่งเท่านั้น แต่ผลการสอบวัดยังทำให้ผู้สอนสามารถเปรียบเทียบวิธีการสอนของผู้สอนคนใดคนหนึ่งเท่านั้น แต่ผลการสอบวัดยังทำให้ผู้สอนสามารถเปรียบเทียบวิธีการสอนของผู้สอนหลายๆ คนได้เพราะข้อคำถามที่ได้เลือกจากคลังข้อสอบจะสามารถนำมาจัดเป็นมาตรฐานวัดที่ใช้ได้กับผู้สอนทุกคน จึงนำผลมาเปรียบเทียบกันได้ นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถตรวจสอบวิธีการเรียนของผู้เรียนได้ว่ามีวิธีการเรียนอย่างไร ข้อสนเทศเหล่านี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สอนในการประเมินกลวิธีการสอนที่เหมาะสมเอาไว้ใช้ในคราวต่อไปด้วย เพื่อให้ผู้เรียนมีผลการสอบที่ดีขึ้น

ด้านผู้เรียน

โดยหลักการแล้วในการวัดผลการศึกษาของผู้เรียน เราต้องการข้อคำถามที่มีความเหมาะสมจะนำไปใช้วัดได้ภายใต้สภาพแวดล้อมต่างๆ ได้มากที่สุด แต่จากสภาพความเป็นจริงแล้วบางครั้งผู้เรียนก็ใช้การเดาคำตอบ

บางครั้งก็เกิดความผิดพลาดที่เป็นผลจากความไม่รอบคอบ ความเบื่อหน่าย หรือความเร่งรีบ บางครั้งก็มีประสบการณ์พิเศษในการตอบข้อคำถามบางข้อจึงมีความลำเอียงเกิดขึ้น สิ่งเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลให้ผลการสอบของผู้สอบคลาดเคลื่อนไป ดังนั้น สิ่งที่ผู้สอนควรพิจารณาเพิ่มขึ้นก็คือ การวิเคราะห์หารูปแบบการตอบข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยความรอบคอบเพราะจะช่วยให้ผู้สอนทราบข้อบกพร่องของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาจุดบกพร่องของตนเองแนวทางการแก้ปัญหาอีกวิธีหนึ่งที่นำมาใช้กันเพื่อแก้ปัญหาข้างต้นก็คือการจัดข้อคำถามให้มีความยากเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งอาจจะใช้การทดสอบที่เรียกว่า Tailored Testing หรือ Adaptive Testing ก็ได้ แล้วทำการวิเคราะห์รูปแบบการตอบข้อสอบโดยใช้แบบจำลองโลจิสติก (Logistic-Model) ซึ่งจะทำให้ทราบความสามารถของผู้เรียนที่แท้จริง และแยกแยะสิ่งรบกวนที่มีผลให้คะแนนคลาดเคลื่อนออกไป ดังนั้นผู้สอนก็จะได้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนมากที่สุด

กระบวนการในการพัฒนาคลังข้อสอบเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบด้วยความรอบคอบ มีการตรวจสอบคุณภาพอยู่ตลอดเวลา ผลประโยชน์ที่ได้รับนั้นมีอยู่มากมายหลายประการ คลังข้อสอบเป็นดัชนีบ่งชี้ประการหนึ่งที่แสดงถึงคุณภาพการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษาหนึ่งๆ ซึ่งสถาบันนั้นๆ สามารถประกันคุณภาพการศึกษาได้โดยอาศัยข้อมูลแสดงคุณภาพการวัดและประเมินผลการศึกษาที่ปรากฏในคลังข้อสอบนี้เอง

สรุปประโยชน์ของคลังข้อสอบดังนี้

1. ข้อสอบได้ถูกจัดเก็บได้เป็นระเบียบและระบบง่ายต่อการค้นหาและนำมาใช้
2. ให้ครูผู้สอนได้มีข้อสอบที่ตรงกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวคือ ได้ข้อสอบที่ตรงมาตามมาตรฐานการเรียนรู้และตามตัวชี้วัด
3. ให้ครูผู้สอนได้ปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. ครูผู้สอนมีความสะดวกในการจัดทำข้อสอบเพื่อใช้ในการวัดนักเรียนในระดับต่างๆ และสามารถเลือกข้อสอบได้ตามพฤติกรรมของนักเรียน
5. ฝ่ายวิชาการได้มีข้อสอบที่มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับเมื่อมีการมาศึกษาดูงาน

2.3 ประเภทของคลังข้อสอบ

อุทัย บุญประเสริฐ (2531: 12-19) ได้แบ่งประเภทของคลังข้อสอบออกเป็น 3 แบบ คือ

คลังข้อสอบแบบง่าย

คลังข้อสอบแบบง่าย เป็นแบบที่รวมข้อสอบที่มีอยู่แล้วไว้ด้วยกัน มีลักษณะเป็น Test Pool หรือ Item Pool คือ เก็บรวมๆ ไว้ด้วยกัน จัดรวมไว้อย่างเป็นระเบียบหรือไม่ก็ได้ เช่น

1. รวมไว้ในแฟ้มรวมข้อสอบ
2. รวมไว้ในกล่อง
3. รวมไว้ในลิ้นชักตู้
4. รวมไว้ในบัตรข้อสอบเป็นรายชื่อ

5. รวมไว้ในตัวบรรยายข้อสอบ
6. รวมไว้ในตัวข้อสอบ
7. รวมข้อทดสอบแบบแยกไว้เป็นชุดๆ เฉพาะเรื่อง
8. รวบรวมไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

การสร้างคลังข้อสอบแบบนี้ เน้นการเก็บรวบรวมข้อสอบเก่าไว้ในที่เดียวกันเพื่อให้ครูเลือกใช้สะดวก ส่วนวิธีการเก็บรวบรวมจะจัดเก็บอย่างไรก็ได้ไม่มีข้อจำกัดไม่มีแบบแผนตายตัว

คลังข้อสอบแบบพัฒนา

คลังข้อสอบแบบพัฒนา เป็นแบบที่รวมข้อสอบชนิดต่างๆ ไว้โดยมีการจัดระบบเป็นอย่างดี ในคลังข้อสอบจะมีข้อสอบที่ใช้แล้ว แต่ได้ผ่านการวิเคราะห์ มีการจำแนกข้อสอบไว้เป็นหมวดหมู่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ตามกลุ่มเนื้อหาวิชา
3. ตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ
4. ตามประเภทของข้อสอบ
5. ตามระดับอำนาจจำแนก
6. ตามกลุ่มของข้อสอบ
7. ตามแบบทดสอบและแบบทดสอบคู่ขนาน
8. ข้อสอบกลางและข้อสอบแบบมาตรฐาน

คลังข้อสอบแบบก้าวหน้า

คลังข้อสอบแบบก้าวหน้านี้ เริ่มด้วยการวางระบบการดำเนินงานให้มีโครงสร้างระบบงานในแบบที่ค่อนข้างจะเป็นเอกเทศ มีการจัดองค์กร มีสายงานรองรับในลักษณะที่เป็นศูนย์ทดสอบขนาดใหญ่ที่ชัดเจน มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดทำและอำนวยความสะดวกการทดสอบค่อนข้างสมบูรณ์ มีผู้บริหารและผู้รับผิดชอบงานในส่วนต่างๆ ของคลังหรือศูนย์ทดสอบอย่างสมบูรณ์

การจัดเก็บและรวบรวมข้อสอบในคลังข้อสอบแบบก้าวหน้าจะมีการจัดทำอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งจะมีเทคนิคเฉพาะ ที่นักวัดผลประเมินผล ที่ได้ผ่านการศึกษาฝึกฝนอบรมมาโดยตรงเท่านั้น จึงจะมีทักษะและความสามารถพิเศษเพียงพอสำหรับการดำเนินงาน งานสำคัญๆ ส่วนใหญ่ในส่วนที่เกี่ยวกับข้อสอบหรือแบบทดสอบ มักจะประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและการสอน
2. การจัดตารางกำหนดเนื้อหา กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดและกำหนดแบบแผนของการทดสอบ
3. การตรวจสอบทบทวนผลการวิเคราะห์ และจัดทำตารางเนื้อหาพฤติกรรมแบบทดสอบหรือแบบวัด
4. การสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับข้อกำหนด ที่ได้กำหนดในตารางกำหนด

5. การทดลองสอบในชั้นต้น
6. การวิเคราะห์คุณภาพของการทดสอบ แล้วจัดจำแนกข้อสอบแบบทดสอบตามลักษณะที่ต้องการหรือตามหลักการวัดผลประเมินผลการศึกษา
7. การจัดทำข้อสอบและแบบสอบแบบคู่ขนาน รายข้อหรือรายชุด
8. การทดสอบกับกลุ่มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุง
9. การพัฒนาเป็นข้อสอบมาตรฐาน
10. เก็บรวบรวมข้อสอบ แบบสอบต่างๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นไว้ในคลังข้อสอบอย่างเป็นระบบ ให้พร้อมที่จะบริการ

จากเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า คลังข้อสอบมีทั้งหมด 3 ประเภท คือ คลังข้อสอบแบบง่าย คลังข้อสอบแบบพัฒนา และคลังข้อสอบแบบก้าวหน้า สำหรับการวิจัยและพัฒนาแบบคลังข้อสอบในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้คลังข้อสอบแบบพัฒนา

2.4 ขั้นตอนการสร้างคลังข้อสอบ

สุพรรณ สุกมลสันต์ (2539: 16) ได้อธิบายขั้นตอนในการสร้างคลังข้อสอบไว้ดังนี้

การสร้างแฟ้มเอกสารเก็บข้อสอบและคลังข้อสอบ

หลังจากการวิเคราะห์ข้อสอบจากการสอบแต่ละครั้งควรคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพโดยบันทึกผลการวิเคราะห์ลงใน บัตรข้อสอบ (Card Items) ดังแสดงในตัวอย่าง แล้วรวบรวมและจัดระบบบัตรข้อสอบเรียงตามหัวข้อ จุดมุ่งหมาย หรืออาจจะเรียงตามผังข้อสอบ จำแนกออกเป็นรายวิชาเพื่อเก็บไว้ในคลังข้อสอบ (Item Bank) คลังข้อสอบเป็นที่รวมของข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมากสำหรับใช้วัดความรู้ ความสามารถ และทักษะอันเป็นผล การเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของวิชาและหลักสูตร ในปัจจุบันนี้เราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตช่วยเก็บ รวมข้อสอบไว้เป็นคลังข้อสอบ ผู้สอนสามารถจะเลือกหรือสุ่มข้อสอบจากคลังข้อสอบให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายและ เนื้อหาที่ต้องการสอบในแต่ละครั้งของการสอบ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแบบสอบคู่ขนาน การเปรียบเทียบ คะแนนระหว่างแบบสอบ และให้คอมพิวเตอร์ช่วยพิมพ์ข้อสอบ เพื่อมาใช้เป็นแบบสอบสำหรับวัดผลการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้อย่างง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552: 246)

2.5 คลังข้อสอบกับการเรียนการสอน (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2542: 1-5)

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น กิจกรรมที่เกิดขึ้นเสมอก็คือ การประเมินผลซึ่งจะมีทั้งการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation) หรือมีเฉพาะการประเมินผลรวมก็ได้ บทบาทของผู้สอนในส่วนนี้จึงมีความสำคัญยิ่ง เพราะการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในสิ่งที่สอนไปแล้วจะสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้สอนว่ามีเรียนเกิดการเรียนรู้น้อยเพียงใด การสอนและการประเมินผลจึงเป็นของคู่กัน ผู้ที่มีอาชีพครู อาจารย์ย่อมตระหนักในบทบาทนี้เป็นอย่างยิ่ง สิ่งที่คุณครูผู้สอนใช้กัน

มากในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก็คือข้อสอบ ในแต่ละปีผู้สอนจะต้องใช้เวลาทุ่มเทแรงกาย และความคิดในการพัฒนาข้อคำถามต่างๆ เป็นอันมากเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไปหลายปี ย่อมไม่ใช่วิธีการที่ดี เพราะข้อคำถามต่างๆ ที่สร้างมาแล้วนั้น หากได้นำมาวิเคราะห์แล้วทำการคัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพเก็บไว้ใช้ย่อมสามารถลดภาระการทำงาน และเวลาช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมอื่นๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนและหลักสูตรการเรียนการสอนได้มากขึ้น

ข้อคำถามต่างๆ ที่ผู้สอนได้เคยสร้างไว้แล้วนั้นจะต้องมีการจัดการและเก็บรวบรวมอย่างมีระบบทำให้เกิดสิ่งเรียกว่า “คลังข้อสอบ” (Item bank) ขึ้น คลังข้อสอบจึงเป็นแหล่งที่เก็บรวบรวมข้อคำถามที่ได้รับการสร้าง วิเคราะห์ และพัฒนาไว้แล้วเป็นอย่างดี และสิ่งนี้สามารถแสดงความเป็นตัวแทนของหลักสูตรการเรียนการสอนแต่ละหลักสูตรได้ เพราะข้อคำถามต่างๆ จะแสดงถึงข้อกำหนดที่เป็นระบบว่าเนื้อหาใดบ้างในวิชานั้นที่มีความสำคัญ ผู้สอนจะพิจารณาได้ว่าในหลักสูตรการเรียนการสอนนั้นเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในปริมาณที่กำหนดขึ้นไว้ในวิชานั้นๆ หรือหลักสูตรนั้นๆ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นย่อมเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นต้นไปจนถึงขั้นสูง ข้อคำถามต่างๆ ที่เขียนขึ้นและเก็บไว้ในคลังข้อสอบนั้นก็เช่นเดียวกันย่อมแสดงถึงงานต่างๆ ตามลำดับขั้นของการเรียนการสอน จึงทำให้เราสามารถค้นหาอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ไรท์ และเบลล์ (Wright and Bell, 1984:331) ได้กล่าวไว้ว่า คลังข้อสอบเป็นนิยาม (definition) ของหลักสูตรการเรียนการสอน ดังนั้นหลักสูตรการเรียนการสอนจะมีคุณภาพเพียงใด คลังข้อสอบก็จะเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นได้เป็นอย่างดี

คลังข้อสอบจึงได้รับความนิยมให้มีการพัฒนาขึ้นและนำไปใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวางทั้งในระดับ โรงเรียนและมหาวิทยาลัย อีกทั้งมีการนำไปใช้ในสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบต่างๆ เช่น ในสหรัฐอเมริกา มีสำนักงานการทดสอบทางการศึกษา (Educational Testing Service - ETS) สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยครีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้พัฒนาข้อสอบมาตรฐานแล้วเก็บเป็นฉบับเพื่อไว้ให้บริการหน่วยงานต่างๆ มีสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ ที่ได้พัฒนาข้อสอบมาตรฐานไว้ให้บริการโรงเรียนต่างๆ ในสังกัด ขณะเดียวกันก็ได้พยายามให้โรงเรียนต่างๆ ในสังกัดได้มีการดำเนินการงานคลังข้อสอบขึ้นใช้เอง นอกจากนี้ เป็นโรงเรียนเอกชนหลายแห่งได้ดำเนินการจัดทำคลังข้อสอบขึ้นใช้เช่นกัน ศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ก็เป็นอีกสถาบันหนึ่ง ที่ได้มีการพัฒนาระบบงานคลังข้อสอบขึ้นและได้มีความก้าวหน้าในการพัฒนามากขึ้น โดยการเปลี่ยนจากระบบคลังข้อสอบที่ใช้ระบบจัดการด้วยมือ (manual) เป็นระบบคลังข้อสอบที่ใช้ระบบการจัดการด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ทบวงมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นหน่วยงานดำเนินการสอบคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญของคลังข้อสอบเป็นอย่างยิ่งและก็ได้มีการพัฒนาระบบคลังข้อสอบเพื่อให้สามารถมีข้อสอบไว้ใช้ในการทดสอบได้หลายครั้งและดำเนินการไปโดยสะดวก รวดเร็ว มีคุณภาพ สำหรับหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันการศึกษาสามารถพบว่ามีการจัดระบบคลังข้อสอบโดยเก็บเป็นฉบับในศูนย์สุขภาพจิต โรงพยาบาลประสาท โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยา ฯลฯ แต่ก็มีจัดการส่วนนี้ไม่มากนักและแบบทดสอบส่วนมากที่ดำเนินการอยู่เป็นแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ การดำเนินการงานคลังข้อสอบนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดมากขึ้นในประเทศไทย อย่างไรก็ดี

ตามตัวแบบที่สำคัญยิ่งของการดำเนินงานด้านคลังข้อสอบของไทยในขณะนี้ก็คือสำนักบริการทดสอบทางการศึกษา (ETS) ของสหรัฐอเมริกาเพราะได้มีการพัฒนาค้นคว้าอย่างจริงจังและก้าวล้ำไปอย่างมากมาเป็นที่ยอมรับในวงการวัดและประเมินผลการศึกษาของไทยที่ควรนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการศึกษาของประเทศหรือของสถาบันการศึกษาต่างๆ

ผู้ที่ต้องมึบทบาทมากในการสร้างคลังข้อสอบและในขณะเดียวกันก็เป็นผู้ที่ต้องมึบทบาทในการใช้คลังข้อสอบมากก็คือ ผู้สอน เพราะย่อมเป็นบุคคลที่ทราบดีที่สุดว่าข้อคำถามใดบ้างที่แสดงลักษณะการเรียนรู้ การสอน และเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นอะไรคือ “แก่น” ที่ผู้เรียนจะต้องเกิดพฤติกรรม การเรียนรู้บ่อยครั้งที่พบว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นมิใช่ “แก่น” ของเนื้อหาที่ควรนำมาสร้างขึ้นแต่เป็นเพียง “กระพี้” ของเนื้อหาเท่านั้น ผู้สอนที่มีประสบการณ์และมีความรอบรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดีย่อมสามารถแยกแยะชัดเจนว่าอะไรคือ “แก่น” และอะไรคือ “กระพี้” คุณสมบัติของผู้สอนเช่นนี้จึงมีความสำคัญต่อการวางแผนพัฒนาข้อคำถามให้เกคลังข้อสอบเป็นอย่างดี ผู้สอนต้องวางแผนสร้างข้อกำหนดของการเรียนการสอนด้วยความรอบคอบและให้สอดคล้องกับแนวทางในการดำเนินการสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผู้สอนต้องการเน้นและปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามข้อคำถามต่างๆ ที่สร้างขึ้นก็เป็นเพียงตัวอย่างของความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่ได้มีการเลือกมาเป็นตัวแทน โดยมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถอ้างอิงเชิงประจักษ์ไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรที่กำหนดขึ้นเท่านั้น เนื่องจากผู้สอนไม่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดที่เกิดขึ้นได้ในช่วงของการพัฒนาส่วนนี้ การพิจารณาความตรง (Validity) และความยาก (Difficulty) ของข้อสอบให้เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่จึงเป็นหัวใจสำคัญยิ่งของการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ ดังนั้นการที่จะกล่าวได้ว่าคลังข้อสอบที่มีอยู่นั้นมีคุณภาพดีเป็นที่น่าเชื่อถือได้นั้น ย่อมต้องทราบว่าการวางแผนออกแบบการสร้างคลังข้อสอบตั้งแต่เริ่มแรกมีความรอบคอบละเอียดลออเพียงใดในการเลือก

วัตถุประสงค์การเรียนการสอนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อคำถามต่างๆ ได้รับการสร้างวิเคราะห์ และพัฒนาขึ้นถูกต้องตามหลักการสร้างข้อสอบหรือไม่ มีการใช้เทคนิคการออกข้อสอบที่เหมาะสมหรือไม่ นั่นเอง ผู้สอนอาจพบว่ามีข้อสอบไม่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กล่าวคือ มีการออกข้อสอบที่ไม่ได้มีการระบุวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเอาไว้หรือออกข้อสอบตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ย่อยมากเกินไป (เป็นการวัด “กระพี้” มากกว่า “แก่น”) หรือออกข้อสอบในวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่วางแผนไว้โดยให้บางวัตถุประสงค์มีข้อสอบมากเกินไป น้อยเกินไป หรือไม่มีข้อสอบเลย และแม้ว่าจะมีการวางแผนการออกข้อสอบว่าจะเลือกวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้แล้ว แต่ถ้าผู้ออกข้อสอบไม่ได้สร้างข้อสอบตามหลักการสร้างข้อสอบและใช้เทคนิคการออกข้อสอบที่เหมาะสมแล้ว ก็ยังคงพบว่ามีข้อสอบที่ผู้เรียนอ่านแล้วเข้าใจไม่ตรงกัน หรือไม่เข้าใจเลย คำตอบถูกเด่นชัด ตัวลงไม่สามารถลงได้ คำถามคำตอบชี้แนะซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนสามารถเดาคำตอบได้ ฯลฯ เหล่านี้เป็นสิ่งที่แสดงถึงการมีคุณภาพไม่เพียงพอของ คลังข้อสอบ เพราะคลังข้อสอบที่ดีมิใช่เป็นเพียงการรวบรวมข้อสอบที่สร้างไว้เท่านั้น แต่ต้องมีการออกแบบ การพัฒนาคลังข้อสอบให้มีคุณภาพดีเป็นที่น่าเชื่อถือด้วย

ดัชนีที่เป็นสิ่งชี้บ่งคุณภาพของคลังข้อสอบอีกประการหนึ่งจะพบได้ก็ต่อเมื่อได้มีการเอาข้อคำถามต่างๆ ไปใช้ในการสอบแล้วนำผลการสอบมาพิจารณาว่าผลที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกันหรือไม่ในกลุ่มผู้สอบกลุ่มต่างๆ กล่าวคือ ในภาคการศึกษาหนึ่งถ้าใช้ข้อสอบจากคลังข้อสอบที่ได้รับการวิเคราะห์และพัฒนาเป็นอย่างดีและทำการทดสอบกับกลุ่มผู้สอบแล้วจากนั้นก็นำผลการสอบมาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพนี้ ควรมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่ได้ในกลุ่มผู้สอบอื่นๆ ที่เข้ามาเรียนและรับการประเมินในภาค การศึกษาอื่นๆ เป็นต้นว่าข้อคำถามใดมีความยากพอเหมาะกับผู้สอบกลุ่มหนึ่งก็ควรต้องมีความยากพอเหมาะกับ ผู้สอบอีกกลุ่มหนึ่ง การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบในลักษณะนี้นั้นก่อผลการศึกษา ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ ข้อสอบตามทฤษฎีใหม่มากขึ้น ทฤษฎีดังกล่าวนี้ก็คือทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory, IRT) ซึ่งสามารถให้ผลการวิเคราะห์ภาพข้อสอบที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบเช่นเดียวกับทฤษฎีแบบเดิม (Classical Test Theory) และ สามารถหาดัชนีชี้บ่งคุณภาพของคลังข้อสอบในส่วนนี้ได้ การพิจารณาเพียงความ สอดคล้องของผลการสอบระหว่างกลุ่มผู้สอบต่างๆ นี้ยังไม่เพียงพอ ผู้สอนจะต้องพิจารณาต่อไปว่าผลการสอบวัด ที่ได้รับนั้นมีความสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้สอนตามที่ได้กำหนดไว้ในช่วงการวางแผนออกแบบการสร้าง คลังข้อสอบหรือไม่ ถ้าผลการสอบของผู้สอบกลุ่มต่างๆ เกิดความไม่สอดคล้องความคาดหวังตามวัตถุประสงค์ที่ ผู้สอนกำหนดไว้ ก็ย่อมไม่สามารถที่จะนำผลการสอบในครั้งนั้นอธิบายความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ชัดเจน ข้อมูล เช่นนี้คงต้องทำให้ผู้สอนแปลกใจว่าเกิดอะไรขึ้น สิ่งที่คุณสอนควรต้องพิจารณาก็คือคำถามต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นนั้นวัด อะไรกันแน่

สิ่งที่ผู้สอนจะต้องพบพานก็คือข้อคำถามต่างๆ ที่สร้างขึ้นได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ กำหนดไว้หรือไม่เป็นประการแรก เพราะข้อคำถามจะต้องมีความตรงและสร้างด้วยเทคนิคการออกข้อสอบที่ เหมาะสม แต่ถ้าผลการสอบที่ได้รับเป็นไปในทางที่ดี คือพบว่ามีความสอดคล้องของการปฏิบัติระหว่างผู้สอบกลุ่ม ต่างๆ และเป็นไปตามความคาดหวังของผู้สอนก็ย่อมเป็นที่แน่นอนที่จะกล่าวได้ว่า การพัฒนาคลังข้อสอบเพื่อการ เรียนการสอนครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ และทันทีที่สามารถพัฒนาคลังข้อสอบขึ้น สิ่งที่ต้องกระทำต่อไปก็คือ จะต้อง ควบคุมคุณภาพของข้อคำถามต่างๆ ให้คงมีความพอเหมาะที่จะเก็บเข้าสู่คลังข้อสอบหรือที่เรียกว่า fit the bank ให้ได้โดยไม่ต้องการจำแนกแยกแยะข้อคำถามที่ไม่พอเหมาะสำหรับคลังข้อสอบ (misfit ting) ต่อไป อย่างสม่ำเสมอ ข้อคำถามประเภทที่ควรคัดแยกออกไปได้แก่ ข้อคำถามที่วัดไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่อาจปรากฏ ได้อีก ข้อคำถามที่เฉลยผิดหรือมีคำตอบถูกมากกว่าหนึ่งหรือไม่มีคำตอบถูก ข้อคำถามที่กำหนดให้คะแนนไว้ผิด คำถามที่พิมพ์ผิด เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีการปรับปรุงการวางการออกข้อสอบได้ ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดง ให้เห็นว่าจำเป็นต้องปรับปรุง การที่ยังควบคุมคุณภาพส่วนนี้ก็เพราะอาจจะยังมีจุดอ่อนด้านความรอบคอบ ละเอียดลออในการพัฒนาคลังข้อสอบเกิดขึ้น

ระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้นไม่ว่าจะใช้วิธีเก็บด้วยบัตรหรือใช้ระบบคอมพิวเตอร์จะต้องมีการจัดระบบ ในการรักษาความปลอดภัยของข้อสอบที่เก็บไว้และจัดระบบการให้บริการอย่างเหมาะสม การพัฒนาคลังข้อสอบ ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้สอนเนื้อหาวิชาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลเพราะงานนี้เป็นงาน วิชาการที่ต้องผสมผสานความรู้ด้านเนื้อหา และความรู้เทคนิคต่างๆ ในการวัดและประเมินผลเข้าด้วยกัน

2.6 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

ในปัจจุบันหลายสิ่งหลายอย่างมักจะอาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วยเพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ เช่น การคำนวณที่ซับซ้อน การเก็บรวบรวมข้อมูล และการค้นหาข้อมูล เป็นต้น ในทางการศึกษาได้เริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน (computer assisted instruction) การสร้างธนาคารคำถาม (question banking) และการสร้างธนาคารข้อทดสอบ เป็นต้น ดังนั้น การนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นระบบเก็บ รวบรวมข้อทดสอบได้เป็นจำนวนมาก ประหยัดเนื้อที่ และมีความสะดวกรวดเร็วในการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ตามเกณฑ์ที่ประสงค์จึงเป็นแนวคิดที่น่าสนใจและควรได้รับการสนับสนุนในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ขึ้น

การพัฒนาระบบใดๆ ก็ตามจำเป็นจะต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการอย่างชัดเจน เลือกลักษณะของวงจรการพัฒนาระบบที่เหมาะสมกับระบบ ตามความเหมาะสมทั้งในด้านเวลา กำลังคน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเคร่งครัดอย่างเป็นขั้นตอน ผู้พัฒนาระบบสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบในหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพสามารถดำเนินงานไปได้อย่างดีซึ่งรูปแบบที่นำมาใช้ในการพัฒนาครั้งนี้ได้นำรูปแบบแอดดี (ADDIE MODEL) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์และเป็นขั้นตอนที่ไม่ซ้ำซ้อนใช้ระยะเวลาสั้นซึ่งเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นแบบในการพัฒนาได้เป็นอย่างดี

การออกแบบตามรูปแบบแอดดี (ADDIE model) ประกอบด้วยกิจกรรมในการดำเนินงาน 5 กิจกรรม ได้แก่ การวิเคราะห์ (analyze) การออกแบบ (design) การพัฒนา (develop) การนำไปใช้ (implement) และการประเมินผล (evaluate) ซึ่งเมื่อพิจารณาให้ดีแล้วมี ลักษณะคล้ายกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา (analyze) การนำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหา (design) การเตรียมการแก้ปัญหา (develop) การทดลองการแก้ปัญหา (implement) และสุดท้ายประเมินแนวทางการแก้ปัญหาว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (evaluate) รูปแบบ ADDIE นี้ จึงเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบในเรื่องต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะมีผู้นิยมนำไปใช้ในการออกแบบสื่อ เช่น การออกแบบชุดการเรียนการสอน การออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นต้น ตลอดจนนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนใน ระดับมหภาค คือระบบการศึกษาในชุมชนและการออกแบบการเรียนการสอนในระดับห้องเรียนเพื่อ พัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ

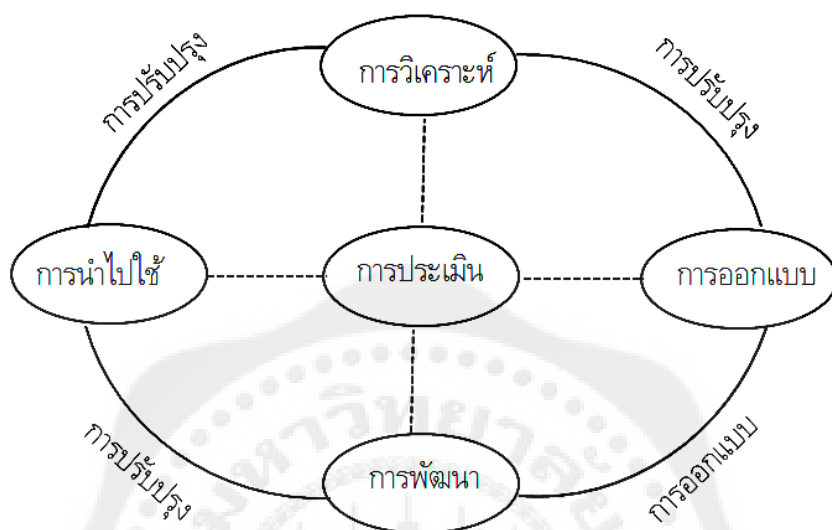
ทฤษฎีการออกแบบ ADDIE MODEL ADDIE MODEL คือการออกแบบระบบการเรียนการสอน กล่าวคือกระบวนการพัฒนาโปรแกรมการสอน จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด มีแบบจำลองจำนวนมากมายที่นักออกแบบการสอนใช้ และสำหรับตามความประสงค์ทางการสอนต่างๆ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. Analysis (การวิเคราะห์)
2. Design (การออกแบบ)
3. Development (การพัฒนา)

4. Implementation (การนำไปใช้)

5. Evaluation (การประเมินผล)

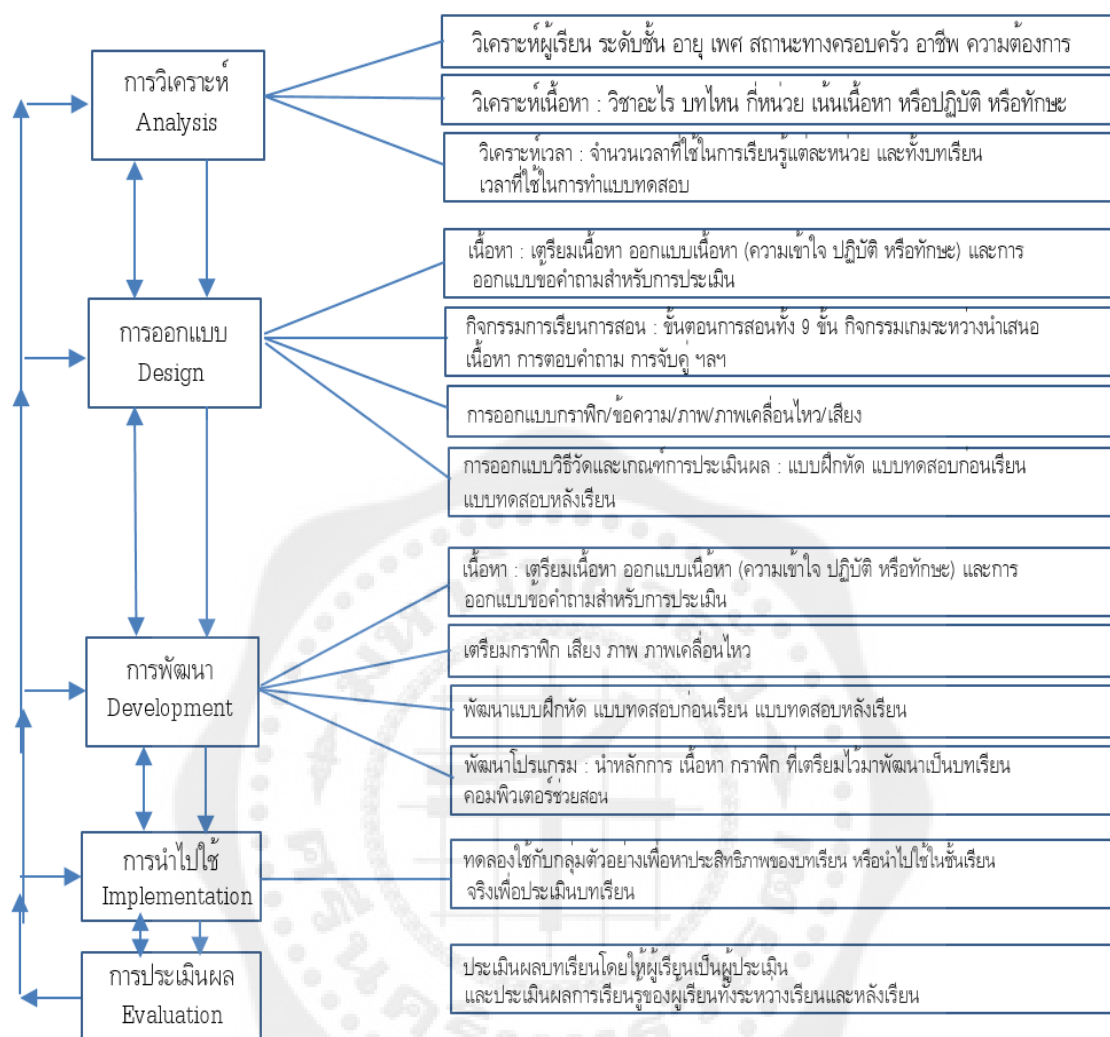
ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ของ ADDIE Model

ที่มา: Richey, R.C., Klein, J.D.; & Tracey, M.W. (2011). *The instructional design knowledge base*. p.19.

จากขั้นตอนทั้ง 5 ของ ADDIE Model สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงการประยุกต์ใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรูปแบบ ADDIE Model

ที่มา: สุ่ม บิลโบ. (2557). เอกสารประกอบการสอนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา. หน้า 2.

ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องระบุปัญหา ระบุแหล่งของปัญหา และวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ(ความจำเป็น) การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วย เป้าหมาย และ รายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

ผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้เรียน เนื้อหา การวัดและประเมินผล สื่อหรือเทคโนโลยีที่ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีแนวทางในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผู้เรียน (Learners Analysis) ผู้สอนควรทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย การประเมินความรู้ของผู้เรียนในเนื้อหาต่างๆ สิ่งที่คุณเรียนต้องการเรียนรู้ หรือเหตุผลความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้เรื่องนั้นๆ นอกจากนี้ต้องวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ แรงจูงใจ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และเป้าหมายในการเรียนรู้ ซึ่งอาจทำได้โดยการสำรวจความต้องการของผู้เรียนด้วยการแจกแบบสอบถาม สอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับตัวผู้เรียนและหรือวิเคราะห์ได้จากผลการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาในรายวิชาที่ต้องการ

2. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เนื้อหาเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ควบคู่ไปกับการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นหรือวัย ดังนั้นการวิเคราะห์เนื้อหาจึงจำเป็นที่ผู้สอนต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากเพื่อไม่ให้เกิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กลายเป็นหนังสือหรือตำรา เนื้อหาใน CAI ต่างจากหนังสือและตำราทั้งในด้านภาษา ปริมาณเนื้อหา และลักษณะการนำเสนอ โดยใน CAI เน้นการสรุปเนื้อหาหรือแนวคิดหลักที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจมาอธิบายโดยอาศัยเสียง วิดีทัศน์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกต่างๆ มาประกอบการนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและดีขึ้นกว่าในห้องเรียน และไม่เน้นนำเนื้อหาทุกอย่างใส่ลงในบทเรียน CAI เพียง 1 ชุด เพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้ การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ผู้สอนสามารถกำหนดสิ่งเหล่านี้ได้

2.1 กำหนดเนื้อหาที่จำเป็นต้องสอนว่าจะสอนเนื้อหาบทใด เรื่องใด

2.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

2.3 กำหนดหน่วยย่อยของเนื้อหาว่าควรมีกี่หน่วยย่อย

2.4 กำหนดตัวอย่างในการนำเสนอประกอบการอธิบายเนื้อหา

2.5 กำหนดแบบฝึกประกอบการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาย่อย

3. การวิเคราะห์รูปแบบและวิธีการประเมินผล (Assessment Methodology Analysis) ผู้สอนควรวิเคราะห์รูปแบบและวิธีการประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายหรือจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งการวัดและประเมินผลจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอและเหมาะสมกับผู้เรียนที่แตกต่างกัน ไม่ควรยากหรือง่ายจนเกินไป ทั้งนี้ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ผู้เรียนทราบด้วย

เมื่อผู้สอนทำการวิเคราะห์แต่ละส่วนประกอบเรียบร้อยแล้วต้องไม่ลืมประเมินความสอดคล้องของแต่ละส่วนประกอบด้วยว่าเกี่ยวข้องและสอดคล้องกันหรือไม่ ทั้งผู้เรียน เนื้อหา และวิธีการประเมินผล

ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผน กลยุทธ์สำหรับการพัฒนาการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2. การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) (ขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของ อลาสซี่)

3. การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

3.1 การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)

3.2 การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ

3.3 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3.4 การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่นๆ

3.5 การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

การออกแบบเป็นขั้นตอนสำคัญสำหรับการพัฒนาสื่อทุกประเภท เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ได้มาซึ่งเค้าโครง หรือโครงสร้างต่างๆ ของสื่อจะทำให้การพัฒนาสื่อเป็นไปอย่างมีระบบและไม่ติดขัดการออกแบบสื่อมัลติมีเดียหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีส่วนประกอบสำคัญที่ต้องทำการออกแบบได้แก่ การออกแบบเนื้อหา การออกแบบการประเมินผล และการออกแบบหน้าจอ

การออกแบบเนื้อหา (Content Design)

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การเตรียมเนื้อหา การออกแบบเนื้อหาประเภทต่างๆ และการออกแบบข้อคำถามสำหรับการประเมิน

การเตรียมเนื้อหา

1. วางโครงสร้างของเนื้อหา

หลังจากผู้ออกแบบได้วิเคราะห์เนื้อหาแล้วจะใช้เนื้อหาบทใดมาพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย และแบ่งเป็นกี่หน่วยย่อย ผู้ออกแบบต้องทำการจัดโครงสร้างของเนื้อหาให้เป็นระบบ แบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน และในภาพรวมต้องมีความเป็นเอกภาพ (เนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนต้องมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีความต่อเนื่องที่จะไปสู่เป้าหมายเดียวกัน) และต้องแบ่งน้ำหนักเนื้อหาแต่ละหัวข้อให้มีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

2. คัดเลือกเนื้อหาที่จะนำเสนอ

ควรเป็นการนำเสนอที่กระชับได้ใจความ เน้นเฉพาะประเด็นสำคัญ เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่ในการแสดงผลทำให้ไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้มากเหมือนในหนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ ผู้ออกแบบต้องคัดเลือกเนื้อหาที่จำเป็นเท่านั้นมานำเสนอ

3. เรียงลำดับหัวข้อเนื้อหา

เป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาได้นาน โดยเรียงลำดับตามความยากง่ายของเนื้อหา ซึ่งจะนำเนื้อหาที่ง่ายมานำเสนอก่อนและค่อยๆ ยากขึ้นตามลำดับ

4. ใช้ภาษาให้เหมาะสม

ภาษาที่ใช้ในสื่อมัลติมีเดียนี้จะต้องง่ายต่อการเข้าใจและสอดคล้องกับระดับของผู้เรียน ยิ่งผู้เรียนเป็นเด็กเล็กยิ่งต้องใช้ภาษาหรือข้อความง่ายๆ ไม่ใช้ประโยคยาวเกินไป และใช้คำที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

การออกแบบเนื้อหาประเภทต่างๆ

1. เนื้อหาด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ

ผู้ออกแบบต้องกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาให้ชัดเจนโดยแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย พยายามให้มีปริมาณเนื้อหาในแต่ละหัวข้อพอๆ กัน หรือแตกต่างกันเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหา ซึ่งในการนำเสนออาจใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียงประกอบการนำเสนอด้วยได้

2. เนื้อหาด้านทักษะและการปฏิบัติ

มักเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎีและทักษะต่างๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ นิยมใช้รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการฝึกทักษะ (Drill) เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นการสร้างโจทย์คำถาม ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น แบบเลือกตอบ แบบเติมคำ จับคู่ เป็นต้น และอาจมีการสรุปกฎหรือวิธีคิดให้ผู้เรียนทราบก่อนหรือหลังจากเรียนจากตัวอย่างไปแล้ว

3. เนื้อหาด้านเจตคติ

เป็นการยากที่จะนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนเปลี่ยนเจตคติ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจทำได้โดยการใช้เกมที่จูงใจ และใช้เรื่องราวของบุคคลมาเป็นตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เห็นและเข้าใจจนพร้อมจะเปลี่ยนแปลงตาม

การออกแบบข้อคำถามสำหรับการประเมิน

การออกแบบการวัดและประเมินผล (Assessment Design)

1. การวัดผล เป็นกระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือคุณภาพของคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งที่ต้องการวัด โดยสิ่งที่ต้องการวัดนั้นเป็นผลมาจากการกระทำหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน เช่น การวัดผลการเรียนรู้ สิ่งที่วัดคือ ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. การประเมินผล เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการวัด คือ นำตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่ได้จากการวัดมาตีค่าอย่างมีเหตุผล โดยเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น โรงเรียนกำหนดคะแนนที่น่าพอใจของวิชา

คณิตศาสตร์ไว้ที่ร้อยละ 60 นักเรียนที่สอบได้คะแนนตั้งแต่ 60 % ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ที่น่าพอใจ หรืออาจจะกำหนดเกณฑ์ไว้หลายระดับ เช่น ได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 40 อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง ร้อยละ 40-59 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ร้อยละ 60-79 อยู่ในเกณฑ์ดี และร้อยละ 80 ขึ้นไป อยู่ในเกณฑ์ดีมาก เป็นต้น (ทิวต์ธ มณีโชติ. 2549)

3. การวัดและประเมินผลสามารถทำได้ 3 ช่วง คือ การประเมินก่อนเรียน (Pretest) การประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) และการประเมินหลังเรียน (Summative Assessment) ซึ่งการออกแบบวิธีวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าต้องการวัดและประเมินด้านใด

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบต้องออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหา ระดับความยากง่ายของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้มีความหลากหลายของคำถามและไม่ต้องทำให้ผู้เรียนจากคำถามหรือคำตอบได้ในการออกข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)

แนวคิดที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ กระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของ กานเย่ (Gagne) ดังนี้

- 1.1 การกระตุ้นความสนใจ (Gaining Attention)
- 1.2 การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ (Informing Learner of Lesson objective)
- 1.3 การกระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prerequisite Learning)
- 1.4 การนำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาใหม่ (Presenting the Stimulus Materials)
- 1.5 การแนะแนวทางการเรียนรู้ (Providing Learning Guide)
- 1.6 การกระตุ้นให้แสดงความสามารถ (Eliciting the Performance)
- 1.7 การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Providing Feedback about Performance Correctness)
- 1.8 การประเมินผลการแสดงออก (Assessing the Performance)
- 1.9 การส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer)

การออกแบบหน้าจอ (Interface Design) เป็นส่วนสำคัญในการสร้างแรงจูงใจและสร้างสิ่งดึงดูดใจให้แก่ผู้เรียนในการเรียนผ่านสื่อมัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ ซึ่งนับเป็นจุดเด่นของสื่อมัลติมีเดียที่สื่อชนิดอื่นไม่สามารถทำได้

2.8. ขั้นการพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมและผลิตเอกสารประกอบการเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาสร้างขึ้นบนขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องพัฒนาการสอน และสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการ

สอน และเอกสารสนับสนุนต่างๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และ ซอฟต์แวร์ (เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

1. การเตรียมข้อความ
2. การเตรียมภาพ
3. การเตรียมเสียง
4. การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว

ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน story board ให้

กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในขั้นต่อไปจะเป็นการ ตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

2.9 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

เป็นขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึงการนำสิ่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่างๆ, สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่างๆ และ เป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปยังการงานได้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

2.10 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียน ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียนขั้นตอนนี้วัดผล ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผล อาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยสองขั้นตอนนี้ดำเนินการดังนี้

การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) ดำเนินการต่อเนื่องในภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ จุดมุ่งหมายของการประเมินผลชนิดนี้ คือ เพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำแบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล

การประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยปกติเกิดขึ้นภายหลังการสอน เมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลประเภทนี้จะประเมินประสิทธิผลการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน เช่นจะซื้อชุดการสอนนั้นหรือไม่ หรือจะดำเนินการต่อไปหรือไม่

3. หลักการเกี่ยวกับการเขียนแบบทดสอบ

การสอบวัดหรือการทดสอบสิ่งใดให้มีคุณภาพ จะต้องมามีเครื่องมือที่เหมาะสมกับสภาพของสิ่งที่ต้องการวัด แบบทดสอบจึงเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถถึงระดับมาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือยัง หรือมีความรู้ความสามารถถึงระดับใด หรือมีความรู้ความสามารถดีเพียงไร (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556: 165; ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 85)

แบบทดสอบที่ใช้สอบวัดโดยทั่วไปมักแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แบบทดสอบอัตนัย (Subjective test) กับแบบทดสอบปรนัย (Objective test) แบบทดสอบอัตนัย เป็นลักษณะของข้อสอบที่มีข้อความถาม ถามไม่แจ่มชัดนัก อาจตอบได้หลายแง่หลายมุม เพราะเป็นเรื่องให้อธิบาย อภิปราย แสดงความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่ ผู้ตอบจะต้องตอบยาวๆ จะตอบสั้นๆ ไม่ได้ความ ปัญหาใหญ่ของข้อสอบ อัตนัยคือ การให้คะแนนผลการสอบ การให้คะแนนไม่คงที่นั่นคือ เด็กสอบคนเดียว ถ้ามีการให้การให้คะแนนหลายคนคะแนนของกรรมการไม่ตรงกัน แม้แต่กรรมการคนเดียว ถ้าให้คะแนนหลายครั้ง บางทีคะแนนแต่ละครั้งยังไม่เท่ากัน ผู้ตรวจมีโอกาสใช้อารมณ์ และเหตุการณ์จากสถานการณ์ต่างๆ ให้คะแนนเปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ผู้สอบไม่ได้รับความยุติธรรมเพียงพอ

ส่วนแบบทดสอบแบบปรนัย เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่มีคุณค่าบางประการแน่นอน ไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจเป็นใหญ่ ในด้านข้อความถามก็กระชับรัดกุม ผู้อ่านรู้แน่นอนว่าถามอะไรไม่ต้องตีความหมายหลายแง่หลายมุมว่าจะเอาอย่างไรกันแน่ ส่วนการตอบจะถูกหรือผิดเป็นเรื่องความสามารถของแต่ละบุคคล ในด้านการให้คะแนนมีความแน่นอนคงเส้นคงวา กรรมการหลายคนตรวจผลสอบของเด็กคนหนึ่ง กรรมการแต่ละคนจะให้คะแนนตรงกัน แบบทดสอบประเภทนี้ใครจะตรวจก็ได้ไม่มีความลำเอียงในเรื่องการให้คะแนน คุณลักษณะของแบบทดสอบปรนัยจึงอาจสรุปได้ว่า เป็นข้อสอบที่มีข้อความถามกระชับรัดกุม มีความแน่นอนในการให้คะแนน เมื่อคะแนนแน่นอน การแปลผลของคะแนนจึงตรงกันไปด้วย (ราตรี นันทสุคนธ์. 2555: 117)

3.1 ความหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบสอบ (Item) เป็นเครื่องมือวัดผลการศึกษาชนิดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยชุดของข้อความถามหรือชุดของเนื้อหาสาระวิชาตามจุดประสงค์การเรียนการสอน ที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการ เพื่อ

ค้นหาตัวอย่างของพฤติกรรม วัดคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งผู้เรียนซึ่งต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ รวมทั้งกฎเกณฑ์ในการให้คะแนนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมผู้เรียน ซึ่งต้องครอบคลุมถึง 1) ส่วนที่เป็นสถานการณ์ หรือเรียกว่า สิ่งเร้า หรือคำถาม 2) ส่วนที่เป็นคำตอบของผู้สอบ และ 3) ส่วนที่ใช้ในการตัดสินว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 85)

3.2 ประเภทของแบบทดสอบ

ประเภทของแบบทดสอบสามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะขอจำแนกตามรูปแบบการตอบที่นิยมใช้กันอยู่มี 5 แบบ ได้แก่ แบบทดสอบแบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True-False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple choices) โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556: 169; มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 209)

1. แบบทดสอบแบบความเรียง มีลักษณะให้ผู้ตอบเขียนบรรยายคำตอบตามความคิดของตนเอง แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response) ลักษณะของข้อสอบชนิดนี้จะให้ผู้ตอบสามารถตอบได้อย่างอิสระ สามารถแสดงความรู้ความสามารถ และความคิดเห็นที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ ข้อสอบอัตนัยในลักษณะแบบไม่จำกัดคำตอบ จึงเหมาะสำหรับการวัดสมรรถภาพทางด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประเมินค่า และการวัดทางด้านเจตคติ

1.2 แบบจำกัดคำตอบ ลักษณะของข้อสอบชนิดนี้จะให้ผู้ตอบตอบคำถามเฉพาะเรื่องแบบเจาะจงหรือตอบอย่างรวบรัดอยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้ การตรวจให้คะแนนจะมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบไม่จำกัดคำตอบ

1.3 หลักการเขียนข้อสอบแบบอัตนัย มีดังนี้

1.3.1 พิจารณาวัตถุประสงค์การสอบก่อน แล้วจึงเขียนคำถาม

1.3.2 ควรใช้คำถามที่กระชับชัดด้วยหลักการถามและหลักภาษาเพื่อมิให้ผู้สอบเข้าใจผิด

1.3.3 คำถามหนึ่งๆ ควรเป็นเรื่องเดียว เพื่อให้ได้คำตอบตรงเป้าหมายที่ผู้ถามต้องการ

1.3.4 คำถามควรคำนึงถึงเวลาให้ผู้ตอบทำการตอบ

1.3.5 ทุกคำถามควรทำเฉลย และวางแผนการให้คะแนนแต่ละส่วนว่าเป็นเท่าไร

1.3.6 แบบของคำถามจะถามตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ที่วิเคราะห์จาก

จุดประสงค์ของหลักสูตรซึ่งวัดพฤติกรรม 5 ประการ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556: 202)

1. ความจำ (Knowledge) หมายถึงความสามารถทางสมองของผู้เรียนในการรับรู้ (ฟัง/อ่าน) รักษาความรู้ (จำ) และระลึก (ตอบ) ความรู้นั้นได้ถูกต้องตรงตามคำบรรยาย เอกสารหรือตำรา สามารถจำแนกเป็นพฤติกรรมย่อยได้ดังนี้

- ความรู้ในเนื้อเรื่องเฉพาะ (Knowledge of Specifics) ได้แก่
- คำศัพท์ (Terminology): จำนิยาม สัญลักษณ์ เครื่องหมาย

- ข้อเท็จจริง (Specific facts): จำข้อความจริง สูตร กฎ ทฤษฎี
- ความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of Procedures) ได้แก่
- ระเบียบแบบแผน (Convention): จำหลักประเพณี ระเบียบ ข้อตกลง
- แนวโน้มและลำดับขั้น (Trend and Sequences) จำขั้นตอน การปฏิบัติ เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของลำดับขั้นตอน

- การจัดประเภทและระบบการจำแนก (Classification and Categories): จำการจัดหมวดหมู่ประเภท ชนิดของสิ่งต่างๆ

- เกณฑ์ (Criteria) จำคุณสมบัติที่ใช้ในการจำแนกหรือตัดสิน
- วิธีการ (Methodology) จำการดำเนินงานให้บรรลุผลตามเป้าหมาย
- ความรู้ในหลักสากลและนามธรรม (Knowledge of Universal and Abstractions):
- หลักการและนัยทั่วไป (Principles and Generalization) จำหลักการสำคัญและการสรุปอ้างอิง
- ทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structure) จำทฤษฎีและโครงสร้างของคุณลักษณะตามหลักการหรือทฤษฎี

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงความสามารถทางสมองของผู้เรียนในการเรียนรู้ จำ และสื่อสาร (บอก/เล่า/บรรยาย) ความรู้นั้นออกมาได้อย่างถูกต้อง สามารถจำแนกเป็นพฤติกรรมย่อยได้ดังนี้

- การแปลความ (Translation) บอกความหมายตามนัยของคำ กิจกรรม
- การตีความ (Interpretation) นำผลการแปลความมาเปรียบเทียบเป็นข้อยุติ
- การขยายความ (Extrapolation) เปรียบเทียบความหมายของคำ/กิจกรรมที่กว้างไกลออกไปจากเดิม

3. การประยุกต์ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหาของสิ่งนั้นในสถานการณ์ใหม่

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึงความสามารถในการแยกแยะองค์รวมของสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้ทำให้เห็นโครงสร้างของสิ่งนั้น สามารถจำแนกเป็นพฤติกรรมย่อยได้ดังนี้

- การวิเคราะห์แบบแยกส่วนประกอบ (Analysis of Element) แยกแยะคุณลักษณะขององค์รวมเป็นส่วนประกอบย่อย

- การวิเคราะห์แบบเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ (Analysis of Relationship) แยกแยะองค์รวมเป็นส่วนประกอบย่อยที่สัมพันธ์กัน

- การวิเคราะห์แบบเชื่อมโยงโครงสร้างของหลักการ (Analysis of Organizational Principles) แยกแยะองค์รวมเป็นโครงสร้างของส่วนประกอบที่สัมพันธ์กัน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนประกอบย่อยเข้าด้วยกันเป็นองค์รวมใหม่ที่กลมกลืนอย่างมีความหมาย สามารถจำแนกเป็นพฤติกรรมย่อยได้ดังนี้

- การสังเคราะห์ข้อความ (Production of a unique communications) รวบรวมข้อความเป็นข้อสรุปความสำคัญ

- การสังเคราะห์แผนงาน (Production of plan or operations) รวมส่วนประกอบย่อยเข้าด้วยกันเป็นแผนการดำเนินงานให้บรรลุผลตามเป้าหมาย

- การสังเคราะห์แนวคิด (Derivation of Abstract Relations) ผสมผสานความรู้จากหลากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน แล้วสรุปเป็นแนวคิด/องค์ความรู้อย่างเป็นระบบแบบแผน

6. การประเมิน (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตีค่า หรือการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ ตามเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ สามารถจำแนกเป็นพฤติกรรมย่อยดังนี้

- การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายใน (Judgments in terms of Internal Criteria) ตัดสินคุณค่าตามเกณฑ์ภายในที่กำหนดไว้ในเรื่องนั้น

การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in terms of External Criteria) ตัดสินคุณค่าตามเกณฑ์ภายนอก ที่กำหนดได้อย่างเป็นมาตรฐาน

3.3 แบบทดสอบแบบปรนัย

หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยอยู่ในตัว (Objectivity) กล่าวคือมีคำถามที่ชัดเจน ทุกคนอ่านแล้วแปลความตรงกัน มีการตรวจให้คะแนนที่มีเกณฑ์แน่นอนไม่ว่าใครจะเป็นผู้ตรวจ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

1. แบบตอบสั้นๆ (Short Answer) เป็นข้อสอบเขียนตอบสั้นๆ เหมาะสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดพฤติกรรมในด้านความรู้ ความจำ (Recall Knowledge) มี 3 ลักษณะได้แก่

1.1 ลักษณะคำถามโดยตรง (Question Variety) ข้อคำถามจะมีลักษณะเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ และไม่ต้องอธิบายใดๆ ต้องการเพียงคำตอบเท่านั้น

1.2 ลักษณะให้เติมข้อความให้สมบูรณ์ (Completion Variety) ข้อคำถามจะเว้นช่องว่างไว้เพื่อให้ผู้ตอบเติมให้ได้ประโยคที่สมบูรณ์ได้ใจความ

1.3 ลักษณะให้หาความสัมพันธ์ (Association Variety) ข้อคำถามจะมีลักษณะให้หาคำตอบ หรือข้อความที่สัมพันธ์กับสิ่งที่กำหนดให้ อาจเป็นรูปหรือข้อความก็ได้

หลักการเขียนข้อสอบแบบเติมคำ

1) ข้อความควรสามารถบังคับคำตอบได้ อย่าให้เติมได้ถูกต้องหลายอย่าง

2) ไม่ควรนำข้อความโดยตรงจากตำรามาเขียนเป็นข้อสอบ

3) ไม่ควรเว้นให้เติมข้อความ

4) ถ้าคำตอบเป็นตัวเลขให้กำหนดหน่วยว่าเป็นหน่วยอะไรทศนิยมกี่ตำแหน่ง

5) ช่องที่เว้นไว้ให้เติม ควรมีขนาดยาวพอให้ผู้ตอบเติมได้หมด

6) การให้เติมมากกว่า 1 ช่อง แต่ละช่องควรมีความสัมพันธ์กัน

7) วิชาที่คำนวณแล้วได้ผลลัพธ์ 1 ค่า สามารถใช้แบบทดสอบแบบเติมคำได้

2. แบบถูกผิด (True-false) เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดความเป็นไปได้เพียง 2 กรณีเท่านั้น ซึ่งอาจเป็น ถูก-ผิด จริง-ไม่จริง ใช่-ไม่ใช่ ลักษณะของข้อสอบจะเป็นลักษณะคำบอกกล่าวซึ่งมีความสมบูรณ์ในประโยค แล้วให้ผู้ตอบทำทาสีในช่องว่างหน้าข้อ

หลักการเขียนข้อสอบแบบถูกผิด

2.1 ข้อความควรชัดเจนว่าถูกหรือผิด

2.2 ข้อความไม่ควรถามตรง จากที่สอนในตำรา

2.3 ข้อเดียวควรถามเรื่องเดียว

2.4 ตัดคำขยายที่ฟุ่มเฟือยออก ใช้คำที่กะทัดรัด

2.5 ไม่ควรใช้คำปฏิเสธ หรือใช้คำปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

2.6 ใช้ข้อความที่สามารถวัดได้สูงกว่าความรู้ความจำเพียงอย่างเดียว

3. แบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

3.1 ส่วนของตัวปัญหาหรือคำถาม โดยทั่วไปมักจะเขียนไว้ทางซ้ายมือ โดยจะเว้นช่องว่างหน้าข้อไว้เพื่อให้ผู้อีกส่วนหนึ่งมาตอบ

3.2 ส่วนของคำตอบ โดยทั่วไปเขียนไว้ทางขวามือ ซึ่งมักจะมียุ่หน้าข้อไว้ให้ผู้ตอบพิจารณานำไปจับคู่กับส่วนของตัวปัญหา

หลักการเขียนข้อสอบแบบจับคู่

1) ตัวคำถามและตัวคำตอบควรกะทัดรัด อย่ายาวเกินไป

2) การจับคู่ชุดหนึ่งๆ ควรเป็นเรื่องเดียวกัน

3) ด้านคำถามมักเป็นข้อความ ข้อเท็จจริงที่อธิบายเรื่องนั้นยาวกว่าด้านคำตอบ

4) ด้านคำถามไม่ควรมีจำนวนเท่ากับด้านคำตอบ

5) ด้านคำตอบควรครอบคลุมคำถามและเผื่อไว้ให้มากพอ

6) ด้านคำตอบมักสรุปสั้นๆ

7) เขียนคำชี้แจงให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้ตอบทำอย่างไร

8) แบบทดสอบแบบจับคู่ชุดหนึ่งๆ ควรให้ผู้สอบทำหน้าเดียวกัน

4. แบบเลือกตอบ (Multiple Choices) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะส่วนตัวคำถามส่วนหนึ่งและส่วนตัวเลือกอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบนี้สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ตลอดจนถึงการประเมินผล สามารถออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา การตรวจและการให้คะแนนสะดวก ง่าย และมีความแน่นอน สามารถจำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

4.1 ประเภทคำตอบถูกต้องเพียงข้อเดียว (One Correct Answer) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะให้หาตัวเลือกถูกต้องเพียงข้อเดียวที่เลือกเป็นตัวเลือกที่เป็นตัวลวงที่ผิด

4.2 ประเภทเลือกคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะตัวเลือกที่ถูกหลายตัว แต่ต้องพิจารณาหาตัวคำตอบที่ดีที่สุด

4.3 ประเภทเลือกคำตอบที่แตกต่างหรือสัมพันธ์ (Difference or Relation) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะตัวเลือกที่แตกต่างไปจากตัวเลือกอื่นๆ หรือลักษณะตัวเลือกที่มีความสัมพันธ์กันกับคำถาม

หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

- 1) ควรบอกให้ชัดเจนว่าเป็นคำถามหรือเติมคำ
- 2) ควรถามให้ตรงจุดและชัดเจน
- 3) คำถามควรกะทัดรัด และไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย ควรทำให้ผู้ตอบได้ใช้คำคิดและใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอบ ไม่ควรใช้ปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน
- 4) คำถามหนึ่งควรถามเรื่องเดียว
- 5) คำถามไม่ควรถามสิ่งที่ท่องจำคล่องแล้ว
- 6) ควรมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว
- 7) ตัวเลือกไม่ควรแนะคำตอบ ควรเขียนกะทัดรัดหรือเพิ่มคำที่ไม่จำเป็น
- 8) ตัวเลือกควรเป็นอิสระจากกัน
- 9) ความยาวของตัวเลือกควรเป็นระบบ
- 10) ควรเรียงตัวเลือกตามปริมาณหรือลำดับของตัวเลข
- 11) ตัวลวงต้องมีทางเป็นไปได้
- 12) ตัวเลือกไม่ควรมีประเภท “ถูกหมดทุกข้อ” “ไม่มีข้อถูก”
- 13) ตัวเลือกมากจะทำให้โอกาสการเดาน้อยลงใช้ความคิดมากขึ้น

3.4 เกณฑ์ (Criteria)

หรือระดับการวัดของข้อสอบแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 205)

1. แบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test) เป็นข้อสอบที่ใช้ในการประเมินผลที่มุ่งหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ซึ่งการประเมินผลจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของกลุ่มเป็นสำคัญ ระดับคะแนนที่ได้ของผู้เรียนจะแสดงถึงผลสัมฤทธิ์และระดับของผู้เรียนในแต่ละคนเมื่อเทียบกับกลุ่ม

2. แบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test) เป็นข้อสอบที่ใช้ในการประเมินผลเพื่อหาว่าผู้เรียนทำอะไรรึได้บ้าง ข้อสอบจะเป็นจุดประสงค์ของการสอนกับเนื้อหาวิชาในการประเมินผล แบบอิงเกณฑ์ที่มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจนลักษณะของข้อสอบที่ดี ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 219)

2.1 มีความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย

2.2 มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) คะแนนที่ได้จากข้อสอบต้องมีความคงที่แน่นอนจะทำการสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

2.3 มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ข้อสอบจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.4 มีอำนาจจำแนกที่ดี (Discrimination) หมายถึง ลักษณะที่ข้อสอบสามารถจำแนกผู้เรียนออกตามความสามารถได้ ข้อสอบที่ผู้เรียนตอบถูกทั้งหมดหรือผิดทั้งหมด จะเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก ไม่สามารถจำแนกคนเก่งคนอ่อนออกจากกันได้

2.5 ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

1) มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้เรียนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่เกิดการตีความคนละประเด็น ต้องเข้าใจคำถามว่าข้อสอบต้องการถามอะไร

2) การตรวจให้คะแนนตรงกันไม่ว่าผู้ใดตรวจหรือตรวจเมื่อไร ย่อมให้ผลคะแนนตรงกัน

3) แปลความหมายคะแนนตรงกัน ไม่ว่าจะตรวจผลโดยผู้ใด ก็ย่อมได้คะแนนตรงกัน

2.6 มีลักษณะการส่งถ่าย (Transferable) ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำมากนัก ควรถามผู้เรียนให้รู้จักคิดหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ และควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้น

2.7 มีลักษณะเฉพาะ (Specificity) ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้

2.8 มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่มี โดยใช้เวลาน้อย และใช้งบประมาณน้อย

ในการเขียนแบบทดสอบหรือแบบวัดนั้นมีความสำคัญแบบทดสอบที่ผู้สอนใช้วัดนักเรียนต้องตรงตามเนื้อหาที่สอน ตรงตามวัตถุประสงค์ หรือตัวชี้วัด จึงจะสามารถวัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนมา แบบทดสอบมีหลายประเภทที่สามารถวัดนักเรียนได้ เช่น แบบความเรียง แบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ ในแต่ละประเภทนั้นผู้สอนสามารถเลือกที่จะนำมาใช้ในการทดสอบนักเรียนได้

หลักการเขียนมีความสำคัญควรบอกให้ชัดเจนว่าเป็นคำถามหรือเติมคำ อ่านแล้วเข้าใจในข้อความ ตัวเลือกไม่ควรแนะคำตอบเนื่องจากในข้อความนั้นอาจจะมีตัวลวงให้นักเรียนวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบจะไม่ให้โอกาสเดาน้อยลงโดยให้ใช้ความคิดมากขึ้น

ในการออกข้อสอบแต่ละข้อมีความละเอียดอ่อนไม่ว่าจะเป็นข้อความคำถาม คำตอบ ตัวลวง ตัวถูก ต้องคำนึงถึงหลายๆ ปัจจัย ความยากง่ายของข้อสอบ เนื้อหาที่ออก และพฤติกรรมการเรียนรู้ มีส่วนในข้อสอบเพียงข้อเดียว

4. คุณภาพแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อทดสอบ (Item analysis) ก็คือเทคนิคสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อคำถามเป็นรายข้อว่าต่างมีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการ ข้อละเท่าใด เป็นการหาว่า ข้อคำถามแต่ละข้อเหล่านั้นมีคุณค่าเด่นด้อยในทางใดบ้าง และเป็นจำนวนเท่าใด การวิเคราะห์นี้จะกระทำได้ก็หลังจากที่ได้นำข้อสอบนั้นไปใช้จริงๆ กับเด็กมาแล้วเท่านั้น คือต้องใช้ผลจากที่เด็กตอบ มาเป็นหลักในการวิเคราะห์ ความหมายขั้นแรก ของการวิเคราะห์ข้อสอบในวงการศึกษา ก็เพื่อจะทราบคุณภาพของข้อคำถามอยู่ 2 ประการ คือ มีระดับความยากเท่าใด และมีอำนาจจำแนกเท่าใด (ชวาล แพทย์กุล. 2552: 229-232)

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่สำคัญจำนวน 5 องค์ประกอบ ได้แก่

ความยากง่าย (Difficulty) มีความหมายตรงตัว กล่าวคือเป็นระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยปกติแบบทดสอบที่ควรหาค่าความยากง่ายนั้นจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ของผู้เรียน เช่น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความถนัด เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องมีคุณภาพทางด้านความยากง่าย (P) พอเหมาะคือ ผู้เรียนสามารถทำได้ถูกต้อง 50 เปอร์เซ็นต์ หรือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.50 (P=0.5) แต่การที่จะออกแบบทดสอบให้มีค่าความยากง่ายพอดีคือ P=0.5 นั้น เป็นเรื่องยากมากจะต้องนำไปทดสอบซ้ำๆ หลายครั้ง และปรับปรุงจนกว่าข้อคำถามจะมี ค่าระดับความยากง่ายใกล้เคียงกัน P=0.50

ในทางปฏิบัติข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า 0.20 ถือว่าข้อสอบนั้นยากเกินไป แต่ถ้า P สูงกว่า 0.80 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีค่าง่ายเกินไป ค่าความยากง่ายจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญด้านคุณภาพของแบบทดสอบ สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าความยากง่าย ได้แก่

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถาม

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ลักษณะความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ มีดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531: 179)

- 1) ถ้าเลือกตอบตัวเลือกที่ถูกมาก แสดงว่าข้อหรือตัวเลือกตัวนั้นง่าย ค่า P จะสูง
- 2) ถ้าเลือกตอบตัวเลือกที่ถูกน้อย แสดงว่าข้อหรือตัวเลือกนั้น ยาก ค่า P จะต่ำ
- 3) ถ้าข้อสอบข้อใดไม่มีคนตอบถูกเลย แสดงว่าข้อสอบนั้นยากมาก ค่า P จะเท่ากับศูนย์
- 4) ถ้าข้อสอบข้อใดนักเรียนทำถูกทุกคน แสดงว่าข้อสอบง่ายมาก ค่า P จะเท่ากับหนึ่งซึ่งสามารถแปล

ความหมายระดับความยากของข้อสอบได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 การแปลความหมายระดับความยากของข้อสอบ

ระดับความยาก	ความหมาย
มากกว่า 0.80	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60-0.80	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	ปานกลาง
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก
ต่ำกว่า 0.20	ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ที่มา: ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. หน้า 185.

2. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึงความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มต่างๆ เช่น กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน เป็นต้น ค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยสัญลักษณ์ D ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง -1 ถ้าคำตอบข้อใดมีค่า D เป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกผู้เรียนเก่งออกจากผู้เรียนอ่อนได้ การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนกดังตาราง 2

ตาราง 2 การแปลความหมายระดับอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
มากกว่า 0.40	ดีมาก
0.30-0.39	ดี
0.20-0.29	ปานกลาง
0.00-0.19	ปรับปรุง
ต่ำกว่า 0.00	ตัดทิ้ง

ที่มา: ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. หน้า 196.

การใช้สูตรสัดส่วน การหาค่าอำนาจจำแนกโดยการใช้สูตรสัดส่วนมีวิธีการคล้ายคลึงกับวิธีแรก โดยนำผลคะแนนที่ผู้เรียนทำได้มาเรียงคะแนนที่ได้จากคะแนนสูงไปหาต่ำ หลังจากนั้นจึงนำมาแทนค่าในสูตรสัดส่วน ซึ่งเป็นวิธีขั้นตอนพื้นฐาน สูตรที่ใช้มีดังนี้

$$D = P_H - P_L$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 P_H แทน สัดส่วนของกลุ่มเก่ง
 P_L แทน สัดส่วนของกลุ่มอ่อน

การใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล (Point-Biserial Correlation) การหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ถ้าผู้เรียนทำถูกให้คะแนนเท่ากับ 1 ถ้าทำผิดให้คะแนนเป็น 0 หลังจากนั้นจึงนำมาแทนค่าในสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{p.bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_f}{S_t} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ $r_{p.bis}$ แทน ค่าอำนาจจำแนกแบบพอยท์-ไบซีเรียล
 $\bar{X}_p$ แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มที่ทำข้อคำถามข้อนั้นได้
 $\bar{X}_f$ แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มที่ทำข้อคำถามข้อนั้นไม่ได้
 S_t แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับนั้น
 p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อคำถามข้อนั้นได้

ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการสอบนักเรียนคนเดียวใน ช่วงเวลาแตกต่างกัน หรือ ด้วยข้อสอบที่สมมูลกัน ภายใต้สภาพการทดสอบที่เหมือนเดิม ดังนั้นข้อสอบก็จะสามารถให้คะแนนคงที่ แน่นนอนไม่แปรผัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 209; ชวาล แพร่ตกุล. 2552: 89; ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556: 55)

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556: 59-66, 70-75) กล่าวว่า การประมาณค่าความเชื่อมั่นสามารถกระทำได้หลายวิธี จำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ความเชื่อมั่นแบบคงที่ (Stability reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกันโดยวิธีการสอบซ้ำ (test-retest method) ในการคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยวิธีสอบซ้ำนี้ควรอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นว่า คุณลักษณะที่มุ่งวัดมีความคงที่ตลอดช่วงเวลาของการวัดและระยะเวลาของการสอบซ้ำต้องพอเหมาะไม่เกิดปัญหาผลตกค้างจากการสอบครั้งแรก (carry-over effect)

2. ความเชื่อมั่นโดยใช้แบบทดสอบที่เหมือนกันสองฉบับ หรือ แบบทดสอบสมมูล (Equivalent-Forms Reliability) เป็นความสอดคล้องของคะแนนที่ได้จากการวัดในช่วงเวลาเดียวกันด้วยแบบทดสอบที่มีลักษณะวัดสิ่งเดียวกันหรือคู่ขนานกัน (parallel forms) ต้องสร้างแบบทดสอบให้มีความคู่ขนานกันซึ่งแบบทดสอบ

จะเป็นคู่ขนานกันนั้นจะต้องมีความทัดเทียมกันทั้งด้านโครงสร้าง เนื้อหา ค่าสถิติและความแปรปรวน วิธีนี้นิยมใช้สำหรับแบบทดสอบมาตรฐาน

3. ความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกันสองฉบับ (Test - Retest with Equivalent Forms) เป็นความสอดคล้องของคะแนนที่ได้จากการวัด ในช่วงเวลาต่างกันด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน แล้วนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้งสองฉบับมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกันสองฉบับควรอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นของทั้งสองวิธีที่กล่าวมาแล้ว

4. ความเชื่อมั่นโดยใช้ความสอดคล้องภายใน (Internal consistency Reliability) เป็นความสอดคล้องของคะแนนรายข้อหรือความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาหรือการประมาณค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีนี้ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่นดังนี้

4.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split - half method) วิธีนี้จะแบ่งครึ่งแบบทดสอบออกเป็นสองส่วนโดยแบ่งให้แต่ละส่วนมีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน จากนั้นนำคะแนนสองส่วนมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งจะได้ค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่งฉบับ ดังนั้นจึงนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับโดยใช้สูตรขยายสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman - Brown formula)

4.2 วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson procedure) ได้พัฒนาสูตรสำหรับการคำนวณค่าความเชื่อมั่น เพื่อแก้ปัญหาของการประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ใช้วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ ที่มีให้ผลแตกต่างกันตามวิธีใช้การแบ่งครึ่งข้อสอบ การประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้จะต้องมีลักษณะที่วัดต้องประกอบรวมกันและคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้หาความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR20 และ KR21

4.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha method) โดยเสนอสูตรหาความเชื่อมั่นในรูปสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) โดยพัฒนามาจากสูตร KR20 วิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีแอลฟาของครอนบาค เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายใน เพราะสะดวกในการนำไปใช้ เนื่องจากทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว และยังสามารถใช้ได้กว้างขวางกับแบบทดสอบที่ให้คะแนน 0,1 หรือให้คะแนนถ่วงน้ำหนักหรือกำหนดคะแนนแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) หรือแม้แต่ข้อสอบแบบอัตนัย (Essay test)

4.4 วิธีของฮอยท์ (Hoyt's ANOVA procedure) เป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนนสอบซึ่งมีความแปรปรวนมาจากผู้สอบ (Examinees หรือ Persons) ข้อสอบ และความคลาดเคลื่อน (Residual) วิธีนี้สามารถใช้ได้กับแบบทดสอบที่ให้คะแนนแบบต่างๆ การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยวิธีนี้ให้ผลการประมาณค่าได้เท่ากับวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ความเชื่อมั่น เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่ทุกครั้งกับผู้สอบกลุ่มเดิม ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีความสอดคล้องภายใน (Internal consistency

Reliability) ด้วยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson procedure: KR20) เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ให้คะแนนแบบ 2 ค่า (Dichotomous) คือ 0 และ 1

ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือ ที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ภายใต้สถานการณ์หนึ่งกับประชากรกลุ่มหนึ่ง (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 246; เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2551: 124; พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2552: 135) วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงนั้นมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับคุณลักษณะและวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดสามารถจำแนกได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การหาความเที่ยงตรงแบบนี้ไม่สามารถแสดงด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงได้ ดังนั้นความเที่ยงตรงชนิดนี้จะใช้การวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล (rational analysis) ขึ้นอยู่กับบุคคลที่จะวิเคราะห์ทำให้ผลที่ได้มักจะไม่น่าเชื่อถือ ขาดความเป็นปรนัย ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้ (ล้วน สาย-ยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 246-249. 251)

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเหตุผล (Logical Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นวัดได้ตรงตามตารางวิเคราะห์รายละเอียด (Table of Specification) หรือไม่ ซึ่งความเที่ยงตรงเชิงเหตุผลนี้จะใช้สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่นิยามไว้หรือไม่ ซึ่งเป็นความเที่ยงตรงที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบความรู้สึกรู้สึก (Affective Domain) ซึ่งแบบทดสอบเหล่านี้ ก่อนออกข้อสอบจะต้องนิยามสิ่งที่วัดให้ชัดเจนก่อน หลังจากนั้นจึงจะสร้างข้อสอบหรือข้อความแต่ละข้อว่าสร้างตรงตามทีนิยามไว้หรือไม่ ถ้าสร้างได้ตรงตามทีนิยามไว้ก็แสดงว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทางด้านการวัดความเที่ยงตรงเชิงพินิจนั่นเอง

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion Related Validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่นำผลการวัดหรือคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ไปหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ มีทั้งลักษณะที่ใช้อ้างอิงถึงผลการทำนายและเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงถึงความสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงอยู่ในปัจจุบัน ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์จึงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 251. 257; เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2551: 128-130)

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น คะแนนของแบบทดสอบที่วัดความรู้เกี่ยวกับว่ายน้ำไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนว่ายน้ำในปัจจุบัน ถ้าผลปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันสูง ก็แสดงว่าแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับว่ายน้ำมีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงหรือผู้สอบมีความสามารถหรือคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากสภาพปัจจุบันเพียงใด

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่ได้มาจากเอาผลการวัดของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปคำนวณหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ในอนาคต การใช้ความเที่ยงตรงประเภทนี้มักจะพบในแบบสอบที่ใช้อยู่ทางด้านการศึกษา ทางวิชาชีพ และทางจิตวิทยาทั่วไป สามารถใช้ทำนายอนาคตของบุคคลจากความสามารถที่ผู้สอบกระทำได้ในปัจจุบัน

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะ ทฤษฎีหรือแนวคิดของโครงสร้างที่ต้องการจะวัดหรือวัดคุณลักษณะของพฤติกรรมที่ได้อธิบายไว้

คุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบโดยข้อสอบที่ผู้สอนออกนั้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำมาออกข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้และตามทฤษฎีที่ใช้เมื่อวิเคราะห์หลักสูตรได้จำนวนข้อผู้สอนนำมาออกข้อสอบให้ตรงตามเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ ในการสอบแต่ละครั้งนั้นข้อสอบควรผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาคุณภาพ คือหาความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบในแต่ละข้อและคัดข้อสอบที่สามารถใช้ได้ ส่วนข้อสอบที่ง่ายหรือยากไปผู้สอนก็สามารถนำไปปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

5. เอกสารเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นผู้ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักการพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ และวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 4-5)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 92)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ได้ระบุถึงคุณภาพของผู้ที่เรียนจบการศึกษาในแต่ละระดับชั้น โดยคุณภาพของผู้เรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง
4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. ตั้งคำถามที่กำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชอบ ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เป็นสาระที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงระหว่างความรู้และกระบวนการ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และใช้การแก้ปัญหาที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนและลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายโดยมีความเหมาะสมกับระดับชั้นซึ่งได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับการกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ
3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน
5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 100-128)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์ มีการกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีสาระการเรียนรู้ 8 สาระ 13 มาตรฐานตัวชี้วัด ซึ่งบรรจุในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นรายวิชาพื้นฐานที่บังคับเรียนตามหลักสูตร มีความสำคัญต่อผู้เรียนและมีการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET โดยใช้มาตรฐานเดียวกันกับการศึกษาในสถานศึกษา จึงมีความสำคัญในการพัฒนาแบบทดสอบเพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานตัวชี้วัดที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กัจจกร ยังยืน (2546) ศึกษาเรื่อง ระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ วิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 สำหรับโรงเรียน มงฟอร์ตวิทยาลัย (มัธยม) จังหวัด เชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์และระบบการสอบผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Based Examination System) เพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการกระบวนการคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังของระบบเดิม ซึ่งทำด้วยมือ (Manual) และเก็บในรูปแบบของกระดาษ (Paper Based) และตอบสนองต่อความต้องการในการทำข้อสอบในคลังข้อสอบกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ผู้พัฒนาใช้โปรแกรมเดลไฟ 6.0 (Delphi 6.0) และอินเตอร์เบส 6.01 (InterBase 6.01) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ในการทดสอบระบบงานส่วนข้อสอบใช้ข้อมูลนำเข้าจากคลัง สอบจำนวน 491 ข้อ และส่วนข้อมูลนักเรียน จำนวน 7 ห้อง รวม 412 คน โดยจัดสถานการณ์จำลอง ให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนห้อง ม.5/1 จำนวน 60 คน ทำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ผ่านคอมพิวเตอร์ และกลุ่มตัวอย่างครูประจำวิชา 1 คน และครูงานวัดผลและประเมินผล 1 คน ทดลองใช้โปรแกรมส่วนงานย่อยต่างๆ ของระบบ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลนักเรียนและผู้ใช้งานโดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็นส่วนการใช้งานทั่วไปและส่วนการใช้งานโปรแกรมย่อยต่างๆ ซึ่งผลจากแบบสอบถามพบว่า นักเรียนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.05 หมายถึง พอใจมาก ผู้ใช้งานที่เป็นครูประจำวิชามีความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.05 หมายถึง พอใจมาก และผู้ใช้งานที่เป็นครู งานวัดผลและประเมินผล มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.83 หมายถึง พอใจค่อนข้างมาก

โดยมีข้อจำกัดของระบบคือ ในส่วนของรายวิชาสามารถรองรับการใช้งานได้เพียง 1 วิชาเท่านั้น การกรอกคะแนน มีการออกแบบระบบให้สามารถรองรับการสอบเก็บคะแนนครั้งที่ 1 และการสอบเก็บคะแนนครั้งที่ 2

ผ่านคอมพิวเตอร์ได้นั้น คณะนั้นทั้งหมดต้องได้มาจากการสอบเพียงครั้งเดียว ไม่สามารถแบ่งคะแนนเป็นส่วนๆ แล้วสอบหลายครั้งได้ การโอนข้อมูลนำเข้าในส่วนของผู้สมัครนักเรียน ไม่สามารถโอนข้อมูลรูปภาพได้

รัชฎาภคย์ พรหมกันธา (2549) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบอินเทอร์เน็ตสำหรับภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรม การจัดการคลังข้อสอบภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ศึกษาได้พัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรมมูตตี้ ซึ่งมีเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ อาปาเช่ ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาคือพีเอชพี และใช้มายแอสคิวเอล เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้งานโปรแกรม มี 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ ผู้ดูแลระบบจะทำการจัดการข้อมูลสมาชิก และรายวิชาที่ใช้ในโปรแกรม กลุ่มที่ 2 คือ อาจารย์ จะทำการจัดการรายวิชา ข้อสอบ และสร้างข้อสอบและกลุ่มที่ 3 คือ นักศึกษาจะเป็นกลุ่มที่ทำข้อสอบที่กำหนดไว้ให้ได้ทดลองโดยใช้เนื้อหากระบวนวิชา 009103 (การเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศ และการเขียนรายงาน) เป็นตัวทดสอบใช้แบบสอบถามประเมินระดับความพึงพอใจในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนและผู้ใช้งานซึ่งแบ่งเป็นส่วนการใช้งานทั่วไป ซึ่งผลจากแบบสอบถามพบ ว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยระดับที่ 3.46 หมายถึงพอใจปานกลาง ผู้ใช้งานที่เป็นอาจารย์ มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.22 หมายถึง พอใจปานกลาง และผู้ดูแลระบบมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.17 หมายถึง พอใจปานกลาง

โดยมีข้อจำกัดของระบบคือ เนื่องด้วยโปรแกรมการจัดการคลังข้อสอบบนอินเทอร์เน็ตมีความตั้งใจที่จะจำลองระบบงานในการทำข้อสอบดังนั้น ระบบที่ได้จึงมีข้อจำกัดในการทำงานเบื้องต้นดังนี้

1. ระบบรักษาความปลอดภัย ใช้รหัสผ่านเพียงอย่างเดียว ทำให้ความปลอดภัยในการใช้ระบบไม่เพียงพอต่อการรักษาข้อมูลที่เป็นข้อสอบ
2. การแปลงข้อมูลรูปภาพจากฐานข้อมูลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (MS-Word) ยังทำไม่ได้ไม่สมบูรณ์
3. การทำเฉลี่ยในข้อสอบแบบสุ่มยังทำไม่ได้

ธานีล ม่วงพูล (2549) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนทหารสื่อสารกระบวนการในการวิจัย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มทดลองใช้โปรแกรม โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านเนื้อหาจำนวน 9 ท่านทำการตรวจสอบโปรแกรมประเมินผลส่วนกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมได้แก่ ครูและอาจารย์จากโรงเรียนทหารสื่อสารจำนวน 40 ท่าน ทดลองใช้งานโปรแกรม และประเมินผลเมื่อทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้โปรแกรมและตอบแบบสอบถามแล้วจึงนำผลการประเมินที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคลังข้อสอบ และระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนทหารสื่อสาร ในส่วนของโปรแกรมจะประกอบด้วย 4 ส่วน ส่วนที่หนึ่ง เป็นของผู้ดูแลระบบ ส่วนที่สองเป็นครู/อาจารย์ ส่วนที่สาม เป็นส่วนของกองร้อย นทส. ส่วนสุดท้ายเป็นส่วนของนายทหารนักเรียนและนายสิบนักเรียน แล้วนำโปรแกรมมาหาค่าประสิทธิภาพร้อยละ 84.4 สำหรับกลุ่มตัวอย่าง และร้อยละ 86.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 ตามสมมติฐานของการวิจัยโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรมีการวิเคราะห์หาตัวเลือก ที่เป็นตัวลงที่ดี
2. ข้อสอบแต่ละข้อที่ถูกสุ่มขึ้นมาเป็นชุดข้อสอบ ควรจะมีการบันทึกสถิติไว้ เพื่อประเมินค่าโดยไม่ต้องทดสอบ โดยอาศัยสถิติที่ใกล้เคียงกัน
3. การออกแบบข้อสอบให้สามารถเลือกจำนวนตัวเลือกได้ไม่ควรจำกัดอยู่ที่ 4 ตัวเลือก ให้สามารถเลือกได้ว่า ต้องการข้อสอบชนิดกี่ตัวเลือก
4. ควรมีกระบวนการแยกข้อสอบ ที่ใช้ได้ไปเก็บไว้ในคลังข้อสอบและแยกข้อสอบที่ต้องปรับปรุง ไว้คนละส่วน

อภิชัย ชื่อสัตย์สกุลชัย (2546) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัย โรงเรียนกรุงเทพมหานครการบัญชีวิทยาลัยแม่ข่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และพัฒนาระบบฐานข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัยของโรงเรียนกรุงเทพมหานครการบัญชีวิทยาลัยแม่ข่าย มีการใช้หลักพิจารณาจากข้อดีและข้อเสีย ในการใช้ข้อสอบและหลักการใช้พิจารณา การใช้ข้อสอบแต่ละประเภทแล้ว ปรากฏว่าเลือกที่จะพัฒนาฐานข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัย เนื่องจากสามารถปรับปรุงข้อเสียของข้อสอบปรนัยได้มากกว่า อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบได้ การพัฒนาโดยแบ่งกลุ่มผู้ใช้ระบบเป็น 3 กลุ่มคือ 1. ผู้ดูแลระบบทำหน้าที่จัดการข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลตารางสอบ ข้อมูลคะแนนสอบ 2. อาจารย์ทำหน้าที่ในการจัดการปรับปรุงข้อสอบในคลังข้อสอบจัดชุดข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ 3. นักศึกษาเป็นผู้เข้าสอบเมื่อเข้าสอบแล้วระบบจะแสดงผลการสอบทันทีการประเมินระบบประเมินจากผู้ใช้งาน 3 กลุ่มจากแบบสอบถามผลการประเมินสรุปได้ดังนี้ 1. ผู้ดูแลระบบเห็นว่าประสิทธิภาพดีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 62.50 2. อาจารย์เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพมากคิดเป็นร้อยละ 77.78 3. นักศึกษาเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพมากคิดเป็นร้อยละ 50.65

ในการพัฒนาระบบใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอลเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมพีเอชพี เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเพอร์สแนลเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 98 จำลองเป็นเครื่องแม่ข่าย ระบบแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1. ผู้ดูแลระบบทำหน้าที่จัดการข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลตารางสอบ และข้อมูลคะแนนสอบ 2. อาจารย์ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อสอบในคลังข้อสอบจัดชุดข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ 3. นักศึกษาเป็นผู้สอบเมื่อส่งข้อสอบระบบจะแสดงผลการสอบทันที การทดสอบระบบทดสอบกับวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีปริมาณข้อสอบในคลังข้อสอบทั้งสิ้น 65 ข้อเลือกข้อสอบจากคลังเพื่อจัดชุดข้อสอบ 1 ชุด 30 ข้อ ทดสอบระบบทั้ง 3 ส่วน โดยผู้ดูแลระบบมีผู้ทดสอบ 1 คน อาจารย์มีผู้ทดสอบ 1 คน นักศึกษามีผู้ทดสอบ 11 คน

โดยมีข้อควรระวังของระบบคือ ระบบส่วนของนักศึกษา การตรวจข้อสอบและบันทึกผลทดสอบไว้ในฐานข้อมูล จะประมวลผลที่เครื่องแม่ข่าย จำเป็นต้องใช้ประสิทธิภาพของเครื่องแม่ข่ายค่อนข้างสูง หากจำนวนนักศึกษาในการสอบมีจำนวนมาก และส่งข้อสอบพร้อมๆ กัน อาจมีผลต่อการประมวลผล ของเครื่องแม่ข่าย เนื่องจากการทดสอบระบบมีจำนวนผู้ใช้ไม่มาก จึงไม่ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของการประมวลผลดังกล่าวของเครื่องแม่ข่าย ดังนั้น หากมีการนำระบบไปใช้งานจริง จึงควรมีการทดสอบดังกล่าวเสียก่อน

ดำรงค์ สุลล (2554) ศึกษาเรื่อง ระบบคลังข้อสอบออนไลน์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และประเมินระบบคลังข้อสอบออนไลน์ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) สำหรับตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ ทาระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เพื่อจัดเก็บเป็นคลังข้อสอบมาตรฐาน ระบบพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ที่เน้นการใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source) และไม่เสียค่าใช้จ่าย (Freeware) ซึ่งพัฒนาระบบโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor) บนระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ผ่านแอปเซิร์ฟเว็บเซิร์ฟเวอร์ (AppServ Web Server) โดยในงานวิจัยใช้กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ และสถิติที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบสมมติฐาน ในการประเมินระบบใช้วิธีการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) ซึ่งผู้จัดทำปัญหาพิเศษแบ่งการประเมินระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ การประเมินคุณภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งผลการประเมินคุณภาพระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $SD = 0.40$) และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน ที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.63$) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าระบบคลังข้อสอบออนไลน์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บ วิเคราะห์ข้อสอบได้อย่างมีคุณภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม

งานวิจัยต่างประเทศ

เดวิด (David. 1983) ได้สร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ โดยพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ มีรูปแบบของคลังข้อสอบเป็นชนิดที่ไม่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อสอบได้ คือ เป็นธนาคารที่มีจำนวนข้อสอบอยู่ตายตัว โดยรูปแบบของคลังข้อสอบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของเนื้อหาในระดับเกรด 5/6 ระดับเกรด 7/8 และระดับเกรด 10/11 ในการพัฒนาข้อสอบที่จะเข้ามาเก็บในธนาคาร จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสร้างคลังข้อสอบนี้เพื่อใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และข้อสอบวินิจฉัยข้อจำกัดของคลังข้อสอบที่สร้างขึ้นนี้ คือ ในแต่ละเรื่องที่ต้องการทดสอบ ธนาคารสามารถสร้างข้อสอบได้เพียง 50 ข้อ

มิลล์ ครายไนส์เซน (Mills, Craig Nielsen. 2002) ได้ตรวจสอบถึงโมเดลของตัวแปร 2 ตัว ในการวัดค่าในการกำหนดคลังข้อสอบ พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในชุดข้อสอบที่ออกแบบด้วยตัวแปรนี้แต่ต้องกำหนดการวัดที่แน่นอนด้วย

วีแคม วีเมเจเจ (Veerkamp, Wim J.J.. 2003) ได้ศึกษาถึงวิธีการสถิติที่ใช้ในการประมวลผลในระบบคลังข้อสอบ พบว่า การรวบรวมข้อมูลทางสถิติจากการทดลองการใช้ฟอร์มข้อสอบในแต่ละฟอร์ม ทำให้สามารถผลิตข้อสอบได้อย่างอัตโนมัติ วิธีที่ดีที่สุดที่จะทดสอบคุณภาพของข้อสอบ คือ การทดสอบคุณภาพของฟอร์มข้อสอบจะช่วยพัฒนาให้ข้อสอบอิงโดเมนที่มีคุณภาพสูงขึ้น

เมนเด และ รูอิ (Mengde; & Rui. 2010) ได้วิจัยเรื่อง การค้นหาบบคลังข้อสอบผ่านเครือข่าย (Research on Web-Based Test Item Bank System.) งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาระบบลักษณะของเว็บที่ใช้

สำหรับทดสอบโดยใช้ธนาคารข้อสอบออนไลน์ โดยวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาของระบบและอธิบายถึงสถาปัตยกรรมของระบบ Web-Based ฐานข้อมูล โครงสร้างระบบการจัดการตามหลักการและวิธีการการสอบบนระบบคลังข้อสอบระบบออนไลน์ (Web-Based Test Item Bank System)

บาอิ ฮีบาโหลา (Baghi Heibatollah. 2004) ศึกษาการสร้างคลังข้อสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบของคลังข้อสอบเป็นชนิดที่ไม่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อสอบได้ คือเป็นคลังที่มีจำนวนข้อสอบอยู่ตายตัว ในการพัฒนาข้อสอบที่จะเข้ามาเก็บไว้ในคลัง โดยผู้วิจัยได้อาศัยโมเดลคุณลักษณะแฝง (Latent trait model) มาโดยเลือกใช้โมเดลโลจิส (logistic model) ชนิดหนึ่งพารามิเตอร์ หรือ โมเดลของราส์ช (rasch model) จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสร้างคลังข้อสอบนี้เพื่อใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และข้อสอบวินิจฉัยข้อจำกัดของคลังที่สร้างขึ้นนี้ คือในแต่ละเรื่องที่ต้องการทดสอบ คลังสามารถสร้างข้อสอบได้เพียง 50 ข้อ

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ สรุปงานวิจัยในประเทศพบว่า การพัฒนาระบบคลังข้อสอบนั้นโดยมีกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้นั้นมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีทำให้คลังข้อสอบเกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบงาน และช่วยในการสร้างชุดข้อสอบให้ได้มาตรฐานและข้อสอบที่มีคุณภาพเพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาอย่างเต็มศักยภาพ คลังข้อสอบเป็นระบบที่สามารถจัดการเก็บข้อมูลต่างๆ ได้เช่น การเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรายวิชา หัวข้อเรื่อง ข้อสอบ การค้นหาข้อมูล ดังนั้นจึงเป็นการสมควรที่จะทำการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับงานวิจัยต่างประเทศนั้นผู้วิจัยเรื่องระบบคลังข้อสอบน้อยมากซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสร้างระบบคลังข้อสอบออนไลน์และการเก็บข้อสอบไว้ที่คลังข้อสอบเพื่อนำมาวัดผลสัมฤทธิ์ในการสอบนักเรียนและนำมาจัดชุดข้อสอบได้เป็นที่น่าสังเกตว่า การพัฒนาระบบการจัดเก็บโดยใช้คอมพิวเตอร์มีแนวโน้มที่จะพัฒนาลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ทั้งสิ้น ซึ่งเป็นที่แน่ชัดว่าระบบการจัดเก็บข้อสอบที่ได้พัฒนาขึ้นมีจุดมุ่งหมายในการจัดสร้างระบบการจัดเก็บขึ้นตามวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ดังนั้นระบบคลังข้อสอบมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้สามารถตอบสนองความต้องการของการใช้ข้อสอบ และรวมถึงสร้างข้อสอบ ค้นหาข้อสอบ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้เพื่อที่จะนำมาพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในด้านการพัฒนาระบบคลังข้อสอบเพื่อแก้ปัญหาการสร้างข้อสอบ ค้นหาและจัดชุดข้อสอบให้สะดวกและมีคุณภาพต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และเพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ระยะที่ 3 การประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้นให้เหมาะสมต่อไป

ระยะที่ 1

การสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เป็นการศึกษาสภาพปัญหา ผู้วิจัยได้สำรวจสภาพปัญหาเกี่ยวกับการเก็บข้อสอบ การออกข้อสอบ การค้นหาข้อสอบนำมาใช้ใหม่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

กลุ่มเป้าหมายในการสำรวจความต้องการจำเป็น

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการสำรวจความต้องการจำเป็นคือ ผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระ และอาจารย์ผู้สอนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 80 คน ดังนี้

ผู้บริหาร	จำนวน	4 คน
หัวหน้ากลุ่มสาระฯ	จำนวน	11 คน
อาจารย์วิทยาศาสตร์	จำนวน	13 คน
อาจารย์สังคมศึกษาศาสตร์และวัฒนธรรม	จำนวน	8 คน
อาจารย์ภาษาต่างประเทศ	จำนวน	13 คน
อาจารย์คณิตศาสตร์	จำนวน	10 คน
อาจารย์ภาษาไทย	จำนวน	12 คน
อาจารย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	จำนวน	3 คน

อาจารย์ดนตรีนาฏศิลป์	จำนวน	2 คน
อาจารย์อุตสาหกรรม	จำนวน	1 คน
อาจารย์พลศึกษาและสุขศึกษา	จำนวน	2 คน
อาจารย์แนะแนว	จำนวน	1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจความต้องการจำเป็น

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็นที่จะพัฒนาระบบคลังข้อสอบเพื่อกำหนดตัวแปร
2. สัมภาษณ์ผู้บริหารอย่างไม่เป็นทางการเพื่อค้นหาแนวทางการกำหนดปัญหาและความต้องการที่จะพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงและตอบสนองผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อสร้างคำถามให้ครอบคลุมถึงความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 10 ข้อคำถามที่ครอบคลุม
4. สร้างแบบสอบถามโดยกำหนดเป็นประเด็นให้ครอบคลุมขอบเขตที่กำหนดในกรอบแนวคิด เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และเสนอแนะเพิ่มเติม ก่อนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
6. นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงให้ครอบคลุมความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาซึ่งกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาต้องไม่ต่ำกว่า 0.50 ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทุกข้อ สามารถใช้ทุกข้อคำถาม
7. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขแล้วไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจความต้องการจำเป็น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยความต้องการจำเป็นครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามโดยแบ่ง 3 ตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ เป็นแบบสอบถามปลายปิด จำนวน 2 ข้อ ซึ่งมีรายละเอียด คือ เพศ กับ ระดับการศึกษา และเป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ คือ ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน โดยแบ่งเป็น 2 คำถาม คือ ตำแหน่งงาน และ สถานที่ทำงาน (กลุ่มสาระ/หน่วยงาน)

ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ คือแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยมีลักษณะของคำถามเป็นคำถามปลายเปิดแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับดังนี้

แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีการตอบสนองคู่ (Dual-Response Format) โดยให้คะแนนแบบสอบถาม คือ สภาพปัจจุบันและความคาดหวังในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ตามความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง สภาพการดำเนินการปัจจุบัน/คาดหวังให้มีการดำเนินการมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง สภาพการดำเนินการปัจจุบัน/คาดหวังให้มีการดำเนินการมาก

ระดับ 3 หมายถึง สภาพการดำเนินการปัจจุบัน/คาดหวังให้มีการดำเนินการปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง สภาพการดำเนินการปัจจุบัน/คาดหวังให้มีการดำเนินการน้อย

ระดับ 1 หมายถึง สภาพการดำเนินการปัจจุบัน/คาดหวังให้มีการดำเนินการน้อยที่สุด

ให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนนโดยเรียงลำดับจากความต้องการจำเป็นมากที่สุดจนถึงมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด ข้อความมีคะแนนตั้งแต่ 5 ถึง 1 คะแนนตามลำดับ

ตอนที่ 3 ความต้องการจำเป็นอื่นๆ เพิ่มเติม ปลายเปิดเพื่อเสนอแนะ

ตัวอย่างแบบสอบถามความต้องการจำเป็น

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูลและทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง () ที่ตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

☐ 1. ชาย

☐ 2. หญิง

2. ระดับการศึกษา

☐ 1.ปริญญาตรี

☐ 2. ปริญญาโท

☐ 3. ปริญญาเอก

☐ 4. อื่นๆ

3. ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่งงาน.....

สถานที่ทำงาน (กลุ่มสาระ/หน่วยงาน).....

ตอนที่ 2 ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อระบบคลังข้อสอบที่จะพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยแสดงเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน
2 ด้านในแต่ละรายงาน

ประเด็นความต้องการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ										
2. การจัดชุดข้อสอบให้เป็นปัจจุบัน										

ตอนที่ 3 ความต้องการจำเป็นอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ตอบ
 (.....)

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการสำรวจความต้องการจำเป็น

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิเพื่อช่วยสร้างความเข้าใจพื้นฐานในการวิจัย ช่วยออกแบบสอบถาม ตลอดจนช่วยให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยมีที่มาของข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 80 ชุด ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมโดยผ่านหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้จนครบตามจำนวน โดยขอความร่วมมือจากหัวหน้ากลุ่มสาระในการชี้แจงกับอาจารย์ในสาระการเรียนรู้ โดยให้กลุ่มเป้าหมายนั้นเป็นผู้กรอกแบบสอบถามเอง

การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยมีเกณฑ์การประเมิน มีดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ + 1 หมายถึง แน่ใจว่าถูกต้อง สอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเท่ากับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

ให้คะแนนเท่ากับ - 1 หมายถึง ยังไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากการหาประสิทธิภาพค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และสามารถนำข้อคำถามใช้ได้ทุกข้อเพื่อใช้ในการดำเนินการสอบถามต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการสำรวจความต้องการจำเป็น

แบบสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน สถิติที่ใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ สอบถามสภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็น เป็นข้อคำถามที่สอบถามเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อสอบการทำข้อสอบ และ ค้นหาข้อสอบ ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด ประกอบด้วยข้อคำถามที่สร้างขึ้นเอง โดยใช้สถิติหาค่าร้อยละของแบบสอบถามทั้งหมด และให้คะแนนแบบสอบถามตอนที่ 2 สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นในการพัฒนาตามความหมายดังนี้

5 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการมากที่สุด

4 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการมาก

3 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการปานกลาง

2 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการน้อย

1 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการน้อยที่สุด

ต่อจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์หาค่าร้อยละ (Percentage)

2. วิเคราะห์สภาพความเป็นจริงและสภาพที่ควรเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์เป็น รายข้อ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง สภาพความเป็นจริง/สภาพที่ควรเป็นให้มีการดำเนินการมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การสำรวจความต้องการจำเป็น

ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยการเรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อยโดยวิธี Modified Priority Needs Index (PNI modified) (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548) จากค่าดังนี้ PNI ดังนี้

$$PNI_{\text{Modified}} = \frac{I-D}{D}$$

เมื่อ PNI_{Modified} แทน ดัชนีเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

I แทน ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น

D แทน ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงเพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็น

ระยะที่ 2

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ การศึกษาในขั้นนี้เป็นการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ จากพื้นฐานประเด็นปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติในการศึกษาค้นคว้าระยะที่ 1 มาออกแบบระบบคลังข้อสอบโดยอาศัยรากฐานทางทฤษฎี แล้วทำการเลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม เพื่อเขียนโปรแกรมทำการทดสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้น จัดทำเอกสารคู่มือเพื่อใช้งานในการดำเนินการพัฒนาคลังข้อสอบผู้วิจัยได้นำแนวคิดตามหลักการของ Generic ISD (ADDIE Model) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) การกำหนดปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขต สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้ในการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการระหว่างผู้ใช้ระบบกับผู้วิเคราะห์ระบบ โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ จากแบบสอบถาม ทำการรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่างๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อและนำมากำหนดให้ชัดเจน เพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) การออกแบบเป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มาพัฒนาโดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา การออกแบบหน้าจอเพื่อง่ายต่อการใช้งานและสะดวกสำหรับผู้ใช้ การออกรายงานที่มีความแม่นยำและถูกต้อง พร้อมกับออกแบบหน้าจอในการใช้งานให้มีสีสัน รูปแบบที่อ่านง่ายชัดเจน ระบบงานใหม่เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ด้วยการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ เพื่อจัดเก็บข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบไว้ในฐานข้อมูล ผู้สอนสามารถเลือกชุดข้อสอบตามความยากงาน และตามหลักสูตรที่กำหนดได้ สามารถพิมพ์ข้อสอบใหม่เข้าระบบคลังข้อสอบเป็นชุดข้อสอบได้ เป็นการประหยัดเวลาและสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อสอบ

3. ขั้นการพัฒนา (Development) การพัฒนาเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่ ซึ่งในการพัฒนาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมพีเอชพีในการเขียน และใช้โปรแกรมเอสคิวแอลในการเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพปัญหาของคลังข้อสอบปัจจุบัน โดยออกแบบเป็นผังงานระบบเพื่อแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานของระบบโดยรวม

3.2 นำผังงานระบบ มาออกแบบเขียนเป็นผังงานโปรแกรม เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมโดยมีการลงรายละเอียดวิธีการและจัดลำดับขั้นตอนของโปรแกรม

- 3.3 ออกแบบและพัฒนาระบบที่ทำให้ผู้ใช้สะดวกและเกิดประโยชน์สูงสุดในหน่วยงาน
- 3.4 นำระบบคลังข้อสอบที่ได้ทำการออกแบบให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 3.5 นำระบบคลังข้อสอบที่ได้ทำการออกแบบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขในส่วน

ที่บกพร่อง

3.6 นำระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จแล้วดำเนินการขึ้นโอนข้อมูลไปเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

4. ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) การทดลองระบบเป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง ผู้วิจัยจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยทดสอบระบบนี้จะตรวจสอบวัตถุประสงค์งานว่าตรงกับความต้องการหรือไม่

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการดำเนินงานระบบ ซึ่งจะต้องมีการอบรมวิธีการใช้ระบบแก่ผู้ใช้ และมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบความพอใจของผู้ใช้ระบบ หรือสิ่งที่ต้องการแก้ไขในการพัฒนาระบบครั้งต่อไป

ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามทฤษฎีของ Generic ISD (ADDIE Model) พร้อมกับรายละเอียดการพัฒนาดังนี้

กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ผลต่อเนื่องจากการสำรวจความต้องการจำเป็น ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อนำมาออกแบบระบบคลังข้อสอบ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการสอบถาม คือ ผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระ และอาจารย์ผู้สอนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 80 คน ดังนี้

ผู้บริหาร	จำนวน	4	คน
หัวหน้ากลุ่มสาระฯ	จำนวน	11	คน
อาจารย์วิทยาศาสตร์	จำนวน	13	คน
อาจารย์สังคมศึกษาศาสตร์และวัฒนธรรม	จำนวน	8	คน
อาจารย์ภาษาต่างประเทศ	จำนวน	13	คน
อาจารย์คณิตศาสตร์	จำนวน	10	คน
อาจารย์ภาษาไทย	จำนวน	12	คน
อาจารย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	จำนวน	3	คน
อาจารย์ดนตรีนาฏศิลป์	จำนวน	2	คน
อาจารย์อุตสาหกรรม	จำนวน	1	คน

อาจารย์พลศึกษาและสุขศึกษา	จำนวน	2	คน
อาจารย์แนะแนว	จำนวน	1	คน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้คือ ผู้บริหาร จำนวน 4 คน ในการเลือกผู้บริหารเพื่อให้รับรู้ถึงประโยชน์ที่โรงเรียนจะได้รับไม่มากนักน้อยและเพื่อต่อยอดในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบต่อไปให้ดียิ่งขึ้น อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน เนื่องจากวิชาที่ใช้ในการทดลองคือวิชา ว23101 วิทยาศาสตร์ 5 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน เนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบในการใช้งาน อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะจำนวน 1 คน เพื่อช่วยดูรูปแบบในการจัดวาง และ เจ้าหน้าที่งานวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน เนื่องจากจะเป็นผู้ที่ดำเนินการในการจัดการระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 21 คน โดยกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวเป็นผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติที่ใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบให้มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด

การสร้างเครื่องมือในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
2. นำสภาพและปัญหาที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้
3. ออกแบบการพัฒนาและลักษณะโปรแกรม ให้มีความสามารถจัดเก็บ แก้ไข จัดพิมพ์ รายงาน และเลือกข้อสอบเพื่อจัดชุดข้อสอบและสามารถนำมาใช้ได้
4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเขียนโปรแกรมด้วยภาษาพีเอชพี และ เอสคิวแอล ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รองรับกับเครื่องคอมพิวเตอร์และใช้งานง่าย ออกแบบได้สวย
5. เมื่อเขียนเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ทดสอบโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อให้โปรแกรมใช้งานได้
6. ปรับแก้ระบบคลังข้อสอบให้ตรงกับการออกแบบเพื่อใช้งานได้ง่ายขึ้นและสามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบจากระยะที่ 1 และเพื่อให้การพัฒนาระบบคลังข้อสอบเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ผู้วิจัยจึงได้สร้างเครื่องมือดังนี้

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) แบ่งเป็น 2 ตอน โดยมีลักษณะของคำถามเป็นคำถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับดังนี้

แบบมาตราส่วนค่า (Rating Scale) โดยให้คะแนนแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบตามความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนนโดยเรียงลำดับความต้องการมากที่สุดจนถึงความต้องการอยู่ในระดับน้อยที่สุด ข้อความมีคะแนนตั้งแต่ 5 ถึง 1 คะแนนตามลำดับ

ตัวอย่างตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยแสดงเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับต้องการของท่านมากที่สุดเกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ประเด็นความต้องการ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ					
2. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลด จาก Microsoft excel					
3. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ					
4. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์					

ตอนที่ 2 ความต้องการอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ตอบ
(.....)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.1 โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ได้เขียนตามลำดับขั้นตอนของทฤษฎี Generic ISD (ADDIE Model)

2.2 คู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

2.3 เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจำนวน 1 เครื่อง ในการศึกษา ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนของฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์ People ware ดังนี้

2.3.1 Hardware

- IdeaCentre AIO 300-231SU: 23W_IPS_LED
- Core i5 -6200U Processor
- Graphic: GF920A_2GB_D3_64B
- 4GB_DDR4_2133_SODIMM
- SLIM DVD RAMBO,

2.3.2 Software

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 8
- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล SQL Server 2014
- โปรแกรม PHP
- โปรแกรม Microsoft Office 2013
- โปรแกรม Adobe Photoshop CS6

2.3.3 People ware

ผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่งานวัดและประเมินผล อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งต้องเรียนรู้วิธีการใช้งานโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้ใช้งานได้ตามที่ต้องการ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดและจัดอบรมผู้ใช้โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวกและเข้าใจในการใช้ระบบคลังข้อสอบทั้งนี้เมื่ออบรมเสร็จจึงให้ผู้เข้าอบรมได้ประเมินถึงคุณภาพของระบบคลังข้อสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิเพื่อช่วยสร้างความเข้าใจพื้นฐานในการวิจัย ช่วยออกแบบสอบถาม ตลอดจนช่วยให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยมีที่มาของข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบและในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 80 ชุด ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมโดยผ่านหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้จนครบตามจำนวน โดยขอความร่วมมือจากหัวหน้ากลุ่มสาระในการชี้แจงกับอาจารย์ในสาระการเรียนรู้ โดยให้กลุ่มเป้าหมายนั้นเป็นผู้กรอกแบบสอบถามเอง

2. นำผลที่ได้จากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิดำเนินการเขียนโปรแกรมโดยใช้หลักทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพสามารถนำมาใช้งานได้จริง

การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิจัย ดังนี้

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน สถิติที่ใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ สอบถามความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบ เป็นข้อคำถามที่สอบถามเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อสอบการทำข้อสอบ และ ค้นหาข้อสอบ ตั้งแต่ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ น้อยที่สุด โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.8 -1.0 และสามารถใช้ได้ทุกข้อคำถาม โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และให้คะแนนแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบที่ต้องการพัฒนาตามความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความต้องการอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ต่อจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

วิเคราะห์ความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

ถ้ากำหนดให้	X	แทน คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน จำนวนคะแนนชุดนั้น
	$\sum$	แทน ผลรวมทั้งหมด อ่านว่า ซิกม่า
	$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (Mean) ของการแสดงความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพน้อยที่สุด

2. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) โดยใช้สูตร (เกษม สหรัยทิพย์. 2542: 224-227)

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

เมื่อ	S.D.	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน จำนวนคะแนน/ข้อมูลทั้งหมด

ระยะที่ 3

การประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้นให้เหมาะสมต่อการดำเนินการพัฒนาคลังข้อสอบในการสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

ในการประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบได้สอบถามผู้เกี่ยวข้องบางส่วนดังนี้

1. ระดับผู้บริหาร จำนวน 4 คน ในการเลือกผู้บริหารเพื่อให้รับรู้ถึงประโยชน์ที่โรงเรียนจะได้รับไม่มากนักน้อยและเพื่อต่อยอดในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบต่อไปให้ดียิ่งขึ้น
2. อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน เนื่องจากวิชาที่ใช้ในการทดลองคือวิชา ว 23101 วิทยาศาสตร์ 5 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน เนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบในการใช้งาน
4. อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะจำนวน 1 คน เพื่อช่วยดูรูปแบบในการจัดวาง
5. เจ้าหน้าที่งานวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน เนื่องจากจะเป็นผู้ที่ดำเนินการในการจัดการระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาออกแบบสอบถามให้ตรงกับระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นจากรูปแบบเอกสารเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างจากสมรรถนะของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
3. นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และเสนอแนะเพิ่มเติม ก่อนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
4. นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และจากการหาประสิทธิภาพค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีที่ได้อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 สามารถใช้ได้ทุกข้อคำถามเพื่อดำเนินการประเมินคุณภาพต่อไป
5. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขแล้วไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย
6. เครื่องบันทึกเสียงใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นว่ามีคุณภาพด้านไหนและส่งผลดีต่อองค์กรอย่างไร

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามโดยแบ่ง 3 ตอนซึ่งตัวอย่างเครื่องมือดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูลและทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

- ☐ 1. ชาย
☐ 2. หญิง

2. อายุ

- ☐ 1. 20 - 30 ปี
☐ 2. 31 - 40 ปี
☐ 3. 41 - 50 ปี
☐ 4. 51 - 60 ปี

3. ระดับการศึกษา

- ☐ 1.ปริญญาตรี
☐ 2.ปริญญาโท
☐ 3.ปริญญาเอก
☐ 4. อื่นๆ

4. ประสบการณ์การทำงาน

- ☐ 1. 1 - 10 ปี
☐ 2. 11 - 20 ปี
☐ 3. 21 - 30 ปี
☐ 4. 31 - 40 ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น

ระดับความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพ และคุณภาพของระบบซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพของแบบประเมินเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยแสดงเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน
เพียงช่องเดียวในแต่ละรายงาน

รายการแบบประเมินคุณภาพ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์					
1.1 อ่านเข้าใจง่าย					
1.2 มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน					
2. ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์					
2.1 สามารถเรียกดูข้อมูลที่รวดเร็ว					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขระบบ
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิเพื่อช่วยสร้างความเข้าใจ
พื้นฐานในการวิจัย ช่วยออกแบบสอบถาม ตลอดจนช่วยให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยมีที่มาของข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล
จากกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 21 ชุด ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมโดยเรียนเชิญกลุ่มเป้าหมายมาทำการทดลองโปรแกรม
ด้วยตัวเองโดยทดลองป้อนข้อสอบและจัดชุดข้อสอบจนครบ 21 คน เมื่อเสร็จสิ้นกลุ่มเป้าหมายก็ได้ลงมือทำ
แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบด้วยตนเอง และผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เกี่ยวกับระบบคลัง
ข้อสอบว่ามีข้อดีต่อองค์กรหรือกับอาจารย์ผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบต่อไป

การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพ

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิจัย ดังนี้

การประเมินคุณภาพของระบบการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยกลุ่มเป้าหมาย สถิติที่ใช้
เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ เป็นการประเมินคุณภาพระบบคลังข้อสอบ
อิเล็กทรอนิกส์ถึงความสามารถในการทำงานของโปรแกรมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
 - 1.1 อ่านเข้าใจง่าย
 - 1.2 มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน
2. ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
 - 2.1 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ
 - 2.2 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดไฟล์จาก Microsoft Excel
 - 2.3 การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ
 - 2.4 การสร้างข้อสอบโดยระบุสาระการเรียนรู้
 - 2.5 การสร้างข้อสอบโดยระบุตัวชี้วัด
 - 2.6 การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ
 - 2.7 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคและปีการศึกษา
 - 2.8 การสร้างข้อสอบแยกตามพฤติกรรมการเรียนรู้
 - 2.9 โปรแกรมคลังข้อสอบมีค่าชี้แจงที่เข้าใจ
 - 2.10 การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ
 - 2.11 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพของข้อสอบ
 - 2.12 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้
 - 2.13 การแก้ไข การลบ ข้อสอบ
 - 2.14 การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ
3. ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้
 - 3.1 ความชัดเจนของเมนูที่ใช้
 - 3.2 ความสะดวกต่อการใช้งาน
 - 3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล
 - 4.1 ระบบป้องกันการสูญหายของข้อสอบ
 - 4.2 ระบบแจ้งเตือนเมื่อมีการป้อนรหัสเข้าไม่ถูกต้อง
 - 4.3 ระบบป้องกันการบุกรุก

ทั้งนี้โดยนำความคิดเห็นของผู้ที่ทดลองใช้ และสรุปผลตลอดจนคุณภาพของการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการทดสอบไว้ 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- ระดับ 3 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

ต่อจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์หาค่าร้อยละ (Percentage)
2. วิเคราะห์สภาพความเป็นจริงและสภาพที่ควรเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์เป็นรายข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพ

การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

ถ้ากำหนดให้	X	แทน คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน จำนวนคะแนนชุดนั้น
	$\sum$	แทน ผลรวมทั้งหมด อ่านว่า ซิกม่า
	$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (Mean) ของการแสดงความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543)

4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพน้อยที่สุด

2. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนคะแนน/ข้อมูลทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และ เพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$PNI_{Modified}$	แทน	ดัชนีเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น
SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนคะแนน/ข้อมูลทั้งหมด

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ตอนที่ 2 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ตอนที่ 3 การประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูล แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความต้องการในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ

ส่วนที่ 3 ความต้องการจำเป็นอื่นๆ ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

1. การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนตามเพศ ระดับการศึกษา และ ตำแหน่งงาน

ข้อมูลส่วนตัว	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1.1 เพศ		
ชาย	30	37.50
หญิง	50	62.50
รวม	80	100.00
1.2 ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	33	41.25
ปริญญาโท	41	51.25
ปริญญาเอก	6	7.50
อื่นๆ	-	-
รวม	80	100.00
1.3 ตำแหน่งงาน		
ผู้บริหาร	4	5.00
หัวหน้ากลุ่มสาระฯ	11	13.75
อาจารย์ผู้สอน	65	81.25
รวม	80	100.00

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาความต้องการจำเป็น จำนวน 80 คน จำแนกตามตัวแปรได้ดังนี้

เพศ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 และเป็นเพศชาย จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 โดยสรุปแล้วส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ตามลำดับ

ระดับการศึกษา ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 51.25 รองลงมามีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 41.25 และมีวุฒิระดับปริญญาเอก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 7.50 ตามลำดับ

ตำแหน่งงาน ส่วนใหญ่ตำแหน่งอาจารย์ผู้สอน จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 81.25 รองลงมาตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 13.75 และ ตำแหน่งผู้บริหาร จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียน สาคิตมหาวิทยาลัยมหิตลาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ได้สอบถามเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่ควรจะเป็น ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยการแปลผลและการจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาคิต มหวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ประเด็นความต้องการ	สภาพที่เป็นจริง (N=80)			สภาพที่ควรจะเป็น (N=80)			PNI _{Modified}	ลำดับ
	$\bar{X}$	SD	การแปลผล	$\bar{X}$	SD	การแปลผล		
1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ	3.20	.80	ปานกลาง	4.47	.63	มาก	.39	1
2. ระบบการจัดเก็บข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าสู่คลังข้อสอบ	3.39	.72	ปานกลาง	4.58	.54	มากที่สุด	.35	4
3. การจัดชุดข้อสอบให้เป็นปัจจุบัน	3.43	.91	ปานกลาง	4.56	.67	มากที่สุด	.32	6
4. การมีข้อสอบที่มีคุณภาพเพียงพอในการเลือกนำไปใช้	3.57	.82	มาก	4.59	.61	มากที่สุด	.28	8
5. การออกข้อสอบตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร	3.72	.91	มาก	4.63	.60	มากที่สุด	.24	10
6. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อและทั้งฉบับ	3.61	.81	มาก	4.64	.57	มากที่สุด	.28	7

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเด็นความต้องการ	สภาพที่เป็นจริง (N=80)			สภาพที่ควรจะเป็น (N=80)			PNI _{Modified}	ลำดับ
	$\bar{X}$	SD	การแปลผล	$\bar{X}$	SD	การแปลผล		
7. การออกข้อสอบตรงตามระดับ พฤติกรรมการเรียนรู้	3.61	.75	มาก	4.61	.56	มากที่สุด	.27	9
8. การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรง ตามความต้องการ	3.41	.83	ปานกลาง	4.68	.52	มากที่สุด	.37	3
9. ระบบการป้องกันการสูญหายของ ข้อสอบ	3.46	.84	ปานกลาง	4.62	.58	มากที่สุด	.33	5
10. การรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน	3.24	.91	ปานกลาง	4.48	.63	มาก	.38	2
ผลรวมในประเด็นความต้องการจำเป็น	3.46	.83	ปานกลาง	4.58	.59	มากที่สุด		

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ผลการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) พบว่าผู้ใช้มีความต้องการพัฒนาทุกรายการ โดยมีค่า PNI_{Modified} อยู่ระหว่าง .24 ถึง .39 รายการความต้องการที่พบมีค่า PNI_{Modified} สูงสุดมีความสำคัญลำดับที่ 1 คือ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ ลำดับที่ 2 คือ การรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน และลำดับ 3 คือ การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ ตามลำดับ

โดยรวมสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .83 มีความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับปานกลาง และ สภาพที่ควรจะเป็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .59 ความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สภาพที่เป็นจริง อยู่ในระดับปานกลางถึงมาก และเมื่อพิจารณารายการข้อสอบตรงตามมาตรฐาน และตัวชี้วัดของหลักสูตร มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91 อยู่ในระดับมาก รองลงมาการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อและทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .81 อยู่ในระดับมาก และ การออกข้อสอบตรงตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .75 อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

สภาพที่ควรจะเป็น อยู่ในระดับความคาดหวังมากถึงมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายการการค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .52 มีความคาดหวังให้

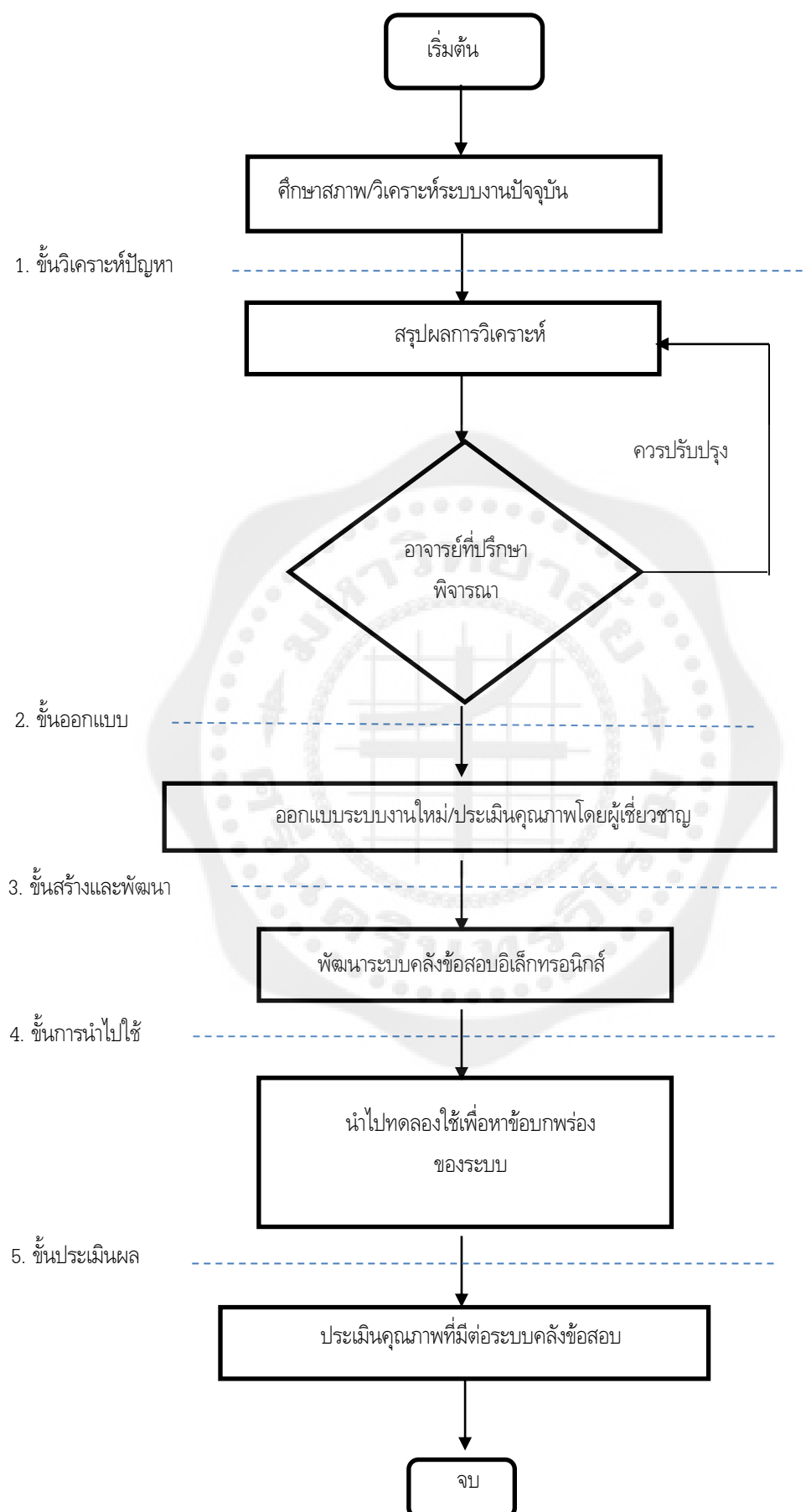
ดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อและทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .57 มีความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุด และการออกข้อสอบตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .60 มีความคาดหวังให้ดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพที่ควรจะเป็นมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าสภาพที่เป็นจริงทุกประเด็นแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ใช้มีความต้องการในการเพิ่มคุณภาพและต้องการให้มีการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในทุกประเด็น

ตอนที่ 2 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

จากการสำรวจความต้องการจำเป็นในตอนต้นที่ 1 นั้นเพื่อกำหนดจุดเน้นและทิศทางการพัฒนาหลังจากทราบสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการจำเป็นเร่งด่วนแล้วจึงนำมาพัฒนาระบบโดยวิธีการใหม่ซึ่งได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการยกระดับคุณภาพของงาน จึงเกิดการพัฒนาคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะเกิดความเจริญก้าวหน้าขององค์กรได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาค้นคว้าสภาพและวิเคราะห์ระบบงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการของ (Generic ISD (ADDIE Model) ดังนั้นขั้นตอนการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์แสดงแผนผังรวมดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานตามหลักการของ Generic ISD (ADDIE Model)

จากภาพประกอบ 4 แสดงถึงขั้นตอนการดำเนินงานตามหลักการ Generic ISD (ADDIE Model) เป็นภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

วิเคราะห์สภาพปัญหา

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินการสอบของระบบปัจจุบันพบว่ากระบวนการจัดเก็บข้อสอบและคลังข้อสอบอยู่ในรูปแบบเอกสาร ซึ่งทำให้เกิดการสูญหายและเกิดปัญหาในการจัดเก็บเนื่องจากปริมาณข้อสอบที่เก็บเพิ่มขึ้นจำนวนมากและด้วยวิชาที่เปิดสอนเพิ่มขึ้น ทำให้การสืบค้นและนำไปใช้งานเป็นไปด้วยความยากลำบากเมื่อต้องการใช้ในครั้งต่อไป

ปัญหาดังกล่าวของระบบเดิมนั้นมีขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อน ข้อสอบในทุกรายวิชาหลังจากดำเนินการสอบเสร็จแล้วจะถูกจัดเก็บไว้เป็นชุดโดยใส่ซองเป็นระดับและรวมทุกรายวิชาแล้วนำไปเก็บในตู้คลังข้อสอบทับกันเป็นปีการศึกษาแยกเป็นภาคเรียนซึ่งเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บมีข้อสอบเป็นจำนวนมาก และไม่ได้ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แต่อย่างใด โดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านนั้นไม่สามารถรู้ได้ว่าออกข้อสอบใหม่หรือนำข้อสอบเดิมมาใช้ทำให้ข้อสอบนั้นอาจไม่ได้คุณภาพและเป็นมาตรฐาน ในการออกข้อสอบใหม่ซึ่งใช้เวลาค่อนข้างมากในการออกข้อสอบ ซึ่งไม่ได้ผ่านการหาคุณภาพข้อสอบแต่อย่างใด รวมถึงการวิเคราะห์ข้อสอบของแต่ละรายวิชาไม่สามารถบันทึกและจัดเก็บในฐานข้อมูลได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มภาระงานให้กับงานวัดและประเมินผลเป็นอย่างมาก

ในการศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และผลการวิเคราะห์ความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติของโปรแกรมคลังข้อสอบดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความต้องการและคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบ

อิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ประเด็นความต้องการ	ผลการวิเคราะห์ (N=80)		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ	4.15	.73	มาก
2. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดไฟล์ จาก Microsoft excel	4.23	.71	มาก
3. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ	3.92	.74	มาก
4. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์	3.85	.91	มาก
5. การสร้างข้อสอบโดยระบบสาระการเรียนรู้	4.27	.57	มาก
6. การสร้างข้อสอบโดยระบบตัวชี้วัด	4.25	.70	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

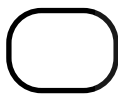
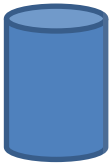
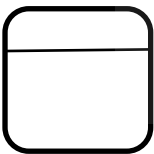
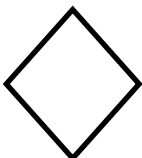
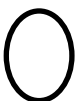
ประเด็นความต้องการ	ผลการวิเคราะห์ (N=80)		
	$\bar{X}$	SD	การแปลผล
7. การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ	4.33	.54	มาก
8. การสร้างข้อสอบโดยระบุอาจารย์ผู้ออกข้อสอบ	4.04	.87	มาก
9. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามปีการศึกษา	4.30	.70	มาก
10. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคเรียน	4.43	.56	มาก
11. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้	4.37	.62	มาก
12. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพข้อสอบ	4.43	.59	มาก
13. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้	4.41	.54	มาก
14. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามตัวชี้วัด	4.28	.71	มาก
15. การลบข้อสอบแบบรายข้อ	3.98	.82	มาก
16. การลบข้อสอบแบบชุดข้อสอบ	3.94	.86	มาก
17. การแก้ไขข้อสอบ	4.26	.68	มาก
18. การตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อสอบ เช่น ข้อสอบซ้ำ	4.41	.68	มาก
19. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามสาระการเรียนรู้	4.21	.68	มาก
20. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามตัวชี้วัด	4.31	.62	มาก
21. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามระดับคุณภาพของข้อสอบ	4.31	.54	มาก
22. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้	4.36	.55	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.22	.68	มาก

จากตาราง 5 พบว่าผู้ใช้มีความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .68 จำแนกตามรายข้อผู้ที่มีความต้องการอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีความต้องการลำดับ 1 คือ การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคเรียนและสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพข้อสอบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ลำดับที่ 2 คือ การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และการสร้างชุดข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ตามลำดับ

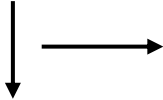
สำหรับความต้องการอื่นๆ เห็นด้วยในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และขอให้เปิดอบรมหลักการออกข้อสอบและให้ความรู้เกี่ยวกับคลังข้อสอบเพิ่มขึ้น

จากผลการสำรวจความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติผู้วิจัยได้พัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้แผนภาพและแผนผังเป็นเครื่องมือในการออกแบบระบบงาน เพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบทั้งข้อมูลและขั้นตอนการทำงานของระบบงานมากยิ่งขึ้น จึงได้พัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นโดยเริ่มต้นจากแผนภาพในการวิจัยนี้มีสัญลักษณ์ ดังตาราง 6

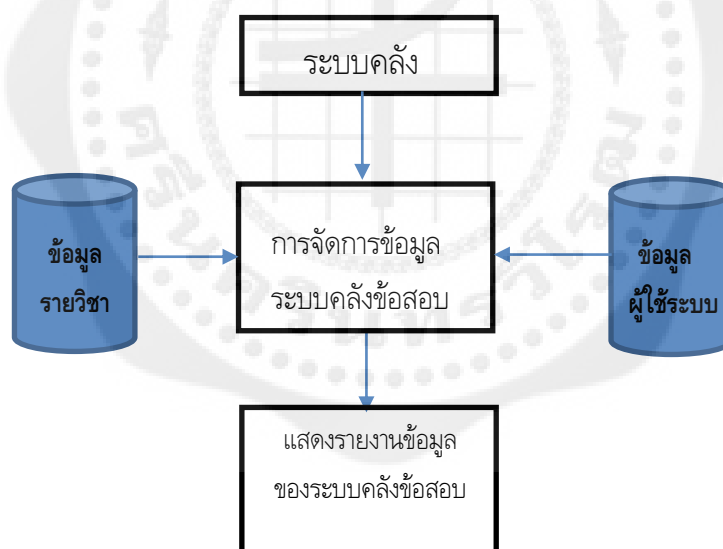
ตาราง 6 แสดงภาพสัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบข้อมูลและขั้นตอนการทำงาน

ภาพสัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	เริ่มต้น / สิ้นสุด Start/Stop	การเริ่มต้นหรือการลงท้าย
	สัญลักษณ์จานแม่เหล็ก (magnetic disk symbol)	แสดงการรับข้อมูลเข้า หรือแสดงผลโดยใช้จานแม่เหล็กเป็นสื่อ ในที่นี้หมายถึง เก็บใน Hard disk เป็นต้น
	ประมวลผล Processing	การประมวลผลทั่วไปยกเว้นการอ่านข้อมูลและการแสดงผลลัพธ์
		
	เช็คนเงื่อนไข Decision Symbol	การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ (จะมีทิศทางออก 2 ทิศทาง คือกรณีที่ผลตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จและเป็นจริง)
	เชื่อมต่อ Connection Symbol	จุดเชื่อมต่อในหน้าเดียวกัน
	นำเข้าและออกข้อมูล Input / Output Data	รับหรือแสดงข้อมูลโดยไม่ระบุชนิดอุปกรณ์

ตาราง 6 (ต่อ)

ภาพสัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	นำเข้าทางแป้นพิมพ์ Manual input	การรับข้อมูลเข้าทาง แป้นพิมพ์
	Flow line	เส้นแสดงลำดับกิจกรรม

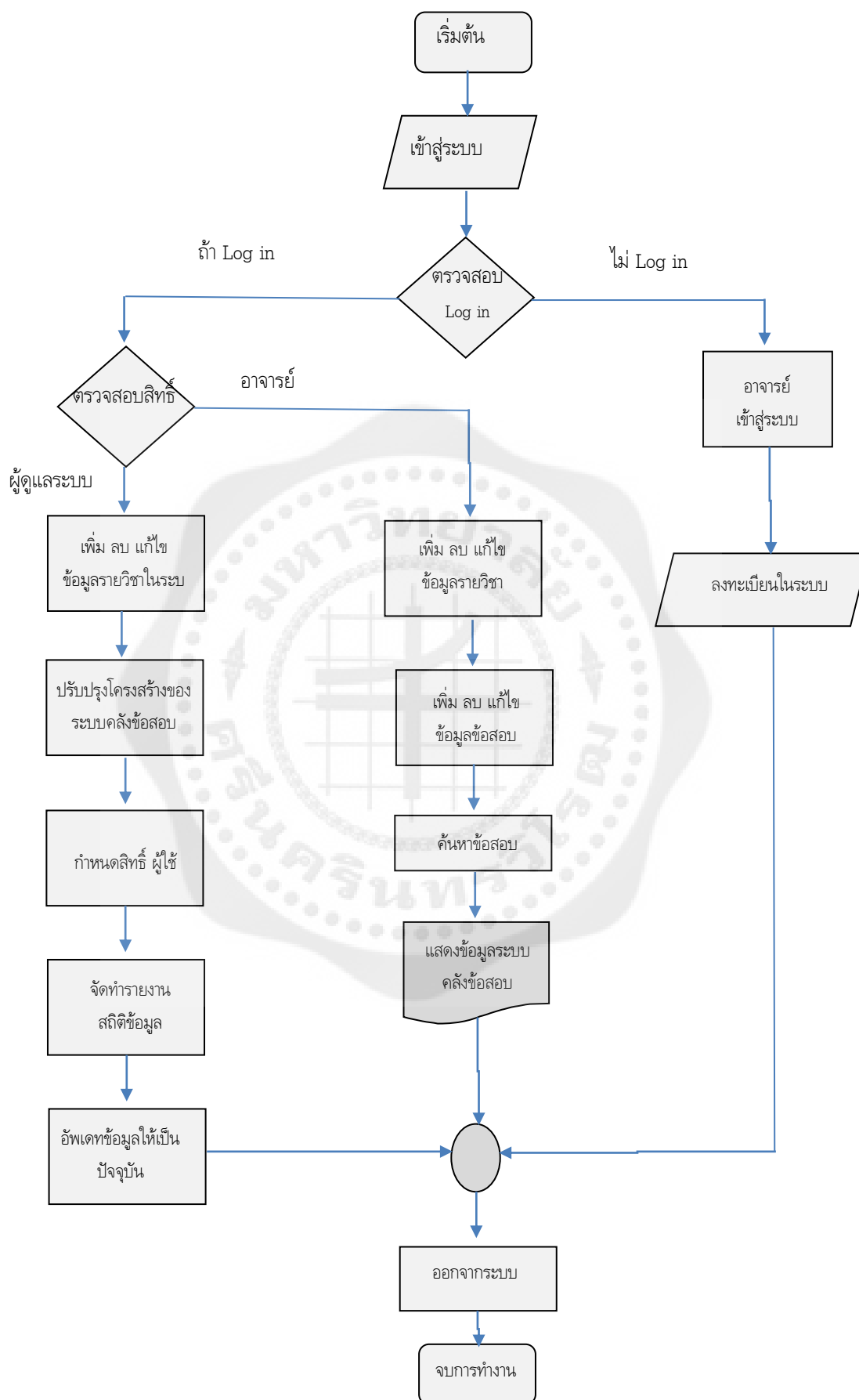
ในการวิเคราะห์ระบบโดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพ/วิเคราะห์ระบบ มาวางแผนการพัฒนาเพื่อแสดงขอบเขตลำดับขั้นตอนในการทำงานของระบบโดยภาพรวม มาใช้เป็นเครื่องในการวิเคราะห์ระบบ ได้ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงผังระบบคลังข้อสอบ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

จากภาพประกอบ 5 แสดงการจัดการข้อมูลของระบบคลังข้อสอบ ที่ได้จากระบบคลังข้อสอบ โดยดึงข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลรายวิชา และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้ระบบเข้า เพื่อมาจัดการข้อมูลในระบบคลังข้อสอบ และรายงานผลข้อมูลของระบบคลังข้อสอบ คือ รายงานตามมาตรฐานตัวชี้วัด ตามพฤติกรรมด้านสติปัญญาถึงจำนวนข้อสอบที่เก็บในคลังข้อสอบเพื่อสะดวกในการค้นหาและนำมาใช้ต่อไป

ในการวิเคราะห์ผังระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผังโปรแกรมมานี้ขึ้น การวิเคราะห์ระบบ เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่เริ่มต้นและไปถึงการแสดงผลการทำงานของงานดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ผังโปรแกรมของระบบคลังข้อสอบ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

จากภาพประกอบ 6 แสดงผังโปรแกรมของระบบคลังข้อสอบโรงเรียนสาธิตศรีนครินทร์ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยการเริ่มต้นเข้าสู่ระบบอาจารย์และผู้ดูแลระบบเข้าโดยวิธีตรวจสอบ (Log in) เพื่อให้ระบบได้ตรวจสอบความปลอดภัยในการเข้าหากยังไม่ตรวจสอบว่ายังไม่ลงทะเบียนก็ให้ไปลงทะเบียนก่อน หรือหากมีการลงทะเบียนแล้วก็ให้ผ่านเข้าโดย

1. ผู้ดูแลระบบ

1.1 เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลรายวิชาในระบบได้ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถที่จะเข้าไปดำเนินการในกรณีที่อาจารย์ประจำวิชาอนุญาตให้ดำเนินการเท่านั้น

1.2 ปรับปรุงโครงสร้างของระบบคลังข้อสอบโดยปรับรูปแบบให้ใช้งานง่ายขึ้น หรือ ปรับเมนูการเข้าระบบใหม่

1.3 กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ ดูแลโดยให้ผู้ใช้ลงทะเบียนเข้าใจโดยการบันทึกประวัติ เช่น ชื่อ นามสกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้

1.4 จัดทำรายงานสถิติข้อมูล เช่น รายงานข้อมูลการเข้าใช้ รายงานข้อมูลจำนวนข้อสอบที่ผู้สอนได้นำมาใช้ เป็นต้น

1.5 อัปเดตข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ค่อยปรับปรุงข้อมูลเพราะข้อมูลอาจจะกระจายกระจาย ผู้ดูแลระบบอาจจะทำการ Backup ข้อมูล หรือ Index ข้อมูล เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก

2. อาจารย์

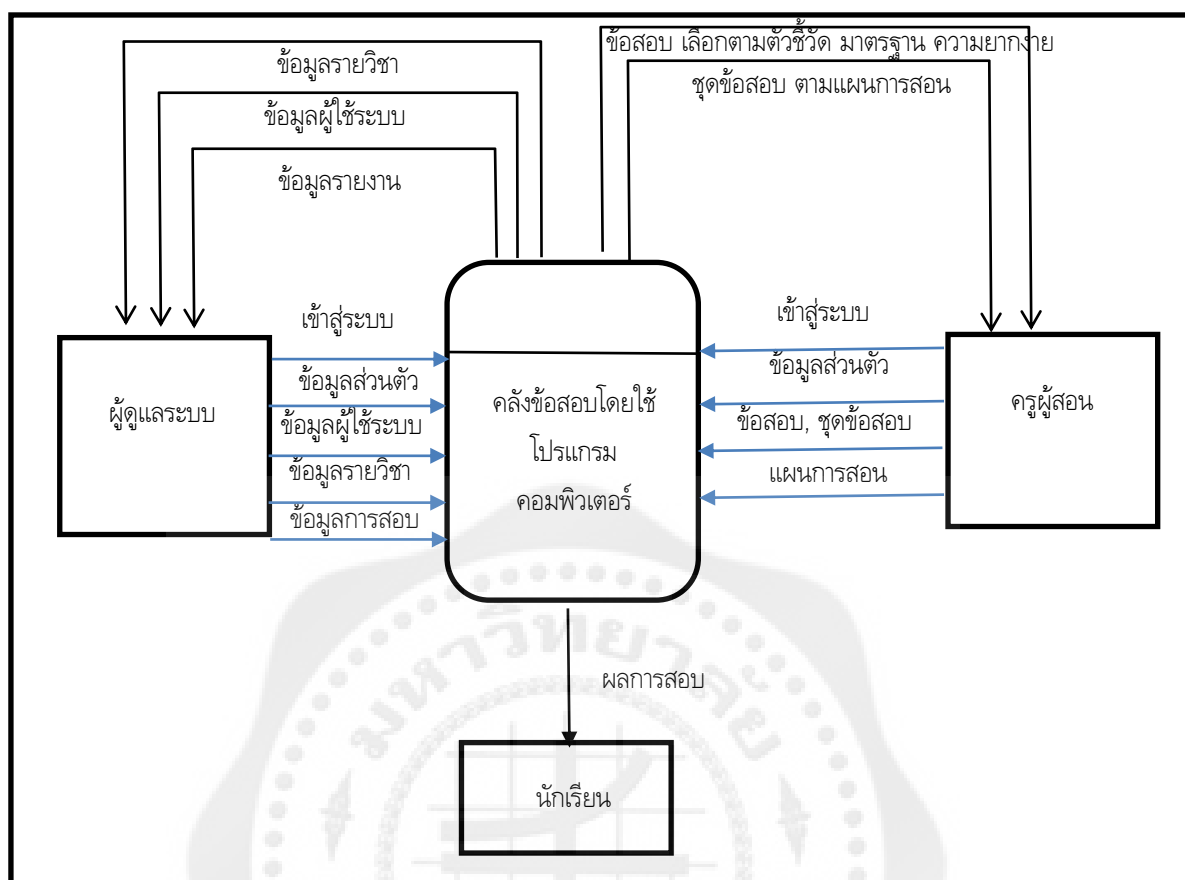
2.1 เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลรายวิชาเฉพาะวิชาที่สอนเท่านั้นจะไม่สามารถเห็นรายวิชาอื่นหรือรายวิชาในกลุ่มสาระเดียวกัน

2.2 เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลชุดข้อสอบเมื่อพบว่าข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขและสามารถดำเนินการเฉพาะวิชาที่สอนเท่านั้น

2.3 ค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการหา เช่น ตามตัวชี้วัด ตามความยากง่าย อำนาจจำแนก เป็นต้น

2.4 แสดงข้อมูลระบบคลังข้อสอบ สามารถเปิดดูรายงานการแสดงผลข้อสอบแต่ละชุด แต่ละข้อในคลังข้อสอบเสร็จสิ้นออกจากระบบ

ผู้วิจัยได้นำผังสารสนเทศระบบคลังข้อสอบสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบได้แก่ อาจารย์ประจำวิชาและผู้ดูแลระบบ ในระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์มาปรับใช้ในการสร้าง Data Flow Diagram (DFD) เพื่อแสดงให้เห็นการนำเข้าของข้อมูล และผลลัพธ์ของระบบในการทำงานโดยสามารถแบ่งได้ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 แผนภาพบริบทของระบบคลังข้อสอบ

จากภาพประกอบ 7 แสดงกระแสข้อมูล สามารถแสดงรายละเอียดในแต่ละส่วนย่อยลงไปเป็นแผนภาพกระแสข้อมูล เพื่อแสดงให้เห็นกระบวนการทำงาน การไหลของข้อมูลและที่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แผนภาพกระแสข้อมูล แสดงระบบฟังก์ชันงานหลักของฟังก์ชันงาน มีผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 ส่วนคือ ผู้ดูแลระบบ ครูผู้สอน และนักเรียนตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ขั้นตอนการออกแบบ

ระบบที่ผู้วิจัยออกแบบยึดแนวของขั้นตอนการทำงานปัจจุบันของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ว23101 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยผู้วิจัยได้ออกแบบเฉพาะระบบเก็บข้อสอบเข้าคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โดยระบบอินทราเน็ต

ระบบงานใหม่เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ด้วยการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ เพื่อจัดเก็บข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบไว้ในฐานข้อมูล ผู้สอนสามารถเลือกชุดข้อสอบตามความยากง่าย และตามหลักสูตรที่กำหนดได้ สามารถพิมพ์ข้อสอบใหม่เข้าระบบคลังข้อสอบเป็นชุดข้อสอบได้ เป็นการประหยัดเวลาและสะดวก

รวดเร็วในการค้นหาข้อสอบ โดยระบบใหม่จะประกอบด้วยโปรแกรมส่วนการทำงาน 2 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ และ อาจารย์

1. ผู้ดูแลระบบ มีขอบเขตของการใช้ระบบ ดังนี้

1) กำหนดรายละเอียดอาจารย์ผู้ใช้ระบบ เป็นการกำหนดรหัส ชื่อ - นามสกุล และรหัสผ่านสำหรับอาจารย์ผู้ที่ต้องการใช้ระบบคลังข้อสอบ

2) นำข้อสอบจากอาจารย์ผู้สอนเข้าระบบคลังข้อสอบในกรณีที่ผู้สอนมีชุดข้อสอบแล้ว

3) สามารถเรียกดูข้อมูลการนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบเข้าระบบ

4) สามารถดูชุดข้อสอบ

5) มีรายงานในการเรียกดูได้ทั้งหมด

2. อาจารย์ มีขอบเขตของการใช้ระบบ ดังนี้

1) ออกข้อสอบโดยป้อนผ่านระบบคลังข้อสอบ

2) ออกข้อสอบโดยนำไฟล์ข้อสอบมาให้งานวัดและประเมินผล

3) สามารถนำข้อสอบออกมาใช้ตามตัวชี้วัดและมาตรฐานที่ต้องการ

4) สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

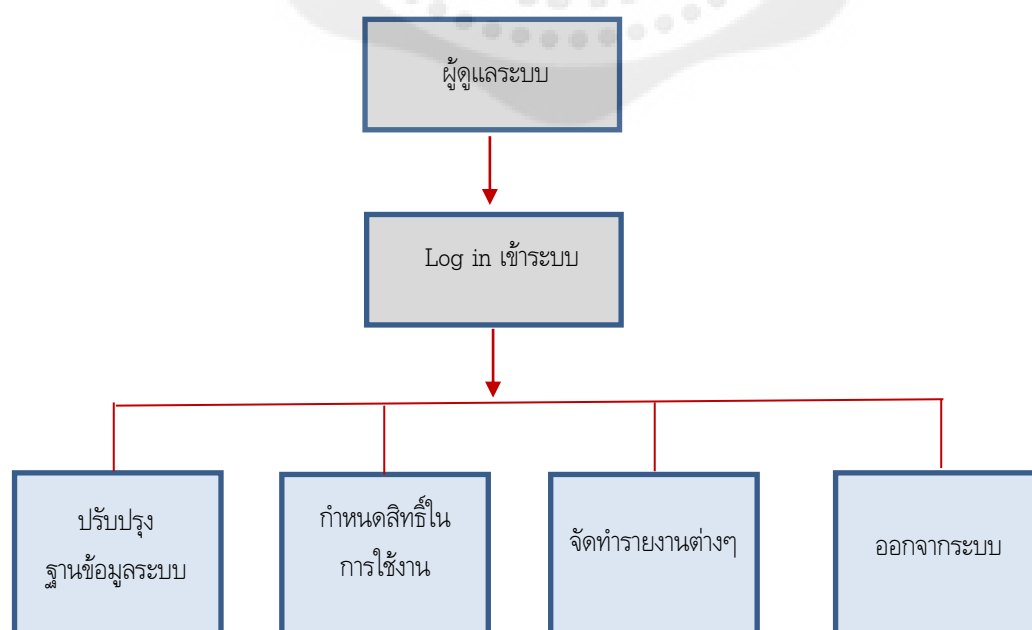
5) สามารถจัดการข้อมูลคลังข้อสอบ

6) สามารถสร้างแบบทดสอบ

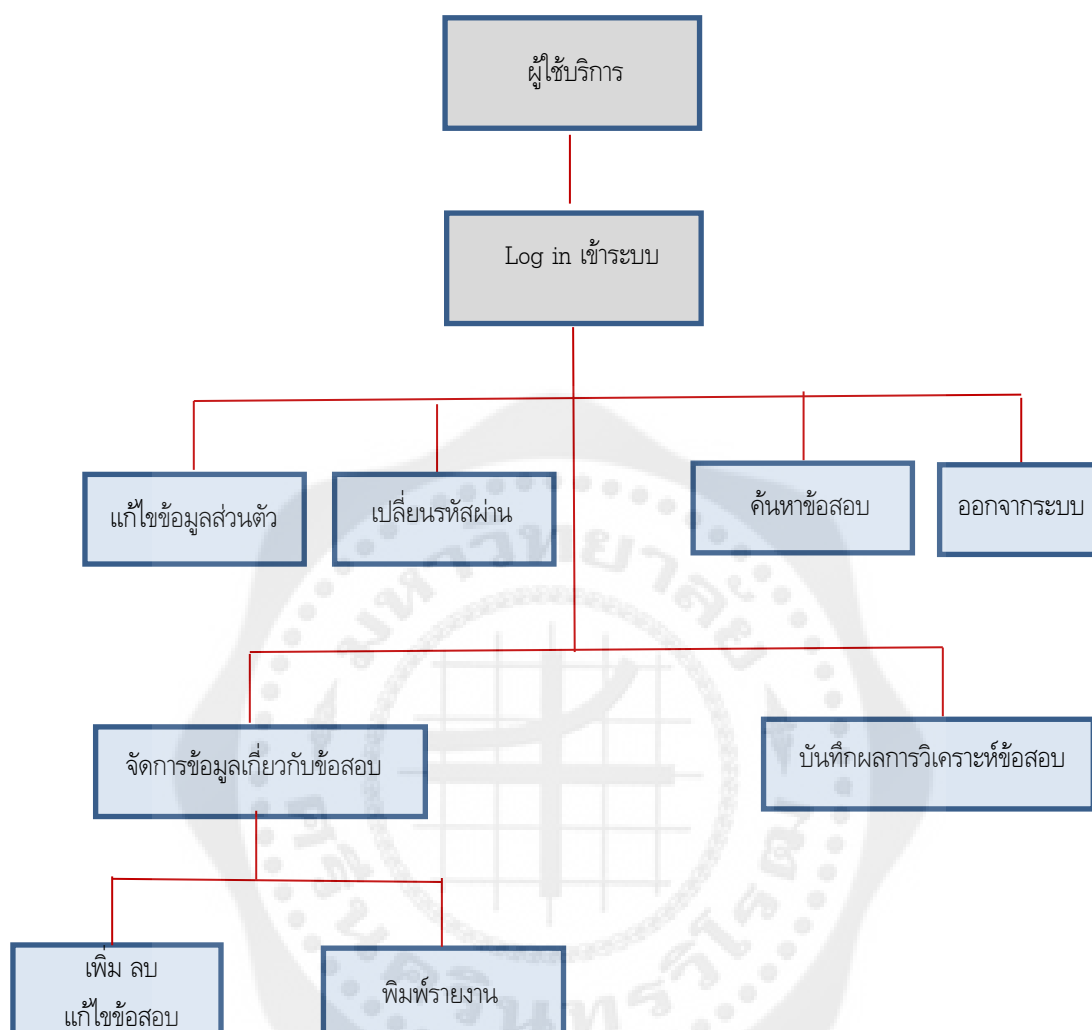
7) สามารถเรียกดูข้อมูลของข้อสอบ

8) มีรายงานในการเรียกดูได้ทั้งหมด

ผังงานโครงสร้างการทำงานของผู้ดูแลระบบ



ผังงานโครงสร้างการทำงานของผู้ให้บริการ



ขั้นตอนการพัฒนา (Development)

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ใช้การพัฒนาจากการเก็บข้อสอบทุกรายวิชาในรูปแบบกระดาษมาพัฒนาเป็นการเขียนโปรแกรมคลังข้อสอบ โดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server 2014 ในการเก็บข้อมูลใช้ PHP เป็นเครื่องมือที่พัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ และใช้ระบบปฏิบัติการบน Windows7 , Windows8 และ Microsoft Office 2007 , 2010 , 2013 ขึ้นไป โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพปัญหาของคลังข้อสอบปัจจุบัน โดยออกแบบเป็นผังงานระบบเพื่อแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานของระบบโดยรวม
2. นำผังงานระบบ มาออกแบบเขียนเป็นผังงานโปรแกรม เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมโดยมีการลงรายละเอียดวิธีการและจัดลำดับขั้นตอนของโปรแกรม
3. ออกแบบและพัฒนาระบบที่ทำให้ผู้ใช้สะดวกและเกิดประโยชน์สูงสุดในหน่วยงาน

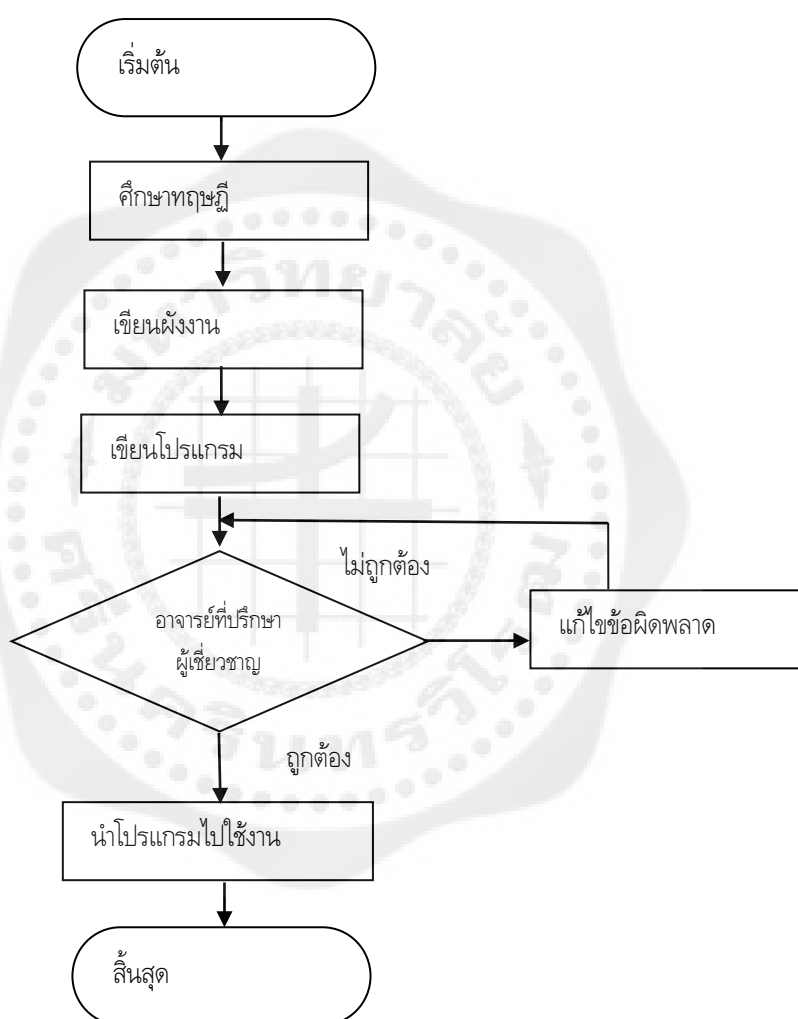
4. นำระบบคลังข้อสอบที่ได้ทำการออกแบบให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำระบบคลังข้อสอบที่ได้ทำการออกแบบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขในส่วนที่

บกพร่อง

6. นำระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จแล้วดำเนินการขึ้นโฮนข้อมูลไปเก็บไว้ที่เครื่อง

คอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ขั้นตอนในการพัฒนาในรูปแบบผังการทำงานดังแสดงในภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ

จากภาพประกอบ 8 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบแบบต่างๆ วิธีการจัดเก็บข้อสอบ ศึกษาดูฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ศึกษาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ

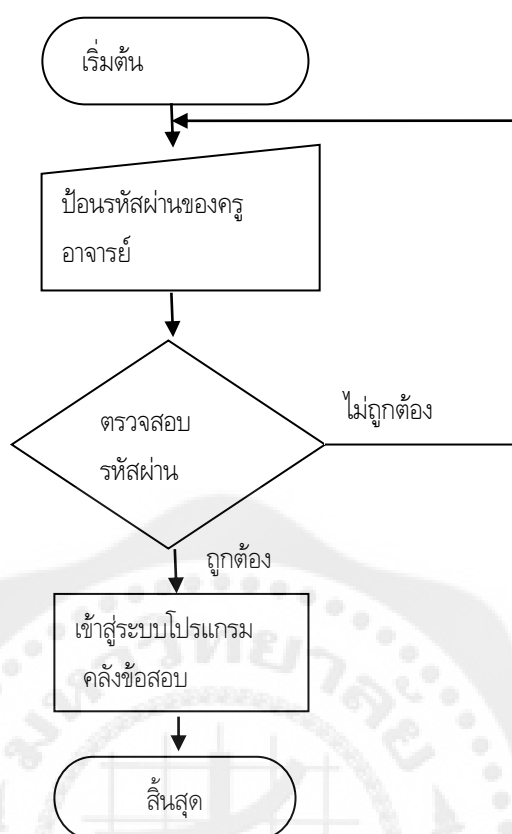
2. การเขียนผังงาน การเขียนผังงานช่วยในการเขียนโปรแกรมง่ายขึ้นและมีคุณภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้แบ่งส่วนของโปรแกรม เป็นส่วนของครู/อาจารย์ และนักเรียน ซึ่งในส่วนของผู้ครู อาจารย์จะเป็นผู้เพิ่มข้อสอบ โดยข้อสอบที่เพิ่มเข้ามาสามารถที่จะใส่ค่าความยาก และอำนาจจำแนกในแต่ละข้อของข้อสอบได้ หรือแก้ไขแล้วเก็บในฐานข้อมูล และครูอาจารย์จะเป็นผู้เลือกข้อสอบ และเวลาให้กับนักเรียน ส่วนของนักเรียนจะเป็นผู้ทำข้อสอบ และทราบผลสอบที่ตนเองทำเท่านั้น เขียนเป็นผังงาน ดังภาพประกอบ 9

ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation)

การทดลองใช้ระบบงาน มีขั้นตอนแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

1. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
2. ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
3. ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล

วัตถุประสงค์ในการทดลองใช้ครั้งนี้เพื่อหาจุดที่ต้องแก้ไขในส่วนที่บกพร่องต่างๆ ของระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ ซึ่งผลการทดลองใช้ จะถูกนำไปปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์และสามารถใช้งานได้จริง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็น ผู้บริหาร อาจารย์ประจำเอกคอมพิวเตอร์ อาจารย์ประจำเอกออกแบบ อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่งานวัดและประเมินผล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เป็นผู้ทดลองการใช้ระบบแล้วทำการประเมินผลโดยทันที ผลการทดลองใช้ระบบตามเอกสารการประเมินคุณภาพการใช้งานที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นโดยผ่านความเห็นชอบของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการตรวจสอบรหัสผ่านเข้าสู่โปรแกรมคลังข้อสอบ

ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ในขั้นตอนการประเมินผลผู้วิจัยได้กล่าวไว้ในระยะ 3 ซึ่งเป็นระยะต่อเนื่องจากระยะที่ 2 หลังจากการพัฒนาแบบคลังข้อสอบได้เสร็จสิ้นและได้ทำการทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีคุณสมบัติครบตามที่ได้สำรวจในระยะที่ 1 และได้พัฒนาตามความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติที่ต้องในการระยะที่ 2 ตอนต้น ในด้านความสามารถในการใช้งานโปรแกรมสามารถจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากได้อย่างเป็นระบบในฐานข้อมูลที่ปลอดภัยไม่สูญหายและสามารถดึงข้อมูลเพื่อค้นหาได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นซึ่งเป็นประโยชน์และเหมาะสมต่ออาจารย์ผู้สอนและสถานศึกษาที่นำมาใช้ในการจัดเก็บข้อสอบเข้าระบบคลังข้อสอบ

ในการทดลองระบบคลังข้อสอบโดยผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังตัวอย่างหน้าจอการพัฒนาแบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งรายละเอียดจะอธิบายในคู่มือการใช้งานในภาคผนวก ง

ในการเข้าระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ดังแสดงในภาพประกอบ 10 และหน้าจอหลักของระบบคลังข้อสอบ ดังแสดงในภาพประกอบ



ชื่อผู้ใช้งาน

admin

รหัสผ่าน

....

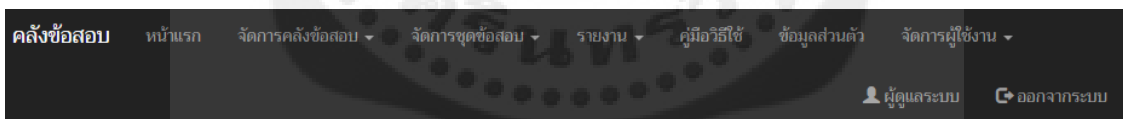
เข้าสู่ระบบ

☒ จดจำผู้ใช้งาน

ยกเลิก

ลืม รหัสผ่าน คลิกที่นี่

ภาพประกอบ 10 แสดงหน้าจอการเข้าระบบ



ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ขั้นตอนที่ 1

บันทึกข้อมูลเบื้องต้นของวิชาที่ต้องการเก็บในคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 2

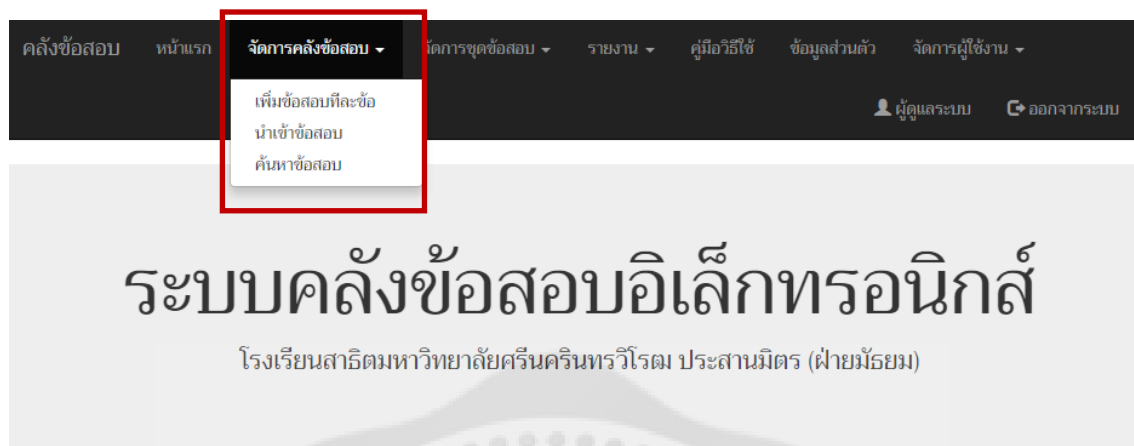
บันทึกข้อสอบสำหรับแต่ละวิชาในคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3

บันทึกข้อมูลชุดข้อสอบ

ภาพประกอบ 11 แสดงหน้าจอหลัก

เมื่อเข้าระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ในการนำเข้าข้อสอบเพิ่มและค้นหาข้อสอบจะปรากฏเมนู จัดการคลังข้อสอบ ดังภาพประกอบ 12



ขั้นตอนที่ 1

บันทึกข้อมูลเบื้องต้นของวิชาที่ต้องการเก็บในคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 2

บันทึกข้อสอบสำหรับแต่ละวิชาในคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3

บันทึกข้อมูลชุดข้อสอบ

ภาพประกอบ 12 แสดงหน้าจอการจัดการคลังข้อสอบ

หน้าจอการจัดการคลังข้อสอบประกอบด้วย 3 เมนู คือ เมนูเพิ่มข้อสอบที่ละข้อ เมนูนำเข้าข้อสอบ และเมนู ค้นหาข้อสอบ ดังแสดงในภาพประกอบ 13 - 15

เพิ่มข้อสอบทีละข้อ

กรุณาเลือกดำเนินการ

เพิ่มข้อสอบใหม่

รายการข้อสอบที่มีในระบบทั้งหมด

เพิ่มข้อสอบ

สำหรับสร้างข้อสอบใหม่ กรุณากรอกรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อ

ปีการศึกษา

2560

เทอม

1

ประเภทการสอบ

ปลายภาค

สาระที่

๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน

ว ๓.๒

ตัวชี้วัด

อธิบายลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตได้ตัว

กลุ่มสาระ

วิทยาศาสตร์

วิชา

ว23101

วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

ระดับความยาก

0.5

(เพิ่มได้ตั้งแต่ 0.0-1.0 หลังจากวิเคราะห์แล้ว)

อำนาจจำแนก

0.7

(เพิ่มได้ตั้งแต่ 0.0-1.0 หลังจากวิเคราะห์แล้ว)

ลักษณะข้อสอบ (ด้านพฤติกรรม)

ด้านการวิเคราะห์

คำถาม

เมื่อให้แสงสีขาวผ่านเข้าไปในแท่งปริซึมจะได้สเปกตรัมของแสงขาวออกมา ปรากฏการณ์นี้เกี่ยวข้องกับข้อใดต่อไปนี้

รูปภาพประกอบ

ตัวเลือก 1

รวมทุกข้อ

ตัวเลือก 2

สีจาง สีกปรากฏ

ตัวเลือก 3

การสะท้อนกลับหมด

ตัวเลือก 4

การกระจายของแสง

ตัวเลือก 5

การกระเจิงของแสง

คำตอบอยู่ที่ตัวเลือกที่

2

บันทึกคำถาม

ยกเลิก

ภาพประกอบ 13 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อสอบทีละข้อ

นำเข้าข้อสอบจากไฟล์

ปีการศึกษา

เทอม ☐ 1 ☒ 2

ประเภทการสอบ ☐ กลางภาค ☐ ปลายภาค

มาตรฐาน

ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระ

ชั้น

วิชา

หน่วยการเรียนรู้ (สามารถเพิ่มหน่วยได้)

ระดับความยาก (พิมพ์ค่าตั้งแต่ 0.0-1.0 หลังจากวิเคราะห์แล้ว)

อำนาจจำแนก (พิมพ์ค่าตั้งแต่ 0.0-1.0 หลังจากวิเคราะห์แล้ว)

ลักษณะข้อสอบ (ด้านพฤติกรรม) ☐ 1. จำ ☐ 2. เข้าใจ ☐ 3. ประยุกต์ใช้

☐ 4. วิเคราะห์ ☐ 5. ประเมินค่า ☐ 6. คิดสร้างสรรค์

เลือกไฟล์ที่จะนำเข้า มีไฟล์อยู่แล้ว เลือกไฟล์ใหม่

ภาพประกอบ 14 แสดงหน้าจอการนำเข้าข้อสอบจากไมโครซอฟท์ Excell

ค้นหาข้อสอบ

ปีการศึกษา

เทอม ☐ 1 ☒ 2

ประเภทการสอบ ☐ กลางภาค ☐ ปลายภาค

มาตรฐาน

ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระ

ชั้น

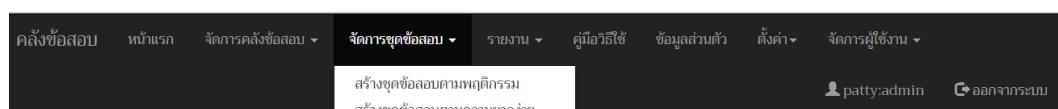
วิชา

หน่วยการเรียนรู้

ภาพประกอบ 15 แสดงหน้าจอการค้นหาข้อสอบ

สำหรับหน้าจอการค้นหาข้อสอบผู้ใช้สามารถที่จะค้นหาข้อสอบจากเงื่อนไขใดก็ได้ เช่น จากมาตรฐาน ตัวชี้วัด หรือ จากวิชาเรียน ก็สามารถค้นหาได้

เมื่อผู้สอนได้ข้อสอบเก็บไว้ในคลังข้อสอบเรียบร้อยแล้วการนำข้อสอบมาใช้ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการจัดสอบในแต่ละครั้งนั้นมีความจำเป็น หน้าการจัดการชุดข้อสอบเป็นการจัดชุดข้อสอบเพื่อนำข้อสอบออกมาเป็นชุดข้อสอบ ดังแสดงในภาพประกอบ 16 – 19



สร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม

ชื่อข้อสอบ

วิชา ชั้น

ปีการศึกษา เทอม ประเภท

สาระที่ มาตรฐาน กลุ่มสาระ

ตัวชี้วัด

สถานะ

ภาพประกอบ 16 แสดงหน้าจอเมนูการจัดการชุดข้อสอบ

สร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม

ชื่อข้อสอบ

วิชา ชั้น

ปีการศึกษา เทอม ประเภท

สาระที่ มาตรฐาน กลุ่มสาระ

ตัวชี้วัด

สถานะ

ลำดับที่	ชื่อข้อสอบ	ปี	ภาคเรียน	ประเภท	ชื่อวิชา	
1.		2560	1	กลางภาค		ระบุคำถามตามพฤติกรรม
2.		2560	1	กลางภาค		ระบุคำถามตามพฤติกรรม

ภาพประกอบ 17 แสดงหน้าจอการสร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม

สร้างชุดข้อสอบตามความยากง่าย

ชื่อข้อสอบ

วิชา รหัสวิชา ชื่อวิชา ชั้น

ปีการศึกษา เทอม ประเภท

สาระที่ มาตรฐาน กลุ่มสาระ

ตัวชี้วัด

สถานะ

ลำดับที่	ชื่อข้อสอบ	ปี	ภาคเรียน	ประเภท	ชื่อวิชา
1.	ข้อสอบวิทยาศาสตร์ ม.ต้น ชุดที่ 1	2560	1	กลางภาค	วิทยาศาสตร์ง่าย ๆ

ภาพประกอบ 18 แสดงหน้าจอการสร้างชุดข้อสอบตามความยากง่าย

สร้างชุดข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด

ชื่อข้อสอบ

วิชา รหัสวิชา ชื่อวิชา ชั้น

ปีการศึกษา เทอม ประเภท

สาระที่ มาตรฐาน กลุ่มสาระ

ตัวชี้วัด

สถานะ

ลำดับที่	ชื่อข้อสอบ	ปี	ภาคเรียน	ประเภท	ชื่อวิชา
1.		2560	1	กลางภาค	
2.		2560	1	กลางภาค	

ภาพประกอบ 19 แสดงหน้าจอการสร้างชุดข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด

ในการรายงานผลเพื่อดูจำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบมีมากน้อยในแต่ละสาระการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดตามความยากง่าย และตามวิชา ดังแสดงในภาพประกอบ 20 - 23

รายงานตามสาระ		
สาระ	จำนวนคำถามปัจจุบัน (ข้อ)	การดำเนินการ
๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	22 ข้อ	ดูคำถาม
๔ แรงและการเคลื่อนที่	3 ข้อ	ดูคำถาม
๕ พลังงาน	7 ข้อ	ดูคำถาม
๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ	4 ข้อ	ดูคำถาม
๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	0 ข้อ	ดูคำถาม
๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	0 ข้อ	ดูคำถาม

ภาพประกอบ 20 แสดงหน้าจอเมนูรายงาน

รายงานตามสาระ		
สาระ	จำนวนคำถามปัจจุบัน (ข้อ)	การดำเนินการ
๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	22 ข้อ	ดูคำถาม
๔ แรงและการเคลื่อนที่	3 ข้อ	ดูคำถาม
๕ พลังงาน	7 ข้อ	ดูคำถาม
๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ	4 ข้อ	ดูคำถาม
๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	0 ข้อ	ดูคำถาม
๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	0 ข้อ	ดูคำถาม

ภาพประกอบ 21 แสดงหน้าจอรายงานตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

รายงานตามตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	จำนวนคำถามปัจจุบัน (ข้อ)	การดำเนินการ
๒. อธิบายแนวทาง การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ	0 ข้อ	ดูคำถาม
๑. สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซม ที่มีหน่วยพันธุกรรม หรือยีนในนิวเคลียส	22 ข้อ	ดูคำถาม
๒. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	9 ข้อ	ดูคำถาม
๓. อธิบายโรคทางพันธุกรรม ที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	0 ข้อ	ดูคำถาม
๔. สำรวจและอธิบายความหลากหลาย ทางชีวภาพ ในท้องถิ่น ที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล	0 ข้อ	ดูคำถาม
๖. อธิบายผลของเทคโนโลยี ชีวภาพต่อการ ดำรงชีวิต	0 ข้อ	ดูคำถาม
๔. อธิบายผลของความหลากหลาย ทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม	0 ข้อ	ดูคำถาม
๑. สำรวจระบบนิเวศต่างๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความ สัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	0 ข้อ	ดูคำถาม
๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิต ในรูปของ โซ่อาหารและสายใยอาหาร	0 ข้อ	ดูคำถาม

ภาพประกอบ 22 แสดงหน้าจอรายงานตามตัวชี้วัด

รายงานตามความยากง่าย

คะแนนความยากง่าย	จำนวนคำถามปัจจุบัน (ข้อ)	การดำเนินการ
0.2-0.4	8 ข้อ	ดูคำถาม
0.5-0.7	10 ข้อ	ดูคำถาม
0.8-1.0	17 ข้อ	ดูคำถาม

ภาพประกอบ 23 แสดงหน้าจอรายงานตามความยากง่าย

การกำหนดสิทธิ์ต่างๆ ของผู้ใช้เป็นสิ่งสำคัญเพื่อป้องกันการเข้าดูของบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ใช่เจ้าของวิชา ดังแสดงในภาพประกอบ 24

The screenshot shows a web application interface for managing users. At the top, there is a navigation bar with links like 'คลังข้อสอบ', 'หน้าแรก', 'จัดการคลังข้อสอบ', 'จัดการชุดข้อสอบ', 'รายงาน', 'คู่มือวิธีใช้', 'ข้อมูลส่วนตัว', 'ตั้งค่า', and 'จัดการผู้ใช้งาน'. A dropdown menu for 'จัดการผู้ใช้งาน' is open, showing options: 'เพิ่มผู้ใช้', 'จัดการผู้ใช้', and 'ประวัติการใช้งาน'. Below this is a form titled 'เพิ่มผู้ใช้งาน' with input fields for 'รหัสผู้ใช้งาน', 'กลุ่มผู้ใช้', 'ชื่อผู้ใช้งาน', 'รหัสผ่าน', and 'ชื่อ'. A 'เพิ่มผู้ใช้งาน' button is below the form. Below the form is a table of existing users.

รหัสผู้ใช้งาน	กลุ่มผู้ใช้	ชื่อผู้ใช้งาน	รหัสผ่าน	ชื่อ-สกุล	สถานะ
1	teacher	teacher	1234	จิตรา	ใช้งานอยู่
2	admin	patty	12341234	ผู้ดูแลระบบ	ใช้งานอยู่
3	teacher	teacher2	2222	อาจารย์ A	ใช้งานอยู่
4	teacher	teacher3	1111	อาจารย์ B	ใช้งานอยู่
5	teacher	teacher4	8854	อาจารย์ C	ใช้งานอยู่
6	teacher	5	dsa456	อาจารย์ D	ไม่ใช้งาน

erdswu.com/itembank/manage_user.php

ภาพประกอบ 24 แสดงหน้าจอการจัดการผู้ใช้งาน

ตอนที่ 3

การประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 7 แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนตามเพศ อายุ ระดับการศึกษา และ ประสบการณ์การทำงาน

ข้อมูลส่วนตัว	จำนวน	ร้อยละ
1.1 เพศ		
ชาย	12	57.10
หญิง	9	42.90
รวม	21	100.00
1.2 อายุ (ปี)		
20 – 30	5	23.80
31 – 40	10	47.60
41 – 50	5	23.80
51 – 60	1	4.80
รวม	21	100.00
1.3 ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	9	42.90
ปริญญาโท	9	42.90
ปริญญาเอก	3	14.20
รวม	21	100.00
1.4 ประสบการณ์การทำงาน (ปี)		
1 – 10	7	33.30
11 – 20	9	42.90
21 – 30	3	14.30
31 – 40	2	9.50
รวม	21	100.00

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาความต้องการจำเป็น จำนวน 21 คน จำแนกตามตัวแปรได้ดังนี้

เพศ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 57.10 และเป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.90 โดยสรุปแล้วส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง

อายุ ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 31-40 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 47.60 รองลงมามีอายุระหว่าง 20-30, 41-50 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 23.80 และมีอายุระหว่าง 51-60 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.80

ระดับการศึกษา ผู้มีการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาตรี จำนวน 9 คน เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 42.90 รองลงมาผู้มีการศึกษาระดับเอกจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 14.20

ประสบการณ์การทำงาน ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 11-20 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.90 รองลงมา มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 1-10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 และ มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 21-30 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 14.30

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ และ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบาย ปรากฏตามตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นการประเมินคุณภาพระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยรวมและแต่ละรายด้าน

รายการแบบประเมินคุณภาพ	ผลการวิเคราะห์ (N=21)		
	$\bar{X}$	SD	การแปลผล
1. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์			
1.1 อ่านเข้าใจง่าย	4.52	.60	มากที่สุด
1.2 มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน	4.57	.59	มากที่สุด
ผลรวม	4.54	.54	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์			
2.1 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ	4.67	.48	มากที่สุด
2.2 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดไฟล์จาก Microsoft excel	4.05	.86	มาก
2.3 การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ	4.48	.51	มาก
2.4 การสร้างข้อสอบโดยระบุสาระการเรียนรู้	4.43	.59	มาก
2.5 การสร้างข้อสอบโดยระบุตัวชี้วัด	4.57	.50	มากที่สุด
2.6 การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ	4.67	.48	มากที่สุด
2.7 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคและปีการศึกษา	4.52	.60	มากที่สุด
2.8 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามพฤติกรรมการเรียนรู้	4.52	.60	มากที่สุด
2.9 โปรแกรมคลังข้อสอบมีคำชี้แจงที่เข้าใจง่าย	4.33	.65	มาก
2.10 การค้นข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ	4.19	.75	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการแบบประเมินคุณภาพ	ผลการวิเคราะห์ (N=21)		
	$\bar{X}$	SD	การแปลผล
2.11 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพของข้อสอบ	4.62	.49	มากที่สุด
2.12 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้	4.62	.49	มากที่สุด
2.13 การแก้ไข การลบ ข้อสอบ	4.29	.64	มาก
2.14 การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ	4.43	.67	มาก
ผลรวม	4.45	.31	มาก
3. ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้			
3.1 เมนูที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย	4.33	.65	มาก
3.2 สามารถใช้งานได้สะดวก	4.52	.60	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.52	.60	มากที่สุด
ผลรวม	4.46	.42	มาก
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล			
4.1 ระบบป้องกันการสูญหายของข้อสอบ	4.29	.64	มาก
4.2 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการบ่อนทำลายระบบไม่ถูกต้อง	4.24	.70	มาก
4.3 สามารถป้องกันการเข้าถึงโดยบุคคลอื่น	4.33	.70	มาก
ผลรวม	4.28	.61	มาก
รวม	4.44	.30	มาก

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน มีรายละเอียดดังนี้

ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .54 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .59 และ อ่านเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .60 ตามลำดับ

ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .31 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบและ การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .31 รองลงมา การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพของข้อสอบและ การสร้างชุดข้อสอบแยกตาม

สาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .49 และ การสร้างข้อสอบโดยระบุตัวชี้วัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .50 ตามลำดับ

ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .42 มีคุณภาพระดับมากถึงมากที่สุด โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถใช้งานได้สะดวกและ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร เท่ากัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .60 และ เมนูที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .65 ตามลำดับ

ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .61 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถป้องกันการเข้าโดยบุคคลอื่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .70 รองลงมา ระบบป้องกันการสูญหายของข้อสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .64 และ สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการป้อนรหัสเข้าระบบไม่ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากเท่ากันตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้ได้เพิ่มแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผลการวิเคราะห์เนื้อหาประเด็นการสัมภาษณ์ ดังนี้

สมรรถนะต่างๆ ของระบบคลังข้อสอบ จากการทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบโดยผู้บริหาร อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ รู้ถึงสมรรถนะในการสื่อสารผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้เป็นอย่างดี ใช้เวลาในการบันทึกข้อสอบ 2 นาที ต่อ 1 ข้อ สำหรับการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษานั้นเป็นไปในทิศทางบวก

คุณภาพของระบบคลังข้อสอบ จากการทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ถึงคุณภาพของระบบคลังข้อสอบโดยผู้ทดลองใช้นั้นได้มีความคิดเห็นว่ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาเรื่องการจัดเก็บข้อสอบ การสูญหายของข้อสอบเดิม การค้นหาข้อสอบเพื่อนำมาปรับใช้ใหม่ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น การจัดชุดข้อสอบได้ตามเงื่อนไขต่างๆ เช่น ตามมาตรฐานตัวชี้วัด ตามความยากง่าย เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบคลังข้อสอบ ในการสัมภาษณ์ผู้บริหาร อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องพบว่าประโยชน์ที่มีต่อโรงเรียนคือโรงเรียนได้มีระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้แทนการเก็บข้อสอบไว้ในตู้สำหรับประโยชน์ที่อาจารย์ผู้สอนได้ในด้านการออกข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัดและได้ข้อสอบที่มีคุณภาพสามารถนำมาใช้ได้ ในกรณีที่ผู้สอนต้องการชุดข้อสอบเพื่อซ่อมก็สามารถดำเนินการจัดชุดข้อสอบตามความเหมาะสมกับนักเรียนได้โดยจัดตามตัวชี้วัดที่นักเรียนไม่ผ่านหรือตามความยากง่ายโดยสามารถเข้าดูได้จากระบบคลังข้อสอบได้ และสะดวกในการค้นหาข้อสอบซึ่งทำให้ผู้สอนไม่เสียเวลา นักเรียนได้ทำข้อสอบที่มีคุณภาพซึ่งสามารถวัดนักเรียนได้ตรงตามตัวชี้วัดที่ได้เรียนมา และเมื่อข้อสอบมีคุณภาพและตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดที่วัดนักเรียนแล้วส่งผลถึงคุณภาพทางการศึกษาตามมาด้วย และในการเสนอแนะนั้นส่วนใหญ่จะเสนอแนะด้านความปลอดภัยในการเข้าระบบและป้องกันการเข้าระบบของบุคคลอื่นที่ไม่ใช่เจ้าของวิชาจึงควรให้ระบบนั้นมีความปลอดภัย ข้อสอบนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เรียนในแต่ละปีการศึกษา

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
3. เพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 สำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เป็นการศึกษาสภาพปัญหา ผู้วิจัยได้สำรวจสภาพปัญหาเกี่ยวกับการเก็บข้อสอบ การออกข้อสอบ การค้นหาข้อสอบนำมาใช้ใหม่ เบื้องต้นได้การสัมภาษณ์ผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ และอาจารย์ผู้สอนเพื่อค้นหาแนวทางการกำหนดปัญหาและความต้องการที่จะพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องกับสภาพเป็นจริงและตอบสนองผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจความต้องการจำเป็นนั้นได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ดังนี้ ผู้บริหาร จำนวน 4 คน หัวหน้ากลุ่มสาระฯ จำนวน 11 คน อาจารย์ผู้สอน จำนวน 65 คน

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบคลังข้อสอบ การศึกษาในขั้นนี้เป็นการพัฒนาระบบคลังข้อสอบจากพื้นฐานประเด็นปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติในการศึกษาค้นคว้าระยะที่ 1 มาออกแบบระบบคลังข้อสอบโดยอาศัยรากฐานทางทฤษฎี แล้วทำการเลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม เพื่อเขียนโปรแกรมทำการทดสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้นและจัดทำคู่มือการใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ สมรรถนะที่ได้ในการเขียนโปรแกรมสามารถที่จะจัดการข้อสอบในรูปแบบการป้อนข้อมูลรายข้อ หรือป้อนผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์ แอ็กเซล จำนวนหลายๆ ข้อ สามารถที่จะป้อนข้อมูลมาตรฐานตัวชี้วัด ค่าความยากง่ายของข้อสอบ และตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้สอนสามารถเก็บข้อมูลเพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาสร้างข้อสอบได้ตามวัตถุประสงค์ ระบบคลังข้อสอบยังมีสมรรถนะในด้านการจัดชุดข้อสอบโดยไม่ต้องพิมพ์ข้อสอบใหม่ซึ่งทำให้เกิดการใช้งานที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น ผู้สอนสามารถที่จะดูรายงานจำนวนข้อสอบตามตัวชี้วัด ความยากง่ายและพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อประมวลการออกข้อสอบต่อไปได้

ระยะที่ 3 การประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาให้ดีขึ้นและมีคุณภาพยิ่งขึ้นซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เลือกโดยวิธีเจาะจง ดังนี้

ระดับผู้บริหาร จำนวน 3 คน ในการเลือกผู้บริหารเพื่อให้รับรู้ถึงประโยชน์ที่โรงเรียนจะได้รับไม่มากนัก และเพื่อต่อยอดในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน เนื่องจากวิชาที่ใช้ในการทดลองคือวิชา ว23101 วิทยาศาสตร์ 5 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน เนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบในการใช้งาน

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะจำนวน 1 คน เพื่อช่วยดูรูปแบบในการจัดวาง

เจ้าหน้าที่งานวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน เนื่องจากจะเป็นผู้ที่ดำเนินการในการจัดการระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในครั้งนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลในการเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปได้ดังนี้ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสำรวจความต้องการจำเป็นของผู้ใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ผลการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) พบว่าผู้ที่มีความต้องการพัฒนาทุกรายการโดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง .24 ถึง .39 รายการความต้องการที่พบมีค่า $PNI_{Modified}$ สูงสุดมีความสำคัญลำดับที่ 1 คือ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ ลำดับที่ 2 คือ การรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน และลำดับ 3 คือ การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

จากการสำรวจความต้องการจำเป็นในตอนต้นที่ 1 นั้นเพื่อกำหนดจุดเน้นและทิศทางการพัฒนาหลังจากทราบสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการจำเป็นเร่งด่วนแล้วจึงนำมาพัฒนาระบบโดยวิธีการใหม่ซึ่งได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการยกระดับคุณภาพของงาน จึงเกิดการพัฒนาคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะเกิดความเจริญก้าวหน้าขององค์กรได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาค้นคว้าสภาพและวิเคราะห์ระบบงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการของ (Generic ISD (ADDIE Model) 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) และประเมินความต้องการจำเป็น 2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development) 4. ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และ 5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ในการศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และผลการวิเคราะห์ความต้องการเกี่ยวกับคุณสมบัติของโปรแกรมคลังข้อสอบพบว่าผู้ที่มีความต้องการเกี่ยวกับ

คุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เหลือโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .68 จำแนกตามรายชื่อผู้ที่มีความต้องการอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีความต้องการลำดับ 1 คือ การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคเรียนและสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพข้อสอบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ลำดับที่ 2 คือ การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และ การสร้างชุดข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ตามลำดับ

สำหรับระบบงานใหม่เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ด้วยการพัฒนาาระบบคลังข้อสอบ เพื่อจัดเก็บข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบไว้ในฐานข้อมูล ผู้สอนสามารถเลือกชุดข้อสอบตามความยากงาน และตามหลักสูตรที่กำหนดได้ สามารถพิมพ์ข้อสอบใหม่เข้าระบบคลังข้อสอบเป็นชุดข้อสอบได้ เป็นการประหยัดเวลาและสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อสอบโปรแกรมใช้งานเข้าใจง่าย การพัฒนาาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ใช้การพัฒนาจากการเก็บข้อสอบทุกรายวิชาในรูปแบบกระดาษมาพัฒนาเป็นการเขียนโปรแกรมคลังข้อสอบ

ขีดจำกัดของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

1. ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. บุคคลทั่วไปไม่สามารถใช้โปรแกรมหรือเข้าระบบคลังข้อสอบได้ต้องได้รับการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้และรหัสผ่านจากผู้ดูแลระบบ
3. บุคคลที่จะสามารถใช้โปรแกรมนี้ได้ต้องผ่านการ Login เพื่อทำการใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของโปรแกรม
4. ผู้ใช้งานไม่สามารถดู แก้ไข ข้อสอบของผู้ใช้ท่านอื่นได้
5. การเลือกข้อสอบจะเป็นลักษณะเรียงลำดับข้อสอบที่เลือกก่อนไว้ก่อนไม่สามารถเลือกข้อสอบโดยแทรกระหว่างข้อ ดังนั้น ผู้สอนควรวางแผนการเลือกข้อสอบก่อนการเลือกข้อสอบจริงจากคลังข้อสอบ
6. ฐานข้อมูล SQL Server 2014 ในการเก็บข้อมูลใช้โปรแกรมพีเอชพี เป็นเครื่องมือที่พัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ
7. ในการนำเข้าข้อสอบจากไมโครซอฟท์เอกซ์เซลโปรแกรมไม่สามารถใส่ข้อมูลที่เป็นภาพได้
8. ระบบยังไม่สามารถใส่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในข้อสอบได้

ตอนที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) คือ

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ และ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ ผลการวิเคราะห์คุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยรวมมี

คุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน มีรายละเอียดดังนี้

ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .54 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .59 และ อ่านเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .60 ตามลำดับ

ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .31 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบและ การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .31 รองลงมา การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพของข้อสอบและ การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .49 และ การสร้างข้อสอบโดยระบุตัวชี้วัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .50 ตามลำดับ

ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .42 มีคุณภาพระดับมากถึงมากที่สุด โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถใช้งานได้สะดวกและ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร เท่ากัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .60 และ เมนูที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .65 ตามลำดับ

ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .61 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถป้องกันการเข้าโดยบุคคลอื่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .70 รองลงมา ระบบป้องกันการสูญหายของข้อสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .64 และ สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการป้อนรหัสเข้าระบบไม่ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากเท่ากันตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้ได้เพิ่มแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผลการวิเคราะห์เนื้อหาประเด็นการสัมภาษณ์ ดังนี้

สมรรถนะต่างๆ ของระบบคลังข้อสอบ จากการทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบโดยผู้บริหาร อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ รู้ถึงสมรรถนะในการสื่อสารผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้เป็นอย่างดี ใช้เวลาในการบันทึกข้อสอบ 2 นาที ต่อ 1 ข้อ สำหรับการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษานั้นเป็นไปได้ในทิศทางบวก

คุณภาพของระบบคลังข้อสอบ จากการทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ถึงคุณภาพของระบบคลังข้อสอบโดยผู้ทดลองใช้นั้นได้มีความคิดเห็นว่ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาเรื่องการจัดเก็บข้อสอบ การสูญหายของข้อสอบเดิม การค้นหาข้อสอบเพื่อนำมาปรับใช้ใหม่ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น การจัดชุดข้อสอบได้ตามเงื่อนไขต่างๆ เช่น ตามมาตรฐานตัวชี้วัด ตามความยากง่าย เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบคลังข้อสอบ ในการสัมภาษณ์ผู้บริหาร อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องพบว่าประโยชน์ที่มีต่อโรงเรียนคือโรงเรียนได้มีระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้แทนการเก็บข้อสอบไว้ในตู้

สำหรับประโยชน์ที่อาจารย์ผู้สอนได้ในการออกข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัดและได้ข้อสอบที่มีคุณภาพสามารถนำมาใช้ได้ ในกรณีที่ผู้สอนต้องการชุดข้อสอบเพื่อซ่อมก็สามารถดำเนินการจัดชุดข้อสอบตามความเหมาะสมกับนักเรียนได้โดยจัดตามตัวชี้วัดที่นักเรียนไม่ผ่านหรือตามความยากง่ายโดยสามารถเข้าดูได้จากระบบคลังข้อสอบได้ และสะดวกในการค้นหาข้อสอบซึ่งทำให้ผู้สอนไม่เสียเวลา นักเรียนได้ทำข้อสอบที่มีคุณภาพซึ่งสามารถวัดนักเรียนได้ตรงตามตัวชี้วัดที่ได้เรียนมา และเมื่อข้อสอบมีคุณภาพและตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดที่วัดนักเรียนแล้วส่งผลถึงคุณภาพทางการศึกษาตามมาด้วย และในการเสนอแนะนั้นส่วนใหญ่จะเสนอแนะด้านความปลอดภัยในการเข้าระบบและป้องกันการเข้าระบบของบุคคลอื่นที่ไม่ใช่เจ้าของวิชาจึงควรให้ระบบนั้นมีความปลอดภัย ข้อสอบนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เรียนในแต่ละปีการศึกษา

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เกือบทุกประการ กล่าวคือ ได้ทำการศึกษาความต้องการจำเป็นเพื่อนำมาพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมคลังข้อสอบและนำโปรแกรมทดลองเพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่อไปและผลการอภิปรายตามจุดประสงค์ดังนี้

1. ผลการสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผู้สอนต้องการที่จะพัฒนาทุกรายงานโดยมีค่า PNI_{Modified} อยู่ระหว่าง .24 ถึง .39 รายการความต้องการที่พบมีค่า PNI_{Modified} สูงสุดมีความสำคัญลำดับที่ 1 คือ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ ลำดับที่ 2 คือ การรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน และ ลำดับ 3 คือ การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ จากลำดับความต้องการดังกล่าวความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบอยู่ในลำดับแรกเนื่องความรู้ความเข้าใจในระบบที่จะนำมาใช้นั้นมีความจำเป็นถ้าผู้ใช้ไม่เข้าใจคำว่าคลังข้อสอบ และไม่มีความรู้ความเข้าใจในระบบอาจทำให้เกิดความไม่อยากเข้าไปใช้หรือรู้สึกว่าการเข้าใช้งานมีความยุ่งยาก โดยการเข้าใจในระบบคลังข้อสอบคือการที่ผู้สอนต้องเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตรที่ใช้สอน หลักการออกข้อสอบตามพฤติกรรม ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ชัดเจนจึงจะสามารถใช้ระบบคลังข้อสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับการรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน เป็นความต้องการในลำดับ 2 ซึ่งมีความสำคัญรองลงมา จำนวนข้อสอบมีความสำคัญเมื่อผู้สอนรู้จำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังตามเงื่อนไขที่เก็บไว้ ผู้สอนจะได้วางแผนการออกข้อสอบได้ตรงตามวัตถุประสงค์และมีข้อสอบใช้อย่างเพียงพอหรือสามารถจัดข้อสอบในรูปแบบข้อสอบคู่ขนาดซึ่งการรายงานจำนวนข้อสอบนั้นเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้พัฒนาขึ้น สำหรับสุดท้ายการค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการในการจัดข้อสอบอย่างเป็นระบบและมีระเบียบนั้นการเรียนการใช้หรือค้นหาข้อสอบได้รวดเร็วและประหยัดเวลาทำให้ผู้สอนสามารถค้นหาเมื่อต้องการใช้ข้อสอบไม่ว่าจะเป็นตามตัวชี้วัด หรือ ตามพฤติกรรม ความยากง่าย ได้ทันเวลาในการสอบ

2. การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำโปรแกรมเป็นครั้งแรกจึงต้องใช้เวลาค่อนข้างในการศึกษาและ

ค้นคว้าเพื่อสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมา โดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server 2014 ในการเก็บข้อมูลใช้โปรแกรมพีเอชพี เป็นเครื่องมือที่พัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ มีประโยชน์ดังนี้

2.1 ผู้สอน

2.1.1 สามารถเลือกข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้ทันที

2.1.2 สามารถสร้างข้อสอบเก็บไว้โดยไม่ต้องออกข้อสอบใหม่ทุกครั้งทำให้ประหยัดเวลาและแรงงาน อีกทั้งที่เลือกมาใช้ก็เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพย่อมจะทำให้ผลการวัดมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือมากกว่าการออกข้อสอบใหม่

2.1.3 สามารถดูรายงานข้อสอบที่มีในระบบคลังข้อสอบได้ตามตัวชี้วัด ความยากง่าย และตามพฤติกรรมการเรียนรู้

2.1.4 สามารถเลือกข้อคำถามตามความยากต่างๆ จัดเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้พิจารณาความสามารถหรือจุดอ่อนของผู้เรียน

2.2 องค์กร

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ได้มีระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ใช้เพื่อให้เกิดคุณภาพของข้อสอบซึ่งเมื่อข้อสอบที่วัดนักเรียนมีคุณภาพและวัดตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ส่งผลต่อคุณภาพของระบบการเรียนการสอนที่ดีมีคุณภาพนักเรียนที่จบหลักสูตรไปมีคุณภาพพร้อมที่จะเข้าสู่ระดับอุดมศึกษาต่อไป

โดยตามลำดับขั้นตอนได้นำรูปแบบแอดดี (ADDIE MODEL) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์และเป็นขั้นตอนที่ไม่ซ้ำซ้อนใช้ระยะเวลาสั้นซึ่งเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นแบบในการพัฒนาได้เป็นอย่างดี การออกแบบตามรูปแบบแอดดี (ADDIE MODEL) ประกอบด้วยกิจกรรมในการดำเนินงาน 5 กิจกรรม ได้แก่ การวิเคราะห์ (analyze) การออกแบบ (design) การพัฒนา (develop) การนำไปใช้ (implement) และการประเมินผล (evaluate) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบคลังข้อสอบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่กับระบบที่ใช้เดิมจะเห็นได้ชัดเจนว่าระบบใหม่นั้นมีความรวดเร็ว แม่นยำ ไม่ว่าจะเรื่องการออกข้อสอบให้ตรงตามตัวชี้วัด ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ความยากง่ายและมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบสามารถค้นหาเพื่อมาใช้ใหม่ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จากระบบเดิมที่ต้องเก็บเป็นเอกสารเข้าตู้เก็บเอกสารเมื่อต้องการใช้ก็ต้องค้นหาซึ่งใช้เวลานานกว่าจะเจอ ซึ่งทำให้เสียเวลาในการค้นหา สมรรถนะการออกแบบระบบให้มีการผสมผสานกันระหว่างรหัสภาษาพีเอชพี กับฐานข้อมูลของเอสคิวแอลทำให้การทำงานของโปรแกรมนั้นมีความสามารถในการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างปลอดภัยและสามารถใช้งานได้ง่าย

3. คุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30 ผลจากการประเมินคุณภาพสะท้อนให้เห็นว่าผู้สอนสามารถใช้ระบบคลังข้อสอบได้โดยผ่านเทคโนโลยี คู่มือการใช้โปรแกรมนั้นมีความชัดเจนและเข้าใจง่ายทำให้ผู้สอนสามารถที่จะศึกษาเองได้และสามารถใช้งานได้ ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้งานได้ดี การนำเข้าข้อสอบทำได้รวดเร็วไม่โหลดยาวเกินไป ข้อสอบที่ป้อนเข้าหรือนำเข้าครบถ้วนตามจุดประสงค์ทุก

ประการ การติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ สามารถใช้งานได้สะดวกตัวอักษรขนาดตัวอักษรอยู่ในระดับดี เมนูเข้าใจง่าย ในด้านความปลอดภัยของข้อมูลนั้นมีผู้สอนมีความพอใจเนื่องจากใช้รหัสเข้าระบบของผู้สอนเองได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โปรแกรมที่ผู้วิจัยใช้ในการเขียนครั้งนี้มีข้อจำกัดในการตกแต่งกราฟฟิกให้มีความสวยงามซึ่งยังไม่สามารถจะเพิ่มกราฟฟิกได้จึงควรหาโปรแกรมเชื่อมต่อหรือโปรแกรมเพิ่มในการช่วยออกแบบให้มีความสวยงามมากขึ้น
2. โปรแกรมสามารถนำเข้าข้อสอบเฉพาะนามสกุล .xls ซึ่งทำให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ด้าน Microsoft Excel จะไม่สามารถนำเข้าข้อสอบได้ จึงควรเพิ่มรูปแบบการนำเข้าจาก Microsoft Word เนื่องจากส่วนใหญ่ผู้สอนหรือผู้ใช้จะมีความถนัดมากกว่า
3. ระบบการป้องกันในการเข้าใช้ของผู้สอนนั้นควรตั้งชื่อผู้ใช้ และรหัสเข้า โดยกำหนดให้เป็นตัวอักษรอังกฤษบวกตัวเลขเล็กใหญ่เพื่อป้องกันการเข้าโดยบุคคลอื่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการวิเคราะห์ข้อสอบเขียนเพิ่มในโปรแกรมเพื่อสะดวกในการดึงข้อสอบที่มีคุณภาพมาใช้ได้โดยไม่ต้องป้อนเข้าแต่ละข้อซึ่งทำให้เกิดความล่าช้า
2. ควรสำรวจอาจารย์ผู้สอนทุกวิชาในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบในทุกวิชาที่เปิดสอนในโรงเรียน
3. ควรเพิ่มระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาในส่วนของผู้ใช้ ประวัติการใช้อย่างชัดเจนและสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น
4. การพัฒนารูปแบบของโปรแกรมควรให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น มีข้อสอบแบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบถูกผิด เป็นต้น



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
- (2557). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 4 , กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กอบกิจ สหสร้างชี. (2537). *การพัฒนาระบบการจัดการข้อสอบแบบปรนัย*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กำจร ยั่งยืน. (2546). *ระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ วิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับโรงเรียนนวมิยวาทวิทยาลัย (มธยม) เชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสารสนเทศ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- เกษม สาหายทิพย์. (2542). *ระเบียบวิธีวิจัย* พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณ.
- จารุณี ทองอร่าม; และรัตนา บัณงาม. (2552). *การพัฒนาระบบคลังข้อสอบออนไลน์กรณีศึกษา: สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์วาสุกรี*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสารสนเทศ). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2542). *คลังข้อสอบกับการเรียนการสอน*. *วารสารวัดผลการศึกษา*. 21(61): 1-10.
- ชวาล แพรัตกุล. (2552). *เทคนิคการวัดผล*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: วิทยุการปก.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2558). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. สืบค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2559, จาก www.watpon.com.
- ดำรงค์ สุกุล. (2554). *ระบบคลังข้อสอบออนไลน์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิพวรรณ ประเสริฐอำไพสกุล. (2544). *การเปรียบเทียบผลการประเมินความต้องการจำเป็นและการยอมรับในผล การประเมินของครูคณิตศาสตร์ระหว่างการประเมินความต้องการจำเป็นแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ธานีล ม่วงพูล. (2549). *การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนทหารสื่อสาร*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (อุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

- นิตยา นาแก้ว. (2556). การพัฒนาระบบจัดการคลังข้อสอบและการสอบผ่านอินเทอร์เน็ต. วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร ฉบับพิเศษ. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปฎิญา โกศลศิริพันธ์. (2547). การวิจัยและพัฒนากิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ประดิษฐ์ ทรเทพ. (2554). การพัฒนาระบบคลังข้อสอบออนไลน์ด้วยเทคนิคในการวิเคราะห์ตามแนวคิดอิงเกณฑ์สำหรับมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น. ปรินูญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยมาภรณ์ โชคอวยชัย. (2540). การเปรียบเทียบผลการประเมินความต้องการจำเป็นระหว่างวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญที่ต่างกันโดยใช้เครื่องมือการประเมินความต้องการจำเป็นที่มีการตอบสนองเชิงเดียว. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต*ฤทธิ์จัญญ. (2552). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: เฮาส์ ออฟ เคอร์มิส.
- พัชรี ชันอาสะวะ. (2544). การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ภาวณี ศรีสุขวัฒนานนท์. (2543, กันยายน-ธันวาคม). ระบบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 15(3): 66-67.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2551). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราตรี นันทสุคนธ์. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา(ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฑทอง.
- รัชตภาคย์ พรหมกันธา. (2549). การพัฒนาโปรแกรมการจัดการคลังข้อสอบบนอินเทอร์เน็ต สำหรับภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2531). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คีฬาพร.
- . (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

- วิทวัส ทิพย์สุวรรณ. (2542). *การพัฒนาโปรแกรมในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการข้อสอบ*.
 วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (ครุศาสตร์ไฟฟ้า). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 พระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. (2552.) *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์.
 โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: เพชรเกษมพรีนติ้ง กรุ๊ป.
- สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2539). *ธนาคารข้อสอบและการทดสอบปรับเปลี่ยนด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ:
 วิทยพัฒน์.
- สุไม บิลโบ. (2557). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 พระนคร.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2548). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
 (2557). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 4. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อภิชัย ชี้อัตย์สกุลชัย. (2546). *การพัฒนากระบวนการข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัย โรงเรียนกรุงเทพการบัญชี
 วิทยาลัยลุ่มน้ำปิง*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ). เชียงใหม่: บัณฑิต
 วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2531). *การจัดทำคลังข้อสอบ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทุมพร จามรมาน. (2535). *ข้อสอบ: การสร้างและการพัฒนา*. กรุงเทพฯ: ฟันนี่พลับลิชชิง.
- Baghi, H. (2004). *The stability of item-parameter estimates a cross time: A comparison of Item
 response models and selected estimation procedures*. [Online].
- David, F. Robitaille. (1983). The Development of an item bank in mathematics using the
 RASCH model. *Canadian Journal of Education*. 8(1): 57-70.
- Mengde, Deng; & Rui, Liu. (2010). *Research on Web-Based Test Item Bank System*.
 Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference on.
- Mills, Craig Nielsen. (2002). *An Investigation of the adequacy of two item response models for
 callbrating an item Bank*. [Online]. [accessed on May 1,2007] Available from:
<http://www.epnet.com>

- Richey, R.C., Klein, J.D.; & Tracey, M. W. (2011). *The instructional design knowledge base*. New York: Routledge.
- Veerkamp, Wim J.J.. (2003). *Statistical methods for computerized adaptive testing*. [Online] [accessed on January 17, 2007] Available from: <http://www.epnet.com>.
- Wright, B.D.and S.R. Bell. (1984). *Item bank: what, why, how*. Journal of Educational Measurement. 21(4): 331.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย



แบบสำรวจความต้องการจำเป็นของการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อเรื่อง การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

คำชี้แจง

1. แบบสำรวจความคิดเห็นนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความจำเป็นที่จะสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) แบบสอบถามมีจำนวน 3 หน้า แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับความจำเป็นในการสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิต มหวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ตอนที่ 3 ความต้องการจำเป็นอื่นๆ ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

2. ข้อมูลทุกส่วนที่ท่านกรอกในแบบสอบถามนี้ จะถูกเก็บเป็นความลับ ซึ่งจะใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบคลังข้อสอบให้เกิดประสิทธิภาพขึ้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูลและทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง () ที่ตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

☐ 1. ชาย

☐ 2. หญิง

2. ระดับการศึกษา

☐ 1.ปริญญาตรี

☐ 2. ปริญญาโท

☐ 3. ปริญญาเอก

☐ 4. อื่นๆ

3. ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่งงาน.....

สถานที่ทำงาน (กลุ่มสาระ/หน่วยงาน).....

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความต้องการและคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยแสดงเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับต้องการของท่าน
มากที่สุดเกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ประเด็นความต้องการ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ					
2. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดไฟล์ จาก Microsoft excel					
3. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ					
4. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์					
5. การสร้างข้อสอบโดยระบบสาระการเรียนรู้					
6. การสร้างข้อสอบโดยระบบตัวชี้วัด					
7. การสร้างข้อสอบโดยระบบคุณภาพของข้อสอบ					
8. การสร้างข้อสอบโดยระบบอาจารย์ผู้ออกข้อสอบ					
9. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามปีการศึกษา					
10. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคเรียน					
11. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้					
12. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพข้อสอบ					
13. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้					
14. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามตัวชี้วัด					
15. การลบข้อสอบแบบรายข้อ					
16. การลบข้อสอบแบบชุดข้อสอบ					
17. การแก้ไขข้อสอบ					
18. การตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อสอบ เช่น ข้อสอบซ้ำ					
19. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามสาระการเรียนรู้					
20. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามตัวชี้วัด					
21. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามระดับคุณภาพของข้อสอบ					
22. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้					

ตอนที่ 3 ความต้องการจำเป็นอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ตอบ

(.....)

วันที่...../...../.....



**แบบประเมินคุณภาพระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของ
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)**

ชื่อเรื่อง การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งเป็นการทดสอบการทำงานของระบบโดยรวมทั้งหมดทุกกระบวนการทำงานถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ โดยไม่ต้องคำนึงถึงคำสั่งภายในของตัวโปรแกรมหรือระบบ ซึ่งมีการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ และ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล

2. แบบสอบถามมีจำนวน 3 หน้า แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขระบบ

3. ข้อมูลทุกส่วนที่ท่านกรอกในแบบสอบถามนี้ จะถูกเก็บเป็นความลับ ซึ่งจะใช้เพื่อการประเมินคุณภาพระบบที่พัฒนาขึ้นเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูลและทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

☐ 1. ชาย☐ 2. หญิง

2. อายุ

☐ 1. 20 - 30 ปี☐ 2. 31 - 40 ปี☐ 3. 41 - 50 ปี☐ 4. 51 - 60 ปี

3. ระดับการศึกษา

☐ 1. ปริญญาตรี☐ 2. ปริญญาโท☐ 3. ปริญญาเอก☐ 4. อื่นๆ

4. ประสบการณ์การทำงาน

☐ 1. 1 - 10 ปี☐ 2. 11 - 20 ปี☐ 3. 21 - 30 ปี☐ 4. 31 - 40 ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น

ระดับความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพ และคุณภาพของระบบซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพของแบบประเมินเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยแสดงเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน เพียงช่องเดียวในแต่ละรายการ

รายการแบบประเมินคุณภาพ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์					
1.1 อ่านเข้าใจง่าย					
1.2 มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน					
2. ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์					
2.1 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ					
2.2 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดไฟล์จาก Microsoft excel					
2.3 การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ					
2.4 การสร้างข้อสอบโดยระบุสาระการเรียนรู้					
2.5 การสร้างข้อสอบโดยระบุตัวชี้วัด					
2.6 การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ					
2.7 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคและปีการศึกษา					
2.8 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามพฤติกรรมการเรียนรู้					
2.9 โปรแกรมคลังข้อสอบมีคำชี้แจงที่เข้าใจง่าย					
2.10 การค้นข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ					
2.11 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพของข้อสอบ					
2.12 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้					
2.13 การแก้ไข การลบ ข้อสอบ					
2.14 การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ					

รายการแบบประเมินคุณภาพ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
3. ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้					
3.1 เมนูที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย					
3.2 สามารถใช้งานได้สะดวก					
3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล					
4.1 ระบบป้องกันการสูญหายของข้อมูล					
4.2 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการป้อนรหัสเข้าระบบไม่ถูกต้อง					
4.3 สามารถป้องกันการเข้าโดยบุคคลอื่น					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขระบบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์
(Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC)

ชื่อเรื่อง

การพัฒนาระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ + 1 หมายถึง เห็นใจว่าถูกต้อง สอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเท่ากับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

ให้คะแนนเท่ากับ - 1 หมายถึง ยังไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้อง ไม่ตรงกับ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับความจำเป็นในการสร้างระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ประเด็นความต้องการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบคลังข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. ระบบการจัดเก็บข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าสู่คลังข้อสอบ	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
3. การจัดชุดข้อสอบให้เป็นปัจจุบัน	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
4. การมีข้อสอบที่มีคุณภาพเพียงพอในการเลือกนำไปใช้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. การออกข้อสอบตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อและทั้งฉบับ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7. การออกข้อสอบตรงตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8. การค้นหาข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9. ระบบการป้องกันการสูญหายของข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10. การรายงานจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความต้องการและคุณสมบัติของระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์
ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ประเด็นความต้องการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม ม	ค่า IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
1. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดไฟล์ จาก Microsoft excel	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4. การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. การสร้างข้อสอบโดยระบบสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6. การสร้างข้อสอบโดยระบบตัวชี้วัด	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7. การสร้างข้อสอบโดยระบบคุณภาพของข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8. การสร้างข้อสอบโดยระบบอาจารย์ผู้ออกข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามปีการศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคเรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14. การสร้างชุดข้อสอบแยกตามตัวชี้วัด	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
15. การลบข้อสอบแบบรายข้อ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
16. การลบข้อสอบแบบชุดข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
17. การแก้ไขข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
18. การตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อสอบ เช่น ข้อสอบซ้ำ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
19. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามตัวชี้วัด	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
21. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามระดับคุณภาพของข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
22. การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ จำแนกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

แบบสรุปลำดับชี้ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC)

แบบประเมินคุณภาพระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

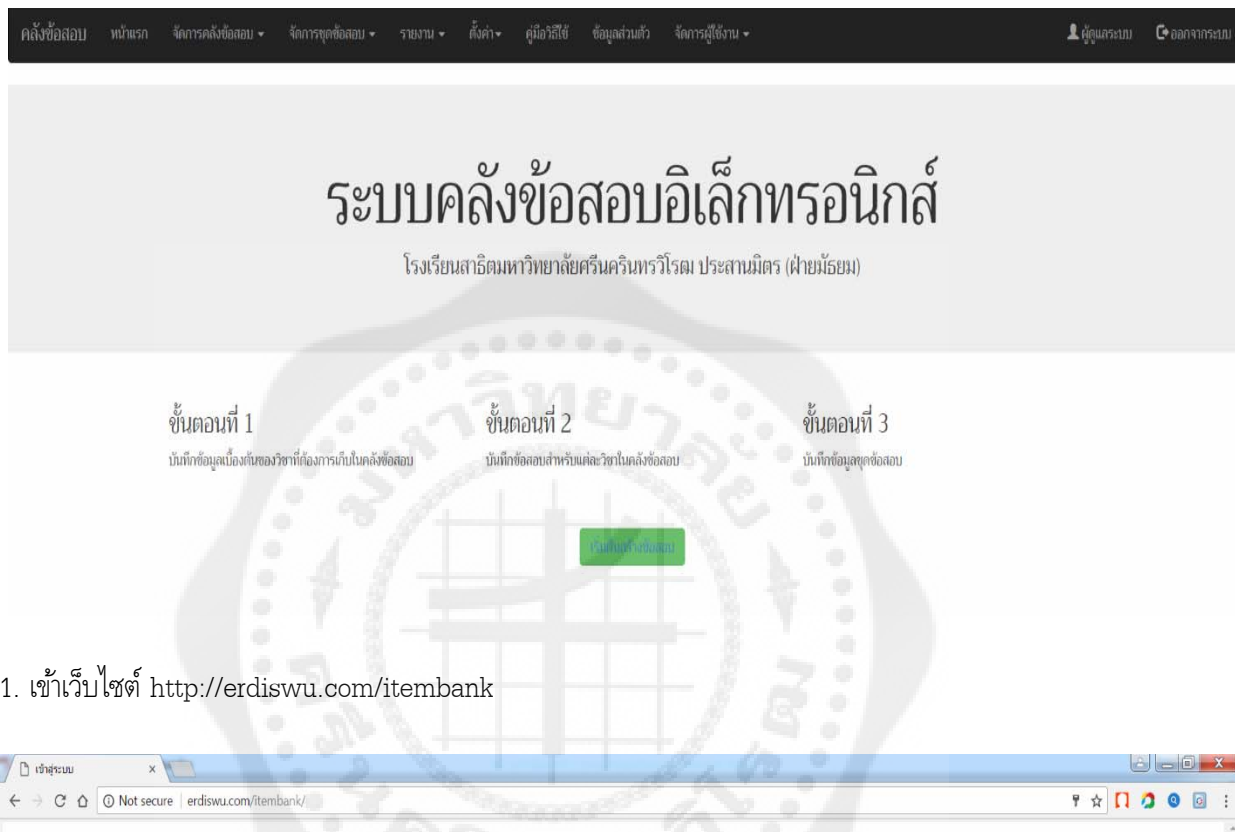
รายการแบบประเมินคุณภาพ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
1. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์								
1.1 อ่านเข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.2 มีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. ด้านการทำงานของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์								
2.1 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการพิมพ์ลงในระบบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.2 การเพิ่มข้อสอบโดยใช้วิธีการอัปโหลดจาก Microsoft excel	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.3 การเพิ่มข้อสอบที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.4 การสร้างข้อสอบโดยระบุสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.5 การสร้างข้อสอบโดยระบุตัวชี้วัด	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.6 การสร้างข้อสอบโดยระบุคุณภาพของข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.7 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามภาคและปีการศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.8 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามพฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.9 โปรแกรมคลังข้อสอบมีค่าชี้แจงที่เข้าใจง่าย	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
2.10 การค้นข้อสอบได้สะดวกและตรงตามความต้องการ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.11 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามคุณภาพของข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.12 การสร้างชุดข้อสอบแยกตามสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.13 การแก้ไข การลบ ข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.14 การเรียกดูรายงานผลข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3. ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้								
3.1 เมนูที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
3.2 สามารถใช้งานได้สะดวก	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล								
4.1 ระบบป้องกันการสูญหายของข้อสอบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.2 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการป้อนรหัสเข้าระบบไม่ถูกต้อง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.3 สามารถป้องกันการเข้าโดยบุคคลอื่น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานโปรแกรม



คู่มือการใช้งานระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ของ
โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



The screenshot displays the web interface of the ERDISWU Item Bank System. At the top, a dark navigation bar contains links for 'คลังข้อสอบ' (Item Bank), 'หน้าแรก' (Home), 'จัดการคลังข้อสอบ' (Manage Item Bank), 'จัดการชุดข้อสอบ' (Manage Test Set), 'รายงาน' (Report), 'ตั้งค่า' (Settings), 'คู่มือวิธีใช้' (User Manual), 'ข้อมูลส่วนตัว' (Personal Information), and 'จัดการผู้ใช้งาน' (Manage Users). On the right side of the bar are icons for 'ผู้ดูแลระบบ' (System Administrator) and 'ออกจากระบบ' (Logout).

The main content area features a large title 'ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์' (Electronic Item Bank System) and a subtitle 'โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)' (Sasit Wittaya School, Mahachulalongkornrajavidyalaya University, Prasanmitr (High School Division)). Below the title, three columns represent different levels: 'ขั้นตอนที่ 1' (Step 1: Bank of items for exam preparation), 'ขั้นตอนที่ 2' (Step 2: Bank of items for exam preparation), and 'ขั้นตอนที่ 3' (Step 3: Bank of items for exam preparation). A green button labeled 'เริ่มใช้งานระบบ' (Start Using System) is positioned in the center of the interface.

1. เข้าเว็บไซต์ <http://erdiswu.com/itembank>

The bottom portion of the image shows a web browser window with the address bar displaying 'Not secure | erdiswu.com/itembank/'. The browser's address bar and navigation buttons are visible.

2. เลือก ลงชื่อเข้าใช้

Facebook x เข้าสู่ระบบ x Google x

Not secure | erdiswu.com/itembank/

ชื่อผู้ใช้งาน

admin

รหัสผ่าน

....

เข้าสู่ระบบ

☒ จดจำผู้ใช้งาน

ยกเลิก

ลืม รหัสผ่าน คลิกที่นี่

3. กรอกชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน จากนั้น เลือก **เข้าสู่ระบบ**
หน้าจอหลักเมื่อเข้าโปรแกรม



ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ขั้นตอนที่ 1

บันทึกข้อมูลเบื้องต้นของวิชาที่ต้องการเก็บใบคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 2

บันทึกข้อมูลสำหรับแต่ละวิชาใบคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3

บันทึกข้อมูลชุดข้อสอบ

ระบบคลังข้อสอบ

- 1 แสดงหน้าแรก
- 2 จัดการคลังข้อสอบ
- 3 จัดการชุดข้อสอบ
- 4 รายงาน
- 5 ตั้งค่า
- 6 คู่มือวิธีใช้
- 7 ข้อมูลส่วนตัว
- 8 จัดการผู้ใช้งาน
- 9 สถานะผู้ใช้
- 10 ออกนอกระบบ

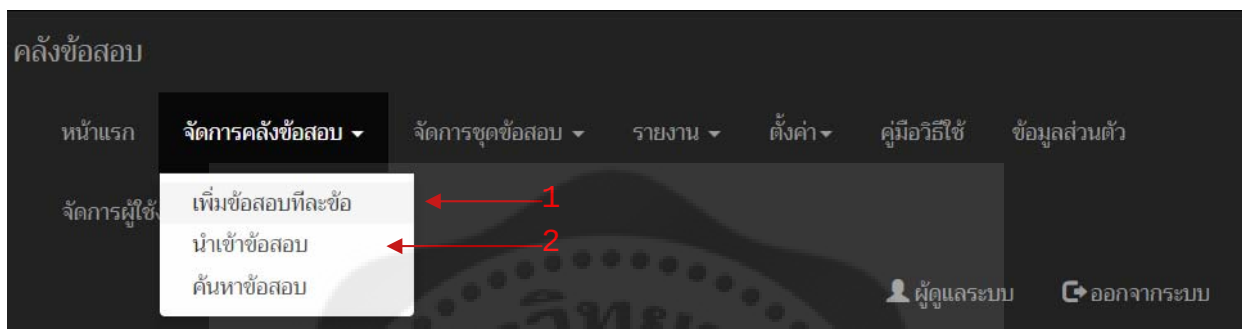
1 หน้าแรก เป็นการเริ่มต้นหน้าของระบบ

2 เมนูจัดการคลังข้อสอบ

คุณสมบัติของข้อสอบแต่ละข้อ โดยสามารถนำเข้าข้อสอบได้ 2 วิธี ดังนี้

-การเพิ่มข้อสอบทีละข้อ

-การนำเข้าข้อสอบจากไฟล์ excel



ระบบคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

-การเพิ่มข้อสอบทีละข้อ

การนำเข้าข้อสอบเข้าระบบคลังข้อสอบโดยวิธีเพิ่มข้อสอบทีละข้อเป็นการเพิ่มโดยวิธีการพิมพ์ข้อสอบผ่านหน้าจอโปรแกรม โดยผู้สอนสามารถป้อนรายละเอียดปีการศึกษา ภาคเรียน วิชา รหัสวิชา ตัวชี้วัด มาตรฐาน ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ลักษณะข้อสอบด้านพฤติกรรม พิมพ์ข้อความคำถามและคำตอบ ตามที่ผู้สอนต้องการ

เพิ่มข้อสอบที่ละข้อ

กรุณาเลือกดำเนินการ

เพิ่มข้อสอบใหม่

รายการข้อสอบที่มีในระบบทั้งหมด

เพิ่มข้อสอบ

สำหรับสร้างข้อสอบใหม่ กรุณากรอกรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อ

ปีการศึกษา

2560

เทอม

1

ประเภทการสอบ

กลางภาค

สาระที่

มาตรฐาน

ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระ

ชั้น

ม.3

วิชา

รหัสวิชา

ชื่อวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ระดับความยาก

(พิมพ์ค่าตั้งแต่ 0.0-1.0 หลังจากวิเคราะห์แล้ว)

อำนาจจำแนก

(พิมพ์ค่าตั้งแต่ 0.0-1.0 หลังจากวิเคราะห์แล้ว)

ลักษณะข้อสอบ (ด้านพฤติกรรม)

คำถาม

โจทย์คำถาม

ตัวเลือก 1

ตัวเลือก 2

ตัวเลือก 3

ตัวเลือก 4

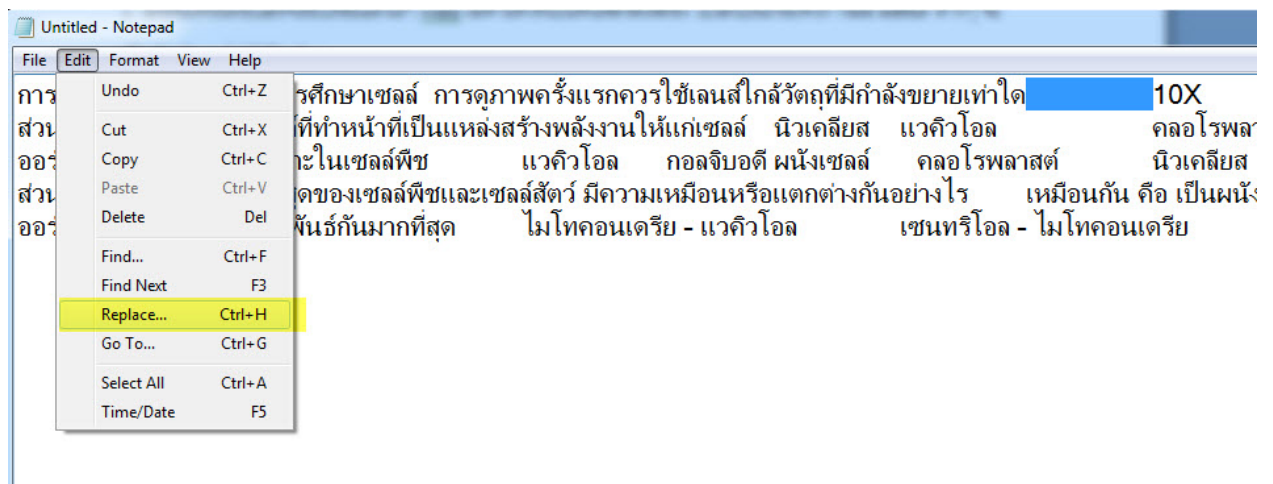
ตัวเลือก 5

คำตอบอยู่ที่ตัวเลือกที่

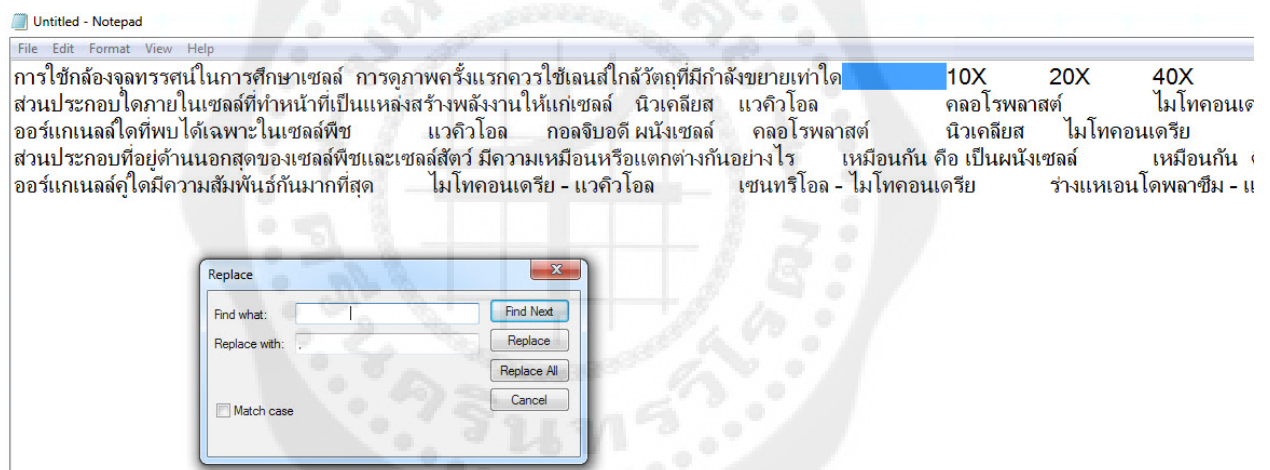
1

บันทึกคำถาม

ยกเลิก

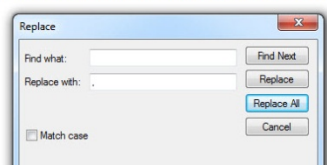


4. เอาที่เรา copy ไว้ใส่ตรงช่อง Find what แล้วตรง Replace with ใส่เครื่องหมาย , (comma) แล้วกดปุ่ม Replace All



5. ไฟล์ที่ได้จะเป็นแบบนี้

การใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเซลล์ การดูภาพครั้งแรกการใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายเท่าใด,10X,20X,40X,100X,120X,1,,1,1,2560,1,2,1,1,1,1,ม.3,11000,วิทยาศาสตร์
 ส่วนประกอบใดภายในเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งสร้างพลังงานให้แก่เซลล์,นิวเคลียส,แวคิวโอล ,คลอโรพลาสต์,ไมโทคอนเดรีย,ไมโทคอนเดรีย,2,,1,1,2560,1,2,1,1,1,1,ม.3,11000,วิทยาศาสตร์
 ออร์แกเนลล์ใดที่พบได้เฉพาะในเซลล์พืช,แวคิวโอล กอลจิบอดี,ผนังเซลล์ คลอโรพลาสต์,นิวเคลียส ไมโทคอนเดรีย,เยื่อหุ้มเซลล์ ร่างแหเอนโดพลาซึม,ผนังเซลล์ คลอโรพลา
 ส่วนประกอบที่อยู่ด้านนอกสุดของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร,เหมือนกัน คือ เป็นผนังเซลล์,เหมือนกัน โดยเซลล์พืชจะมีผนังเซลล์
 ออร์แกเนลล์ใดที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด,ไมโทคอนเดรีย - แวคิวโอล,เซนทริโอล - ไมโทคอนเดรีย,ร่างแหเอนโดพลาซึม - แวคิวโอล,ร่างแหเอนโดพลาซึม - กอลจิบอดี,ไม่มีข้อถูก,5,,1,1

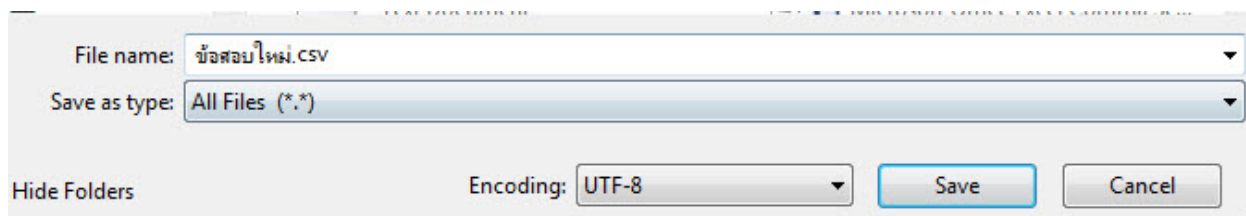


6. เสร็จแล้วเซฟไฟล์ที่ต้องกำหนดคือ

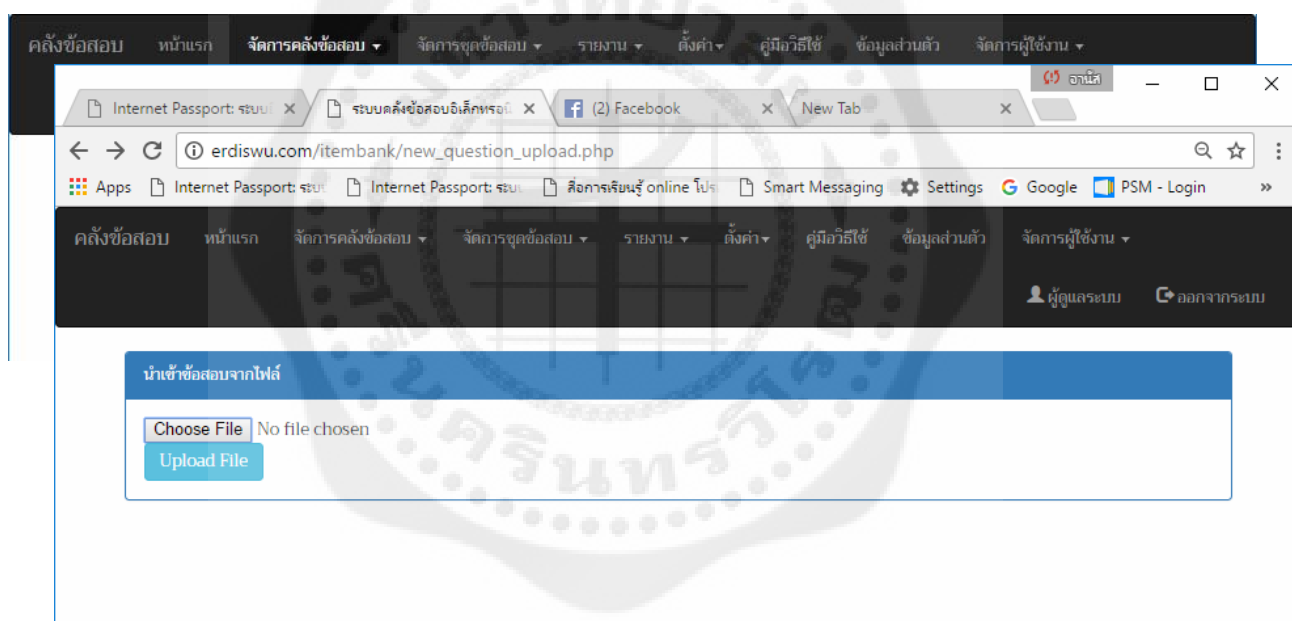
6.1 ชื่อไฟล์ต้องใส่ตามสกุลด้วยเป็น .csv

6.2 Save as type กำหนดเป็น All Files (*.*)

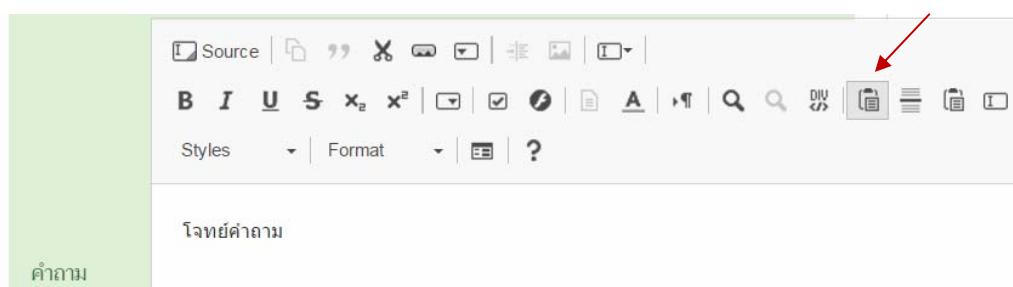
6.3 Encoding เลือกเป็น UTF-8



7. เข้าสู่ระบบคลังข้อสอบ เมนู



ขั้นตอนการใส่รูปภาพในข้อสอบ



- ให้เลือกไปยังการแทรกรูปภาพตามลูกศร
- จะปรากฏหน้าจอ Image Properties เลือก Upload
- เลือก Choose File

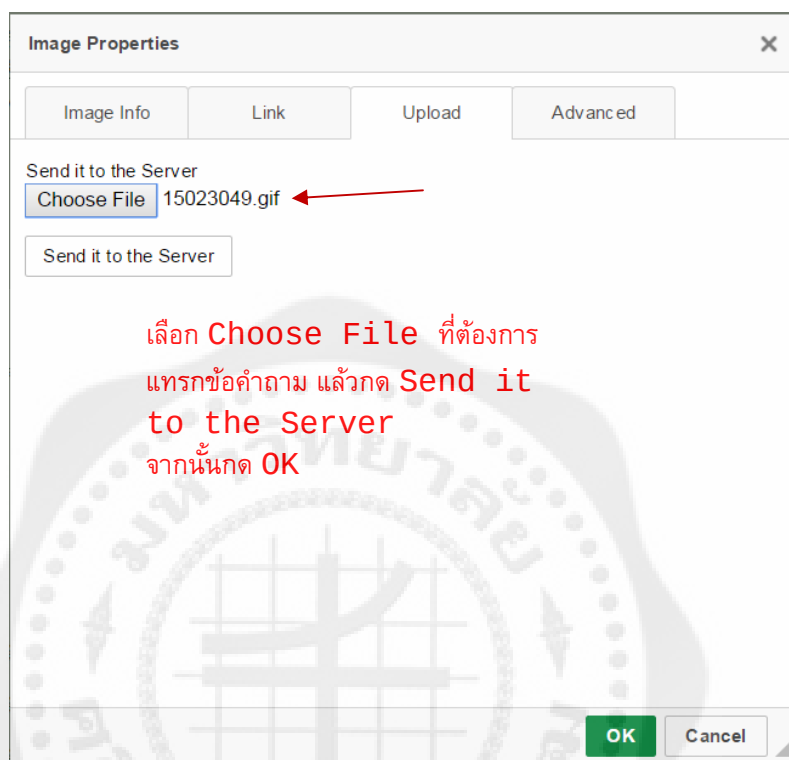


Image Properties

Image Info

Link

Upload

Advanced

URL

upload/files/1498405964_15023049.gif

Alternative Text

Width

100

Height

100

Border

HSpace

VSpace

Alignment

< not set >

กำหนดความกว้าง

กำหนดความสูง

รูปภาพที่เลือก

Preview



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas feugiat consequat diam. Maecenas metus. Vivamus diam purus, cursus a, commodo non, facilisis vitae, nulla. Aenean dictum lacinia tortor. Nunc iaculis, nibh non iaculis aliquam, orci felis euismod neque, sed ornare massa mauris sed velit. Nulla pretium mi et risus.

OK

Cancel

เมื่อได้รูปภาพตามที่ต้องการแล้วกดปุ่ม OK

ลักษณะ
ข้อสอบ (ด้าน
พฤติกรรม)

Source

B I U S x₂ x²

Styles Normal



โจทยคำถาม

body p

ตัวเลือก 1

ตัวเลือก 2

ตัวเลือก 3

เมื่อผู้สอนป้อนข้อมูลเข้าระบบรายชื่อเรียบร้อยแล้วกดปุ่มบันทึกคำถาม

คำถาม	 โจทย์คำถาม
ตัวเลือก 1	body p
ตัวเลือก 2	
ตัวเลือก 3	
ตัวเลือก 4	
ตัวเลือก 5	
คำตอบอยู่ที่ ตัวเลือกที่	1 ▾ บันทึกคำถาม ยกเลิก

การดูคำถามที่ผู้สอนป้อนเรียบร้อยแล้วได้จาก

เพิ่มข้อสอบทีละข้อ

กรุณาเลือกดำเนินการ

เพิ่มข้อสอบใหม่

รายการข้อสอบที่มีในระบบทั้งหมด

รายการข้อสอบในระบบ

แสดงรายการข้อสอบในระบบทั้งหมด

--	--	--

เมื่อกดปุ่ม รายการข้อสอบที่มีในระบบทั้งหมด โปรแกรมจะแสดงข้อสอบที่มีทั้งหมด

เพิ่มข้อสอบใหม่

รายการข้อสอบที่มีในระบบทั้งหมด

รายการข้อสอบในระบบ			
แสดงรายการข้อสอบในระบบทั้งหมด			
ข้อ ที่	โจทย์ข้อสอบ	ตัวเลือกคำตอบ	
1	ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญมาก นักเรียนคิดว่า สิ่งที่มีผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมสภาพมากที่สุดคืออะไร	ก. ไฟไหม้ ข. มนุษย์ ค. แมลงศัตรูพืช ง. ภัยธรรมชาติ จ. นิวเคลียร์	ดูข้อสอบ ลบข้อสอบ
2	ผ้าเช็ดบางชนิดมีลักษณะเหมือนใบไม้แห้ง ลักษณะดังกล่าวเป็นการปรับตัวเพื่อประโยชน์ในแง่ใด	ก. ห่ออาหาร ข. หลบซ่อนตัว ค. หาคูผสมพันธุ์ได้สะดวก ง. เลี่ยงศัตรูอันให้ปลอดภัย จ.	ดูข้อสอบ ลบข้อสอบ
3	สาหร่ายที่เลี้ยงไว้กับปลาหางนกยูงในกล่องพลาสติก จะมีชีวิตอยู่ได้หลายวัน สาหร่ายได้รับประโยชน์จากปลาหางนกยูงในด้านใด	ก. ได้รับน้ำจากปลาหางนกยูง ข. ได้รับเกลือแร่จากปลาหางนกยูง ค. ได้รับแก๊สออกซิเจนจากปลาหางนกยูง ง. ได้รับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากปลาหางนกยูง จ. ได้รับอาหารจากปลาหางนกยูง	ดูข้อสอบ ลบข้อสอบ
4	นักเรียนคนหนึ่งสังเกตขอนไม้จามจุรีที่อยู่ริมสระน้ำพบว่า มีสิ่งมีชีวิตอยู่ที่ขอนไม้ คือ ปลวก ตัวห้ำก ตะไคร่น้ำ คางคก เห็ดรา ผู้ผลิตในระบบนิเวศนี้คือ	ก. ตะไคร่น้ำ ข. ตะไคร่น้ำ, เห็ดรา ค. ตะไคร่น้ำ, จามจุรี	ดูข้อสอบ

จะเห็นได้ว่าข้อสอบที่ป้อนเข้าไปนั้นเป็นโจทย์ข้อสอบ ตัวเลือกคำถาม และมีปุ่มดูข้อสอบและลบข้อสอบที่ไม่ต้องการ
ทั้งได้ในเมนูนี้เช่นกัน

เมื่อกดปุ่ม  ดูข้อสอบ ก็จะปรากฏข้อสอบในข้อนี้ๆ ดังนี้

รายละเอียดข้อสอบ

รายละเอียดข้อสอบ	
1	ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญมาก นักเรียนคิดว่า สิ่งที่มีผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมสภาพมากที่สุดคืออะไร
ก. ไฟไหม้	
ข. มนุษย์	
ค. แมลงศัตรูพืช	
ง. ภัยธรรมชาติ	
จ. นิวเคลียร์	
 แก้ไขข้อมูล  ยกเลิก	

รายละเอียดข้อสอบเมื่อผู้สอนต้องการแก้ไขข้อมูลก็สามารถคลิกปุ่มแก้ไขข้อมูล และหากข้อสอบถูกต่อง่ายกเลิกเพื่อเข้าระบบปกติ ในกรณีที่แก้ไขข้อมูลเมื่อแก้ไขเสร็จให้กดปุ่ม บันทึกการแก้ไข

คำถาม	ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญมาก นักเรียนคิดว่า สิ่งที่มีผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมสภาพมากที่สุดคืออะไร
ตัวเลือก 1	ไฟไหม้
ตัวเลือก 2	มนุษย์
ตัวเลือก 3	แมลงศัตรูพืช
ตัวเลือก 4	ภัยธรรมชาติ
ตัวเลือก 5	นิวเคลียร์
คำตอบอยู่ที่ตัวเลือกที่	2 2 บันทึกการแก้ไข ยกเลิก

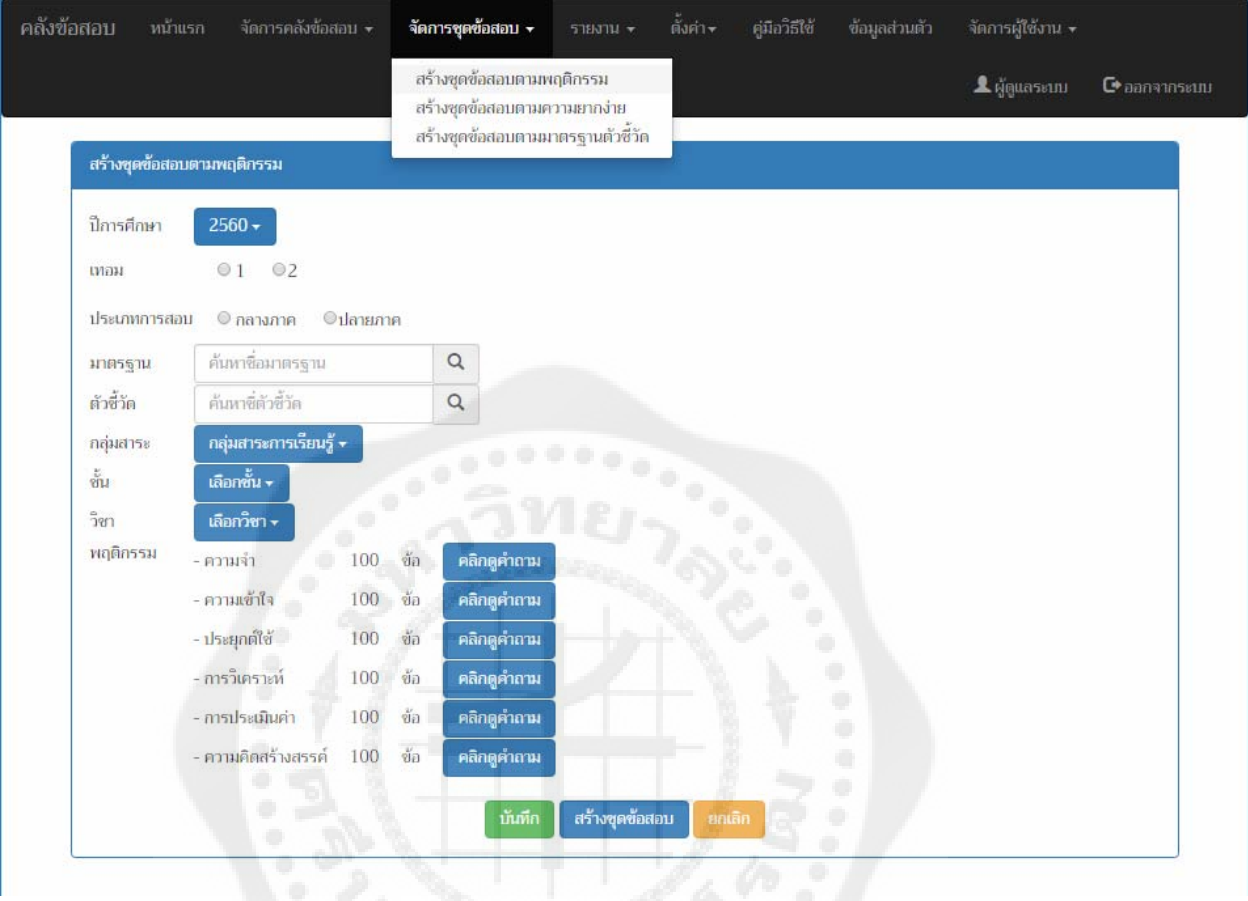
สำหรับการค้นหาข้อสอบเลือกจัดการคลังข้อสอบ----> ค้นหาข้อสอบ

คลังข้อสอบ	หน้าแรก	จัดการคลังข้อสอบ	จัดการชุดข้อสอบ	รายงาน	ตั้งค่า	คู่มือวิธีใช้	ข้อมูลส่วนตัว	จัดการผู้ใช้งาน
ผู้ดูแลระบบ ออกจากระบบ								

ค้นหาข้อสอบ	
ปีการศึกษา	2560
เทอม	☐ 1 ☐ 2
ประเภทการสอบ	☐ กลางภาค ☐ ปลายภาค
มาตรฐาน	ค้นหาชื่อมาตรฐาน Q
ตัวชี้วัด	ค้นหาตัวชี้วัด Q
กลุ่มสาระ	กลุ่มสาระการเรียนรู้
ชั้น	เลือกชั้น
วิชา	เลือกวิชา
หน่วยการเรียนรู้	เลือกหน่วยการเรียนรู้
ค้นหา ยกเลิก	

ผู้สอนสามารถค้นหาข้อสอบตามเงื่อนไขต่างๆ เช่น ตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ ชั้น หรือวิชา แล้วกดปุ่มค้นหา

สำหรับการสร้างชุดข้อสอบผู้สอนสามารถเลือกได้จากหน้าจอเมนู



สร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม

ปีการศึกษา: 2560

เทอม: ☐ 1 ☐ 2

ประเภทการสอบ: ☐ กลางภาค ☐ ปลายภาค

มาตรฐาน:

ตัวชี้วัด:

กลุ่มสาระ:

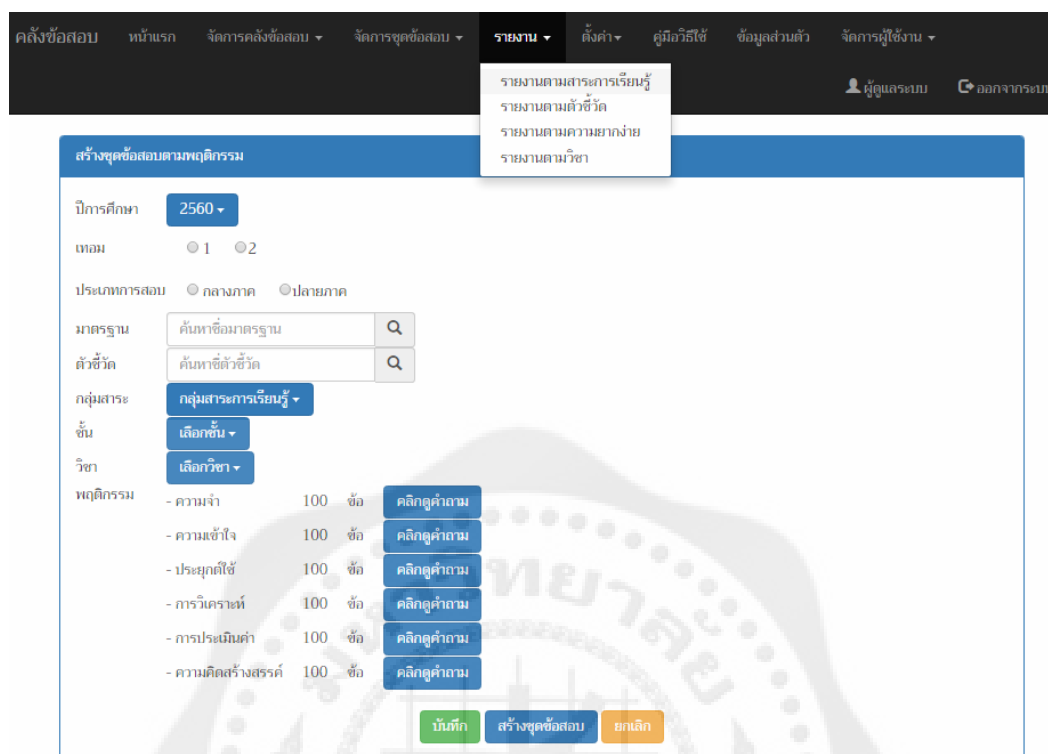
ชั้น:

วิชา:

พฤติกรรม	คะแนน	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ความจำ	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ความเข้าใจ	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ประยุกต์ใช้	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- การวิเคราะห์	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- การประเมินค่า	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ความคิดสร้างสรรค์	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม

ผู้สอนสามารถเลือกการจัดชุดข้อสอบได้ 3 แบบ คือ สร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม สร้างชุดข้อสอบตามความยากง่าย และ สร้างชุดข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด

การรายงานผลเพื่อดูจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบดังเมนูนี้



สร้างชุดข้อสอบตามพฤติกรรม

ปีการศึกษา 2560

เทอม 1 2

ประเภทการสอบ ปลายภาค

มาตรฐาน ค้นหาชื่อมาตรฐาน

ตัวชี้วัด ค้นหาตัวชี้วัด

กลุ่มสาระ กลุ่มสาระการเรียนรู้

ชั้น เลือกชั้น

วิชา เลือกวิชา

พฤติกรรม	คะแนน	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ความจำ	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ความเข้าใจ	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ประยุกต์ใช้	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- การวิเคราะห์	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- การประเมินค่า	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม
- ความคิดสร้างสรรค์	100	ข้อ	คลิกดูคำถาม

บันทึก สร้างชุดข้อสอบ ยกเลิก

ผู้สอนสามารถเข้าดูรายงานข้อสอบของแต่ละวิชา ตามสาระการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัด และตามความยาก

ง่าย

สำหรับการเมนูการตั้งค่าผู้สอนสามารถที่จะเพิ่ม ลบ ในส่วนของพฤติกรรม หน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระ การเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ซึ่งรายละเอียดในส่วนการตั้งค่าจะปรากฏและใช้ในการ ป้อนข้อสอบเพื่อค้นหาต่างๆ ได้อย่างสะดวก

ลักษณะการตั้งค่าตามพฤติกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส	พฤติกรรม(ภาษาไทย)	พฤติกรรม(ภาษาอังกฤษ)	สถานะ

เพิ่มรายการใหม่

รหัส	พฤติกรรม(ภาษาไทย)	พฤติกรรม(ภาษาอังกฤษ)	ใช้งาน	แก้ไข
1	ด้านความรู้ความจำ	Knowledge	1	☒
2	ด้านความเข้าใจ	Comprehension	1	☒
19	ด้านการนำไปใช้	Application	0	☒
20	ด้านการวิเคราะห์	Analysis	0	☒
21	การประเมินค่า	Evaluation)	0	☒
22	การสังเคราะห์	Synthesis	0	☒

รหัสที่อยู่ด้านหน้าคือการอ้างอิงในฐานข้อมูลที่ใช้เก็บและดึงข้อมูลมาใช้
ลักษณะการตั้งค่าตามหน่วยการเรียนรู้

คลังข้อสอบ

หน้าแรก

จัดการคลังข้อสอบ

จัดการชุดข้อสอบ

รายงาน

ตั้งค่า

คู่มือวิธีใช้

ข้อมูลส่วนตัว

จัดการผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบ

ออกจากระบบ

หน่วยการเรียนรู้

หน่วย(ภาษาไทย)

เพิ่มรายการใหม่

รหัส	หน่วยการเรียนรู้	ใช้งาน	แก้ไข
1	1 พันธุกรรม	1	แก้ไข
2	2 การเคลื่อนที่ และตำแหน่งของวัตถุ	1	แก้ไข
3	3 แรงที่กระทำต่อวัตถุ	1	แก้ไข
4	4 พลังงานความร้อน	1	แก้ไข

ลักษณะการตั้งค่าตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

คลังข้อสอบ

หน้าแรก

จัดการคลังข้อสอบ

จัดการชุดข้อสอบ

รายงาน

ตั้งค่า

คู่มือวิธีใช้

ข้อมูลส่วนตัว

จัดการผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบ

ออกจากระบบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้(ภาษาไทย)

เพิ่มรายการใหม่

รหัส	กลุ่มสาระการเรียนรู้	ใช้งาน	แก้ไข
1	วิทยาศาสตร์	1	แก้ไข
2	ภาษาไทย	1	แก้ไข
3	คณิตศาสตร์	1	แก้ไข
4	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	1	แก้ไข
5	ภาษาต่างประเทศ	1	แก้ไข
6	ศิลปะ	1	แก้ไข
7	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	แก้ไข
8	สุขศึกษาและพลศึกษา	1	แก้ไข

ลักษณะการตั้งค่าตามมาตรฐานการเรียนรู้

คลังข้อสอบ
 หน้าแรก
 จัดการคลังข้อสอบ ▼
 จัดการชุดข้อสอบ ▼
 รายงาน ▼
 ตั้งค่า ▼
 คู่มือวิธีใช้
 ข้อมูลส่วนตัว
 จัดการผู้ใช้งาน ▼

ผู้ดูแลระบบ
 ออกจากระบบ

มาตรฐานการเรียนรู้

รหัส	มาตรฐานการเรียนรู้(ย่อ)	มาตรฐานการเรียนรู้(เต็ม)	สถานะ

เพิ่มรายการใหม่

รหัส	มาตรฐานการเรียนรู้(ย่อ)	มาตรฐานการเรียนรู้(เต็ม)	ใช้งาน	แก้ไข
1	ว ๑.๒	เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1	
2	ว ๒.๑	เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1	
5	ว ๒.๒	เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระบอบท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	0	
6	ว ๔.๑	เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม	0	
7	ว ๔.๑	เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำ	0	

ลักษณะการตั้งค่าตามตัวชี้วัด

คลังข้อสอบ หน้าแรก จัดการคลังข้อสอบ จัดการชุดข้อสอบ รายงาน ตั้งค่า คู่มือวิธีใช้ ข้อมูลส่วนตัว จัดการผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบ ออกจากระบบ

ตัวชี้วัด

รหัส	ตัวชี้วัด	มาตรฐาน	สถานะ
		เลือกมาตรฐานการเรียนรู้	

เพิ่มรายการใหม่

รหัส	ตัวชี้วัด	มาตรฐาน	ใช้งาน	แก้ไข
1	๑. สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซม ที่มีหน่วยพันธุกรรม หรือ ยีนในนิวเคลียส	1 ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1	☒
2	๒. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	1 ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1	☒
5	๓. อภิปรายโรคทางพันธุกรรม ที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1 ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	0	☒

ลักษณะการตั้งค่าตามสาระแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

คลังข้อสอบ หน้าแรก จัดการคลังข้อสอบ จัดการชุดข้อสอบ รายงาน ตั้งค่า คู่มือวิธีใช้ ข้อมูลส่วนตัว จัดการผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบ ออกจากระบบ

สาระ

รหัส	สาระที่	ใช้งาน	แก้ไข

เพิ่มรายการใหม่

รหัส	สาระที่	ใช้งาน	แก้ไข
2	๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	1	☒
4	๔ แรงและการเคลื่อนที่	1	☒
5	๕ พลังงาน	1	☒
7	๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ	1	☒
8	๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	☒
9	๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	1	☒

ภาคผนวก ง

ภาพตัวอย่างการทดลองใช้ระบบคลังข้อสอบ

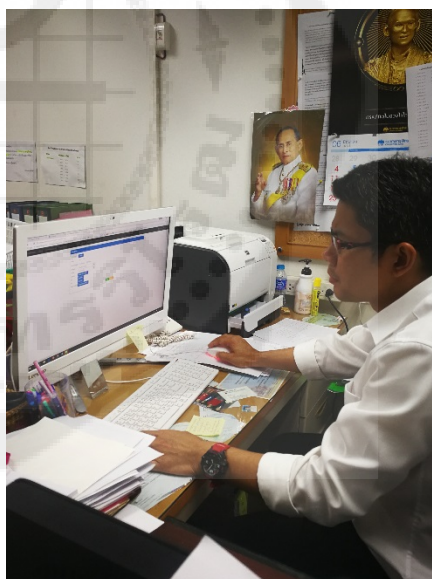
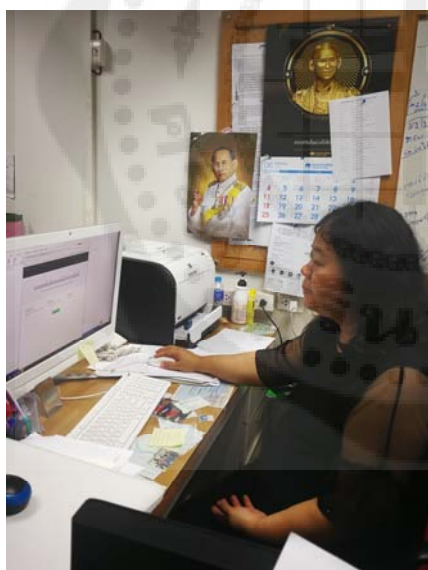




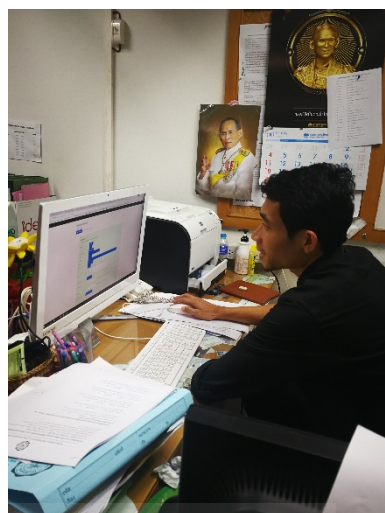
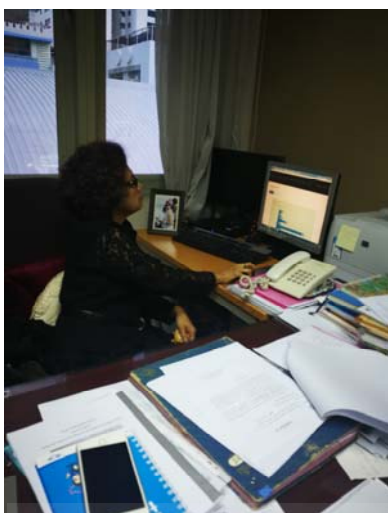
อาจารย์ศิลปะ



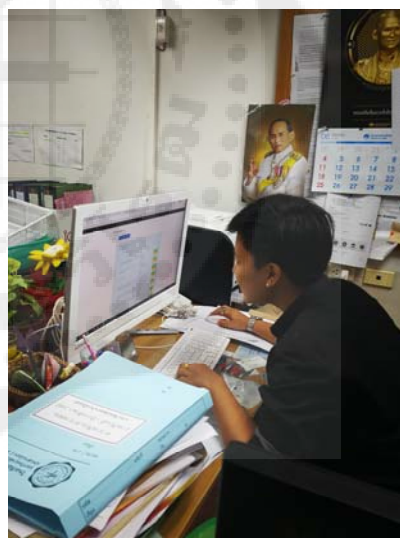
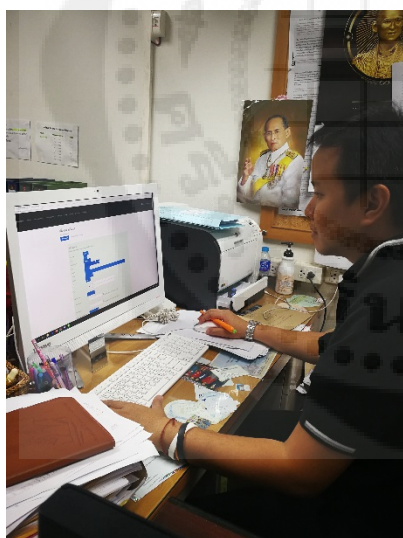
อาจารย์วิทยาศาสตร์



ผู้บริหารและอาจารย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์



ผู้บริหารและอาจารย์วิทยาศาสตร์ อาจารย์วิทยาศาสตร์



อาจารย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางจิตรา นาปาเลน
วันเดือนปีเกิด	21 มีนาคม 2516
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสตูล
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	254/23 ถนนการเคหะร่วมเกล้า ซอย การเคหะร่วมเกล้า 39 แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	หัวหน้างานวัดและประเมินผล
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2536	บริหารธุรกิจ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จาก โรงเรียนเพชรสยามพัฒนศึกษา หาดใหญ่
พ.ศ.2543	บริหารธุรกิจ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จาก มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต กรุงเทพมหานคร
พ.ศ.2560	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาคุณภาพมนุษย์ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ