

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ในด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ และด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปเพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
χ^2	หมายถึง	สถิติทดสอบไค-สแควร์ (χ^2) แบบการทดสอบความเป็นอิสระ (Independent)
t-test	หมายถึง	สถิติ t-test แบบการทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน (Independent Sample Mean)
p-value	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญที่ระดับ α ที่ H_0 จะถูกปฏิเสธ
n	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
CV	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
EVM	หมายถึง	ค่าความคาดหวังสูงสุด
σ	หมายถึง	ค่าการกระจายข้อมูล
$P(\theta)$	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบถูก โดยไม่นำข้อสอบที่ใช้แล้วมาพิจารณาที่ระดับความสามารถของผู้สอบปัจจุบัน
$Q(\theta)$	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบผิด โดยไม่นำข้อสอบที่ใช้แล้วมาพิจารณาที่ระดับความสามารถของผู้สอบปัจจุบัน
θ	หมายถึง	ค่าความสามารถของผู้สอบ
a	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
b	หมายถึง	ค่าความยากของข้อสอบ
c	หมายถึง	ค่าการเดาของข้อสอบ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ เป็นการศึกษาหาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่ใช้กับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบมากขึ้น

จากการศึกษาและวิเคราะห์หลักการของทฤษฎีการตัดสินใจอย่างละเอียด ผู้วิจัยเลือกวิธีการตัดสินใจภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยง (Decision Making Under Risk) ตามเกณฑ์ทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Monetary Value: EMV) กรณีที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ซึ่งเป็นวิธีการตัดสินใจที่อยู่ในหลักการของทฤษฎีการตัดสินใจที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ที่สามารถนำมาประยุกต์กับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป โดยไม่คำนึงถึงค่าลบ เนื่องจากเครื่องหมายลบ (-) เป็นเครื่องหมายที่แสดงทิศทางของการกระจายข้อมูล ดังนั้นจึงต้องพิจารณาจากค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ตามหลักการของการคัดเลือกแบบทดสอบหรือข้อสอบนั้น แบบทดสอบหรือข้อสอบที่ดีจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์ การกระจายสูง (McAlpine, 2002) และนำหลักการของวิธีการดังกล่าวมาใช้แทนวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ ในขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ผลการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ มีดังนี้

1. การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ปรากฏว่า จะต้องใช้สูตรในการหาความน่าจะเป็นที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบข้อใด ๆ ถูกและข้อสอบข้อใด ๆ ผิดในระดับความสามารถ ณ ขณะนั้น แบบ
- 3 พารามิเตอร์และสูตรการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบร่วมด้วย ซึ่งสูตรที่ได้การพัฒนาวีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ สามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$CV_i(\theta) = \left| \frac{\sigma_{i(EMV)}(\theta)}{EMV_i(\theta)} \right| \quad ; i=1, 2, 3, \dots, n \quad \text{-----} (29)$$

โดยที่

$$\sigma_{i(EMV)}(\theta) = \sqrt{\left((\theta_{true} - EMV_i(\theta))^2 \times P_i(\theta) \right) + \left((\theta_{false} - EMV_i(\theta))^2 \times Q_i(\theta) \right)}$$

$$EMV_i(\theta) = (P_i(\theta) \times \theta_{true}) + (Q_i(\theta) \times \theta_{false})$$

เมื่อ

$CV_i(\theta)$	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อสอบที่ i
$EMV_i(\theta)$	หมายถึง	ค่าความคาดหวังสูงสุด ในระดับความสามารถของผู้สอบ ณ ขณะนั้น ของข้อสอบที่ i
$\sigma_{i(EMV)}(\theta)$	หมายถึง	ค่าการกระจายข้อมูล ในระดับความสามารถของผู้สอบ ณ ขณะนั้น ของข้อสอบที่ i
$P_i(\theta)$	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบที่ i ถูก
$Q_i(\theta)$	หมายถึง	$1 - P(\theta)$
θ_{true}	หมายถึง	ค่าประมาณความสามารถเมื่อผู้สอบตอบข้อสอบข้อที่ i ถูก
θ_{false}	หมายถึง	ค่าประมาณความสามารถเมื่อผู้สอบตอบข้อสอบข้อที่ i ผิด

จากผลศึกษาข้างต้น วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูง (CV) มาเป็นข้อสอบข้อถัดไป โดยไม่คำนึงถึงค่าลบ (-)

2. วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ เมื่อนำไปทดสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน ผลการตรวจสอบ แสดงให้เห็นว่า สามารถนำไปใช้ในขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ได้

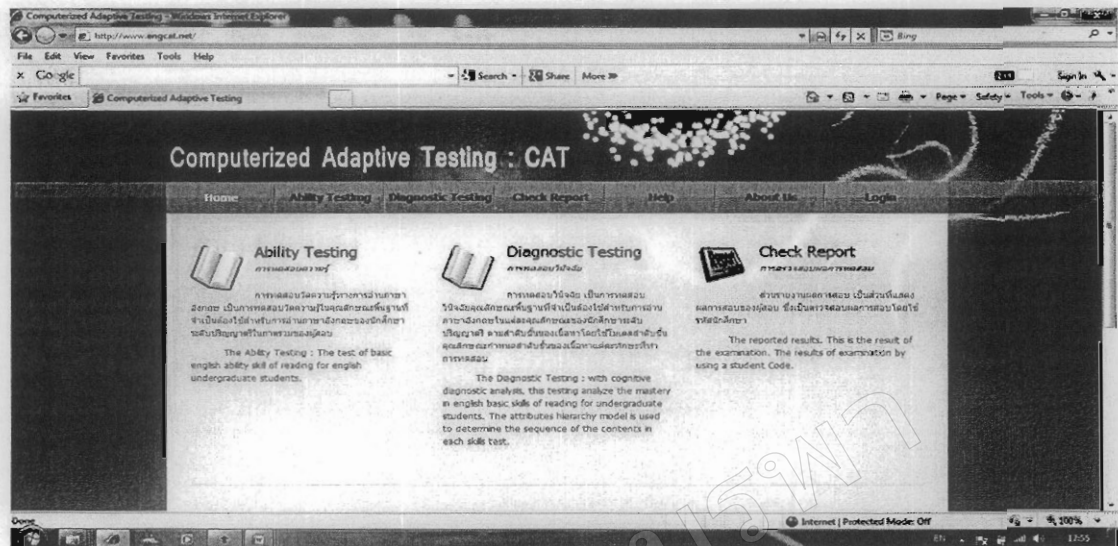
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Web Application (<http://www.engcat.net>) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 2 วิธี คือ 1) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ 2) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบสูงสุด ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการพัฒนาโปรแกรมดังกล่าวเป็น 2 ส่วน คือ 1) รูปแบบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 2) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 1 รูปแบบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1. หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตาม

ภาพที่ 31



ภาพที่ 31 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 31 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเมนูหลัก และส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับส่วนของเมนูหลัก ประกอบด้วย 7 เมนู ดังนี้

Home เป็นเมนูที่แสดงหน้าแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
Ability Testing เป็นเมนูที่แสดงส่วนของการทดสอบวัดความรู้ในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษ

Diagnostic Testing เป็นเมนูที่แสดงส่วนของการทดสอบวินิจฉัย

Check Report เป็นเมนูที่แสดงส่วนตรวจสอบผลการทดสอบของการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษและการทดสอบวินิจฉัย

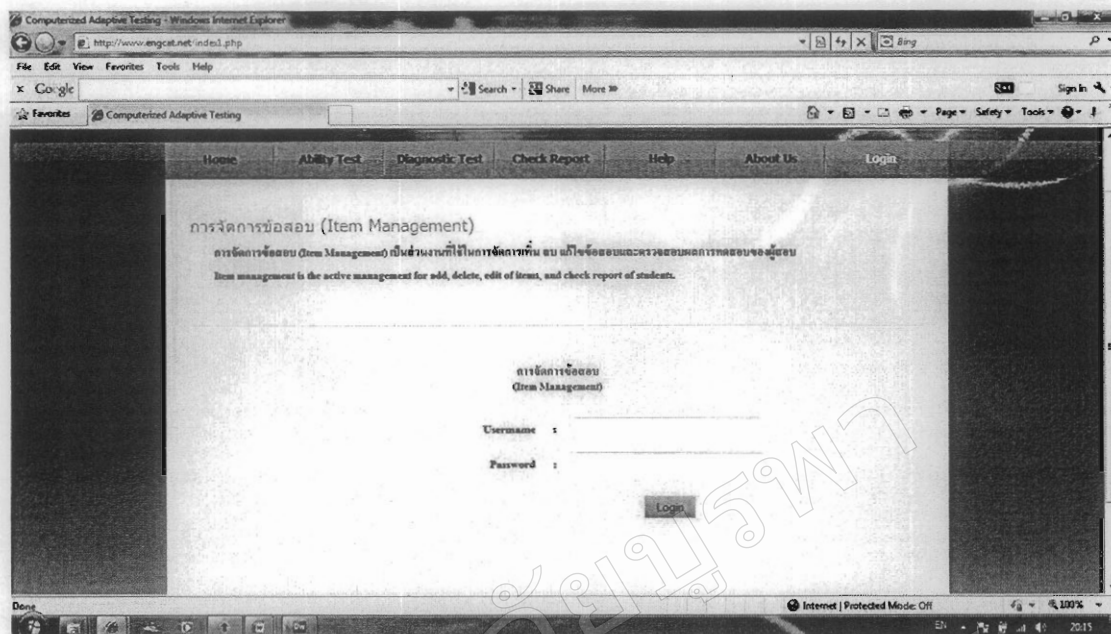
Help เป็นเมนูที่แสดงวิธีการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

About Us เป็นเมนูที่แสดงข้อมูลของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาข้อมูลของที่ปรึกษาและข้อมูลของผู้พัฒนาโปรแกรม

Login เป็นเมนูของส่วนการจัดการข้อสอบ

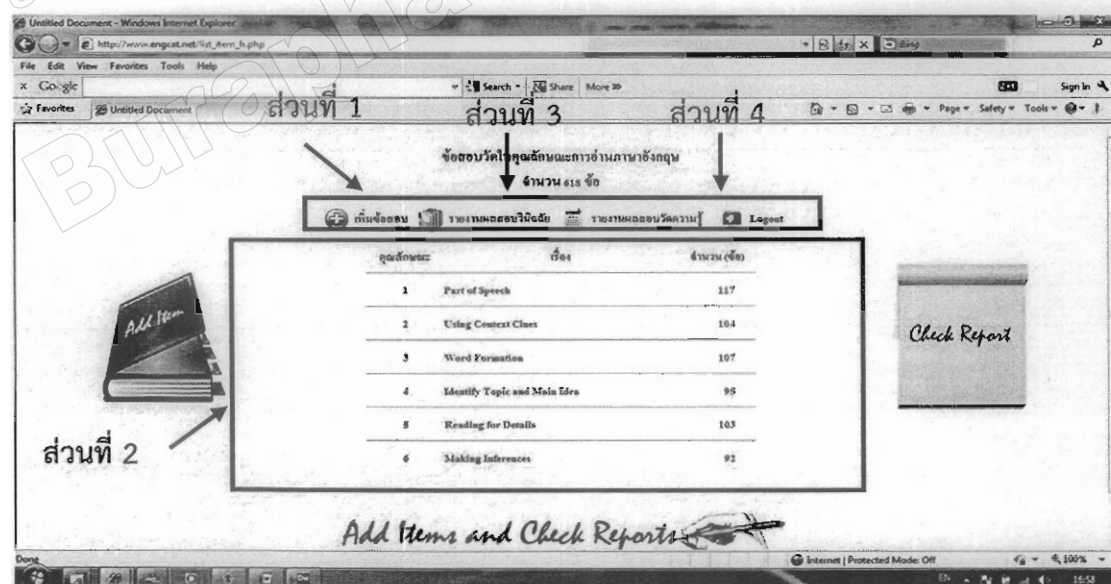
2. รายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ นั้นแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ส่วนบริหารจัดการข้อสอบ 2) ส่วนบริหารจัดการทดสอบ 3) ส่วนรายงานผลการทดสอบ 4) ส่วนความช่วยเหลือ (Help) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ส่วนบริหารจัดการข้อสอบ เป็นส่วนที่ให้อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ โดยข้อสอบที่นำมาเพิ่มในคลังข้อสอบต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-Parameter) ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) ไม่เกิน 0.30 ซึ่งผู้ใช้ต้องเลือกเมนู Login ที่เมนูหลักก่อน จึงจะเข้าส่วนบริหารจัดการข้อสอบได้ แสดงตามภาพที่ 32



ภาพที่ 32 หน้าจอ Login เข้าโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

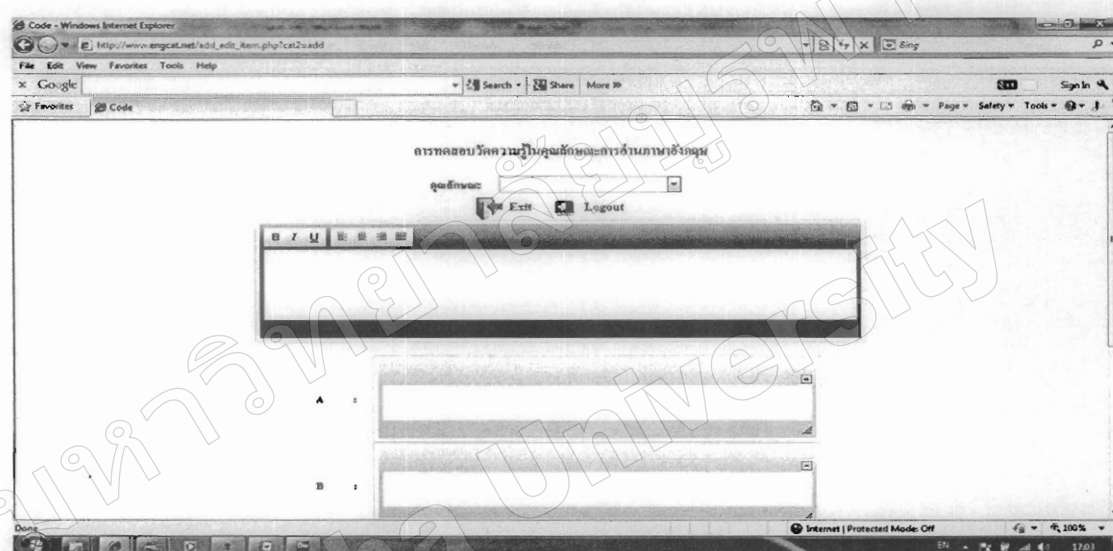
จากภาพที่ 32 แสดงหน้าจอ Login เข้าส่วนบริหารจัดการข้อสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนด Username เป็น admin และ Password เป็น admin หลังจาก Login เข้าใช้งานส่วนบริหารจัดการข้อสอบ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 33



ภาพที่ 33 หน้าจอแรกของส่วนจัดการข้อสอบ

จากภาพที่ 33 แสดงหน้าจอแรกของส่วนจัดการข้อสอบ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ
 1) การเพิ่มข้อสอบ 2) คุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษและจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบของแต่ละคุณลักษณะ 3) รายงานผลสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 4) Logout
 มีรายละเอียด ดังนี้

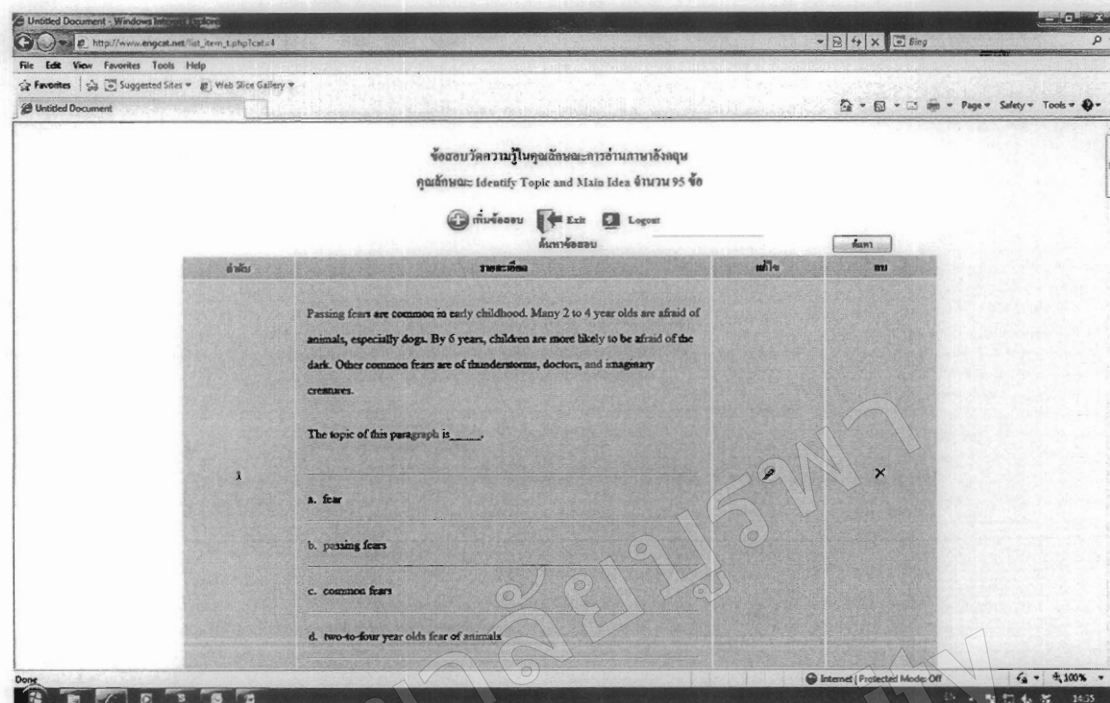
2.1.1 การเพิ่มข้อสอบเข้าในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing) ให้ผู้ใช้กดปุ่ม  (ปุ่มเพิ่มข้อสอบ) ในหน้าจอตามภาพที่ 33 จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 34 ซึ่งลักษณะของข้อสอบที่ใช้ในโปรแกรมนี้นี้ต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกเท่านั้น



ภาพที่ 34 หน้าจอของการเพิ่มข้อสอบเข้าในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 34 ผู้ใช้จะต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบถ้วน ซึ่งข้อสอบที่นำมาเพิ่มในคลังข้อสอบต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b-parameter) ระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-parameter) ระหว่าง 0.50 ถึง +2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-parameter) ไม่เกิน 0.30

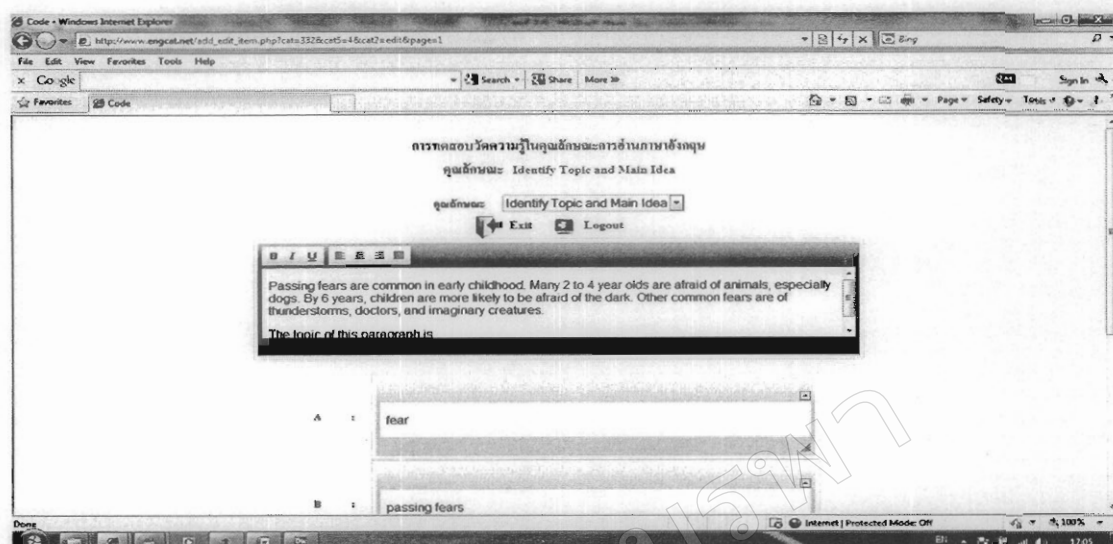
2.1.2 คุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษและจำนวนข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบ ประกอบด้วย 6 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) ชนิดของคำ (Part of Speech) 2) การใช้บริบทบ่งชี้เพื่อค้นหาความหมายของคำศัพท์ยาก (Using Context Clues) 3) การเรียนรู้ความหมายคำศัพท์จากโครงสร้างของคำศัพท์ (Word Formation) 4) การอ่านหัวเรื่องและใจความสำคัญของเรื่อง (Identify Topic and Main Idea) 5) การอ่านรายละเอียดของเรื่อง (Reading for Details) และ 6) การสรุปความ (Making Inferences) เป็นส่วนของการแสดงรายละเอียดของข้อสอบแต่ละคุณลักษณะ ซึ่งผู้ใช้สามารถ เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ในส่วนนี้ แสดงตามภาพที่ 35



ภาพที่ 35 หน้าจอของรายละเอียดของข้อสอบ

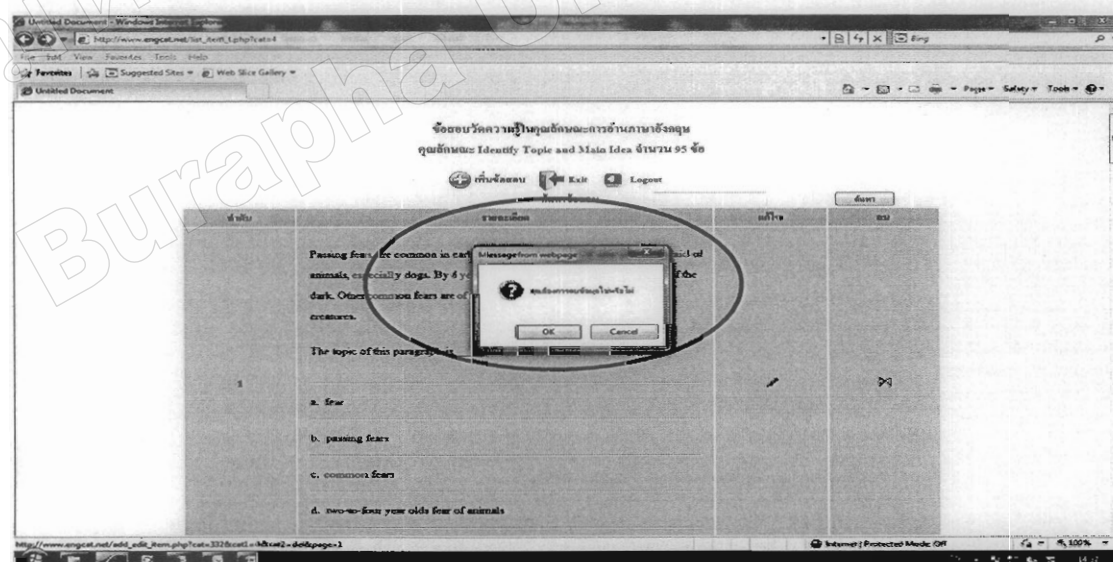
จากภาพที่ 35 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของข้อสอบที่ผู้ใช้เลือก หากต้องการเพิ่มข้อสอบในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษ ที่เลือกไว้ ผู้ใช้ต้องกดปุ่ม  (ปุ่มเพิ่มข้อสอบ) โปรแกรมจะแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อสอบขึ้นมา ซึ่งการเพิ่มข้อสอบในส่วนนี้ไม่สามารถเปลี่ยนชนิดของคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษของข้อสอบได้ หากต้องการแก้ไขข้อสอบให้กดปุ่ม  (ปุ่มแก้ไขข้อสอบ) โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดในข้อสอบที่ต้องการแก้ไข ตัวอย่างตามภาพที่ 36 ถ้าผู้ใช้ต้องการลบข้อสอบข้อนั้นออก ให้ผู้ใช้กดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) ในข้อที่ต้องการลบออก โปรแกรมจะแสดงหน้าจอตามภาพที่ 37

สำหรับการเพิ่มข้อสอบและการแก้ไขข้อสอบนั้น ข้อสอบต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก และต้องผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์มาแล้วเท่านั้น ตามภาพที่ 36



ภาพที่ 36 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบและการแก้ไขข้อสอบ

จากภาพที่ 36 แสดงตัวอย่างการเพิ่มข้อสอบหรือการแก้ไขข้อสอบในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้ต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้งคุณลักษณะ โจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบระหว่าง 0.00 ถึง 0.30



ภาพที่ 37 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ

จากภาพที่ 37 แสดงหน้าจอแก้ไขข้อสอบ. เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม X (ปุ่มลบข้อสอบ) แล้ว โปรแกรมจะขอคำยืนยันในการลบข้อสอบอีกครั้ง หากผู้ใช้กดปุ่ม OK โปรแกรมจะลบข้อสอบข้อนั้นออกจากคลังข้อสอบ หากกดปุ่ม Cancel ข้อสอบข้อนั้นจะไม่ถูกลบออกจากคลังข้อสอบ

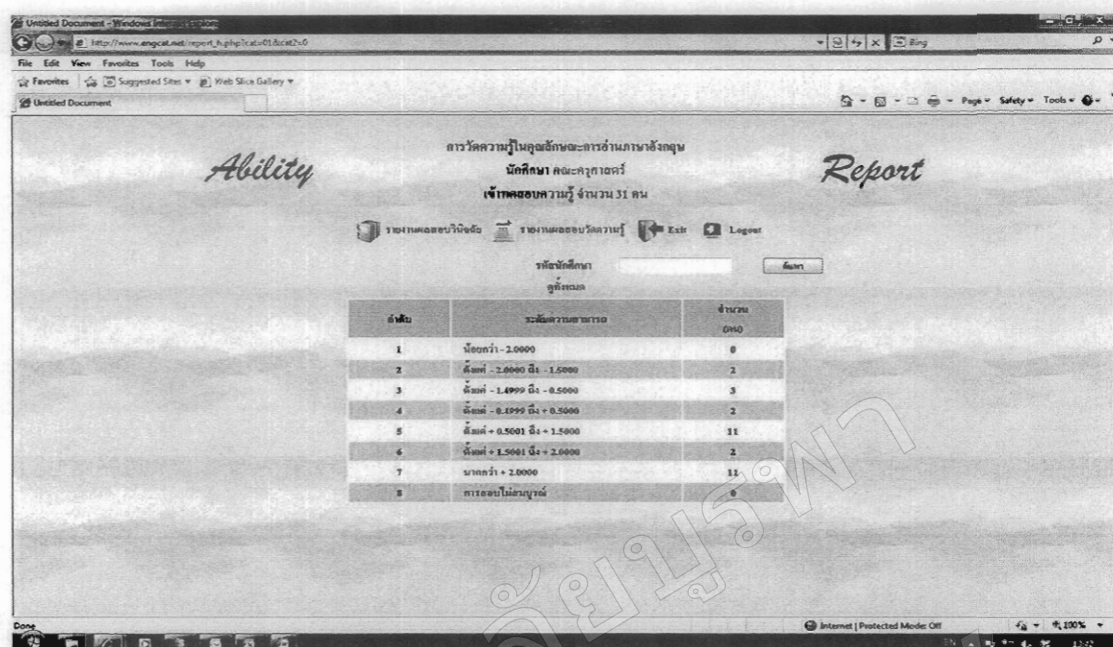
2.1.3 ส่วนรายงานผลสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถตรวจสอบผลการทดสอบของนักศึกษาที่เข้าทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษได้ แสดงตามภาพที่ 38

จำนวนผู้เข้าสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ		
จำนวน 307 คน		
1	คณะศิลปศาสตร์	จำนวน 29 คน
2	คณะวิทยาศาสตร์	จำนวน 14 คน
3	คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์	จำนวน 18 คน
4	คณะวิทยาศาสตร์การเกษตร	จำนวน 4 คน
	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	จำนวน 12 คน
	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	จำนวน 20 คน
	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	จำนวน 0 คน
	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	จำนวน 2 คน
	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	จำนวน 0 คน
	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	จำนวน 10 คน

ภาพที่ 38 หน้าจอแรกในส่วนของรายงานผลสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ

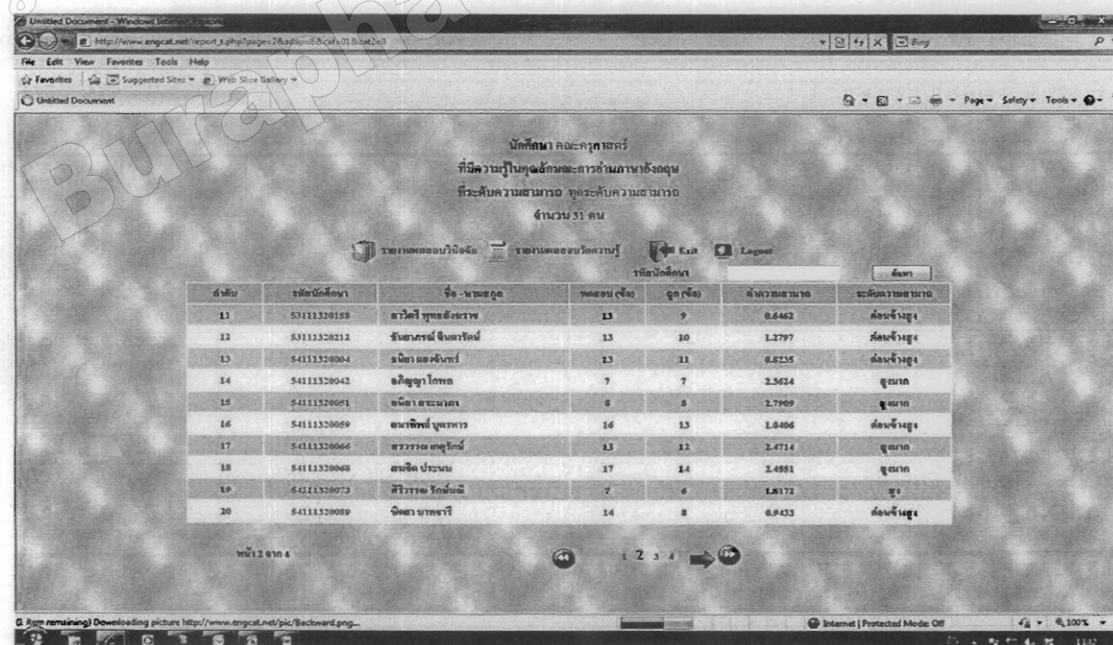
จากภาพที่ 38 แสดงส่วนของรายงานผลสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ซึ่งในหน้าจอนี้แสดงจำนวนนักศึกษาที่เข้าสอบโดยแบ่งตามคณะวิชาและสาขาวิชา ผู้ใช้สามารถตรวจสอบผลการทดสอบของนักศึกษาของแต่ละคณะหรือแต่ละสาขาวิชาได้จากการกดปุ่ม (ปุ่มรายงานผลการทดสอบ) ซึ่งโปรแกรมจะแสดงหน้าจอตามภาพที่ 39

นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถค้นหาผลการทดสอบของนักศึกษาได้ โดยให้ใส่รหัสนักศึกษาที่ต้องการในช่องค้นหา โปรแกรมจะแสดงผลการทดสอบของนักศึกษาที่ต้องการขึ้นมา



ภาพที่ 39 หน้าจอแสดงจำนวนนักศึกษาแบ่งตามช่วงระดับความสามารถ

จากภาพที่ 39 แสดงหน้าจอจำนวนนักศึกษาแบ่งตามช่วงระดับความสามารถหลังจากกดปุ่ม (ปุ่มรายงานผลการทดสอบ) ในภาพที่ 38 โปรแกรมจะแสดงผลการทดสอบเป็นช่วงระดับความสามารถให้ผู้เลือกใช้เลือกช่วงที่ต้องการตรวจสอบ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 40



ภาพที่ 40 หน้าจอรายชื่อนักศึกษาที่เข้าทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษพร้อมผลการทดสอบ

จากภาพที่ 40 แสดงรายชื่อและผลการทดสอบของนักศึกษาที่เข้าทดสอบความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่ต้องการตรวจสอบ หากผู้ใช้ต้องการดูรายละเอียดผลสอบของนักศึกษาคนใดให้กดที่รหัสนักศึกษา โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดผลสอบของนักศึกษาคนนั้นออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (pdf file)

2.1.4 Logout เป็นส่วนที่ออกจากการทำงานของส่วนบริหารจัดการข้อสอบ

2.2 ส่วนบริหารจัดการทดสอบ เป็นส่วนของการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ซึ่งผู้สอบเข้าถึงการทดสอบดังกล่าวได้ 2 ทาง คือ 1) เลือกประเภทของทดสอบที่ส่วนเมนูหลัก 2) เลือกประเภทของการทดสอบที่ส่วนรายละเอียด ซึ่งการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษนั้น มีเงื่อนไขในการทดสอบ 2 เงื่อนไข ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 การทดสอบครั้งนี้ต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้

เงื่อนไขที่ 2 การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้

ในการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษนั้น ผู้สอบจะต้องยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบทั้ง 2 เงื่อนไขข้างต้น พร้อมระบุข้อมูลพื้นฐานก่อนจะเข้าทำการทดสอบหน้าจอของการทดสอบวัดระดับความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ แสดงตามภาพที่ 41

ภาพที่ 41 หน้าจอแรกของการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ

จากภาพที่ 41 หลังจากผู้สอบยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบและระบุข้อมูลพื้นฐานแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบ แสดงหน้าจอตามภาพที่ 42

Direction: Identify the part of speech of the bold word in each of the following sentence.

1	What did she ask you to do? ☐ a. adjective ☐ b. pronoun ☐ c. adverb ☐ d. noun Submit
---	--

ภาพที่ 42 หน้าจอของการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ

จากภาพที่ 42 ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้ โดยผู้สอบไม่สามารถย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อสอบที่ผ่านมาได้ ซึ่งผู้สอบจะต้องดำเนินการทดสอบแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะยุติการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการสอบน้อยกว่า 0.30)

หลังจากยุติการทดสอบ โปรแกรมจะสรุปผลการทดสอบให้ผู้สอบทราบผลการทดสอบของตนเองออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (pdf file)

2.3 ส่วนรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบของผู้สอบ โดยให้ผู้สอบเลือก Check Report ที่ส่วนเมนูหลักหรือเลือก Check Report ที่ส่วนรายละเอียด ซึ่งหน้าจอแรกของส่วนรายงานผลการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 43

Computerized Adaptive Testing : CAT

Home Ability Test Diagnostic Test Check Report Help About Us Login

ตรวจสอบผลการทดสอบ (Check Report)

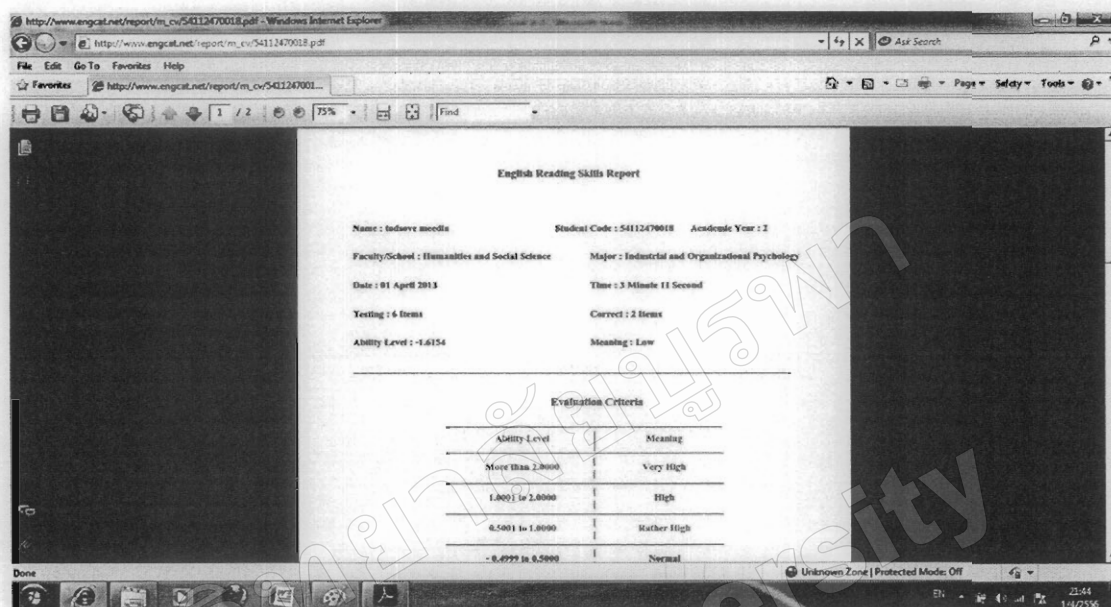
ส่วนรายงานผลการทดสอบเป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบของผู้สอบ โดยให้ผู้สอบเลือก Check Report ที่ส่วนเมนูหลักหรือเลือก Check Report ที่ส่วนรายละเอียด

The reported results. This is the result of the examination. The results of examination by using a student Code

ตรวจสอบผลการทดสอบ (Ability Test Report) รหัสนักเรียน (Student No) Check	ตรวจสอบผลการทดสอบ (Diagnostic Test Report) รหัสนักเรียน (Student No) Check
--	---

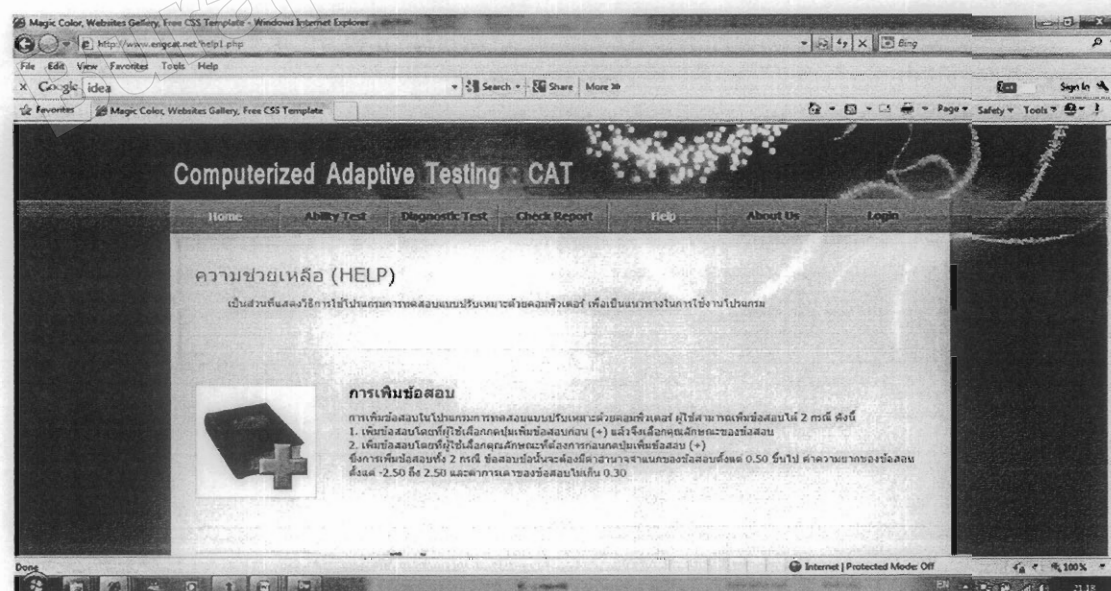
ภาพที่ 43 หน้าจอของส่วนรายงานผลการทดสอบ

จากภาพที่ 44 แสดงหน้าจอของส่วนการตรวจสอบผลการทดสอบ หากผู้สอบต้องการตรวจสอบผลการทดสอบ ให้ผู้สอบใส่รหัสนักศึกษาแล้วกดปุ่ม **Check** (ปุ่มตรวจสอบผลการทดสอบ) โปรแกรมจะแสดงผลสอบของนักศึกษา ตามภาพที่ 44



ภาพที่ 44 ผลการทดสอบวัดความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของผู้สอบ

2.4 ส่วนความช่วยเหลือ (Help) เป็นส่วนที่อธิบายวิธีใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ตามภาพที่ 45



ภาพที่ 45 หน้าจอความช่วยเหลือของโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ มีวิธีการเลือกข้อสอบข้อถัดไป 2 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ 2) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบสูงสุด

การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัย 2) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัย เป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจสอบด้วยตนเอง ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวมีข้อบกพร่อง ดังนี้

1. โปรแกรมไม่สามารถกำหนดหรือเปลี่ยนแปลง Username และ Password ในส่วนการจัดการข้อสอบได้ ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องนี้ได้ เนื่องจากไม่ทราบถึงจำนวนผู้ใช้งานที่แน่นอน จึงได้กำหนด Username และ Password กลางไว้ เพื่อให้โปรแกรมสามารถใช้งานได้

2. ข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมที่เกิดขึ้นจนโปรแกรมสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมก่อนที่จะนำโปรแกรมดังกล่าวไปเก็บข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมคู่มือการใช้งานส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 คน ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุพิมพ์ ศรีพันธุ์วรกุล อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

2. ดร. กนก พานทอง อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

3. อาจารย์จิราพร รอดพ่วง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนได้ตรวจสอบความเหมาะสมและประเมินผลโปรแกรมก่อนที่จะนำโปรแกรมดังกล่าวไปเก็บข้อมูล ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรปรับปรุงในส่วนของรูปแบบหน้าจอของโปรแกรมให้มีความสวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจและทำให้ผู้สอบมีความรู้สึกที่แตกต่างจากการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ

2. ควรปรับปรุงในส่วนของความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้น เพื่อไม่ให้ผู้สอบรอผลการทดสอบนาน

3. ควรพัฒนาโปรแกรมให้ผู้สอบแต่ละคน สามารถเข้ามาทำการทดสอบได้หลายครั้ง หลังจากเสร็จสิ้นการวิจัยครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรม เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมดังกล่าวเมื่อนำไปทดลองใช้จริงในภาคสนาม ซึ่งผู้วิจัยนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมคู่มือการใช้งานไปให้อาจารย์ผู้สอนภาษาอังกฤษ ทดลองใช้โปรแกรมระหว่างวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2555 ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร พร้อมตรวจสอบความพึงพอใจ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน หลังจากนั้นนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ไปให้นักศึกษาทดลองใช้โปรแกรมระหว่างวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2555 ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร พร้อมตรวจสอบความพึงพอใจ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ผลการทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของอาจารย์ และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต มีดังนี้

1. ผู้ทดลองใช้ที่เป็นอาจารย์

การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรมที่เป็นอาจารย์ผู้สอนภาษาอังกฤษ จำนวน 18 คน ซึ่งผลการตรวจสอบของผู้ทดลองใช้ที่เป็นอาจารย์มีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ความถูกต้องในการใช้งาน 3) ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน 4) ความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน แสดงตาม ตารางที่ 11 ถึงตารางที่ 14

ตารางที่ 11 ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	ข้อเสนอแนะการใช้โปรแกรมในเมนูช่วยเหลือทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวก	4.33	0.69	ดี
2	มี Quick Menu ในทุกหน้าต่างของโปรแกรมทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวก	3.83	0.62	ดี
3	สามารถปรับปรุงข้อสอบได้ตามความต้องการของผู้ใช้	3.78	0.81	ดี
4	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	4.00	0.49	ดี
5	การวัดความรู้ โดยใช้โปรแกรมใช้เวลาน้อยกว่าการวัดความรู้ โดยใช้กระดาษคำตอบ	4.28	0.46	ดี

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
6	มีการแสดงผลการทดสอบบนจอภาพได้ครบถ้วน	4.39	0.61	ดี
7	ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบหรือส่งพิมพ์ผลการทดสอบได้สะดวก	4.89	0.32	ดีมาก
	สรุปผลด้านความสะดวกในการนำไปใช้	4.21	0.68	ดี

จากตารางที่ 11 แสดงผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่า อาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจด้านความสะดวกในการนำไปใช้งาน ในระดับดี (M = 4.21)

ตารางที่ 12 ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความถูกต้องในการใช้งาน

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	โปรแกรมสามารถสร้างและแก้ไขข้อสอบได้			
	ตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ	3.89	0.76	ดี
2	โปรแกรมสามารถจัดการทดสอบได้ตรงตามเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้	4.22	0.55	ดี
3	โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความสามารถของผู้สอบได้ถูกต้อง ตรงตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ	4.00	0.49	ดี
4	โปรแกรมสามารถบันทึกผลการทดสอบหรือส่งพิมพ์ผลการทดสอบได้	4.78	0.41	ดีมาก
	สรุปผลด้านความถูกต้องในการใช้งาน	4.22	0.66	ดี

จากตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความถูกต้องในการใช้งาน แสดงให้เห็นว่า อาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจด้านความถูกต้องในการใช้งาน ในระดับดี (M = 4.22)

ตารางที่ 13 ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	3.06	0.80	ปานกลาง
2	การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	4.28	0.46	ดี
3	มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.44	0.71	ดี
4	การเรียกใช้งานโปรแกรมง่ายหรือสะดวกต่อการใช้งาน	4.28	0.46	ดี
5	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	4.06	0.54	ดี
	สรุปผลด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน	3.88	0.49	ดี

จากตารางที่ 13 แสดงผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม แสดงให้เห็นว่า อาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน ในระดับดี ($M = 3.88$)

ตารางที่ 14 ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	คู่มือการใช้โปรแกรมสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน	4.50	0.51	ดีมาก
2	คู่มือการใช้โปรแกรมสามารถอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมได้อย่างมีลำดับขั้นตอน	4.50	0.51	ดีมาก
3	ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.44	0.51	ดี
4	โปรแกรมอธิบายเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีผลต่อการใช้โปรแกรม	3.93	0.64	ดี
5	โปรแกรมอธิบายรูปแบบของข้อสอบที่สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมนี้อย่างชัดเจน	4.00	0.77	ดี
6	ในแต่ละขั้นตอนของคู่มือการใช้โปรแกรมมีภาพประกอบให้เห็นได้อย่างชัดเจน	4.50	0.51	ดีมาก

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
7	หลังจากอ่านคู่มือการใช้โปรแกรมแล้ว ผู้ใช้มีความมั่นใจที่จะใช้โปรแกรมงานนี้	4.11	0.58	ดี
	สรุปผลด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน	4.23	0.62	ดี

จากตารางที่ 14 แสดงผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน แสดงให้เห็นว่า อาจารย์ที่ทดลองใช้ระบบการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจในคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับดี ($M = 4.23$)

จากการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ข้างต้น มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ควรปรับปรุงในส่วนของรูปแบบในการรายงานผลการทดสอบของโปรแกรมให้มีการกำหนดช่วงหน้ากระดาษให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

ควรปรับปรุงให้มีส่วนที่ดึงดูดความสนใจของผู้สอบ เพื่อให้ผู้สอบมีความตั้งใจ ในการทดสอบมากขึ้น

ควรปรับปรุงคู่มือการใช้โปรแกรมให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจให้มากขึ้น

2. ผู้ทดลองใช้ที่เป็นนักศึกษา

การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรมที่เป็นนักศึกษาจำนวน 22 คน ซึ่งมีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน แสดงตามตารางที่ 15 และ ตารางที่ 16

ตารางที่ 15 ผลการตรวจสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	ข้อเสนอแนะการใช้โปรแกรมในเมนูช่วยเหลือทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวก	4.59	0.50	ดีมาก
2	มี Quick Menu ในทุกหน้าต่างของโปรแกรมทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวก	4.41	0.50	ดี
3	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	4.50	0.51	ดีมาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
4	การวัดความรู้ โดยใช้โปรแกรมใช้เวลา น้อยกว่าการวัดความรู้ โดยใช้กระดาษ คำตอบ	4.05	0.84	ดี
5	มีการแสดงผลการทดสอบบนจอภาพได้ ครบถ้วน	4.59	0.50	ดีมาก
6	ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบหรือสั่งพิมพ์ ผลการทดสอบได้สะดวก	4.73	0.46	ดีมาก
	สรุปผลด้านความสะดวกในการนำไปใช้	4.48	0.60	ดี

จากตารางที่ 15 แสดงผลการตรวจสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวก
ในการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย
คอมพิวเตอร์ ด้านความสะดวกในการนำไปใช้งาน ในระดับดี ($M = 4.48$)

ตารางที่ 16 ผลการตรวจสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	2.41	0.67	ควรปรับปรุง
2	การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	4.06	0.38	ดี
3	มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.96	0.79	ดี
4	การเรียกใช้งานโปรแกรมง่ายหรือสะดวก ต่อการใช้งาน	4.36	0.49	ดี
5	มีโปรแกรมการป้องกันความผิดพลาดที่ อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	4.32	0.57	ดี
	สรุปผลด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน	3.82	0.93	ดี

จากตารางที่ 16 แสดงผลการตรวจสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะ
ทั่วไปของโปรแกรม แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย
คอมพิวเตอร์ ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรมในระดับดี ($M = 3.82$)

จากการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความพึงพอใจกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับดี โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ควรปรับปรุงรูปแบบหน้าจอของโปรแกรมให้มีความสวยงาม และทันสมัยควรปรับปรุงในส่วนความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้น เพื่อไม่ให้ผู้สอบรอผลการทดสอบนาน

ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทดลองใช้โปรแกรมที่เป็นอาจารย์และผู้ทดลองใช้โปรแกรมที่เป็นนักศึกษามาปรับปรุงโปรแกรมให้มีรูปแบบความสวยงามเพิ่มมากขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวลผลให้มีความเร็วมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ความเร็วในการประมวลผลข้อมูลยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ด้วย

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

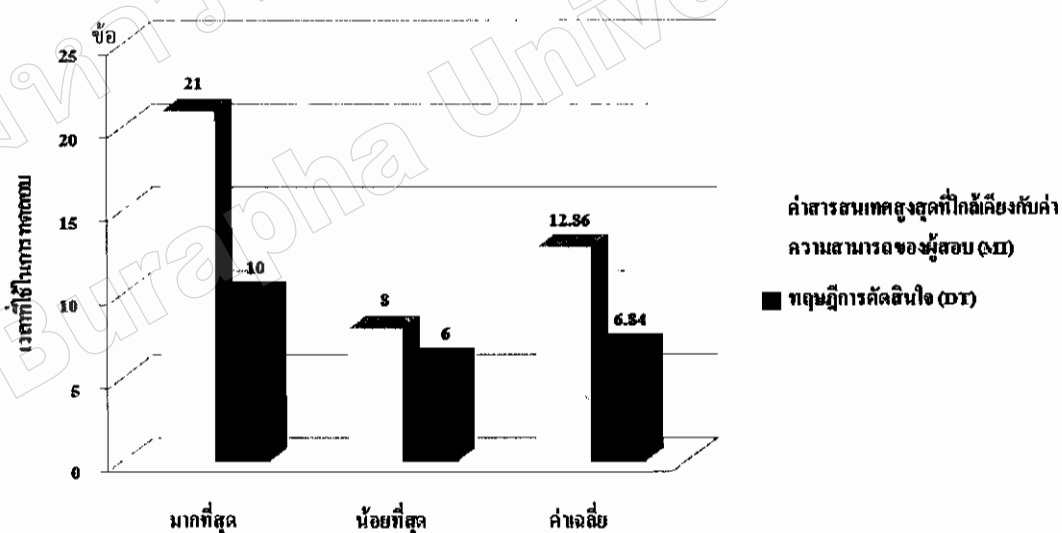
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบโดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบสูงสุด (Maximum Information Criterion: MI) กับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theory: DT) โดยใช้จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 288 คน ทำการเก็บข้อมูลทาง website (www.engcat.net) ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง 12 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบโดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบสูงสุดกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) และสถิติทดสอบไค-สแควร์ (χ^2) แบบการทดสอบความเป็นอิสระ (Independent) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงตามตารางที่ 17 และตารางที่ 18

ตารางที่ 17 ข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป	จำนวนตัวอย่าง (n)	จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ (ข้อ)		ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
		มากที่สุด (Max)	น้อยที่สุด (Min)		
ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (MI)	140	21	8	12.86	2.65
ทฤษฎีการตัดสินใจ (DT)	140	10	6	6.84	0.64

จากตารางที่ 17 ข้อมูลพื้นฐานของการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ สามารถนำเสนอเป็นแผนภูมิรูปภาพได้ ตามภาพที่ 46



ภาพที่ 46 แผนภูมิรูปภาพข้อมูลพื้นฐานของการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

จากภาพที่ 46 แสดงผลข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปสามารถอธิบายได้ ดังนี้

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบมีผู้สอบจำนวน 140 คน จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบประมาณ 12-13 ข้อ (ค่าเฉลี่ย 12.86 ข้อ) รายละเอียดตามภาคผนวก ฉ และภาคผนวก ช

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ มีผู้สอบจำนวน 140 คน จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบประมาณ 6-7 ข้อ (ค่าเฉลี่ย 6.84 ข้อ) รายละเอียดตามภาคผนวก ฉ และภาคผนวก ช

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป	จำนวน ตัวอย่าง (n)	จำนวน ข้อสอบเฉลี่ย (M)	χ^2	p-value
ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่า ความสามารถของผู้สอบ (MI)	140	12.86	263.95 **	0.00
ทฤษฎีการตัดสินใจ (DT)	140	6.84		

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

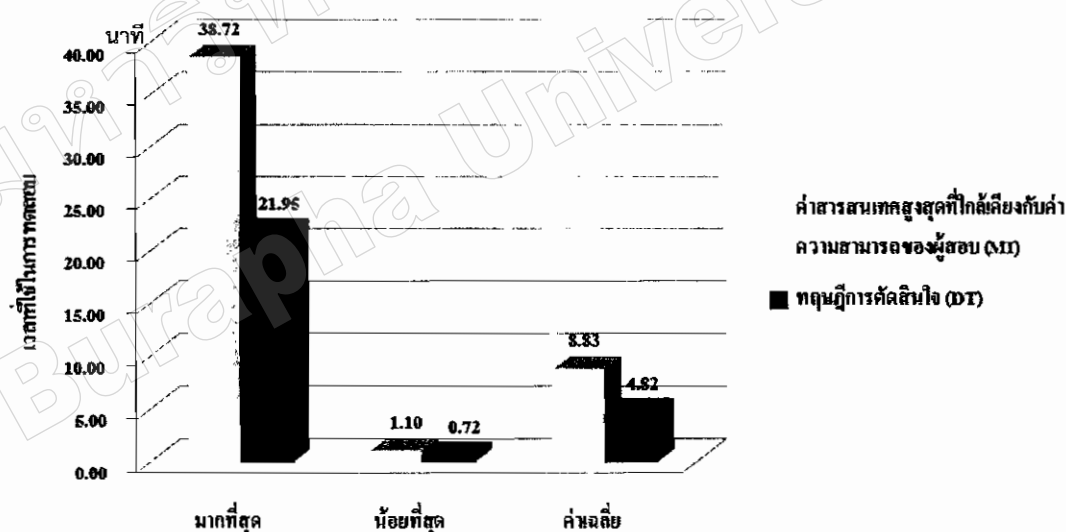
จากตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปสำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ ปรากฏว่า จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจน้อยกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) วิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบการทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน (Independent Sample Mean) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงตามตารางที่ 19 และตารางที่ 20

ตารางที่ 19 ข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป	จำนวนตัวอย่าง (n)	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (นาทีก)		ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
		มากที่สุด (Max)	น้อยที่สุด (Min)		
ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (MI)	140	38.72	1.10	8.83	6.76
ทฤษฎีการตัดสินใจ (DT)	140	21.95	0.72	4.82	4.29

จากตารางที่ 19 ข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ สามารถนำเสนอเป็นแผนภูมิรูปภาพได้ตามภาพที่ 47



ภาพที่ 47 แผนภูมิรูปภาพข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

จากภาพที่ 47 แสดงผลข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป สามารถอธิบายได้ ดังนี้

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบ มีผู้สอบจำนวน 140 คน ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 8.83 นาที (8 นาที 49.80 วินาที) รายละเอียดตามภาคผนวก ฉ และภาคผนวก ช

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจมีผู้สอบจำนวน 140 คน ใช้เวลาประมาณ 4.82 นาที (4 นาที 49.20 วินาที) รายละเอียดตามภาคผนวก ฉ และภาคผนวก ช

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

วิธีการคัดเลือก ข้อสอบข้อถัดไป	จำนวน ตัวอย่าง (n)	เวลาเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	t-test	p-value
ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับ ความสามารถของผู้สอบ (MI)	140	8.83	6.76	5.92**	0.00
ทฤษฎีการตัดสินใจ (DT)	140	4.82	4.29		

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 20 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ปรากฏว่าเวลาที่ใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจน้อยกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

จากผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบสูงสุดข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theory) มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information Criterion) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยทั้ง 2 ข้อ