

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

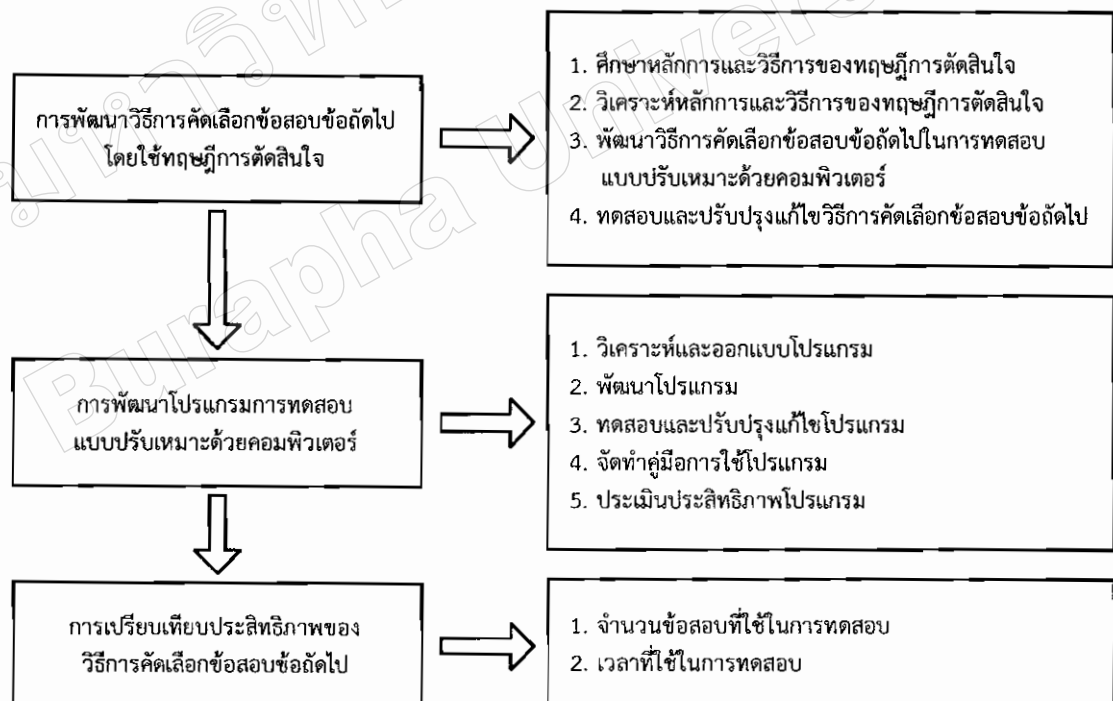
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ และด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

ตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ มีการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน แสดงตามภาพที่ 17

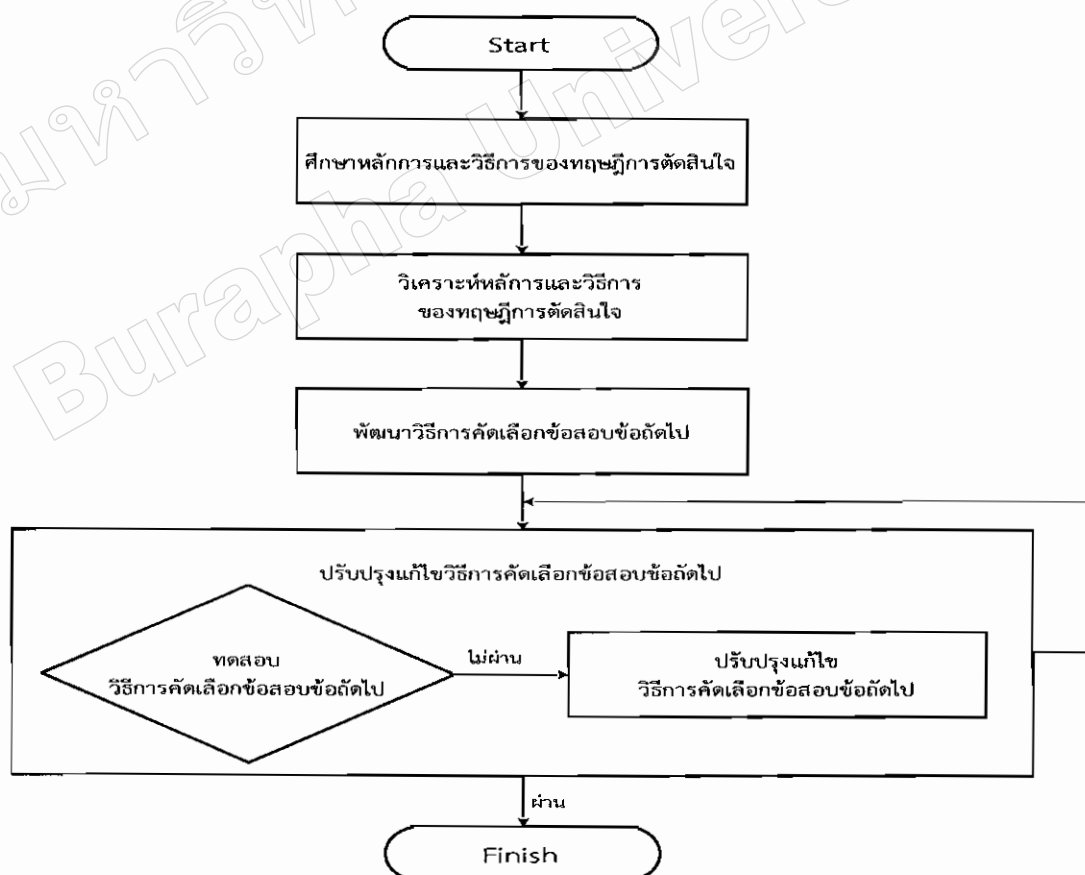


ภาพที่ 17 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากข้อสอบที่เลือกมาเป็นข้อสอบข้อถัดไปนั้นส่งผลต่อการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ดังนั้นควรเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้สอบ ณ ขณะนั้น ซึ่งวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่นิยมใช้ คือ วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยการพิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ ณ ขณะนั้น มาเป็นข้อสอบถัดไป และวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยพิจารณาค่าสารสนเทศของข้อสอบ ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศของข้อสอบที่มีค่าใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบมากที่สุดมาเป็นข้อสอบถัดไป หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information Criterion: MI)

ในการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ เป็นการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้หลักการและวิธีการเกี่ยวกับทฤษฎีการตัดสินใจร่วมกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สามารถเขียนเป็นแผนผังได้ตามภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ขั้นตอนการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

จากภาพที่ 18 แสดงขั้นตอนการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ สามารถอธิบายในแต่ละขั้นตอนได้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและวิธีการของทฤษฎีการตัดสินใจ เป็นการศึกษาหลักการและวิธีการที่เกี่ยวกับทฤษฎีการตัดสินใจ ร่วมกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) จากเอกสาร ตำราทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อค้นหาวิธีการตัดสินใจที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. หลักการและวิธีการของทฤษฎีการตัดสินใจ ที่ได้จากการศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อคัดเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป ซึ่งในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีการตัดสินใจภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยง (Decision Making Under Risk) ตามเกณฑ์ทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Monetary Value: EMV) กรณีที่ใช้สัมประสิทธิ์การกระจายมาพัฒนาเป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

3. พัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นการนำผลการวิเคราะห์เนื้อหาและหลักการของทฤษฎีการตัดสินใจ มาพัฒนาเป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาความเป็นมาและคุณลักษณะของวิธีการตัดสินใจภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยงตามเกณฑ์ทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงสุด กรณีที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายอย่างละเอียด

3.2 ทดลองใช้หลักการและสูตรของวิธีการตัดสินใจภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยงตามเกณฑ์ทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงสุด กรณีที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายโดยการจำลองเหตุการณ์ขึ้นมาทดลอง ซึ่งวิธีการตัดสินใจดังกล่าวจะต้องอาศัยความน่าจะเป็นและผลตอบแทนแต่ละด้านของแต่ละเหตุการณ์ร่วมกัน เพื่อหาค่า EMV จากสมการที่ 25

$$EMV(i) = \sum_{i=1}^n (P(O_i) \times O_i) \quad \text{----- (25)}$$

เมื่อ

EMV(i)	คือ	ค่าความคาดหวังสูงสุดของเหตุการณ์ที่ i
P(O _i)	คือ	ความน่าจะเป็นภายใต้เงื่อนไขของเหตุการณ์ที่ i
O _i	คือ	ผลตอบแทนที่ได้ภายใต้เงื่อนไขของเหตุการณ์ที่ i
n	คือ	จำนวนเหตุการณ์

(Sucar, Eduardo, & Jesse, 2011)

หลังจากหาค่า EMV ของแต่ละเหตุการณ์จากสมการที่ 25 แล้วจึงหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละเหตุการณ์จากสมการที่ 26

$$\sigma_{EMV}(i) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left((O_i - EMV(O_i))^2 \times P(O_i) \right)} \quad \text{----- (26)}$$

เมื่อ

$\sigma_{EMV}(i)$	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเหตุการณ์ที่ i
$EMV(O_i)$	คือ	ค่าความคาดหวังสูงสุดของเหตุการณ์ที่ O_i
$P(O_i)$	คือ	ความน่าจะเป็นภายใต้เงื่อนไขของเหตุการณ์ที่ O_i
O_i	คือ	ผลตอบแทนที่ได้ภายใต้เงื่อนไขของเหตุการณ์ i
n	คือ	จำนวนเหตุการณ์

(Sucar, Eduardo, & Jesse, 2011)

หลังจากได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละเหตุการณ์จากสมการที่ 26 แล้ว จึงนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของแต่ละเหตุการณ์ ตามสมการที่ 27

$$CV(i) = \frac{\sigma_{EMV}(i)}{EMV(i)} \quad \text{----- (27)}$$

เมื่อ

$CV(i)$	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของเหตุการณ์ที่ i
$\sigma_{EMV}(i)$	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเหตุการณ์ที่ i
$EMV(i)$	คือ	ค่าความคาดหวังสูงสุดของเหตุการณ์ที่ i

(Sucar, Eduardo, & Jesse, 2011)

หลังจากได้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของแต่ละเหตุการณ์จากสมการที่ 27 แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์การกระจายมาพิจารณาคัดเลือกเหตุการณ์ที่มีความเหมาะสม (ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ในแต่ละกรณี)

3.3 นำหลักการและสูตรของวิธีการตัดสินใจภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยงตามเกณฑ์ทางเลือกที่มีค่าความคาดหวังสูงสุด กรณีที่ใช้สัมประสิทธิ์การกระจายมาใช้ร่วมกับหลักการคัดเลือกข้อสอบมาพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

4 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นการนำวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบความถูกต้อง และหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information Criterion: MI)

สำหรับการทดสอบวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information Criterion: MI) ซึ่งคำนวณค่าสารสนเทศ (m) ได้จากสมการที่ 28

$$m_i = b_i + \frac{1}{Da_i} \ln \left[\frac{1 + \sqrt{1 + 8c_i}}{2} \right] \quad \text{----- (28)}$$

เมื่อ	m_i	คือ	ค่าสารสนเทศสูงสุด
	D	คือ	1.70
	ln	คือ	natural logarithm
	a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบ
	c_i	คือ	ค่าการเดาของข้อสอบ

เมื่อได้ค่าสารสนเทศ (m) จากสมการที่ 28 จึงนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theory: DT) ซึ่งคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ได้จากสมการที่ 25 -27 (หน้า 55-56) เปรียบเทียบกับผู้วิจัยทดสอบกับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน โดยกำหนดข้อสอบข้อเริ่มต้นเป็นข้อเดียวกัน ผู้วิจัยยกตัวอย่างนักศึกษา 1 คน ภายหลังจากนักศึกษาตอบข้อสอบข้อเริ่มต้นแล้ว ปรากฏว่า นักศึกษาค้นนั้นตอบข้อสอบข้อเริ่มต้นผิด ทำให้นักศึกษามีความสามารถ (θ) เท่ากับ -0.2982 และค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการทดสอบ (σ) เท่ากับ 0.9352 แสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบและการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

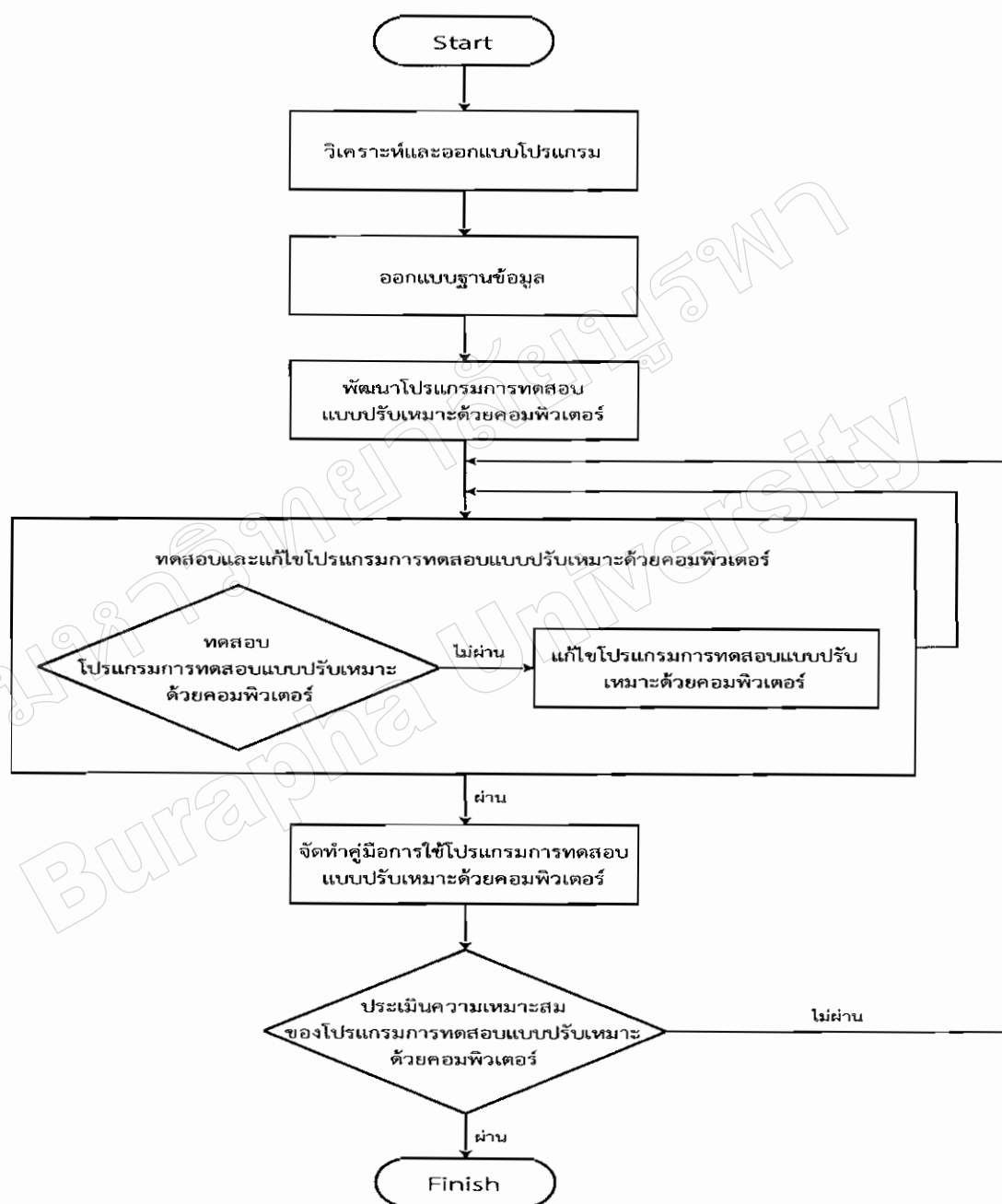
ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ				วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป	
				MI	DT
ข้อที่	ค่าความยากของข้อสอบ (b)	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a)	ค่าการเดาของข้อสอบ (c)	ค่าสารสนเทศ (m)	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV)
19	0.1120	2.3350	0.0680	-0.1120	0.18869
36	0.5250	2.1720	0.0630	0.3067	0.7602
49	-0.0480	0.8080	0.0720	0.2143	6.8188
59	2.2560	1.9550	0.0370	1.9934	1.2654
หมายเหตุ MI	หมายถึง	การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information Criterion)			
DT	หมายถึง	การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theory)			

จากตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (MI) และวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (DT) สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (MI) เป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบสูงสุดมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป จากตารางที่ 1 จะเลือกข้อสอบข้อที่ 19 มาเป็นข้อสอบข้อถัดไป เนื่องจากมีค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบมากที่สุด
2. วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (DT) เป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) สูงสุดมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป โดยไม่คำนึงถึงค่าลบ เนื่องจากเครื่องหมายลบ (-) เป็นเครื่องหมายที่แสดงทิศทางของการกระจายข้อมูล ดังนั้นจึงต้องพิจารณาจากค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย จากตารางที่ 1 จึงเลือกข้อสอบข้อที่ 49 มาเป็นข้อสอบข้อถัดไป เนื่องจากมีค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงสุด (McAlpine, 2002)

ตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ตามภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 19 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ดังนี้

1. วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม

วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

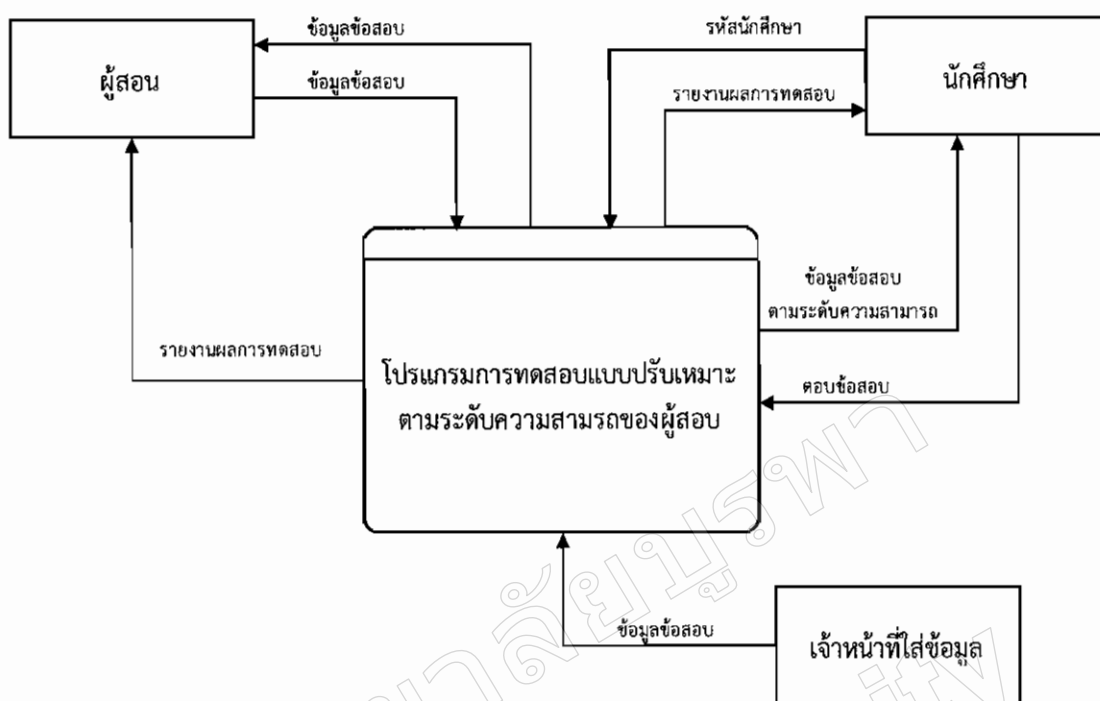
1.1 วิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram)

วิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เป็นการวิเคราะห์ เพื่อหา Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท แสดงได้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram)

ภาพสัญลักษณ์	ความหมาย
	ผู้ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรมทั้งผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและผู้รับข้อมูลออกจากโปรแกรม ซึ่งเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงานหรือโปรแกรม
 โปรแกรม	โปรแกรมที่กำลังการพัฒนา
	การไหลของข้อมูลในโปรแกรม โดยเขียนข้อความที่บ่งบอกการไหลของข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พบว่า Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คือ ผู้สอน นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถทำแผนผังบริบท (Context Diagram) ได้ตามภาพที่ 20



ภาพที่ 20 แผนผังบริบท (Context Diagram) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 20 แสดงการรับข้อมูลและการส่งข้อมูลออกจากโปรแกรมของ Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละ Source Destination ได้ดังนี้

ผู้สอน หมายถึง อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่สอนวิชาเอกภาษาอังกฤษ และออกข้อสอบตามเนื้อหาวิชาที่รับผิดชอบสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อสอบของตนเอง ตรวจสอบผลการทดสอบของนักศึกษาและค้นหาข้อสอบในคลังข้อสอบ

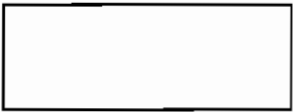
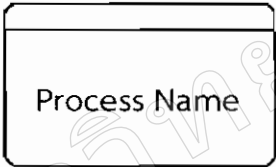
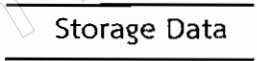
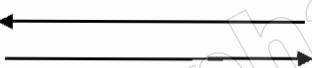
นักศึกษา หมายถึง นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร รวมถึงบุคคลที่ศึกษาในสถานศึกษามีหน้าที่ศึกษา เรียนรู้ และทดสอบความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษสามารถใช้โปรแกรมในการทดสอบความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ

เจ้าหน้าที่ใส่ข้อมูล หมายถึง บุคคลที่มีหน้าที่ใส่ข้อสอบตามเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษลงในคลังข้อสอบ

1.2 การจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

การจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นการวิเคราะห์ให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงาน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการศึกษาของผู้ที่สนใจครั้งต่อไป โดยสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ผังการไหลของข้อมูล แสดงในตารางที่ 3

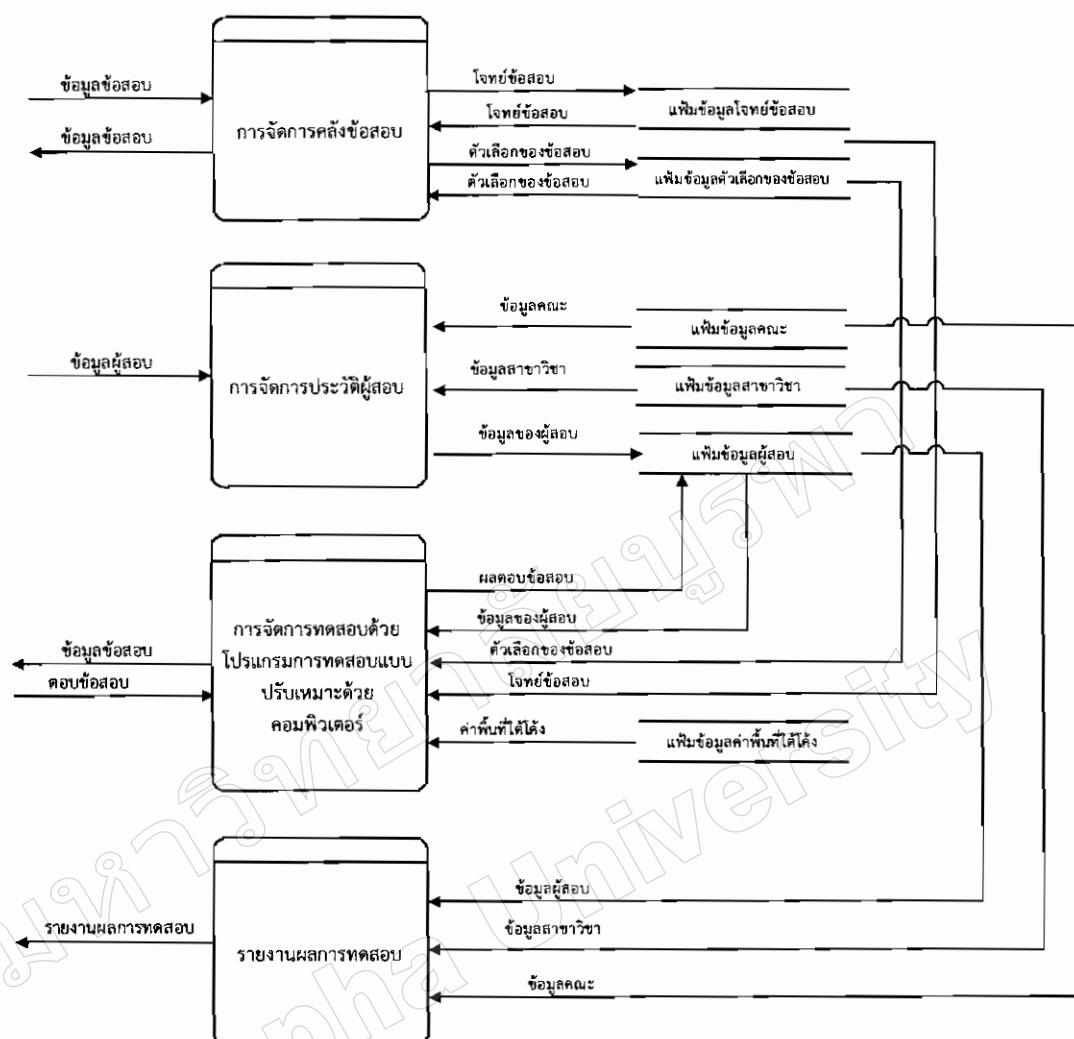
ตารางที่ 3 ความหมายและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานผังการไหลของข้อมูล

ภาพสัญลักษณ์	ความหมาย
	ผู้ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรมทั้งผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและผู้รับข้อมูลออกจากโปรแกรม ซึ่งเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงานหรือโปรแกรม
	การประมวลผลข้อมูลที่เกิดในโปรแกรมหรือส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
	แหล่งเก็บข้อมูล ซึ่งหมายถึง ไฟล์ ตารางจัดเก็บข้อมูลหรือแทนสิ่งที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
	การไหลของข้อมูลในโปรแกรม โดยเขียนข้อความที่บ่งบอกการไหลของข้อมูล

หลังจากวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เรียบร้อยแล้ว จะต้องวิเคราะห์ผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นขั้นตอนต่อไป โดยที่ DFD แบ่งออกเป็นระดับชั้น ดังนี้

1.2.1 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)

แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการหลักที่มีอยู่ในแผนผังบริบท (Context Diagram) ซึ่ง Data Flow Diagram Level 0 ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงในภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0: DFD 0) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 21 แสดงการรับข้อมูลและการส่งข้อมูลออกของกระบวนการหลักของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการหลัก ดังนี้

กระบวนการหลักที่ 1 คือ การจัดการคลังข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้จัดการจัดเก็บข้อมูลข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ โดยที่ข้อสอบที่นำมาใส่ในคลังข้อสอบต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกเท่านั้น และผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยข้อสอบต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-Parameter) ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) น้อยกว่า 0.30

กระบวนการหลักที่ 2 คือ การจัดการประวัติผู้สอบ เป็นกระบวนการที่จัดเก็บข้อมูลประวัติ และผลการทดสอบของผู้สอบ

กระบวนการหลักที่ 3 คือ การจัดการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ดำเนินการทดสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

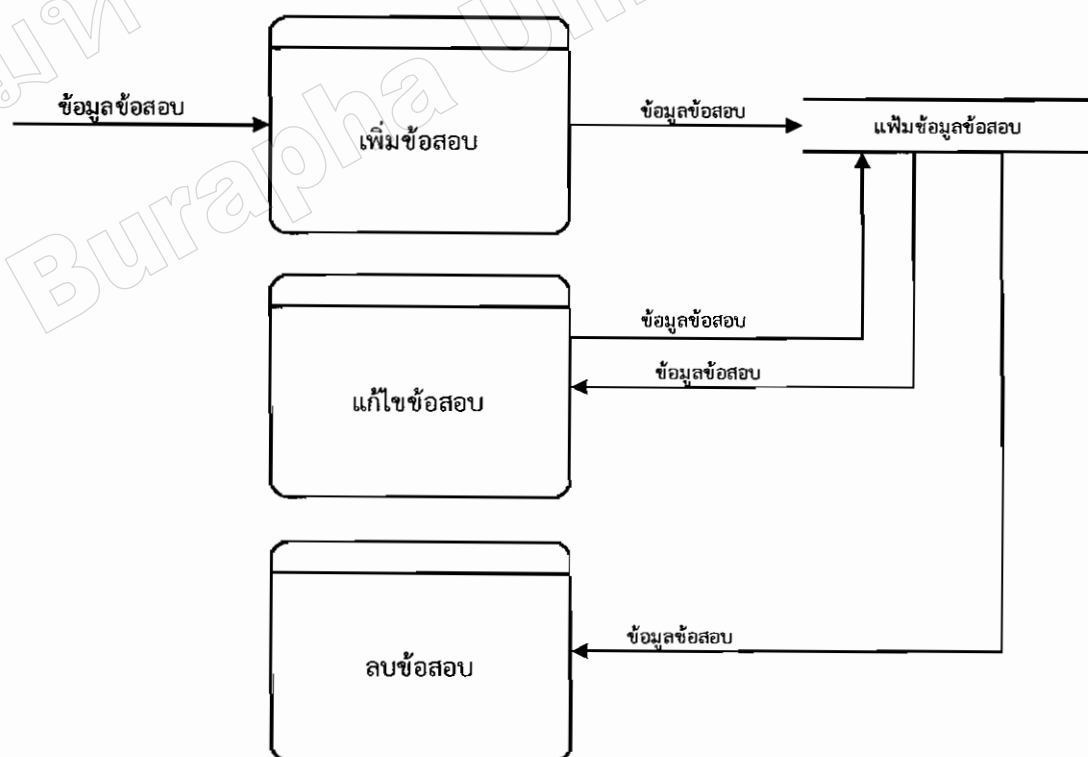
กระบวนการหลักที่ 4 คือ รายงานผลการทดสอบ เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลผลการทดสอบของผู้สอบในแต่ละครั้งมาทำรายงานผลการทดสอบแต่ละครั้งให้ผู้สอบและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

1.2.2 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการแต่ละกระบวนการที่มีอยู่ในแผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) ซึ่งแผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ยังมีกระบวนการย่อยภายใน 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการจัดการคลังข้อสอบและกระบวนการจัดการทดสอบ

ก. กระบวนการจัดการคลังข้อสอบ

กระบวนการจัดการคลังข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มี 3 กระบวนการย่อย คือ 1) การเพิ่มข้อสอบ 2) การแก้ไขข้อสอบและ 3) การลบข้อสอบ แสดงตามภาพที่ 22



ภาพที่ 22 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ

จากภาพที่ 22 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการย่อยในกระบวนการจัดการย่อยของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการย่อยได้ ดังนี้

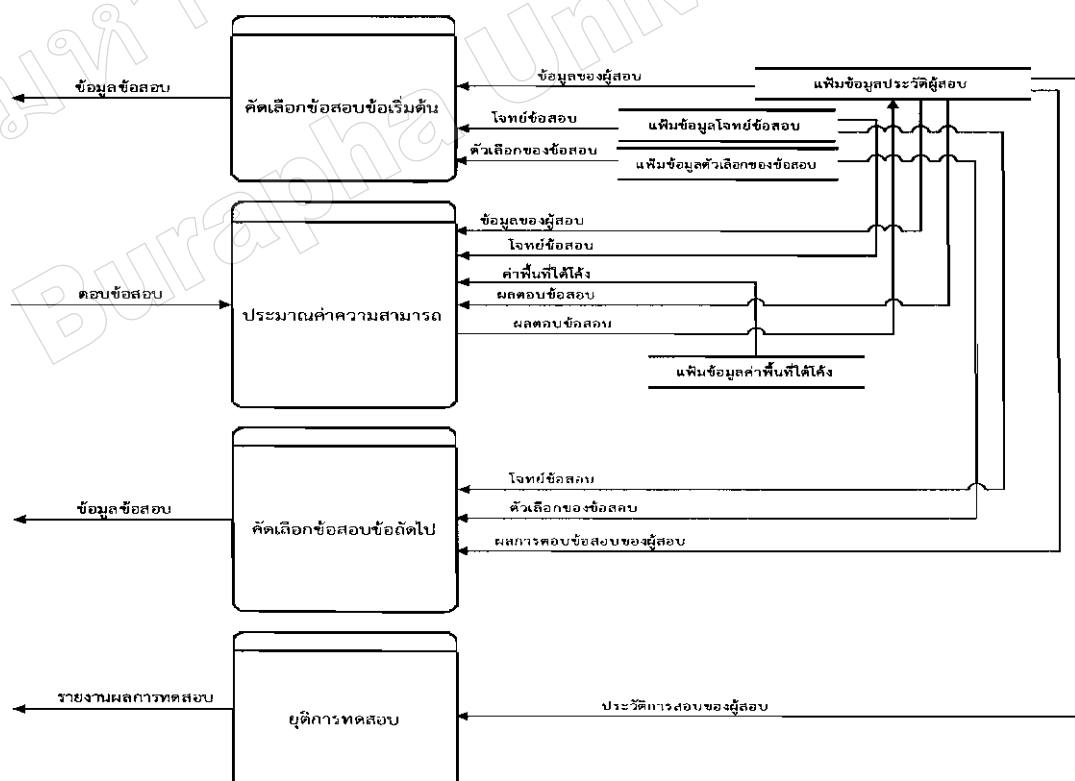
กระบวนการย่อยที่ 1 คือ เพิ่มข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้เพิ่มข้อสอบใหม่ลงในคลังข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่จะเพิ่มในคลังข้อสอบต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกเท่านั้น โดยมีค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-Parameter) ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) ระหว่าง 0.00 ถึง 0.30

กระบวนการย่อยที่ 2 คือ แก้ไขข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้แก้ไขข้อสอบ ที่มีอยู่ในคลังข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่นำมาแก้ไข หรือปรับเปลี่ยนจากข้อสอบเดิม ต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-Parameter) ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) น้อยกว่า 0.30

กระบวนการย่อยที่ 3 คือ ลบข้อสอบที่ไม่ต้องการออกจากคลังข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้ลบข้อสอบออกจากคลังข้อสอบ

ข. กระบวนการจัดการทดสอบ

กระบวนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มี 4 กระบวนการย่อย คือ 1) การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น 2) การประมาณค่าความสามารถ 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป และ 4) การยุติการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 23



ภาพที่ 23 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการทดสอบ

จากภาพที่ 23 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการย่อยในกระบวนการจัดการย่อยของกระบวนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการย่อยได้ดังนี้

กระบวนการย่อยที่ 1 คือ คัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น โดยคัดเลือกจากการสุ่มข้อสอบจากคลังข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

กระบวนการย่อยที่ 2 คือ ประเมินค่าความสามารถ เป็นกระบวนการที่ใช้ประมาณค่าความสามารถของผู้สอบหลังจากตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมา โดยใช้การประมาณค่าด้วยวิธีของเบส์ปรับใหม่

กระบวนการย่อยที่ 3 คือ คัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ หรือใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบสูงสุด (ขึ้นอยู่กับวิธีการคัดเลือกข้อสอบของผู้สอบ)

กระบวนการที่ 4 คือ ยุติการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ทำให้การทดสอบยุติลง เมื่อมีความคลาดเคลื่อนในการยุติการทดสอบต่ำกว่า 0.30

2. ออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ มี 6 แฟ้มข้อมูล คือ 1) แฟ้มข้อมูลข้อสอบ 2) แฟ้มข้อมูลตัวเลือก 3) แฟ้มข้อมูลผู้สอบ 4) แฟ้มข้อมูลคณะวิชา 5) แฟ้มข้อมูลสาขาวิชา และ 6) แฟ้มข้อมูลค่าสถิติ ซึ่งแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 แฟ้มข้อมูลข้อสอบ มีทั้งหมด 6 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลข้อสอบ (Item)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Item_ID	Text	4	รหัสข้อสอบ	0001
	Detail	Memo		รายละเอียดข้อสอบ	1+1 = ?
	b_Parameter	Text	7	ค่าความยากของข้อสอบ	1.23
	a_Parameter	Text	7	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	1.12
	c_Parameter	Text	6	ค่าการเดาของข้อสอบ	0.12
	Key	Text	1	เฉลย	4

2.2 เพิ่มข้อมูลตัวเลือก มีทั้งหมด 3 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลตัวเลือก (Choice)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	C_ID	Text	1	รหัสตัวเลือก	1
	Item_ID	Text	4	รหัสข้อสอบ	0001
	CHOICE	Memo		รายละเอียดตัวเลือก	vocabulary

2.3 เพิ่มข้อมูลผู้สอบ มีทั้งหมด 8 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลผู้สอบ (Person)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	P_ID	Text	8	รหัสนักศึกษา	52810070
	Name	Text	45	ชื่อ - นามสกุล	Tony Marker
FK	F_ID	Text	5	รหัสคณะวิชา	001
FK	SUB_ID	Text	5	รหัสสาขาวิชา	001
	Class	Text	2	ชั้นปี	3
	T Date	Text	20	วันที่ทดสอบ	20 September 2012
	Minute	Text	2	เวลา (นาที)	2
	Second	Text	2	เวลา (วินาที)	30

2.4 เพิ่มข้อมูลคณะวิชา มีทั้งหมด 2 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลคณะวิชา (Faculty)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	F_ID	Text	4	รหัสคณะวิชา	001
FK	F_Name	Text	45	ชื่อคณะวิชา	Education

2.5 เพิ่มข้อมูลสาขาวิชา มีทั้งหมด 3 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลสาขาวิชา (Major)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	SUB ID	Text	4	รหัสสาขาวิชา	001
FK	F ID	Text	4	รหัสคณะวิชา	001
	SUB Name	Text	45	สาขาวิชา	Education

2.6 เพิ่มข้อมูลค่าสถิติ มีทั้งหมด 3 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลค่าสถิติ (Statistic)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	S_ID	Text	4	ตำแหน่ง	0.00
	Area	Text	6	พื้นที่ใต้โค้งที่จุด D	0.50
	Ordinate	Text	6	ค่า Ordinate จุด D	0.39

3. พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรม ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งมีการออกแบบโครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรม ดังนี้

3.1 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 24

HEADER
MENU
DETAIL
FOOTER

ภาพที่ 24 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 24 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหน้าจอที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ของโปรแกรม

3.2 โครงสร้างหน้าจอภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 25

HEADER	
MENU	
เงื่อนไขการทดสอบ	ข้อมูลเบื้องต้นของผู้สอบ
FOOTER	

ภาพที่ 25 โครงสร้างหน้าจอภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 25 แสดงโครงสร้างหน้าจอภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้สอบจะต้องยอมรับในเงื่อนไขโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งใส่ข้อมูลพื้นฐานของผู้สอบให้ครบถ้วน

3.3 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 26

DETAIL ITEMS

ภาพที่ 26 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 26 แสดงโครงสร้างหน้าจอที่แสดงเนื้อหาของข้อสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอบต้องสอบจนค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการทดสอบน้อยกว่า 0.30

3.4 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

3.4.1 หน้าจอ Login แสดงตามภาพที่ 27

HEADER
MENU
LOGIN DETAIL
FOOTER

ภาพที่ 27 โครงสร้างหน้าจอ Login ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 27 แสดงส่วนโครงสร้างหน้าจอที่ผู้ใช้ต้องใส่ Username และ Password ก่อนเข้าสู่ส่วนการจัดการข้อสอบ

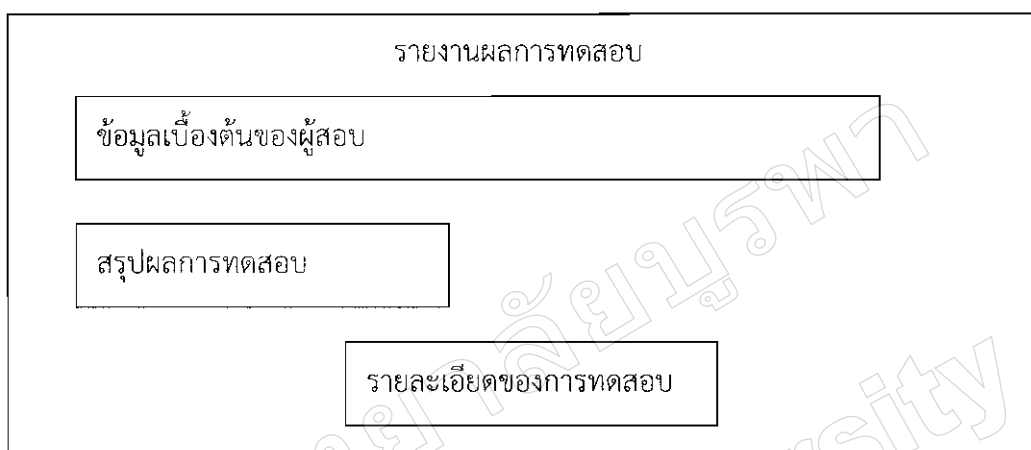
3.4.2 หน้าจอรายละเอียดในส่วนการจัดการข้อสอบ ตามภาพที่ 28

ADD, EDIT, DELETE ITEMS and LIST RESULT

ภาพที่ 28 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 28 แสดงโครงสร้างหน้าจอสำหรับผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ ซึ่งข้อสอบที่จะนำมาเพิ่มนั้น ต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-Parameter) ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) ระหว่าง 0.00 ถึง +0.30

3.5 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบ ตามภาพที่ 29



ภาพที่ 29 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบ

จากภาพที่ 29 แสดงโครงสร้างการรายงานผลการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบของผู้สอบแต่ละคน แสดงเป็น Acrobat File (pdf file)

4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เมื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้นก่อน หลังจากนั้นนำโปรแกรมไปทดลองใช้กับอาจารย์ จำนวน 18 คน ระหว่างวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2555 ถึง 21 กันยายน พ.ศ. 2555 และนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 22 คน ระหว่างวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2555 ถึง 28 กันยายน พ.ศ. 2555 โดยใช้แบบสอบถามชนิดมาตราปริมาณ (Rating Scale) เพื่อหาจุดบกพร่องของโปรแกรม และนำผลการตรวจสอบโปรแกรมมาแก้ไขจุดบกพร่อง เพื่อให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ มีดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 1.50 ลงมา	หมายถึง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 ถึง 2.49	หมายถึง	ควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 ถึง 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 4.49	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.50 ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก

5. จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เมื่อทดสอบและปรับปรุงจุดบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อเป็นแนวทางการนำไปใช้จริง

6. ประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากทดสอบ แก้ไขและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำโปรแกรมและคู่มือการใช้งานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญต้องมีความรู้ทางด้านการวัดผลการศึกษา ด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีประสบการณ์ทางการวัดผลการศึกษาและด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ใช้แบบสอบถามชนิดมาตรปริมาณ (Rating Scale) และใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence Index: IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

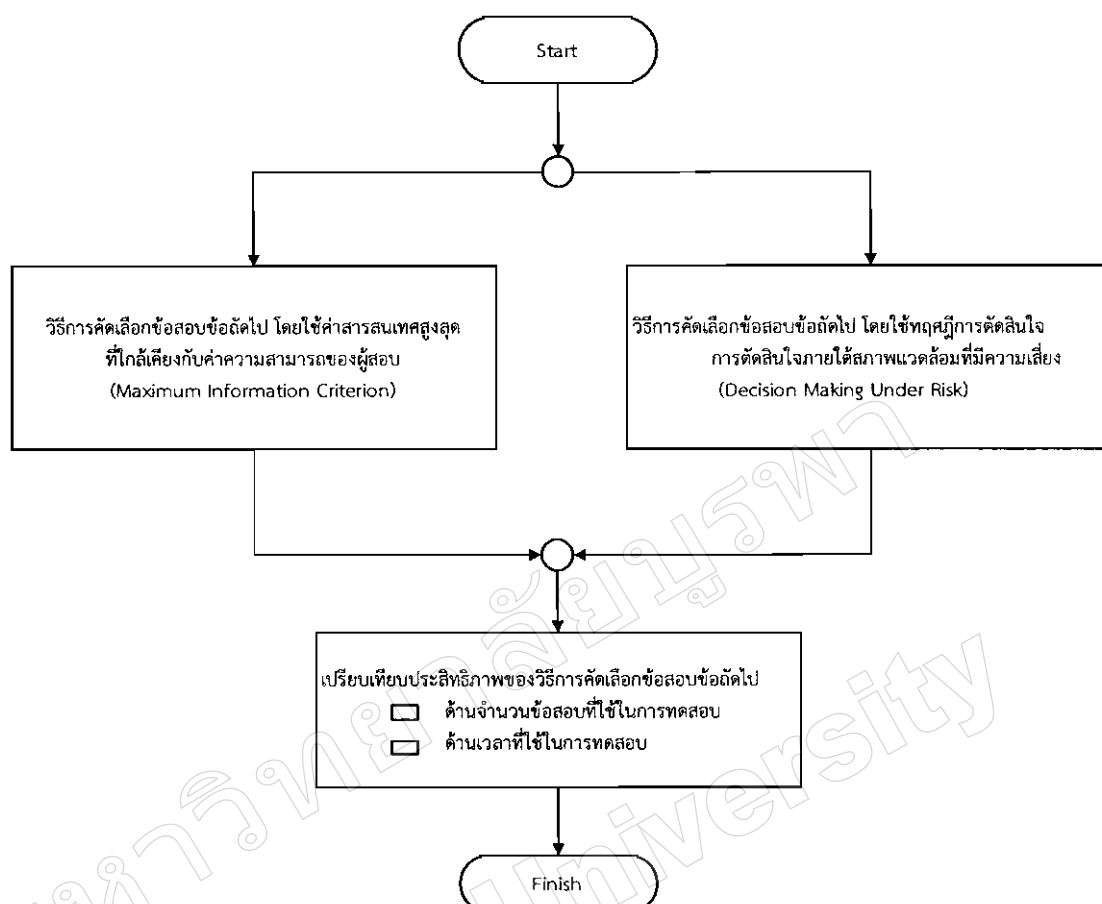
+1	หมายถึง	มีความเหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
-1	หมายถึง	ไม่มีความเหมาะสม

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม

คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า -0.50 ลงมา	หมายถึง	ไม่มีความเหมาะสม
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง -0.50 ถึง 0.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 0.50 ขึ้นไป	หมายถึง	มีความเหมาะสม

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ในด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบและด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบสามารถนำเสนอเป็นแผนผังการดำเนินการได้ตามภาพที่ 30



ภาพที่ 30 ขั้นตอนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

จากภาพที่ 30 แสดงขั้นตอนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบสูงสุด (Maximum Information Criterion) กับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theory) โดยดำเนินการหลังทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 280 คน มีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1,200 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 280 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่	ประเภท การทดสอบ	รูปแบบการสุ่ม กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มตัวอย่าง
1	การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีการคัดเลือก ข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่า สารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่า ความสามารถของผู้สอบสูงสุด	สุ่มอย่างง่าย (ใช้คอมพิวเตอร์สุ่ม)	นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 140 คน ที่ลงทะเบียน เรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะ การเรียนรู้
2	การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีการคัดเลือก ข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎี การตัดสินใจ	สุ่มอย่างง่าย (ใช้คอมพิวเตอร์สุ่ม)	นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 140 คน ที่ลงทะเบียน เรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะ การเรียนรู้

จากตารางที่ 10 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงและสุ่มแบบหลาย
ขั้นตอน ซึ่งนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มเป็นนักศึกษาที่ไม่เคยลงทะเบียนเรียนหรือยังไม่ผ่านวิชาภาษาอังกฤษ
เพื่อทักษะการเรียนรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียม
ข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบความรู้ในทักษะการอ่าน
ภาษาอังกฤษ โดยใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล มีขั้นตอน
การดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 จัดทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารสถานศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูล

3.1.2 จัดเตรียมเอกสารชี้แจงการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย
คอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พร้อมแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ
แล้วบรรจุใส่ซองสีน้ำตาล

3.1.3 นำหนังสือขอความร่วมมือไปติดต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง
12 ตุลาคม พ.ศ. 2555

3.2 ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 นำผลการทดสอบจากแบบทดสอบที่ได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ประจำหลักสูตรภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร โดยเนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบ คือ 1) ชนิดของคำ (Part of Speech) 2) การใช้บริบทซึ่งเพื่อค้นหาความหมายของคำศัพท์ยาก (Using Context Clue) 3) การเรียนรู้ความหมายคำศัพท์จากโครงสร้างของคำศัพท์ (Word Formations) 4) การสรุปความ (Making Inferences) มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (b-Parameter) ค่าอำนาจจำแนก (a-Parameter) และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Xcalibre 4.17

3.2.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b-Parameter) ในช่วง -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a-Parameter) ในช่วง 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter) น้อยกว่า 0.30 มาเก็บไว้ในคลังข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ได้ข้อสอบ จำนวน 423 ข้อ

3.3 เก็บข้อมูลจากนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร จากนักศึกษาที่ไม่เคยลงทะเบียนเรียนหรือยังไม่ผ่านวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้ ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (ใช้คอมพิวเตอร์สุ่ม) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.3.1 กลุ่มที่ 1 ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบ จำนวน 140 คน

3.3.2 กลุ่มที่ 2 ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ จำนวน 140 คน

3.4 อธิบายเงื่อนไขหลักการของการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม อย่างละเอียดพร้อมกับแจ้งวิธีการดำเนินการทดสอบให้กับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม

3.5 ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มข้างต้น ซึ่งจัดการทดสอบผ่านทาง Website (www.engcat.net) ซึ่งนักศึกษาสามารถทำการทดสอบที่ได้ก็ได้ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง 12 ตุลาคม พ.ศ. 2555

หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบตามวันที่กำหนด ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจในด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบและด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

4.1 การตรวจสอบประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
ดังนี้

4.1.1 ข้อมูลจากผู้ทดลองใช้ที่เป็นอาจารย์ วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.1.2 ข้อมูลจากผู้ทดลองใช้ที่เป็นนักศึกษา วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.1.3 ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence Index: IOC)

4.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ในด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ และด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ ดังนี้

4.2.1 จำนวนข้อสอบที่ใช้สอบ วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติทดสอบไค-สแควร์ (χ^2) แบบการทดสอบความเป็นอิสระ (Independent)

4.2.2 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติ t-test แบบการทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน (Independent Sample Mean)