

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รายวิชาคอมพิวเตอร์  
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25

The development of the computerized testing program for computer subject  
at the senior high school of secondary educational service area office 25

นายเจนรบ โกรธา (Jenrop Krotha)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดทำคลังข้อสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ Web Application วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ การดำเนินการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) จัดทำคลังข้อสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 3) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 130 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้อสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ย เท่ากับ 0.6428 ค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ย เท่ากับ -0.8231 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ย เท่ากับ 0.2512 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความยากของข้อสอบ (b) ในระดับค่อนข้างง่าย

2) คลังข้อสอบ รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ได้โดยไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 353 ข้อ

3) โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเหมาะสมของโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรม มีความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความพยายามกำหนดนิยามของคำว่า “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” ยังไม่มีความชัดเจน และความพยายามในการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ยังมีน้อยมาก ไม่มีข้อค้นพบที่ชัดเจนนัก แต่ผู้ประเมินส่วนใหญ่จะใช้การประเมินแบบอิงสมรรถนะ (Performance-based Assessment) การประเมินแบบแก้ปัญหา (Problem-based Assessment) และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ที่อิงโลกเสมือน (Virtual World) ซึ่งหากประเทศไทยได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อย่างจริงจังแล้ว ก็จะเป็นการสร้างองค์ความรู้สำหรับบริบทประเทศไทย ซึ่งถือได้ว่าเป็นองค์ความรู้ใหม่สำหรับโลกด้วย

การจัดการศึกษามีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่มีความชัดเจน เพื่อช่วยในการกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อใช้การจัดการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายยังมีส่วนช่วยในการกำหนดทิศทางของการศึกษา การจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม การวัดและการประเมินผลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสำเร็จตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมทั้งยังช่วยให้สารสนเทศเพื่อช่วยในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน เมื่อการวัดและการประเมินผลเข้ามามีบทบาทสำคัญ ทำให้ทฤษฎีการทดสอบเข้ามามีบทบาทสำคัญในการวัดและการประเมินผล เนื่องจากการการวัดและการประเมินผลทางการศึกษานั้นเป็นสิ่งที่อยู่ภายในไม่สามารถวัดออกมาได้โดยตรง เพื่อทำความเข้าใจในสิ่งที่ต้องการวัดตามคุณลักษณะที่มุ่งวัด โครงสร้างของ

การวัด และการพัฒนาเครื่องมือ จึงจำเป็นต้องอาศัยทฤษฎีการทดสอบทดสอบเข้ามาช่วย โดยทั่วไปจะทำการทดสอบแบบกระดาษเขียนตอบ (Paper Pencil Test) ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น แบบหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบเขียนตอบ โดยการทดสอบดังกล่าวนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบที่ระดับ 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Testing) จะเน้นไปทางการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนที่แท้จริง และวิเคราะห์คุณภาพโดยส่วนรวมของข้อสอบและแบบสอบ โดยใช้การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบและแบบทดสอบ ซึ่งผู้เข้าสอบจะได้ทำข้อสอบชุดเดียวกัน มีจำนวนข้อสอบที่เท่ากัน และทดสอบในเวลาเดียวกัน (Wainer, 1990, p. 13)

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นิยมใช้หลักการของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) เป็นการสร้างแบบทดสอบขึ้นมาเพียงชุดเดียว โดยให้ครอบคลุมองค์ประกอบของคุณลักษณะหรือเนื้อหาที่ต้องการวัดมีค่าความยากของข้อสอบที่หลากหลาย โดยไม่มีการกำหนดสัดส่วนของค่าความยากที่แน่นอน และจะต้องออกข้อสอบให้ได้จำนวนมาก ๆ (Straetmans & Eggen, 1998, pp. 1-2) จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดกับผู้เข้าสอบที่มีความรู้ในระดับเก่งหรืออ่อน ซึ่งทำให้ความถูกต้อง และความแม่นยำในการทดสอบลดลง อีกทั้งแบบทดสอบยังใช้กระดาษเขียนตอบ เป็นวัสดุหลักในการทดสอบแต่ละครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ ใช้กำลังคนมากในการทดสอบแต่ละครั้ง (ดิเรก หอมจันทร์, 2555, หน้า 1)

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาคือ การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Based Testing: CBT) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ยุค คือ 1)

การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Testing: CT) เป็นยุคที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบแทนการใช้กระดาษคำตอบ โดยผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบเดียวกัน ใช้เวลาเท่ากัน และสอบในสถานที่เดียวกัน 2) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) เป็นยุคที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบ โดยผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งแต่ละคนอาจจะทำข้อสอบไม่เหมือนกัน และจำนวนข้อไม่เท่ากัน 3) การวัดอย่างต่อเนื่อง (Continuous Measurement: CM) เป็นยุคที่มีการนำการเรียนการสอน และการทดสอบมาใช้ในการระบบคอมพิวเตอร์เดียวกัน ซึ่งสลับกันไปมาตลอดบทเรียน กล่าวคือ เมื่อเรียนเรื่องใดจบก็ทำการทดสอบเรื่องนั้นทันที และ 4) การวัดอย่างชาญฉลาด (Intelligent Measurement: IM) เป็นยุคที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการทดสอบครบทุกขั้นตอน กล่าวคือ เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบประเภทเขียนตอบที่มีคำตอบที่แน่นอน และสามารถวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อน รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะกับผู้เรียนหรือผู้เข้าสอบได้ (Bunderson et al., 1989 cited in Linn, 1990, pp. 367-407)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized adaptive Testing : CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อแรกหรือข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้นเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสม โดยอาศัย

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นพื้นฐานและจะสิ้นสุดการทดสอบเมื่อผู้เข้าสอบทำการทดสอบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับขั้นตอนของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างคลังข้อสอบ ขั้นตอนนี้เป็น การคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 1 พารามิเตอร์ (Multidimensional Rasch Model) ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น ขั้นตอนนี้มักจะทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) อยู่ในระดับปานกลาง ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นขั้นตอนที่ต้องคัดเลือกข้อสอบให้ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้เข้าสอบในขณะนั้น โดยพิจารณาจากผลการตอบข้อสอบข้อก่อนหน้านี้ ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ เป็นขั้นตอนที่จะทำการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ หลังจากที่ได้ตอบข้อสอบข้ออื่นๆ แล้ว และขั้นตอนที่ 5 การยุติการทดสอบ ขั้นตอนนี้เป็น การสิ้นสุดการทดสอบเมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบได้ครบตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด (Thompson, & Weiss, 2011, pp. 1-9)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบตั้งอยู่บนแนวคิดสำคัญ 2 ประการ คือ 1) พฤติกรรมในการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบ นำไปใช้ทำนายความสามารถ (Ability) หรือลักษณะภายใน (Trait) ของผู้เข้าสอบ และ 2) พฤติกรรมการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบ สัมพันธ์กับความสามารถ (Ability) หรือลักษณะภายใน (Trait) ของผู้เข้าสอบ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้ 1) ความเป็นมิติเดียว (Unidimension) สามารถอธิบาย

ความสามารถหรือคุณลักษณะภายในเพียงด้านใด ด้านหนึ่งของผู้เข้าสอบ และ 2) ความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ (Local Independence) กล่าวคือ การตอบข้อสอบข้อใด ๆ ของผู้เข้าสอบ จะไม่มีผลต่อข้อสอบข้ออื่น ๆ สิ่งส่งผลต่อการตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นผลมาจากความสามารถของผู้เข้าสอบเท่านั้น

(Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991, pp. 7-8 )

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะจึงเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการทดสอบแบบปรับเหมาะับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) เป็นพื้นฐาน ทำให้ข้อสอบมีประสิทธิภาพและถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งการทดสอบในอนาคตจัดเป็นระบบการทดสอบที่นำเอาความทันสมัยของเทคโนโลยีกับการทดสอบทางการศึกษามารวมเข้าด้วยกัน ส่งผลให้ได้สารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างเสมอภาค อีกทั้งยังเป็นการลดเวลาในการทดสอบลดปริมาณการใช้กระดาษในรูปแบบเดิม ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 220)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้มีการจัดการเรียนรู้ทั้งรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาคอมพิวเตอร์ รวมทั้ง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื้อหามักจะกล่าวถึงเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานที่จำเป็นต้องรู้ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศองค์ประกอบและหลักการทางานของคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล เป็นต้น ทั้งยังรวมความรู้ที่มีความเกี่ยวเนื่องกับโปรแกรมต่างๆ มากมาย โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้กระบวนการทำกิจกรรมทุกกิจกรรม ล้วนแต่

เกี่ยวเนื่องกับคอมพิวเตอร์ และใช้งานคอมพิวเตอร์เกือบตลอดเวลา ไม่ว่าจะทั้งการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎีหรือปฏิบัติ แต่การทดสอบในบางครั้งมักจะเป็นการทดสอบที่มีเป็นลักษณะแบบกระดาษเขียนตอบ (Paper Pencil Test) ทั้งการปฏิบัติและทฤษฎี อีกทั้งสถานการณ์ โจทย์ปัญหาของในการทดสอบนั้นจะเน้นแบบทดสอบขึ้นมาเพียงชุดเดียว โดยให้ครอบครัวมองค้ประกอบของคุณลักษณะหรือเนื้อหาที่ต้องการวัดมีค่าความยากของข้อสอบที่หลากหลาย โดยไม่มีการกำหนดสัดส่วนของค่าความยากที่แน่นอน และไม่ได้สร้างข้อสอบมาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันออกไป ที่สามารถปรับเปลี่ยนข้อคำถามไปตามความสามารถผู้เรียนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดการทดสอบที่กระทำผ่านคอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายโดยข้อสอบนั้นสามารถตอบสนองต่อความสามารถผู้เรียนได้ด้วย

จากความสำคัญของกระบวนการทดสอบ การเลือกใช้เครื่องมือ และปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น จึงทำให้ผู้วิจัยที่จะพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 เพื่อให้เกิดกระบวนการทดสอบผ่านเทคโนโลยีที่ทันสมัยและยกระดับการทดสอบให้สูงขึ้นกว่าการทดสอบในรูปแบบเดิมที่ใช้กระดาษเขียนตอบ และให้มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25
2. เพื่อจัดทำคลังข้อสอบวิชาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

#### ขอบเขตของการวิจัย

**กลุ่มประชากร** นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 130 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

#### ตัวแปรที่ศึกษา

**ตัวแปรต้น** โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

**ตัวแปรตาม** ประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาคอมพิวเตอร์ ดำเนินการสร้างข้อสอบจำนวน 300 ข้อ กำหนดเงื่อนไขของการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบค่าความ

ยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30 (Urry, 1977) วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความน่าเชื่อถือ วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

**ตอนที่ 2** การจัดทำคลังข้อสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) การจัดทำคลังข้อสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้วจัดทำระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) ดังนี้

1. การคัดเลือกข้อสอบ
2. การจัดทำคลังข้อสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์)
3. สรุปสารสนเทศรายข้อของข้อสอบ

**ตอนที่ 3** การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ
2. การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

4. การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของ

โปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

## 5. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยผลผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ พบว่าข้อสอบวิชาคอมพิวเตอร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 380 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบคุณภาพ จำนวน 353 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.557 ถึง 1.704 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 2.261 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.036 ถึง 0.300

**ตอนที่ 2** ผลการจัดทำคลังข้อสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) การจัดทำคลังข้อสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) เป็นการรวบรวมข้อสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบทั้งหมด 3 ค่า คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งการจัดทำคลังข้อสอบจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานของข้อสอบด้วย

**ตอนที่ 3** ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application ซึ่งผู้เข้าสอบสามารถเข้ามาทดสอบที่ใด เวลาใดก็ได้ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับ

เหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยแบ่งหน้าจอโปรแกรมออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) หน้าแรกเป็นหน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) 2) การลงทะเบียนสอบเป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 3) การทดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) โดยใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ในรูปแบบของ โมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบเข้าทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของตนเอง 4) ผลการทดสอบเป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ และ 5) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่อธิบายขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

### การอภิปรายผล

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนพัฒนาโปรแกรมใช้ซอฟต์แวร์ MySQL เป็นระบบในการจัดการฐานข้อมูล ข้อดีของ MySQL ใช้งานได้ง่าย สามารถเชื่อมต่อถึงกันตรงๆ ผ่าน Unix Socket ให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว ในกรณีที่เครื่องทำงานปกติ CPU เร็วพอและการใช้งานไม่ซับซ้อน และไม่เสียค่าใช้จ่าย และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle: SDLC) (อริยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 42-45) โดยมีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม 6 ขั้นตอน คือ

1) วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ของโปรแกรม รวมทั้งวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เพื่อหา Source Destination และการจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงานของโปรแกรม การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 2) ออกแบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ออกแบบลักษณะของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บลงในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น 3) พัฒนาโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่นำรูปแบบโครงสร้างของหน้าจอต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ และข้อสอบที่วิเคราะห์ไว้แล้ว มาพัฒนาโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ 4) ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม เป็นขั้นตอนของการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา 5) จัดทำคู่มือการใช้งานของโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่จัดทำเอกสารการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และ Adobe Dreamweaver CS6 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่วนระบบจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL Database และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา ซึ่งระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น มีการทำงานในรูปแบบของ Web Application

สำหรับการตรวจสอบโปรแกรมจากการทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยนี้มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้น 2) การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมจากผู้เชี่ยวชาญ 2 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ทางด้านการศึกษา หรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ 3) การตรวจสอบโปรแกรม โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรมเพื่อหาจุดบกพร่องในการใช้โปรแกรม ผู้ทดลองใช้ที่ตรวจสอบโปรแกรมในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทดลองใช้แล้ว

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application ซึ่งผู้เข้าสอบสามารถเข้ามาทดสอบที่ใด เวลาใดก็ได้ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยแบ่งหน้าจอโปรแกรมออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) หน้าแรกเป็นหน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) 2) การลงทะเบียนสอบเป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 3) การทดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) โดยใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ในรูปแบบของ โมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบเข้าทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของตนเอง 4) ผลการทดสอบเป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ และ 5) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่อธิบายขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้ประเมินโปรแกรมว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ โปรแกรมนี้ยังรองรับการนำไปพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์มากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในส่วนของการบริหารจัดการ

ข้อสอบ การบริหารการจัดการทดสอบ และส่วน  
รายงานผลการทดสอบ

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ  
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์)  
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ค่าความ  
ยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ -0.8231 ค่า  
อำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยเท่ากับ  
0.6428 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ย  
เท่ากับ 0.2512 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบรายวิชา  
เทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับ  
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าความยากของ  
ข้อสอบ (b) เฉลี่ยค่อนข้างง่าย ข้อสอบโดยใช้  
ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3  
พารามิเตอร์

2. ผลการจัดทำคลังข้อสอบ รายวิชา  
เทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับ  
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถบรรจุ  
ข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (4 ตัวเลือก) ได้ไม่จำกัด  
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server โดยได้บรรจุ  
ข้อสอบ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
(คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอน  
ปลาย ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ  
แบบ 3 พารามิเตอร์ และผ่านเกณฑ์การคัดเลือก  
ข้อสอบ จำนวน 353 ข้อ

3. ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบ  
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัด  
สอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์)  
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็น  
โปรแกรมการจัดการทดสอบในรูปแบบของ Web  
Application มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก  
ที่สุด เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญในด้านความ  
สะดวกในการใช้โปรแกรม ด้านความถูกต้อง และ  
ความปลอดภัยในการใช้งานด้านลักษณะทั่วไปของ

โปรแกรม และด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้  
โปรแกรม

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการจัดทำคลังข้อสอบและพัฒนา  
โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย  
คอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดการทดสอบ รายวิชา  
เทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับ  
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปใช้ได้  
ดังนี้

1. สามารถนำโปรแกรมการทดสอบแบบ  
ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อสอบ  
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์)  
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. นักเรียนหรือผู้สนใจสามารถเข้าใช้  
โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย  
คอมพิวเตอร์ได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ

3. การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับ  
เหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำร่องกับ  
โรงเรียน หรือการนำไปใช้งานจริงในอนาคต

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

จากผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
(คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอน  
ปลายมีข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบ  
ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการพัฒนา  
โปรแกรม สำหรับการจัดการสอบ รายวิชาเทคโนโลยี  
สารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียน  
มัธยมศึกษาตอนปลาย เท่านั้น ดังนั้น ควรพัฒนา



โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบในรายวิชาอื่นๆ ด้วย

2. ข้อสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกมีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบ 2 ค่า (ตอบถูกได้คะแนน 1 คะแนนและตอบผิดได้คะแนน 0 คะแนน) เท่านั้น ดังนั้นควรศึกษาวิจัยกับข้อสอบที่มีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบหลายค่าได้ด้วย

3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายครั้งนี้ ยังไม่มีการตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนั้น ควรมีการวิจัยตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้งด้วย

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ, (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ดิเรก หอมจันทร์. (2555). การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต. *The Eighth National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT)*, 396-402.

ทิพย์ ขาอยู่. (2556). การพัฒนาวิธีวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้โมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะ: การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(2), 55-70.

พัชรี ยาเที่ยง. (2554). *การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผลการศึกษา*. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำราญ มีแจ้ง, ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โภจนธา. (2552). การเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระหว่างปี โดยวิธีการเทียบเป็นมาตราเดียวกันกับโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 7(2), 68-73.

สุนันทา ศิริเบญจา, ไชยรัตน์ ปราณี และดวงใจ สีเขียว. (2556). การพัฒนาแบบทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ สารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร โดยประมาณค่าความสามารถของผู้สอบด้วยวิธีของเบส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.

โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์. (2556). การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(2), 71-85.

สุพรรณษา ยวงทอง. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: โปริวิชั่น.

- อนุชิต กลั่นกำเนิด. (2555). ผลการประเมินระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกรณีศึกษา เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ. *วารสารวิชาการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศประยุกต์*, 1(2), 5-11.
- อรยา ปรีชาพานิช. (2557). *คู่มือเรียน การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) ฉบับสมบูรณ์*. นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์.
- Bayroff, A. G., & Seeley, L. C. (1968). The Development and Evaluation of Several Programmed Testing Methods. *Education and Psychological Measurement*, 28, 345-360.
- Chuan, J. L. (2011). Item Selection Criteria With Practical Constraints for Computerized Classification Testing. *Journal of Education and Psychological Measurement*, 71(2), 120-36.
- Katrina, M. Crotts, April, L. Zenisky, Stephen, G. Sireci, & Xueming, Li. (2013). Estimating Measurement Precision in Reduced-Length Multi-Stage Adaptive Testing. *Journal of Computerized Adaptive Testing*, 1(4), 66-87.
- Linacre, J. M. (2000). *Computer-Adaptive Testing: A Methodology Whose Time Has Come*. Retrieved from <http://rasch.org/memo69.pdf>, January 1, 2014
- Urry, V. W. (1977) Tailored Testing: A Successful Application of Latent Trait Theory. *Journal of Education Measurement*, 14, 181-196.
- Wainer, H. (1990). *Computerized Adaptive Testing: A Primer*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weiss, D. J. (1974). Strategies of Adaptive Ability Measurement. Research Report. Minneapolis: University of Minnesota, Department of Psychology, Psychometric Methods Program.
- Weiss, D. J. (1988). Adaptive Testing. In J. P. Keeves (Ed). *Educational research, methodology and measurement: An international handbook*. Oxford: Pergamon Press.