

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานนักศึกษาเรื่อง ระบบคลังข้อสอบออนไลน์ กรณีศึกษา กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้มีการศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- 2.2 คลังข้อสอบ
- 2.3 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)
- 2.4 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Applications)
- 2.5 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาาระบบ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียดแต่ละหัวข้อ ดังนี้

2.1 หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

การจัดการศึกษาในประเทศใดก็ตาม จะไม่สำเร็จลุล่วงไปตามที่กำหนดไว้ถ้าไม่มีหลักสูตรเป็นแนวทางในการให้การศึกษา หลักสูตรจึงเป็นหัวใจของการจัดการศึกษา และได้มีการศึกษาให้ความหมายของหลักสูตร ไว้ดังนี้

หลักสูตร หมายถึง ประมวลวิชาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในการศึกษา เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542, 2546 : 14)

หลักสูตร หมายถึง แผน โครงการหรือมวลประสบการณ์ที่ออกแบบ และจัดทำขึ้นเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กิจกรรมและวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ เกิดความคิดและเรียนรู้ เจตคติที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต (กาญจนา คุณารักษ์, 2543 : 38)

หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียน โดยการจัดทำเป็นเอกสาร โครงการ แผนหรือข้อกำหนด ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ กิจกรรม การเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานสากล มาตรฐานสัน ความเป็นชาติไทยและมาตรฐานที่ชุมชนท้องถิ่นต้องการ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2543 : 6)

หลักสูตร หมายถึง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมในการเรียน รวมถึงความคาดหวังที่ครูกำหนดไว้ให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง (ชูศรี สุวรรณโชติ, 2544 : 41-42)

หลักสูตร (Curriculum) เป็นมวลประสบการณ์ที่กำหนดไว้อย่างเป็นระบบ สำหรับใช้ในการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมีคุณลักษณะตามความมุ่งหมาย (ศิริชัย กางจนาลี, 2546)

หลักสูตร หมายถึง การบูรณาการการเรียนรู้และมวลประสบการณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน สามารถนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามสิ่งที่สังคมคาดหวัง และมีการกำหนดแผนงานไว้ล่วงหน้า โดยสามารถปรับปรุงและพัฒนาให้เอื้อต่อผู้เรียนมีความรู้ความสามารถสูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล (ชนันท์ ธาตุทอง, 2550 : 4)

หลักสูตร มาจากภาษาละตินว่า “Racecourse” แต่เมื่อนำมาใช้ทางการศึกษามีความหมายว่า เป็นรายการกระบวนวิชา แผนการเรียนซึ่งประกอบด้วยเป้าหมาย จุดประสงค์เฉพาะที่จะนำเสนอและจัดการเนื้อหา ซึ่งจะรวมถึงแบบการเรียนการสอนตามจุดประสงค์และท้ายที่สุดจะต้องมีการประเมินผลลัพธ์ทางการเรียน (รุจิรี ภู่อารยะ, 2551 : 9)

ความหมายของหลักสูตรมีอยู่ด้วยกัน 3 สถานะคือ

1) ความหมายของหลักสูตรในขอบเขตของศาสตร์สาขาวิชาหนึ่ง ซึ่งศึกษาถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตร วิธีการใช้หลักสูตรและวิธีการประเมินหลักสูตร

2) ความหมายของหลักสูตรในขอบเขตข้อกำหนด เกี่ยวกับการเรียนที่เขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ ซึ่งตามความหมายนี้จะหมายถึงเอกสารซึ่งเขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ ซึ่งในเอกสารประกอบด้วยรายละเอียด จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน ข้อกำหนดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรวมทั้งกำหนดเวลาการเรียนการสอนด้วย

3) ความหมายของหลักสูตรในขอบเขตของระบบการทำงานที่เกี่ยวกับหลักสูตร หมายถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหลักสูตร ได้แก่ การจัดบุคลากร กระบวนการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการใช้หลักสูตร กระบวนการประเมินผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเกี่ยวหลักสูตรเป็นการมองที่เน้นกระบวนการและผลผลิตจากกระบวนการนั้น ๆ

จากความหมายของหลักสูตรดังกล่าวสรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง แผนดำเนินการที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ ตลอดจนเจตคติที่ดีและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ (Beaucham, 1981 : 61-62)

2.1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนการสอน เพราะหลักสูตรมีการกำหนด หลักการ จุดมุ่งหมาย และกำหนดโครงสร้างไว้ว่า ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ใดบ้างและหลักสูตร ยังเป็นแนวทางในการสร้างความเจริญรุ่งเรืองให้แก่ผู้เรียน ซึ่งการศึกษาจะไม่มีวันสำเร็จได้ หากไม่มีหลักสูตร อาจกล่าวได้ว่า หลักสูตรเปรียบเสมือนหัวใจของการศึกษา หลักสูตรจะกำหนดทิศทางของการศึกษาไทยในการที่จะให้ความรู้ถ่ายทอดวัฒนธรรม การเสริมสร้างทักษะการปลูกฝังเจตคติ ค่านิยมและการเสริมสร้างความเจริญรุ่งเรืองให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาในทุก ๆ ด้าน ซึ่งความสำคัญของการศึกษาหลักสูตรจะเป็นเครื่องมือที่ถ่ายทอดความต้องการของการศึกษาของชาติลงสู่การปฏิบัติ (สุนีย์ ภู่อารยะ, 2546 : 16)

จะเห็นได้ว่าหลักสูตรเป็นเครื่องมือที่จะทำให้การจัดการศึกษาบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพราะหลักสูตรมีการกำหนดหลักการ จุดหมาย และกำหนดโครงสร้าง การจัดหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดสาระการเรียนรู้ และกำหนดการวัดและประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความสนใจ ความถนัดที่แท้จริงของตนเอง และพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.3 หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง วิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่น และสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะ และวัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงตนอยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์จัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาที่มีลักษณะบูรณาการโดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุม กลุ่มวิชาภาษา สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน โดยรวมหน่วยกิตทั้งหมดไม่เกิน 30 หน่วยกิต และมีจำนวนกลุ่มวิชา จำนวน 4 กลุ่ม (มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553)

2.2 คลังข้อสอบ

2.2.1 ความหมายและความสำคัญของคลังข้อสอบ

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคลังข้อสอบ พบว่า ผู้แต่งหนังสือบางคนใช้คำว่า ธนาคารข้อสอบ แทนคำว่า คลังข้อสอบ ดังนี้

คลังข้อสอบ เป็นแหล่งที่เก็บสะสมข้อสอบที่ถูกวิเคราะห์แล้วว่ามีความสมบัติครบถ้วนตามคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ในโอกาสต่อไป มีการบริหารจัดการจัดเก็บและการใช้งานอย่างมีระบบด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้สอบสามารถใช้สอบได้ทุกที่ทุกเวลา จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคลังข้อสอบ พบว่า ผู้แต่งหนังสือบางคนใช้คำว่า ธนาคารข้อสอบ แทนคำว่า คลังข้อสอบ (พจนานุกรม ธีระพันธุ์, 2547)

คลังข้อสอบ คือ การเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งครูผู้สอนสร้างขึ้นมาครอบคลุมเนื้อหาวิชาทุกจุดประสงค์ และมีข้อทดสอบที่ได้วิเคราะห์แล้ว การเก็บรักษา การนำมาใช้ และการปรับปรุงพัฒนาข้อสอบเป็นระบบที่ดีและเป็นปัจจุบัน จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคลังข้อสอบ พบว่า ผู้แต่งหนังสือบางคนใช้คำว่า ธนาคารข้อสอบ แทนคำว่า คลังข้อสอบ (กนก จันทร์ขจร, 2536)

คลังข้อสอบ หมายถึง ที่รวมของข้อทดสอบ ซึ่งมีไว้เพื่อประโยชน์ในการใช้ข้อทดสอบเหล่านั้นตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบในโอกาสต่อไป สิ่งทีคลังข้อทดสอบจัดเก็บและมีไว้เพื่อการบริการการวัดผลการเรียนประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ง่าย ๆ ไปจนถึงระบบที่ก้าวหน้า (อุทัย บุญประเสริฐ, 2535) ดังต่อไปนี้

1) เฉลยข้อสอบทุกแบบ ทุกประเภทที่ได้เก็บรวบรวมไว้ รวมทั้งแนวตอบข้อสอบประเภทเรียงความ

2) ข้อสอบซึ่งจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ เช่น เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนเพื่อจัดลำดับ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ฯลฯ

3) ข้อสอบซึ่งวิเคราะห์แล้วมีความเที่ยงตรง มีความเชื่อถือได้ มีอำนาจจำแนก มีค่าวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เช่น ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าสถิติอื่น ๆ ของข้อสอบรายข้อ ที่สามารถนำมาบ่งชี้ถึงควมมีประสิทธิภาพของข้อสอบ

4) รวบรวมคำถามประเภทคำถามสำหรับปากเปล่า คำเขียนตามคำบอก หัวข้อโครงการและหัวข้อทดลอง ตลอดจนหัวข้อเรื่องที่จะใช้ในการวัดผลและประเมินผล

2.2.2 ความหมายของข้อสอบ

ข้อสอบ (Item) หมายถึง เซตของเนื้อหาสาระวิชาตามจุดประสงค์การเรียนการสอน ซึ่งต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ รวมทั้งกฎเกณฑ์ในการให้คะแนน ลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมผู้เรียน (นลินี ฦ นคร, 2543) ซึ่งต้องครอบคลุมถึงสิ่งต่อไปนี้

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

2.2.3 ความหมายและความสำคัญของแบบทดสอบ

แบบทดสอบหมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมินผล ข้อมูลที่ได้จากทดสอบนั้นสามารถนำไปวิเคราะห์ความรู้ความสามารถของผู้ที่ทำแบบทดสอบ รูปแบบของการทดสอบมีหลายรูปแบบแยกตามความต้องการ สถานการณ์และความถนัดของผู้สร้างแบบทดสอบว่ารูปแบบที่ใช้ทำการทดสอบนั้นจะใช้ในรูปแบบใด ไม่ว่าจะเป็นการถาม-ตอบ การเติมคำ การทำข้อสอบแบบอัตนัย และแบบปรนัย การจับคู่ก็นั้นก็เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างแบบทดสอบให้เกิดประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำการสร้างข้อสอบและพัฒนาแบบทดสอบ

บรรณ ให้ความหมายแบบทดสอบว่าเป็นวิธีการของการทดสอบจะมีลักษณะที่สำคัญ

3 ประการคือ

1) แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (Systematic Procedure) แบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอนเกี่ยวกับโครงการการบริหารจัดการและการให้คะแนน

2) แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (Behaviors) แบบทดสอบวัดเฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้เท่านั้นโดยผู้ตอบจะต้องตอบข้อความที่กำหนดให้ มิใช่เป็นการวัดโดยตรง

3) แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด (Sample of all possible items) ความเป็นจริงไม่มีแบบทดสอบชุดใดที่จะมีข้อความวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้ทั้งหมด ฉะนั้นจึงต้องตกลงว่าข้อความในแบบทดสอบใดเป็นตัวแทนของข้อความทั้งหมดที่ใช้วัดพฤติกรรมนั้น และถ้าผู้ตอบ ตอบข้อความใดคำถามหนึ่งถูก จะต้องให้คะแนนเท่ากัน จากแบบทดสอบทั้ง 3 ลักษณะ พบว่าแบบทดสอบคือส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลความรู้ด้านต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน เพื่อให้ทราบถึงระดับรู้ความ

เข้าใจโดยที่ระดับของความรู้ นั้น เบนจามิน เอสบลูม (Benjamin S.Bloom) ได้แบ่งระดับความรู้ ออกเป็น 6 ระดับ (อ้างใน บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ์, 2542: 72) ดังต่อไปนี้

(1) ความรู้ (Knowledge) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นถึงการจำและการระลึกได้ถึง ความคิดวัตถุ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นความจำที่เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ที่เป็นอิสระแก่กัน ไปจนถึง ความจำในสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนและมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

(2) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) เป็นความสามารถทาง สติปัญญาในการขยายความรู้ ความจำให้กว้างออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล การแสดงพฤติกรรม เมื่อเผชิญกับสื่อความหมายและความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

(3) การนำไปปรับใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) ในเรื่องใด ๆ ที่มีอยู่เดิมไป แก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ของเรื่องนั้น โดยการใช้ความรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการกับความ คิดรวบยอดมาผสมผสานกับความสามารถในการแปลความหมายการสรุปหรือการขยายความสิ่งนั้น

(4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถและทักษะที่สูงกว่าความเข้าใจและ การนำไปปรับใช้ โดยมีลักษณะเป็นการแยกแยะสิ่งที่จะพิจารณาออกเป็นส่วนย่อยที่มีความสัมพันธ์ กัน รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้หรือไม่ อันจะช่วยให้เกิดความเข้าใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างแท้จริง

(5) การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบ ย่อย ๆ หรือส่วนใหญ่ ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นเรื่องราวอันหนึ่งอันเดียวกัน การสังเคราะห์จะมี ลักษณะของการเป็นกระบวนการรวบรวมเนื้อหาสาระของเรื่องต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสร้างรูปแบบ หรือโครงสร้างที่ยังไม่ชัดเจนขึ้นมาก่อน อันเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ภายใน ขอบเขตของสิ่งที่กำหนดให้

(6) การประเมินผล (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับความคิด ค่านิยม ผลงาน คำตอบ วิธีการและเนื้อหาสาระเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เป็นฐานในการพิจารณาตัดสินใจ การประเมินผล จัดได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สูงสุดของพุทธิ ลักษณะ (Characteristics of Cognitive Domain) ที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ การนำไปปรับใช้ การวิเคราะห์และการสังเคราะห์เข้ามาพิจารณาประกอบกันเพื่อทำการประเมินผลสิ่งหนึ่งสิ่งใด

2.2.4 รูปแบบและการสร้างแบบทดสอบ

สำหรับรูปแบบของแบบทดสอบนั้นเพื่อให้ตอบสนองทางการวัดผลของผู้สร้าง แบบทดสอบ รูปแบบของข้อสอบและชนิดของการตอบจึงจะต้องมีความหลากหลายอยู่ที่ผู้สร้างและ พัฒนาแบบทดสอบเลือกใช้เพื่อให้แบบทดสอบของตนเองนั้นเกิดประสิทธิภาพสูงทางการวัดผล แบ่ง แบบทดสอบออกเป็น 2 แบบได้ดังนี้

1) ข้อสอบอัตนัย เป็นข้อสอบที่สร้างคำถามเพียงอย่างเดียวให้ผู้ตอบอธิบายโดยเขียน คำตอบอย่างเสรีไม่มีขอบเขตที่แน่นอน เขียนบรรยายตามความรู้และความคิดเห็นของแต่ละคน ลักษณะของข้อสอบอัตนัยโดยทั่วไปมักจะตั้งคำถามหรือโจทย์โดยกำหนดเป็นสถานการณ์หรือปัญหา รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นเรื่องกว้าง ๆ หรือเฉพาะเจาะจงก็ได้ แล้วแต่ว่าผู้ถามต้องการให้

ผู้ตอบแสดงความรู้ ความเข้าใจหรือทัศนคติในเรื่องใด อย่างไร จำนวนข้อสอบมักจะมีจำนวนข้อไม่มาก แต่ละข้ออาจแยกถามประเด็นย่อย ๆ เป็นข้อ ๆ อย่างชัดเจน หรือเป็นการสร้างสถานการณ์ที่กล่าวถึงเรื่องนั้นโดยรวม ผู้ตอบต้องวิเคราะห์ประเด็นคำถามเอง ลักษณะของคำถามที่ถามมีหลายแบบ การตอบจึงต้องศึกษาคำถามแต่ละแบบให้เข้าใจเพื่อจะได้ตอบตรงประเด็นมากที่สุด ข้อสอบอัตนัยนั้นแบ่งได้ 2 ประเภทคือ แบบจำกัดคำตอบและแบบไม่จำกัดคำตอบ

2) ข้อสอบปรนัย หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่มีความ เป็นปรนัยอยู่ในตัว (Objectivity) กล่าวคือ มีคำถามที่ชัดเจนทุกคนอ่านแล้วแปลความตรงกัน มีการตรวจให้คะแนนที่มีเกณฑ์แน่นอนไม่ว่าใครจะเป็นผู้ตรวจ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

(1) แบบตอบสั้น ๆ เป็นข้อสอบเขียนตอบสั้น ๆ เหมาะสำหรับการเรียนที่ ต้องการวัดพฤติกรรมในด้านความจำ (Recall Knowledge)

(2) แบบถูกผิด เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนที่ต้องการวัดความเป็นไปได้เพียง 2 กรณีเท่านั้น ซึ่งอาจเป็น ถูก-ผิด จริง-ไม่จริง ใช่-ไม่ใช่ ลักษณะของข้อสอบจะเป็นลักษณะคำบอกกล่าว ซึ่งมีความสมบูรณ์ในประโยคแล้วให้ผู้ตอบทำรหัสใส่ในช่องว่างหน้าข้อ

(3) แบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- ส่วนของตัวปัญหาหรือคำถาม โดยทั่วไปมักจะเขียนไว้ทางซ้ายมือ โดยจะเว้นช่องว่างหน้าข้อไว้ เพื่อนำอีกส่วนหนึ่งมาตอบ

- ส่วนของคำตอบ โดยทั่วไปเขียนไว้ทางขวามือ ซึ่งมักจะมีรหัสไว้หน้าข้อ เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณานำไปจับคู่กับส่วนของตัวปัญหา

(4) แบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่มีลักษณะส่วนตัวคำถามส่วนหนึ่งและส่วนตัวคำตอบอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบนี้สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ตลอดจนถึงการประเมินผลสามารถออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา การตรวจและการให้คะแนนสะดวก ง่าย และมีความแน่นอน สามารถจำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- ประเภทคำตอบถูกต้องเพียงข้อเดียว (One Correct Answer) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะให้หาตัวเลือกที่ถูกต้องซึ่งมีเพียงข้อเดียว ที่เหลือเป็นตัวเลือกที่เป็นตัวลวงที่ผิด

- ประเภทเลือกคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะตัวเลือกที่ถูกหลายตัว แต่ต้องพิจารณาหาตัวคำตอบที่ดีที่สุด

- ประเภทเลือกคำตอบที่แตกต่างหรือสัมพันธ์ (Difference or Relation) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะตัวเลือกที่แตกต่างไปจากตัวเลือกอื่น หรือลักษณะตัวเลือกที่มีความสัมพันธ์กันกับคำถาม (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2542)

2.2.5 หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

- 1) ควรบอกให้ชัดเจนว่าเป็นคำถามหรือเติมคำ
- 2) ควรถามให้ตรงจุดและชัดเจน
- 3) คำถามควรกะทัดรัด ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย ควรเร้าให้ผู้ตอบได้ใช้ความคิดและใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอบ ไม่ควรใช้คำปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน

- 4) คำถามหนึ่งควรถามเรื่องเดียว
- 5) คำถามไม่ควรถามสิ่งที่ต้องจำค่งแล้ว
- 6) ควรมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว
- 7) ตัวเลือกที่ควรแนะนำคำตอบ ควรเขียนกะทัดรัดไม่ยาวหรือเพิ่มคำที่ไม่จำเป็น

2.3 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle)

วงจรการพัฒนาาระบบ เป็นวัฏจักรของการพัฒนาาระบบสารสนเทศที่ดำรงอยู่ในองค์กร โดยเมื่อเกิดความคิดในการที่จะพัฒนาหรือปรับปรุงระบบสารสนเทศ จะเริ่มต้นจากการศึกษาเบื้องต้น ซึ่งเป็นการพัฒนาถึงความต้องการและปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อพิจารณาแนวทางในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นจึงทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาาระบบสารสนเทศ เพื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าของการพัฒนาาระบบแล้วจึงเริ่มสู่ขั้นตอนต่อไปของการพัฒนาาระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศภายในองค์กรจะมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพขององค์กรที่มีการขยายตัวและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จึงทำให้เกิดวงจรของการพัฒนาาระบบสารสนเทศขึ้นตลอดเวลา วงจรการพัฒนาาระบบสารสนเทศมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอน ดังนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555)

2.3.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

การกำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยจะต้องระบุถึงความต้องการของระบบใหม่หรือความต้องการในการเพิ่มเติมระบบเดิม โดยส่วนมากความต้องการนี้เป็นผลมาจากการที่องค์กรต้องประสบกับปัญหาในกระบวนการทำงานในปัจจุบัน การกำหนดปัญหาเป็นการกำหนดทิศทางการทำงานทั้งหมด รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของโครงการด้วย การกำหนดปัญหาจะต้องกำหนดส่วนของระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และส่วนของระบบที่อยู่นอกเหนือขอบเขตของการทำโครงการ ดังนั้นผลลัพธ์จากการทำงานในขั้นตอนการกำหนดปัญหาจึงได้แก่ เป้าหมายของการทำโครงการและขอบเขตของการทำโครงการ นอกจากนี้ยังรวมถึงข้อจำกัดหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ของการทำโครงการด้วย

2.3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

การศึกษาความเป็นไปได้เป็นการศึกษาเบื้องต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาแนวทางที่เป็นไปได้ของการทำโครงการ ซึ่งอาจมีหลายแนวทาง โดยจะศึกษาแนวทางที่สามารถจะแก้ปัญหาของระบบได้ แนวทางต่าง ๆ ที่ได้เสนอมานี้จะต้องมีการพิสูจน์ว่ามีความเหมาะสมหรือสามารถเป็นไปได้ และต้องเป็นที่ยอมรับจากผู้บริหาร โดยทั่วไปการศึกษความเป็นไปได้จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ 5 ประการ คือ ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติ ความเป็นไปได้ทางการลงทุน ความเป็นไปได้ทางด้านเวลา และความเป็นไปได้ทางด้านกฎระเบียบและข้อบังคับ ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาความเป็นไปได้ ก็คือการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ พร้อมทั้งการประมาณการต้นทุนและกำไรของระบบ รวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ระบบใหม่ต้องการใช้

2.3.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

การวิเคราะห์ระบบเป็นขั้นตอนการศึกษารายละเอียดของระบบเดิมที่ทำงานอยู่ในการศึกษาจะต้องค้นหว่าระบบเดิมทำงานอย่างไรและทำอะไรบ้าง รวมทั้งศึกษาปัญหาของระบบอย่างละเอียด ศึกษาว่าผู้ใช้ระบบต้องการเปลี่ยนแปลงส่วนใดของระบบบ้าง หรือต้องการให้ระบบใหม่

ทำอะไรบ้าง เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์ระบบจะได้ทราบถึงรายละเอียดในการทำงานของระบบเดิม และสิ่งที่ระบบใหม่ต้องการ ในการวิเคราะห์ระบบใหม่ส่วนใหญ่นักวิเคราะห์ระบบจะใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ระบบที่นิยมใช้ทั่วไป ซึ่งได้แก่ แผนภาพกระแสข้อมูล และมีการกำหนดวิธีที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลของระบบ เช่น การสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน หรือการใช้แบบสอบถาม รวมทั้งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้นักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เวลาส่วนหนึ่งในการตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบ เช่น แบบฟอร์มต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ หรือ การทำงานของระบบเดิมที่ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.3.4 การออกแบบระบบ (System Design)

การออกแบบระบบจะเป็นการนำเสนอระบบใหม่โดยจะมีองค์ประกอบของการออกแบบระบบดังนี้ คือ การออกแบบส่วนรับข้อมูล ส่วนประมวลผล ส่วนฐานข้อมูล ส่วนควบคุมตรวจสอบระบบ ส่วนแสดงผล และส่วนการจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อการประมวลผล คือ ข้อมูลฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบ ในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบนักวิเคราะห์และออกแบบระบบต้องหาคำว่า “จะต้องทำอะไร (What)” แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า “จะต้องทำอย่างไร (How)” เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการพัฒนา

2.3.5 การพัฒนาและติดตั้งระบบ (Construction and Implementation)

การพัฒนาและติดตั้งระบบจะเป็นการสร้างส่วนประกอบแต่ละส่วนของระบบใหม่ โดยอาจมีการเขียนโปรแกรมและทดสอบโปรแกรม พัฒนาการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ และควรให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้ระบบใหม่ด้วย รวมทั้งจะต้องพัฒนาฐานข้อมูล โดยเริ่มพัฒนามาจากข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ รวมทั้งขั้นตอนการติดตั้งระบบ ซึ่งเป็นการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้สร้างไว้มาติดตั้งเพื่อใช้งาน โดยทั่วไปการติดตั้งระบบจะทดลองใช้ทั้งระบบใหม่และระบบเก่าทำงานควบคู่กันไป ระยะเวลาหนึ่ง จนกว่าจะมั่นใจว่าระบบใหม่สามารถทำงานได้ การใช้งานระบบใหม่จะเป็นไปอย่างสมบูรณ์ได้จะต้องมีการฝึกอบรมการทำงานของระบบใหม่แก่ผู้ใช้งานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และเปลี่ยนการทำงานของระบบเดิมไปเป็นการทำงานของระบบใหม่ ดังนั้นหลังจากเสร็จสิ้นการทำงานในขั้นตอนนี้จะต้องเตรียมบุคลากรที่ต้องใช้สำหรับการทำงานของระบบใหม่ เตรียมชุดของโปรแกรม และเตรียมข้อมูลที่ต้องใช้ในการทำงานของระบบรวมทั้งคู่มือการใช้งานระบบที่อธิบายการทำงานของโปรแกรม ก็ต้องเสร็จสมบูรณ์ในขั้นตอนนี้ด้วย และผู้ใช้งานทั้งหมดก็ต้องได้รับการฝึกฝนให้สามารถใช้ระบบใหม่ได้อย่างถูกต้อง

2.3.6 การประเมินผล (Evaluation)

โดยทั่วไปการประเมินผลการทำงานของระบบ จะกระทำหลังจากได้ติดตั้งระบบใช้งานไปแล้วระยะหนึ่ง ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าระบบใหม่ที่ติดตั้งใช้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้หรือไม่ ได้รับผลกำไรจากการทำงานของระบบใหม่ ว่าเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ถ้าไม่ได้รับผลกำไรตามที่คาดหวังไว้ก็จะต้องทำการศึกษาเพื่อค้นหาสาเหตุที่ทำให้ระบบไม่บรรลุเป้าหมายของโครงการเดิมที่วางไว้ ภายหลังจากการประเมิน อาจเสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงระบบเพื่อความเหมาะสม

2.3.7 การบำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาระบบเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำ เพื่อขจัดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของระบบ และเพื่อปรับระบบให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของการทำงานใหม่ การบำรุงรักษาระบบ ควรจะอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ เมื่อผู้บริหารต้องการแก้ไขส่วนใดนักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมแผนภาพต่าง ๆ และศึกษาผลกระทบต่อบริษัทและให้ผู้บริหารตัดสินใจต่อไปว่าควรจะแก้ไขหรือไม่

สรุปวงจรการพัฒนากระบวนการ หรือที่เรียกว่า SDLC เป็นวิธีการที่นักวิเคราะห์ระบบใช้ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อที่จะใช้เรียงลำดับเหตุการณ์หรือกิจกรรม ที่จะต้องกระทำก่อนหรือกระทำในภายหลัง เพื่อที่จะช่วยให้การพัฒนากระบวนการทำได้ง่ายขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนากระบวนการ 7 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดปัญหาหรือทำความเข้าใจปัญหา การศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การสร้างระบบหรือพัฒนาระบบ การติดตั้งระบบ การประเมินผลและการบำรุงรักษาระบบ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน ถูกต้องว่าในแต่ละขั้นตอนนั้น มีการกำหนดวัตถุประสงค์อะไร จะต้องทำอะไร และหาวิธีการทำอย่างไรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการจัดทำรายงานเสนอผู้บริหาร เพื่ออธิบายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน พร้อมทั้งเสนอแผนงานของขั้นตอนต่อไป เพื่อให้ผู้บริหารพิจารณาตัดสินใจที่จะดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป หรือควรยกเลิกโครงการ ซึ่งจะมีการดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ควบคู่กันเป็นวงจรสืบต่อไป

2.4 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Applications)

เว็บแอปพลิเคชัน คือ การพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีระบบมีการไหลเวียนในแบบออนไลน์ (Online) ทั้งแบบโลคอล (Local) ภายในวงแลน (LAN) และโกลบอล (Global) ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real Time) การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) นั้นโปรแกรมส่วนหนึ่งจะวางตัวอยู่บนเรนเดอร์ริงเอนจิน (Rendering Engine) ซึ่งตัวเรนเดอร์ริงเอนจิน จะทำหน้าที่หลัก ๆ คือนำเอาชุดคำสั่งหรือรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลนำมาแสดงผลบนพื้นที่ส่วนหนึ่งในจอภาพ โปรแกรมส่วนที่วางตัวอยู่บนเรนเดอร์ริงเอนจิน จะทำหน้าที่หลัก ๆ คือ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่แสดงผล จัดการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามาเบื้องต้นและการประมวลผลบางส่วน แต่ส่วนการทำงานหลักๆ จะวางตัวอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันแบบเบื้องต้น ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วยเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อกับไคลเอนต์ตามโปรโตคอลเอชทีทีพี/เอชทีทีพีเอส (HTTP/ HTTPS) โดยนอกจากเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ส่งไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผลตามมาตรฐานเอชทีทีพี ตามปกติทั่วไปแล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีส่วนประมวลผลซึ่งอาจจะเป็นตัวแปลภาษา เช่น สคริปต์เอนจิน (Script Engine) ของภาษาพีเอชพี (PHP) หรืออาจจะมีการติดตั้งดอทเน็ตเฟรมเวิร์ก (.NET Framework) ซึ่งมีส่วนแปลภาษาซีแอลอาร์ (CLR) ที่ใช้แปลภาษาอินเทอร์มีเดีย (intermediate) จากโค้ดที่เขียนด้วยวีบีดีทีเน็ต (VB.NET) หรือซีชาร์ปดอทเน็ต (C#.NET) หรืออาจจะเป็นเจทูอีอี (J2EE) ที่มีส่วนแปลไบบ์โค้ดของคลาสที่ได้จากโปรแกรมภาษาจาวา เป็นต้น สรุปง่าย ๆ เว็บแอปพลิเคชัน ก็คือแอปพลิเคชัน ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ (Browser) สำหรับการใช้งานเว็บเพจต่าง ๆ

ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผลของตัวเครื่อง สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่าน อินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตในความเร็วต่ำได้ (จิระสิทธิ์ อังรัตนวงศ์, 2555)

2.4.1 ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันประกอบไปด้วยการทำงานของเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน เว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software) ฐานข้อมูล (Database) เว็บเบราว์เซอร์ และอื่น ๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันออกไป สามารถแยกส่วนประกอบของการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งาน และเทคโนโลยีฝั่งเซิร์ฟเวอร์

2.4.1.1 เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งาน (Client-Side Technology)

เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งานประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1) เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้งานใช้ในการเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชัน โดยที่เมื่อเริ่มต้น ผู้ใช้งานทำการใส่ URL หรือว่าชื่อของเว็บไซต์ที่ต้องการเข้าใช้งาน เช่น <https://www.google.com> เมื่อเบราว์เซอร์ได้รับชื่อของเว็บไซต์ก็จะทำการแปลงจากชื่อของเว็บไซต์เป็นไอพีแอดเดรส (IP Address) ผ่านทางดีเอ็นเอส (DNS) หลังจากนั้น เว็บเบราว์เซอร์จะทำการส่งคำร้องขอ (HTTP Request) เพื่อส่งคำร้องไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อได้รับคำตอบรับ (HTTP Response) จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ในการอ่าน และแปลงคำตอบรับ ให้เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลให้กับผู้ใช้งานดังนั้นหน้าที่ของเว็บเบราว์เซอร์จะประกอบไปด้วย

- รับข้อมูลและคำสั่งจากผู้ใช้งาน
- แปลงคำสั่งของผู้ใช้งานให้เป็นคำร้องขอ เพื่อส่งไปให้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์
- ประมวลผลคำร้องขอ และเรียกใช้ปลั๊กอิน
- แปลงภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ภาษาซีเอสเอส (CSS) และภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ให้เป็นข้อมูลสำหรับแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน
- จัดจำข้อมูลผู้ใช้งานเช่น ประวัติการใช้งาน ข้อมูลเซสชัน (Session) และคุกกี้ (Cookie)

2) ส่วนต่อความสามารถเว็บและเบราว์เซอร์ (Web Plugin และ Browser Add-on/Extension) คือ โปรแกรมที่ถูกเขียนให้ทำงานร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์ โปรแกรมเว็บเสริม (Web Plugin) ที่เป็นที่รู้จักกันดีเช่น Adobe Flash, PDF reader, Silverlight, Java Applet, และอื่น ๆ ซึ่ง โปรแกรมเว็บเสริม (Web Plugin) เหล่านี้จะถูกเบราว์เซอร์เรียกใช้ก็ต่อเมื่อเว็บไซต์ที่เข้าใช้งานมีเนื้อหาที่ต้องแสดงผลโดยโปรแกรมเสริม เช่น Adobe Flash Plugin จะถูกเรียกใช้โดยเบราว์เซอร์ก็ต่อเมื่อเจอเนื้อหาที่ต้องใช้แฟลชเพลเยอร์ (Flash Player) ในการแสดงผล ส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์ (Browser Add-one/Extension) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์ เช่น ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการจัดการไฟล์ดาวน์โหลด ส่วน

เพิ่มความสามารถที่ช่วยในการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอ เป็นต้น ซึ่งส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์เหล่านี้จะเน้นเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์มากกว่าการประมวลผลเนื้อหาเว็บไซต์

3) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ทำหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการรับคำร้องขอ จากเบราว์เซอร์และส่งต่อไปให้กับอินเทอร์เน็ต (DNS) ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการแปลงยูอาร์แอล (URL) ให้เป็นไอพีแอดเดรส (IP Address) เพื่อค้นหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ทำการสร้างการเชื่อมต่อ (TCP Connection) ระหว่างเครื่องผู้ใช้งานและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานของระบบปฏิบัติการจะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานมองไม่เห็นแต่ก็มีความสำคัญมาก

2.4.1.2 เทคโนโลยีฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Technology)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการแก่ผู้ใช้งานเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์หลายส่วนทำงานร่วมกัน โดยซอฟต์แวร์หลักที่ใช้ในการให้บริการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ประกอบไปด้วย 3 ส่วนประกอบหลัก ดังนี้

1) เว็บแอปพลิเคชัน ถือว่าเป็นหัวใจหลักของเว็บไซต์เนื่องจากทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน รับและแสดงข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จัดการข้อมูลในฐานข้อมูล และอื่น ๆ เรียกว่าเว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการผู้ใช้งานทั่วโลกผ่านอินเทอร์เน็ต เว็บแอปพลิเคชันตามหลัก Model-View-Controller (MVC) จะสามารถแบ่งเว็บแอปพลิเคชันออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

- ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อรับข้อมูลและแสดงผล (View)
- ส่วนที่ประมวลผลการทำงาน (Controller)
- ส่วนที่ใช้ในการติดต่อและจัดการกับข้อมูลและฐานข้อมูล (Model)

2) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งหน้าที่หลักของเว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ คือการประมวลผล คำร้องขอ ที่ได้รับมา และตอบกลับด้วยคำตอบรับ ให้กับผู้ใช้งาน ปัจจุบันมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software) หลายตัวที่ถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น Apache HTTP Server, Internet Information Service (IIS) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบันคือ อาปาเช่ เอชทีทีพี เซิร์ฟเวอร์ (Apache HTTP Server) และผู้ใช้งานมักจะใช้คู่กับพีเอชพี และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

3) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ระบบปฏิบัติการบนฝั่งของเซิร์ฟเวอร์มีหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เช่น CPU Memory และ Bandwidth เป็นต้น เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชัน เป็นบริการที่เปิดให้ผู้ใช้งานเข้าถึงได้ตลอดเวลา ดังนั้น ระบบปฏิบัติการบนเซิร์ฟเวอร์จึงต้องมีความเสถียรและสามารถจัดการกับทรัพยากรของเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปส่วนประกอบและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันนั้น ประกอบไปด้วยหลายส่วนทำงานร่วมกัน ซึ่งส่วนประกอบในการทำงานสามารถแยกออกเป็นสองส่วนคือ เทคโนโลยีในฝั่งของผู้ใช้งาน และเทคโนโลยีในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ โดยเทคโนโลยีในส่วนของฝั่งของผู้ใช้งานที่สำคัญคือเว็บเบราว์เซอร์ และโปรแกรมเสริม ที่ทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการท่อง

เว็บไซต์ ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีหน้าที่ในการให้บริการเว็บแอปพลิเคชัน ให้กับผู้ใช้งานก็จะประกอบไปเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งอาจจะเป็นไฟล์ข้อมูลธรรมดา หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการให้บริการผู้ใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการรับคำร้องขอจากผู้ใช้งาน ประมวลผลรับคำร้องขอ และส่งกลับคำตอบรับให้กับผู้ใช้งาน (ดวงพร เกียงคำ, 2560 : 34)

2.5 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้ภาษาในการพัฒนาดังนี้

2.5.1 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language : HTML)

HTML ย่อมาจาก Hypertext Markup Language คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจโดยใช้แท็กในการกำหนดการแสดงผล โดยไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หมายถึงข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) และมาร์คอัปแลงกิวจ (Markup Language) หมายถึงภาษาที่ใช้แท็กในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น เอชทีเอ็มแอล (HTML) จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้แท็กในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันในไฮเปอร์สเปซ (Hyperspace) ผ่านไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กรเวปด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) (ดวงพร เกียงคำ, 2560)

2.5.2 ภาษาซีเอสเอส (Cascading Style Sheet : CSS)

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet เรียกโดยย่อว่า “สไตล์ชีท” คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารเอชทีเอ็มแอล โดยที่ซีเอสเอส กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือสไตล์นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสารเอชทีเอ็มแอล ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลล์พ์ของเอกสารเอชทีเอ็มแอล โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสารเอชทีเอ็มแอล มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบเอกสารเอชทีเอ็มแอล ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปี พ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C (บัญชา ปะสีละเตสัง, 2558)

2.5.3 ภาษาพีเอชพี (Hypertext Preprocessors : PHP)

PHP ย่อมาจาก Hypertext Preprocessors คือภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก Scripting Language ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า Script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript , Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนา และออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรก หรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-Embedded Scripting Language นั่นคือในทุก ๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเป็น Web Server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้ผู้ร้องขอ มันจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้

ให้ผู้ร้องขอ ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือเว็บเพจที่ผู้ร้องขอเห็นนั่นเองถือได้ว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้สามารถสร้าง Dynamic Web Pages (เว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีลูกเล่นมากขึ้น PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับหรือ OpenSource ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web Server ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลาย ๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่าง เช่น Windows 95/98/NT (บัญชา ปะสีละเตสัง, 2558)

2.5.4 โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการเพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius ปัจจุบันบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) เข้าซื้อกิจการของ MySQL AB เรียบร้อยแล้วฉะนั้นผลิตภัณฑ์ภายใต้ MySQL AB ทั้งหมดจะตกเป็นของบริษัทซัน (บัญชา ปะสีละเตสัง, 2558)

2.5.5 ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript)

ภาษาจาวาสคริปต์ เป็นภาษาสคริปต์ ที่มีลักษณะการเขียนแบบโปรโตไทป์ (Prototyped-Based Programming) ส่วนมากใช้ในหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้เพื่อเพิ่มเติมความสามารถในการเขียนสคริปต์โดยฝังอยู่ในโปรแกรมอื่น ๆ ซันไมโครซิสเต็มส์เป็นเจ้าของเครื่องหมายการค้า "JavaScript" โดยมันถูกนำไปใช้ภายใต้สัญญาอนุญาตเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีโดยเน็ตสเคปและมุลนิธิมอซิลลา เริ่มพัฒนาโดย Brendan Eich พนักงานบริษัทเน็ตสเคป โดยขณะนั้นจาวาสคริปต์ใช้ชื่อว่า โมคา (Moka) และภายหลังได้เปลี่ยนชื่อมาเป็นไลพ์สคริปต์ และเป็นจาวาสคริปต์ในปัจจุบัน รูปแบบการเขียนภาษาที่ใช้คล้ายคลึงกับภาษาซี รุ่นล่าสุดของจาวาสคริปต์คือ 2.0 ซึ่งตรงกับมาตรฐานของ ECMAScript ภาษาจาวาสคริปต์ไม่มีความสัมพันธ์กับภาษาจาวา และเจสคริปต์ (JScript) แต่อย่างไรก็ตาม ยกเว้นแต่โครงสร้างภาษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องมาจากได้รับการพัฒนาต่อมาจากภาษาซีเหมือนกัน และมีชื่อที่คล้ายคลึงกันเท่านั้น สำหรับเจสคริปต์นั้น หลังจากที่จาวาสคริปต์ประสบความสำเร็จ โดยมีเว็บเบราว์เซอร์จากหลาย ๆ บริษัทนำมาใช้งาน ทางไมโครซอฟท์จึงได้พัฒนาภาษาโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับจาวาสคริปต์ขึ้น และตั้งชื่อว่าเจสคริปต์ ซึ่งทำงานได้กับเบราว์เซอร์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เท่านั้น เริ่มใช้ครั้งแรกในอินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ 3.0 เมื่อสิงหาคม พ.ศ. 2539 โดยสร้างตามมาตรฐาน ECMA 262 การใช้งานจาวาสคริปต์เป็นภาษาใน

รูปแบบของภาษาโปรแกรมแบบโปรโตไทป์ โดยมีโครงสร้างของภาษาและไวยากรณ์อยู่บนพื้นฐานของภาษาซีปัจจุบันมีการใช้จาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ในหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพื่อสร้างเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงเสมอภายในเว็บเพจ ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกก่อนนำเข้าสู่ระบบ ใช้เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ภายใต้โครงสร้างแบบ Document Object Model (DOM) เป็นต้น นอกจากนี้จาวาสคริปต์ยังถูกฝังอยู่ในแอปพลิเคชันต่าง ๆ นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ได้อีกด้วย เช่น widget ของ Yahoo เป็นต้น โดยรวมแล้วจาวาสคริปต์ถูกใช้เพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรม สามารถเขียนสคริปต์เพื่อสร้างคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เพิ่มเติมจากที่มีอยู่บนแอปพลิเคชันดั้งเดิม โปรแกรมใด ๆ ที่สนับสนุนจาวาสคริปต์จะมีตัวขับเคลื่อนจาวาสคริปต์ (JavaScript Engine) ของตัวเอง เพื่อเรียกใช้งานโครงสร้างเชิงวัตถุของโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันนั้น ๆ ภาษา JavaScript สามารถทำงานได้ดังนี้ (ทวีรัตน์ นวลช่วย, 2556)

- JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่าย ๆ ได้ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
- JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่น เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของท่านมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript ที่ทำให้เว็บไซต์ต่าง ๆ ทั้งหลาย เช่น Google Map ต่างหันมาใช้
- JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย ๆ
- JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อกรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างพองขึ้นมาว่าท่านกรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง
- JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้
- JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดำรงค์ สุพล และผุสดี บุญรอด (2555) ได้พัฒนาระบบคลังข้อสอบออนไลน์ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ระบบพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันตามแนวคิดวงจรการพัฒนาที่เน้นการใช้ซอฟต์แวร์ประเภท Open Source และ Freeware โดยใช้กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ และสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินระบบใช้วิธีการทดสอบแบบกล่องดำ (Black-Box Testing) แบ่งการประเมินระบบออกเป็น 2 ส่วน คือการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($x = 4.80$, S.D. = 0.40) และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี ($x = 4.43$, S.D. = 0.63) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าระบบคลังข้อสอบออนไลน์ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม

นิตยา นาแก้ว (2555) ได้ทำการพัฒนาระบบคลังข้อสอบวิชาภาษาซี ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงราย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบวิชาภาษาซี สำหรับใช้เป็นแนวทางใน

การพัฒนาคลังข้อสอบแบบปรนัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงราย การพัฒนาระบบเริ่มจากวิเคราะห์ระบบงานเดิมและปัญหา ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ออกแบบระบบงานใหม่ และพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษาพีเอชพีและจาวาทำงานร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 ระบบหลัก มีลักษณะการทำงานเป็นเว็บแอปพลิเคชัน มีผู้ใช้งาน 3 ส่วน คือ อาจารย์ นักศึกษา และผู้ดูแลระบบ ระบบการวิเคราะห์ข้อสอบหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน KR-20 และ KR-21 ทหารดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อผิดและข้อถูกร่วมกับเทคนิคการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำร้อยละ 27 ทดลองใช้งานระบบกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คืออาจารย์ นักศึกษา และผู้ดูแลระบบ ทำการประเมินผลโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี วัดค่าความแม่นยำการทำงานจากระบบ โดยการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นพบว่าผลที่ได้ไม่ต่างกัน อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบจะขึ้นอยู่กับระดับความรู้ของผู้ทดสอบ

ณัฐพล พานิชการ (2555) ได้ทำการพัฒนาระบบคลังข้อสอบออนไลน์สำหรับวิชาสามัญ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อสอบออนไลน์ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบคลังข้อสอบออนไลน์ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบคลังข้อสอบออนไลน์ ทั้งนี้ระบบถูกพัฒนาขึ้นด้วยการศึกษาระบบงานการวัดผลประเมินผลของวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมาสำหรับวิชาสามัญ จากการศึกษาระบบงานเดิม พบว่าระบบงานวัดผลประเมินผลมีความล่าช้า สิ้นเปลืองทรัพยากร รวมถึงยังไม่เคยมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานด้านการวัดผลประเมินผลภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จากเหตุผลดังกล่าว ระบบคลังข้อสอบออนไลน์จึงถูกพัฒนาขึ้นด้วยการเพิ่มกระบวนการสอบออนไลน์พร้อมกับการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีของจุง เต ฟาน (Chung - Teh Fan) ในการคำนวณหาค่า P (ความยากง่ายของข้อสอบ) ค่า R (อำนาจจำแนกของข้อสอบ) และค่าประสิทธิภาพตัวลงของแบบทดสอบแต่ละข้อ เพื่อนำข้อสอบที่มีประสิทธิภาพเก็บลงคลังข้อสอบ ผลการทดลองโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบร่วมกับการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ร้อยละ พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจำนวน 30 ท่าน อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้วยค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และค่า S.D.=0.39 นอกจากนี้ ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบอยู่ในระดับดี ด้วยค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และค่า S.D.=0.28

ณัฐพล ชุมดี, สุธิดา ชัยชมชื่น และวิทวัส ทิพย์สุวรรณ (2556) ได้ทำระบบจัดการคลังข้อสอบออนไลน์กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาระบบจัดการคลังข้อสอบออนไลน์ กรณีศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อีเทค) 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการคลังข้อสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการคลังข้อสอบออนไลน์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบการจัดการคลังข้อสอบออนไลน์ แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคืออาจารย์แผนกคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค) จำนวน 20 คน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบประกอบไปด้วย 2 โมดูล คือโมดูลการจัดการข้อสอบและโมดูลการทำข้อสอบออนไลน์ 2) ประสิทธิภาพของระบบการ

จัดการคลังข้อสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับดี สรุปได้ว่าระบบจัดการคลังข้อสอบออนไลน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศิวพร เพิ่มพลู (2556) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบและระบบจัดการคลังข้อสอบ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ และระบบจัดการคลังข้อสอบ โดยการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม และศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูผู้สอนโรงเรียนชลประทานบ้านกอไฉด จำนวน 10 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนชลประทานบ้านกอไฉด จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ ภาษาสคริปต์ PHP ใช้โปรแกรม MySQL จัดการฐานข้อมูลและโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ระบบ ระบบที่พัฒนาประกอบด้วยระบบงานย่อย 4 ระบบ คือ 1) ระบบการสร้างข้อสอบ 2) ระบบการประเมินความเที่ยงตรง IOC โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) ระบบการสอบ 4) ระบบการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบและระบบจัดการคลังข้อสอบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในภาพรวมทั้งหมดทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.64) โดยมีประสิทธิภาพด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้สูงสุด (\bar{X} = 4.76, S.D. = 0.52) รองลงมาคือ ประสิทธิภาพด้านการทำงานได้อย่างถูกต้องตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ (\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.59) ประสิทธิภาพด้านการทำงานได้อย่างถูกต้องตามขีดความสามารถของระบบ (\bar{X} = 4.66, S.D. = 0.66) และประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของข้อมูล (\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.75) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบและระบบจัดการคลังข้อสอบ พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวมทั้งหมดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.75, S.D. = 0.62)

จากการที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้พัฒนาพบว่างานวิจัยของ ดำรงค์ สุพล และ ผุสดี บุญรอด และนิตยา นานแก้ว และณัฐพล พานิชการ และณัฐพล ชุมดี, สุธิดา ชัยชมชื่น และ วิทวัส ทิพย์สุวรรณ มีความสอดคล้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะงานวิจัยนี้มีการพัฒนาที่คล้ายคลึงกันอย่างมาก ทั้งในด้านปัญหาที่พบ ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบและด้านการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และประเมินระบบคลังข้อสอบออนไลน์ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาระดับความยากง่าย และระบบพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ตามแนวคิดวงจรพัฒนาระบบ ที่เน้นการใช้ซอฟต์แวร์ประเภท Open Source และ Freeware เพื่อพัฒนาค้างข้อสอบ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาค้างข้อสอบแบบปรนัย การพัฒนาระบบเริ่มจากวิเคราะห์ระบบงานเดิมและปัญหา ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ออกแบบระบบงานใหม่ และพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษาพีเอชพีและจาวาทำงานร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าระบบคลังข้อสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม