

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้อธิบายกรอบแนวคิดของการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการศึกษา ทั้งในด้านพัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการจัดการศึกษาและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน สร้างคนรุ่นใหม่ให้เป็นคนดี คนเก่ง มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือเสริม แสวงหาความรู้และพัฒนาองค์ความรู้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งส่วนหนึ่งจะเป็นการสอนทางไกลผ่านระบบเครือข่ายเทคโนโลยี ทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน การสอนทำให้ระบบการเรียนรู้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ช่วยผู้เรียนที่มีความแตกต่างทางด้านฐานะและความพร้อมมากขึ้น รวมทั้งมีศักยภาพต่างกัน ได้ ซึ่งคาดว่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้ตลอดเวลาและสามารถปรับตัวเท่าทันการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งใช้ชีวิตอย่างมีความสุขในสังคมได้

วารุณี จารุสารพิบูล (2541) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อสังคมเป็นอย่างมาก เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นวิทยาการและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวม จัดเก็บ บันทึก ประมวลผล การแจกจ่าย และการใช้ข้อมูลข่าวสาร โดยการใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ การสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่ และการผสมผสานการบริหารจัดการที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้การทำงานขององค์กรมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นแทบทุกองค์กรจำเป็นที่จะต้องมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศไว้ใช้ในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นส่วนหนึ่งของยุทธวิธีการทำงานขององค์กร เพื่อให้สามารถก้าวทันการแข่งขันในเศรษฐกิจของโลกในปัจจุบัน การเตรียมพัฒนาบุคลากรให้ทันกับเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่สำคัญที่ไม่สามารถละเลยได้

ประยูทธ รัตนปัญญา (2554) ได้กล่าวไว้ว่า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยส่งเสริมสนับสนุนให้บุคลากรดำเนินการตามนโยบาย วิสัยทัศน์ เป้าหมายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภายใต้การบริหารจัดการที่มุ่งให้สถานศึกษาได้ใช้แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ภายใต้การบริหารจัดการที่มุ่งให้สถานศึกษาได้ใช้แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา พ.ศ.2552-2556 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการให้เกิดผลสัมฤทธิ์ กำหนดให้ สถานศึกษาทุกแห่งจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน (ICT-based Learning) และเป็นศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เครือข่ายภายในฯ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา และหน่วยงานในสังกัดใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการบริหารจัดการ มีหน่วยงานหรือองค์กรบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและการประเมินการเรียนรู้

ความหมายคำศัพท์ ที่มีความสัมพันธ์กับการวัดผลและประเมินการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ปาริชาติ บัวเจริญ (ม.ป.ป.;10) ได้ให้ความหมาย การวัด (Measurement) ว่าเป็นกระบวนการในการกำหนดสัญลักษณ์หรือตัวเลขให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อแทนคุณภาพหรือปริมาณของสิ่งนั้นอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ซึ่งกฎเกณฑ์ดังกล่าวนี้อาจจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้วัด

ชวลิต ชูคำแพง (2551;18) ได้ให้ความหมายการวัดผล (Measurement) ว่าเป็นกระบวนการในการกำหนดตัวเลขหรือปริมาณให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีกฎเกณฑ์โดยใช้เครื่องมือ เช่น การใช้แบบทดสอบของครูเพื่อวัดความสามารถทางสมองของเด็ก ใช้ตลับเมตรวัดความยาวของต้นไม้ เป็นต้น การวัดผลต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

- 1) จุดมุ่งหมายของการวัด ว่าต้องการวัดอะไร ในสถานการณ์เช่นไร และวัดไปทำไม
- 2) เครื่องมือที่ใช้วัด เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม การสังเกต สัมภาษณ์ เป็นต้น
- 3) การแปลผลและการนำผลไปใช้ เช่น คะแนนสอบ ความสูง ความยาว เป็นต้น

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้ให้ความหมายของ การวัดผล ว่าหมายถึง กระบวนการบ่งชี้ผลผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบ

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2552;6) ได้ให้ความหมายของ การวัดผลทางการศึกษาว่าเป็นกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของ หรือเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น การวัดความสูงของนักเรียน หรือการวัดความยาวของตัวโต๊ะ หรือการใช้แบบสอบเพื่อวัดลักษณะของบุคคลด้านเชาวน์ปัญญา ด้านความถนัด ด้านผลสัมฤทธิ์ เป็นต้น ในการวัดผลอาจแบ่งออกเป็น การวัดแบบอิงกลุ่ม กับการวัดแบบอิงเกณฑ์

**การวัดแบบอิงกลุ่ม** เพื่อที่จะแสดงผลการศึกษาของผู้เรียนแต่ละคนเทียบกับกลุ่มที่สอบข้อสอบชุดเดียวกันว่าอยู่ระดับใดของกลุ่ม

**การวัดแบบอิงเกณฑ์** เพื่อที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้เฉพาะและทักษะของผู้สอบในลักษณะของคะแนน เกณฑ์ที่จะใช้วัดคือลักษณะงานเฉพาะที่ผู้สอบจะต้องสามารถปฏิบัติได้ก่อนที่จะบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามระดับของความรู้ที่กำหนดขึ้น โดยการทดสอบจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และต้องสามารถบอกระดับของการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานได้ ผลที่ได้จากการวัดไม่จำเป็นต้องอ้างอิงถึงกลุ่ม

ชวลิต ชูกำแหง (2551;18) ได้ให้ความหมาย การทดสอบ (Testing) ว่าเป็นวิธีการชนิดหนึ่งของการวัดผลที่ใช้แบบทดสอบ (test) ที่เป็นชุดคำถามไปกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงออกมา

ปาริชาติ บัวเจริญ (ม.ป.ป.;10) ได้ให้ความหมาย การทดสอบ (Testing) ว่าหมายถึง การนำชุดของสิ่งเร้าหรือกลุ่มของงานไปกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมาแล้วกำหนดว่า สิ่งทีบุคคลแสดงออกมานั้นแทนคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะกำหนดค่าของคุณลักษณะนั้นออกมาเป็นตัวเลข

ชวลิต ชูกำแหง (2551;18) ได้ให้ความหมายการประเมิน (Assessment) ว่าเป็นคำศัพท์ที่มีความหมายกว้างขวางกว่าคำอื่นๆ ที่กล่าวมา เป็นคำที่นำมาใช้ในการประเมินผลแนวใหม่ ซึ่งหมายถึงกระบวนการรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลสารสนเทศอย่างเป็นระบบสำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับผู้เรียน

ปาริชาติ บัวเจริญ (ม.ป.ป.;10) ได้ให้ความหมาย การประเมินผล (Evaluation) ว่าหมายถึงกระบวนการในการตัดสินใจพิจารณา ตีค่าหรือลงสรุปว่าสิ่งที่พิจารณาอยู่นั้นมีค่าเหมาะสมกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด โดยอาศัยข้อมูลหรือรายละเอียดที่ได้จากการวัดเป็นหลัก แล้วใช้วิจรรย์ญาณประกอบการพิจารณา

ชวลิต ชูกำแหง (2551;18) ได้ให้ความหมาย การประเมินผล (Evaluation) ว่าเป็นกระบวนการตัดสินใจหรือตีค่าที่ได้จากการวัดผลโดยอาศัยเกณฑ์ เช่น วัดความสูงของคนได้ 190 เซนติเมตร ประเมินผลว่าเป็นคนสูงโดยใช้เกณฑ์ที่เป็นบรรทัดฐานคนไทย การประเมินผลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1) ข้อมูลจากการวัด ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการวัดผล เช่น คะแนนจากการสอบ ความสูงที่วัดได้ ความยาวที่วัดได้ เป็นต้น

- 2) เกณฑ์ เป็นคะแนนจุดตัด หรือบรรทัดฐานที่ผู้ประเมินตั้งไว้
- 3) การตัดสินตีค่าตีความหมาย เช่นการระบุว่า เก่ง อ่อน สอบตก สูง ต่ำ เป็นต้น

ชวลิต ชูกำแหง (2551;18) ได้ให้ความหมาย การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ว่าหมายถึง การนำเสนอผู้เรียนด้วยงาน หรือกิจกรรมที่มีความหมายต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยตรง ซึ่งมีลักษณะสำคัญดังนี้

- 1) การประเมินในสิ่งที่ผู้เรียนรู้และสามารถทำได้
- 2) เน้นวัตถุประสงค์ความหมายโดยตรงมากกว่าทางอ้อม
- 3) ลักษณะหรือกิจกรรมมีลักษณะความเป็นจริงเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต
- 4) ใช้งานส่งเสริมความกว้างขวางมากกว่าคำตอบถูกคำตอบเดียว

จากความหมายของคำศัพท์ที่มีความสัมพันธ์กับการวัดผลและประเมินการเรียนรู้ข้างต้น สามารถสรุปได้ดังนี้

**การวัดผล (Measurement)** เป็นกระบวนการในการกำหนดตัวเลขหรือปริมาณให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีกฎเกณฑ์โดยใช้เครื่องมือที่เชื่อถือได้ ซึ่งกฎเกณฑ์ดังกล่าวนี้อาจจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้วัด

**การทดสอบ (Testing)** เป็นวิธีการชนิดหนึ่งของการวัดผลที่ใช้แบบทดสอบ (Test) ที่เป็นชุดคำถามไปกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงออกมา สิ่งที่ถูกแสดงออกมานั้นแทนคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะกำหนดค่าของคุณลักษณะนั้นออกมาเป็นตัวเลข

**การประเมินผล (Evaluation)** เป็นกระบวนการตัดสินใจหรือตีค่าที่ได้จากการวัดผลโดยอาศัยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และใช้วิจารณ์คุณภาพประกอบการพิจารณา

ชวลิต ชูกำแหง (2551;14) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินเป็นสิ่งสำคัญในระบบการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นถึงข้อบกพร่อง จุดเด่น จุดด้อย ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าเป็นอย่างไร จึงเป็นกิจกรรมที่จำเป็น ผลการวัดจะถูกใช้มาเป็นข้อมูลในการตัดสินใจที่จะกระทำหรือไม่กระทำบางอย่าง ซึ่งส่งผลต่อผู้เรียนทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ครูผู้สอนควรมีการวัดและประเมินอย่างเป็นระบบแบบแผน ใช้เทคนิควิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิชา มีวิธีการที่จะรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับผู้เรียนด้วยเครื่องมือที่มีความหลากหลาย เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

พิชิต ฤทธิจรูญ (2548;14) ได้แบ่งประเภทของการประเมินผล โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1) การประเมินผลก่อนเรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะของผู้เรียนว่า มีความรู้เพียงพอที่จะเรียนต่อในรายวิชาใหม่หรือเนื้อหาใหม่ได้หรือไม่ ถ้าพบว่ามีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ หรือไม่มีความพร้อมขั้นต้นก่อนเรียนครูจะจัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานจนผู้เรียนมีความรู้เพียงพอที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ได้

2) การประเมินผลระหว่างเรียน หรือการประเมินความก้าวหน้า มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด หากพบว่ามีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใด ก็หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในจุดประสงค์นั้นๆ โดยจัดสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน

3) การประเมินผลรวมสรุป เป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่าผู้เรียนมีความรู้ทั้งสิ้นเท่าไร ควรตัดสิน ได้-ตก ผ่าน-ไม่ผ่าน หรือควรได้เกรดอะไร

ไพโรจน์ ติรณชานกุล และคณะ (2546;143) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดความสามารถในการเรียนรู้ ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมกันมีอยู่ 5 แบบ

**แบบทดสอบแบบเลือกตอบ** เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก ทั้งนี้เพราะสามารถวัดได้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน

**แบบทดสอบแบบถูกผิด** วัดความสามารถในการพิจารณาข้อความที่กำหนดให้รู้ว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จากความสามารถที่เรารู้มา โดยทั่วไปจะวัดความสามารถด้านความจำ แต่ถ้าพลิกแปลงข้อความให้ดี อาจจะสามารวัดด้านความคิดที่สูงขึ้นได้

**แบบทดสอบแบบจับคู่** เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริง เงื่อนไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก กับแถวตั้ง ข แล้วให้จับคู่กัน ได้พอดีกับข้อเท็จจริง ในแถวตั้ง ก มักจะถือว่าเป็นเหตุหรือหลักฐานในการพิจารณา ส่วนแถวตั้ง ข ถือเป็นคำตอบ ดังนั้นคำตอบจึงมักเขียนไว้เกินตัวที่เป็นเหตุหรือโจทย์

**แบบทดสอบแบบเติมคำ** เป็นการวัดความสามารถในการหาคำ หรือข้อความมาเติมลงในช่องว่างของประโยคที่กำหนดได้ถูกต้องแม่นยำ โดยไม่มีคำตอบใดมาขึ้นมาก่อน นอกจากข้อความหรือประโยคที่ให้ไว้เท่านั้น

**แบบทดสอบความเรียง** เป็นการวัดความสามารถในการบรรยาย อธิบาย และแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน ข้อสอบชนิดนี้หากนำมาวัดใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป คอมพิวเตอร์จะทำการวัดผลได้ยาก จึงไม่นิยมนำมาใช้ ทั้งนี้คำตอบเป็นการแสดงเหตุผล การเขียน โปรแกรมจึงทำได้ยาก

### 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ

นลินี (2543) ได้ให้ความหมาย ข้อสอบ (Item) ว่าหมายถึง เซตของเนื้อหาสาระวิชาตามจุดประสงค์การเรียนการสอน ซึ่งต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ รวมทั้งกฎเกณฑ์ ในการให้คะแนนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมผู้เรียน ซึ่งต้องครอบคลุมถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1) ส่วนที่เป็นสถานการณ์ หรือเรียกว่าสิ่งเร้า หรือคำถาม
- 2) ส่วนที่เป็นคำตอบของผู้สอบ
- 3) ส่วนที่ใช้ในการตัดสินว่าคำตอบถูกหรือผิด

พจนาลัย วีระพันธุ์ (2547) ได้กล่าวถึง คลังข้อสอบ ว่าเป็นแหล่งที่เก็บสะสมข้อสอบที่ถูกวิเคราะห์แล้วว่ามีความสมบัติครบถ้วนตามคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ในโอกาสต่อไป มีการบริหารการจัดเก็บและใช้งานอย่างมีระบบด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้สอบสามารถใช้สอบได้ทุกที่ทุกเวลา

กนก จันทร์ขจร (2536) ได้อธิบายถึง คลังข้อสอบ ว่าเป็นการเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งครูผู้สอนสร้างขึ้นมาครอบคลุมเนื้อหาวิชาทุกจุดประสงค์ และมีข้อทดสอบที่ได้วิเคราะห์แล้ว การเก็บรักษา การนำมาใช้ และการปรับปรุงพัฒนาข้อสอบเป็นระบบที่ดี และเป็นปัจจุบัน

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคลังข้อสอบ พบว่าผู้แต่งหนังสือบางคนใช้คำว่า ธนาคารข้อสอบ แทนคำว่าคลังข้อสอบ ดังนี้

สุพัฒน์ สุขมลสันต์ (2539) ได้อธิบายถึง ธนาคารข้อสอบ ว่าเป็นสถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการจัดเก็บและการใช้มีระบบ และ ธนาคารข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ หมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการบริหารการจัดเก็บและ การใช้มีระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

## 2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบ

### 2.4.1 ความเชื่อมั่น

เพราพรรณ เปลีียนภู (ม.ป.ป) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถของแบบทดสอบ หรือเครื่องมือวัดที่ให้ผลของการวัดคงที่แน่นอน ไม่แปรเปลี่ยน ไม่ว่าจะวัดเมื่อใดย่อมได้ผลเช่นเดิม

เขาวดี ราชชัญกุล วิบูลย์ศรี (2552) ได้ให้ความหมายว่า ระดับความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของคะแนนสอบจากการทดสอบเรื่องเดียวกันในเวลาใดก็ตาม ซึ่งจะมีความสำคัญต่อสถานการณ์การทดสอบคือความคงที่ของคะแนนที่ได้ของผู้สอบ ย่อมช่วยบ่งชี้ถึงระดับความสามารถที่กระทำได้ของผู้สอบ และค่าความเชื่อมั่นจะช่วยให้เราสามารถประมาณคะแนนจริงของผู้สอบ ซึ่งแสดงถึงความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบได้

#### 1) วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

เขาวดี ราชชัญกุล วิบูลย์ศรี (2552) กล่าวว่า วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีวัดความสอดคล้องภายใน พัฒนาโดยคูเดอร์และริชาร์ดสัน ในปี ค.ศ. 1937 ด้วยการอนุพันธ์สูตรหลายสูตรเพื่อประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดเดียวจากการสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งใช้ค่าสถิติจากข้อสอบเพื่อเทียบความสอดคล้องกับคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งชุด หรือส่วนหนึ่งของแบบทดสอบอันเป็นหน่วยพื้นฐานของการวัดความสอดคล้องซึ่งผู้สอบทำได้จากข้อสอบต่างๆ ในแบบทดสอบ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อเป็นแบบ 0 และ 1 หมายถึง ทำถูกได้ 1 คะแนน ถ้าทำผิดได้ 0 คะแนน

เพราพรรณ เปลีียนภู (ม.ป.ป) กล่าวว่า คูเดอร์ (Kuder) และริชาร์ดสัน (Richardson) ได้เสนอวิธีหาความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบ โดยดำเนินการสอบครั้งเดียวด้วยแบบทดสอบชุดเดียว แล้วพิจารณาการตอบข้อสอบแต่ละข้อว่าทำถูกหรือทำผิด นำมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Kuder-Richardson Formula 20 และ 21 มีสมการดังนี้

$$\text{KR-20} : r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma_x^2} \right]$$

$$\text{KR-21 : } r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{n\sigma_x^2} \right]$$

เมื่อ	$r_u$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	=	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	$\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ
	$\sigma_x^2$	=	ความแปรปรวนของคะแนนผู้เข้าสอบทั้งหมด
	$\sum pq$	=	จำนวนรวมของการคูณกันของ p กับ q โดยที่ p คือ สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นๆ และ q คือ สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบผิด (มีค่าเท่ากับ 1-p)

แต่เนื่องจากสูตร KR-20 ต้องคำนวณสัดส่วนผู้สอบที่ตอบถูกและสัดส่วนผู้สอบที่ตอบผิด ทำให้ไม่สะดวกในการคำนวณหากแบบทดสอบมีหลายข้อ จึงมีการคิดค้นสูตร KR-21 ที่คำนวณง่ายและสะดวกกว่า เพียงแค่ทราบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ การตีความหมายของค่าความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การตีความหมายของค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น	ระดับความเชื่อมั่น
0.70 – 1.00	สูง
0.30 - 0.69	ปานกลาง
0.00 - 0.29	ต่ำ

#### 2.4.2 ข้อคิดในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

หลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบคือ การเลือกกลุ่มที่เป็นตัวแทนมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของข้อสอบ มีข้อคิดดังนี้



### 1) กรณีที่ผู้เรียนจำนวนมาก

โดยทั่วไปไม่นิยมที่จะใช้จำนวนผู้เรียนทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ แต่จะนำเฉพาะกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้เรียนเก่งหรือกลุ่มได้คะแนนสูงและเรียนอ่อนหรือกลุ่มได้คะแนนต่ำ โดยตัดกลุ่มผู้ได้คะแนนปานกลางออก ในทางทฤษฎีนักการศึกษาเห็นว่าเทคนิคการแบ่งกลุ่ม 27% ของ Truman Kelley ว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เทคนิคนี้จะคัดเลือกกลุ่มของผู้เรียนที่ทำได้คะแนนสูงจำนวนร้อยละ 27 และกลุ่มผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำร้อยละ 27 ของนักเรียนทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

### 2) กรณีที่ผู้เรียนจำนวนปานกลาง (ประมาณ 50 ถึง 100 คน)

ควรเลือกเทคนิค 33% หรือ 25% หมายความว่า เช่น เลือกเทคนิค 33% ให้แบ่งผู้เรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ อย่างละ 33% จากกลุ่มผู้เรียนทั้งหมด โดยตัดกลุ่มปานกลางออกไป

### 3) กรณีที่ผู้เรียนจำนวนน้อย

การแบ่งกลุ่มผู้เรียนไม่มีความสำคัญ ให้แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มสูงและต่ำ อย่างละครึ่งหรือถ้าจำนวนผู้เรียนมีจำนวนน้อยควรใช้ค่ามัธยฐานเป็นจุดแบ่งกลุ่มสูงและต่ำ

อย่างไรก็ตามได้มีการยอมรับว่าเทคนิค 27% เป็นเทคนิคที่มีความเที่ยงสูง สามารถใช้ได้กับทุกกลุ่ม

## 2.4.3 ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

### 1) การวิเคราะห์จากข้อถูก

$$\text{ความยากง่าย} = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง} + \text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง} + \text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}}$$

$$P = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L}$$

ตารางที่ 2.2 ความหมายของค่าระดับความยากง่าย (จากการวิเคราะห์ข้อถูก)

ระดับความยากง่าย	ความหมายและการประเมินค่า	
สูงกว่า 0.80 (80%)	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้ ต้องตัดทิ้ง
0.61-0.80 (61%-80%)	ง่าย	พอใช้ได้ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้
0.40-0.60 (40%-60%)	ปานกลาง	นำไปใช้ได้
0.20-0.39 (20%-39%)	ยาก	พอใช้ได้ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้
ต่ำกว่า 0.20 (20%)	ยากมาก	ไม่ควรใช้ ต้องตัดทิ้ง

$$\text{อำนาจจำแนก} = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง} - \text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}}$$

$$D = \frac{R_H - R_L}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad D = \frac{R_H - R_L}{n_L}$$

ตารางที่ 2.3 ความหมายของค่าอำนาจจำแนก (ค่า 0.20-1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบดี)

ค่าอำนาจจำแนก	อำนาจจำแนก	การแปลความ
0.60 ขึ้นไป	สูงดีมาก	ใช้เป็นข้อสอบได้
0.40 - 0.60	ดี	ใช้เป็นข้อสอบได้
0.20 - 0.40	ปานกลาง	ใช้เป็นข้อสอบได้
0.20 และต่ำกว่า	น้อย	ควรยกเลิก หรือปรับปรุง

## 2) การวิเคราะห์จากข้อผิด

$$\text{ความยากง่าย} = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มต่ำ} + \text{จำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มสูง}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง} + \text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}}$$

$$P = \frac{W_H + W_L}{n_H + n_L}$$

ตารางที่ 2.4 ความหมายของค่าระดับความยากง่าย (จากการวิเคราะห์ข้อผิด)

ระดับความยากง่าย	ความหมายและการประเมินค่า	
สูงกว่า 0.80 (80%)	ยากมาก	ไม่ควรใช้ ต้องตัดทิ้ง
0.61-0.80 (61%-80%)	ยาก	พอใช้ได้ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้
0.40-0.60 (40%-60%)	ปานกลาง	นำไปใช้ได้
0.20-0.39 (20%-39%)	ง่าย	พอใช้ได้ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้
ต่ำกว่า 0.20 (20%)	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้ ต้องตัดทิ้ง

$$\text{อำนาจจำแนก} = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มต่ำ} - \text{จำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มสูง}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}}$$

$$D = \frac{W_H - W_L}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad D = \frac{W_H - W_L}{n_L}$$

ตารางที่ 2.5 ความหมายของค่าอำนาจจำแนก (ค่า 0.20-1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบดี)

ค่าอำนาจจำแนก	อำนาจจำแนก	การแปลความ
0.60 ขึ้นไป	สูงดีมาก	ใช้เป็นข้อสอบได้
0.40 - 0.60	ดี	ใช้เป็นข้อสอบได้
0.20 - 0.40	ปานกลาง	ใช้เป็นข้อสอบได้
0.20 และต่ำกว่า	น้อย	ควรยกเลิก หรือปรับปรุง

จากการศึกษาแต่ละทฤษฎีใช้สูตรเหมือนกัน แต่ตัวแปรในสูตรไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึง  
ขอนิยามตัวแปรใหม่ดังนี้

$P$  = ความยากง่าย

$D$  = อำนาจจำแนก

$R_H$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R_L$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$W_H$  = จำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มสูง

$W_L$  = จำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มต่ำ

$n_H$  = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

$n_L$  = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

### 2.4.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อสอบ

ตารางที่ 2.6 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อสอบ

ตัวเลือก	กลุ่มสูง (H)	กลุ่มต่ำ (L)	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
ก	0	10	$\frac{0+10}{50+50} = \frac{10}{100} = 0.10$	$\frac{0-10}{50} = \frac{-10}{50} = -0.20$
ข*(ข้อถูก)	25	15	$\frac{25+15}{50+50} = \frac{40}{100} = 0.40$	$\frac{25-15}{50} = \frac{10}{50} = 0.20$
ค	18	10	$\frac{18+10}{50+50} = \frac{28}{100} = 0.28$	$\frac{18-10}{50} = \frac{8}{50} = 0.16$
ง	5	13	$\frac{5+13}{50+50} = \frac{18}{100} = 0.18$	$\frac{5-13}{50} = \frac{-8}{50} = -0.16$
จ	2	2	$\frac{2+2}{50+50} = \frac{2}{100} = 0.02$	$\frac{2-2}{50} = \frac{0}{50} = 0.00$

จากตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวเลือก คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ข. กลุ่มสูงตอบถูก 25 คน และกลุ่มต่ำตอบถูก 15 คนมีค่าความยากง่าย  $P = 0.40$  ค่อนข้างยาก ใช้เป็นข้อสอบได้แต่ควรปรับปรุง และค่าอำนาจจำแนก  $D = 0.20$  อยู่ในระดับปานกลางใช้เป็นข้อสอบได้

ส่วนตัวลวง ข้อ ก. มีค่าความยากง่าย  $P = 0.10$  ง่ายมาก ควรตัดทิ้ง และค่าอำนาจจำแนก  $D = -0.20$  อยู่ในระดับน้อย ควรยกเลิกหรือปรับปรุง

ส่วนตัวลง ข้อ ค. มีค่าความยากง่าย  $P = 0.28$  ค่อนข้างง่าย ใช้เป็นข้อสอบได้แต่ควรปรับปรุง และค่าอำนาจจำแนก  $D = 0.16$  อยู่ในระดับปานกลาง ใช้เป็นข้อสอบได้

ส่วนตัวลง ข้อ ง. มีค่าความยากง่าย  $P = 0.18$  ค่อนข้างง่าย ใช้เป็นข้อสอบได้แต่ควรปรับปรุงและค่าอำนาจจำแนก  $D = -0.16$  อยู่ในระดับน้อย ควรยกเลิกหรือปรับปรุง

ส่วนตัวลง ข้อ จ. มีค่าความยากง่าย  $P = 0.02$  ง่ายมาก ควรตัดทิ้ง และค่าอำนาจจำแนก  $D = 0.00$  อยู่ในระดับน้อย ควรยกเลิกหรือปรับปรุง

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประดิษฐ์ ทรเทพ (2554) พัฒนาระบบคลังข้อสอบออนไลน์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ตามแนวคิดอิงเกณฑ์สำหรับมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น เพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการกระบวนการคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังข้อสอบของระบบงานเดิมซึ่งทำด้วยมือและเก็บในรูปของกระดาษ และตอบสนองต่อความต้องการในการนำข้อสอบในคลังข้อสอบกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ภาษาพีเอชพี ระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลรายวิชา และวิเคราะห์ อาจารย์ ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อสอบในคลังข้อสอบ จัดชุดข้อสอบ และนักศึกษาเป็นผู้สอบ เมื่อส่งข้อสอบระบบจะประมวลผลและแสดงผลการสอบทันที ได้ทำการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ข้อมูลทดสอบ 3 วิชา ข้อสอบวิชาละ 50 ข้อ ทดสอบระบบทั้ง 3 ส่วน โดยผู้ดูแลระบบ 1 คน อาจารย์ 1 คน และนักศึกษา 15 คน ได้ทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามระดับความพึงพอใจพบว่านักศึกษามีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.39 หมายถึงพอใจมาก อาจารย์ 4.12 หมายถึง พอใจค่อนข้างมาก และผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ดูแลระบบ 4.30 หมายถึง พอใจมาก สรุปได้เบื้องต้นได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการกระบวนการคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังข้อสอบของระบบงานเดิม และตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานในการนำ ข้อสอบจากคลังข้อสอบกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

นพพร ศิริกุล (2554) พัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ การจำแนกผู้เรียนทำโดยใช้ข้อสอบจากคลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีน และศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ทำการพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาชีวิต (System Development Life Cycle:SDLC) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ แบบสอบถาม

ประเมินความเหมาะสมระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนและแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2/2552 โรงเรียนห้วยผึ้งวิทยาคม อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 127 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่ม และค่าความแตกต่างของข้อมูลระหว่างกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี จากการประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินความพึงพอใจ ในการใช้งานระบบจำแนก ความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก และวิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยอัลกอริทึมเคมีนมีประสิทธิภาพดีกว่าจำแนกผู้เรียนโดยใช้เกณฑ์

นุชจรี ปิศจ๊ะ (2551) การพัฒนาระบบคลังข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ โรงเรียนลำปางพาณิชยการและเทคโนโลยีเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบคือโปรแกรมพีเอชพี ในการออกแบบและพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ และโปรแกรมมายเอสคิวแอลในการจัดการฐานข้อมูล ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 ระบบย่อย คือ 1) ระบบออกข้อสอบโดยอาจารย์ 2) ระบบสอบ สำหรับนักศึกษา และ 3) ระบบวิเคราะห์ข้อสอบ สำหรับฝ่ายทะเบียนและวัดผล ทำการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คืออาจารย์ 15 คน นักศึกษา 21 คน และฝ่ายทะเบียนและวัดผล 1 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบ จากการวิเคราะห์ผลพบว่า ฝ่ายทะเบียนและวัดผลและอาจารย์มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ย 4.29 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์มาก มีลักษณะความพึงพอใจมากที่สุดคือความสะดวกในการใช้งาน ส่วนนักศึกษามีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.11 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาก ด้วยเช่นกัน โดยมีลักษณะความพึงพอใจมากที่สุดคือการรายงานผลคะแนนสอบ ผลจากการประเมินจากทั้ง 3 กลุ่มพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานจริงกับ โรงเรียนพาณิชยการลำปางเทคโนโลยี

วาสนา ศิสร (2551) ได้ทำการพัฒนาระบบประเมินผลการจัดการสอน และระบบรายงานผลการเรียนของผู้เรียน วิทยาลัยสารพัดช่างตราด ระบบประกอบด้วย 5 ส่วนคือ 1) ผู้เรียน ทำหน้าที่ตอบแบบสอบถาม 2) ครูผู้สอน แสดงค่าความพึงพอใจของตนเอง 3) หัวหน้าแผนก และครูผู้สอนในแผนก แสดงค่าความพึงพอใจของตนเอง 5) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ เพิ่ม-แก้ไขข้อมูลระบบ และแสดงค่าความพึงพอใจของครูผู้สอนทุกคน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย โปรแกรมภาษา PHP ภาษา HTML ระบบจัดการฐานข้อมูล Std2003,MySQL ประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้

ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ผลจากการประเมินผลพบว่าระบบมีประสิทธิภาพดีมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83 และจากกลุ่มผู้ใช้งาน 50 คน มีความพึงพอใจต่อระบบดีมากด้วยเช่นกัน ที่ค่าเฉลี่ย 4.65

ชุตีกร ระวิโรจน์ (2550) พัฒนาโปรแกรมระบบจัดการคลังข้อสอบสำหรับศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ใช้กำลังตัวอย่างในการทดสอบ 30 คน เป็นผู้บริหาร อาจารย์แพทย์ นักวิชาการศึกษา นักวัดผล และนักเขียน โปรแกรม ทำการประเมินผลโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก และสามารถใช้แทนระบบการจัดเก็บข้อสอบแบบกระดาษได้เป็นอย่างดี

ชูชาติ เพื่อนงูเหลือม (2449) พัฒนาระบบบริหารจัดการเกี่ยวกับข้อสอบและการสอบของระบบการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบไปด้วยระบบย่อย 4 ระบบ คือ ระบบสร้างข้อคำถาม ระบบสร้างแบบทดสอบ ระบบวิเคราะห์ข้อสอบและระบบการจัดการสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ใช้ไมโครซอฟท์พีวีแอลสตูดิโอ 2005 และระบบการจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 ทำการประเมินความพึงพอใจของระบบ โดยใช้สเกล 5 ระดับ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน คืออาจารย์และนักศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 สำหรับอาจารย์ และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 สำหรับนักศึกษา สรุปได้ว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โดยรวมอยู่ในระดับดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

รัชตภาคย์ พรหมกันธา (2549) ได้พัฒนาโปรแกรมการจัดการคลังข้อสอบบนอินทราเน็ตสำหรับ ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการกระบวนการคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังข้อสอบของระบบงานเดิมซึ่งทำด้วยมือและเก็บในรูปแบบกระดาษ เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบคือ โปรแกรมมูดีเวปเซิร์ฟเวอร์อะปาเช่ และภาษา PHP ระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ผู้ดูแลระบบ จะทำการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของสมาชิกกับข้อมูลของสมาชิกและรายวิชาที่ใช้ในโปรแกรมกลุ่มที่ 2 อาจารย์ จะทำการจัดการรายวิชา ข้อสอบและสร้างข้อสอบ และกลุ่มที่ 3 คือนักศึกษา จะเป็นกลุ่มที่ทำข้อสอบที่อาจารย์กำหนดให้ หลังจากทำการทดสอบโดยใช้เนื้อหากระบวนการวิชา การเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศและการเขียนรายงาน ได้ทำการประเมินผลโดยรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนและผู้ใช้งานทั่วไป โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ย 3.46 อาจารย์ 3.22 และผู้ดูแลระบบ 3.17 หมายถึง พอใจปานกลาง

ชัยฤทธิ์ น้อมพลกรัง (2548) พัฒนาระบบจัดการและประเมินผลการสอบแบบปรับเปลี่ยน โดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ขั้นตอนการพัฒนาระบบมี 5 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ทดลองใช้งานและประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ เทคนิคที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนข้อสอบที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้ทดสอบ และปรับเปลี่ยนลำดับการสอบตามโครงสร้างการสอน ฐานข้อมูล หน้าจอ และการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วยภาษา HTML และ JSP ฐานข้อมูลใช้โปรแกรม MySQL Server 5.0 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจ คือ โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วยแบบสอบถาม โดยผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ออกแบบทดสอบ จำนวน 20 คน และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สอบที่ลงทะเบียนสอบผ่านระบบจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ มีผลคะแนนเฉลี่ย 3.95 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้ออกแบบทดสอบ มีผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และความคิดเห็นของผู้สอบ มีผลคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นสามารถสรุปประสิทธิภาพของระบบโดยรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี