

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้ดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงโดยอาร์นิสและลินน์ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยพัฒนาเชิงระบบ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. กำหนดปัญหา
2. วิเคราะห์ปัญหาและสิ่งที่ต้องการ
3. ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเขียนโปรแกรม
5. ทดสอบและปรับปรุงโปรแกรม
6. ประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม
7. จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

สรุปผลการพัฒนาและทดสอบโปรแกรม

ผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับใช้วิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงโดยอาร์นิสและลินน์ ลักษณะสำคัญของโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมสามารถทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้
2. โปรแกรมสามารถสร้างแฟ้มข้อมูล รับข้อมูล เพิ่มเติม ลบและแก้ไขข้อมูลได้
3. โปรแกรมสามารถประมวลผลค่าดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงของนักเรียน (Modified Caution Index for student) ค่าดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงของข้อสอบ (Modified Caution Index for item) ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง (Disparity Coefficient : D^*) และค่าสถิติของแบบสอบได้
4. โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ได้ทั้งบนจอภาพและพิมพ์รายงานทางเครื่องพิมพ์
5. โปรแกรมสามารถพิมพ์ผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

- 5.1 ค่าดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงของนักเรียนและรายชื่อผู้สอบ
- 5.2 ค่าดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงของผู้สอบและแผนภูมิเอล - พี
- 5.3 ค่าดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงที่แบ่งแผนภูมิเอล - พี ตามกลุ่มทักษะย่อย.
(Categories S - P chart)
- 5.4 ตารางความถี่และการจำแนกของนักเรียนและข้อสอบ
- 5.5 ผลสรุปค่าสถิติของนักเรียน ข้อสอบ และแบบสอบ

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม

จากการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมตามขั้นตอนการทำงานต่างๆ สรุปผลการประเมินได้ดังนี้

การประเมินระบบการทำงานภายในของโปรแกรม

1. โปรแกรมสามารถรับข้อมูล แก้ไขข้อมูล เพิ่มข้อมูลและลบข้อมูลได้ตามต้องการ
2. โปรแกรมสามารถประมวลผลและคำนวณค่าต่างๆได้ถูกต้องตามต้องการ
3. โปรแกรมสามารถทำงานตามขั้นตอนต่างๆที่สั่งได้อย่างถูกต้อง
4. โปรแกรมมีความเชื่อถือได้ในการทำงาน
5. โปรแกรมมีความสมบูรณ์ครบถ้วนคือ มีส่วนของการบันทึก แก้ไข เพิ่มเติม ลบข้อมูลและมีระบบป้องกันความผิดพลาดของผู้ใช้ทุกขั้นตอน
6. โปรแกรมมีความทนทานต่อความผิดพลาดจากผู้ใช้โปรแกรมทุกขั้นตอนของการใช้โปรแกรม
7. โปรแกรมสามารถประมวลผลและคำนวณค่าต่างได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วกว่าการคำนวณด้วยมือ

การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมโดยผู้ใช้โปรแกรม

ผู้ประเมินเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าโปรแกรมมีประสิทธิภาพในระหว่างการใช้จริงและเห็นด้วยว่าคู่มือการใช้โปรแกรมมีความชัดเจนและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้

อภิปรายผล

1. การพัฒนาโปรแกรม

1.1 ด้านโปรแกรม

โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีที่เตือนที่ปรับปรุงโดยอาร์นิสและลินน์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ เขียนโปรแกรมด้วยภาษา Foxpro โปรแกรมสามารถใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มี Hard disk หรือมี Disk drive ขนาด $3\frac{1}{2}$ นิ้ว และมีการ์ดภาษาไทย โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ผ่านการ Compiler ให้เป็น .EXE ด้วย Distribution Kit ของ Foxpro ทำให้โปรแกรมทำงานได้เร็วขึ้นและสามารถเรียกใช้ได้โดยตัวมันเอง โดยไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรมสำเร็จรูป Foxpro ภายในเครื่องที่ใช้ซึ่งทำให้สามารถนำโปรแกรมไปใช้ได้สะดวก สำหรับความเร็วในการประมวลผลและการคำนวณค่าต่างๆของโปรแกรมนั้นยังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้ด้วยเช่นกัน

1.1.1 ความซับซ้อนของสูตรและการจัดกระทำข้อมูลก่อนนำไปใช้ในการคำนวณ และนอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูลที่วิเคราะห์ด้วย ถ้าจำนวนนักเรียนที่สอบและจำนวนข้อสอบมากเวลาที่ใช้ในการคำนวณก็ย่อมมากขึ้นด้วย โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความเร็วในการประมวลผลและการคำนวณค่าต่างๆได้อย่างเหมาะสม

1.1.2 ความเร็วของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ความเร็วของการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การประมวลผลของโปรแกรมต่างๆเร็วหรือช้า ดังนั้นการนำโปรแกรม AMCI ไปใช้ควรนำโปรแกรมนั้นบันทึกลงใน Hard disk ซึ่งจะทำให้โปรแกรมทำงานได้เร็วกว่าที่จะใช้โปรแกรม AMCI บน Disk drive ขนาด $3\frac{1}{2}$ นิ้ว สำหรับความเร็วในการพิมพ์รายงานผลนั้นขึ้นอยู่กับ ความเร็วของเครื่องพิมพ์แต่ละชนิด

1.2 ด้านการใช้โปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางการวัด ดังนั้นการที่จะนำโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้ดัชนีที่เตือนที่ปรับปรุงโดยอาร์นิสและลินน์ ไปใช้นั้น ผู้ใช้ควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับดัชนีที่เตือนที่ปรับปรุง (Modified Caution Index) ให้เข้าใจก่อน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถแปลผลข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมและนำไปวินิจฉัยปรับปรุงนักเรียนหรือข้อสอบ และการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในส่วนของการนำโปรแกรมไปใช้นั้นผู้ใช้สามารถใช้อย่างสะดวกและเข้าใจง่าย เนื่องจากแต่ละขั้นตอนของการใช้โปรแกรมจะมีคำแนะนำการเลือกใช้นแป้นพิมพ์ (Keyboard) ต่างๆ ไว้อย่างละเอียด นอกจากนี้ในทุกขั้นตอนของโปรแกรมได้มีการป้องกันความผิดพลาดของโปรแกรมไว้ด้วย เช่น เมื่อผู้ใช้เข้าสู่รายการหลักของโปรแกรมแล้วกดเลือกรายการหลัก ค่าวนค่า MCI หรือ แสดงผลบนจอภาพ หรือสั่งพิมพ์ ในขณะที่ยังไม่ได้ใส่ค่าจำนวนข้อมูลที่จะวิเคราะห์ โปรแกรมก็จะไม่ทำงานแต่จะแสดงข้อความเตือนให้กำหนดข้อมูลข้อมูลต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อน เป็นต้น ขั้นตอนของการจะนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์มีขั้นตอนที่สำคัญๆ ดังนี้

- 1) นำแบบลอบไปทดสอบกับนักเรียน
- 2) นำข้อมูลคำตอบและเฉลยคำตอบมาคีย์ลงในโปรแกรมให้ครบตามจำนวนข้อสอบและจำนวนนักเรียนที่จะวิเคราะห์
- 3) เลือกค่าวนค่า MCI
- 4) คมผลการวิเคราะห์บนจอภาพ (ถ้าต้องการดู)
- 5) สั่งพิมพ์
- 6) นำรายงานผลที่ได้ไปแปลผลต่อไป

ดังนั้นจะเห็นว่าการใช้โปรแกรมสามารถทำได้โดยสะดวก นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถศึกษาได้จากคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

2. การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม

ผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงโดยอาร์นิสและลินน์ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างแฟ้มข้อมูล รับข้อมูล ค่าวนค่า MCI และค่าสถิติต่างๆ แสดงผลบนจอภาพและพิมพ์รายงานทางเครื่องพิมพ์ได้ตามต้องการ จากการประเมินความสามารถของโปรแกรมแล้วพบว่า โปรแกรมสามารถทำงานได้ตามต้องการ โดยได้ทำการตรวจสอบความสามารถของโปรแกรมในด้านต่างๆ ดังนี้

- 2.1 ความสามารถในการสร้างแฟ้มข้อมูล รับข้อมูล เพิ่มเติม แก้ไขและลบข้อมูลได้ตามต้องการ
- 2.2 ความสามารถในการคำนวณค่า MCI และค่าสถิติต่างๆ
- 2.3 ความถูกต้องในการทำงานตามสั่ง
- 2.4 ความเชื่อถือได้ของระบบในการนำไปใช้งาน

- 2.5 ความสมบูรณ์ของส่วนต่างๆในโปรแกรม
- 2.6 ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรม
- 2.7 ความสามารถด้านความเร็วในการทำงานของโปรแกรม

จากผลการทดสอบและประเมินโปรแกรม โดยการประเมินการทำงานภายในระบบของโปรแกรมและจากการประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม จะเห็นว่าโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้ดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงของอาร์นิสและลินน์ มีความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถนำไปใช้งานได้จริง จึงน่าจะเป็นโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่มีประโยชน์ต่องานด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา เนื่องจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถให้สารสนเทศใหม่ๆเพิ่มขึ้นมากกว่าที่การตรวจให้คะแนนนักเรียนโดยบอกเพียงคะแนนรวมเท่านั้น ดังนั้นสารสนเทศที่ได้เพิ่มขึ้นนี้จะสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเส้นโค้งเอส - พี และดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุง (Modified Caution Index) ให้ครูผู้สอนในระดับโรงเรียนทราบถึงแนวทางการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้และประโยชน์ของทฤษฎีเหล่านี้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
2. ผู้ที่จะนำโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบโดยใช้ดัชนีชี้เตือนที่ปรับปรุงโดยอาร์นิสและลินน์ไปใช้ ควรศึกษาทำความเข้าใจหลักการแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและตัวอย่างการแปลผลให้เข้าใจก่อนนำโปรแกรม AMCI ไปใช้
3. โปรแกรม AMCI นี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคัดเลือก ซึ่งจะทำให้การคัดเลือกบุคคลตามคุณสมบัติที่ต้องการได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบในทำนองเดียวกันกับโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แต่เสนอแผนภูมิเอส - พี โดยให้แสดงคำตอบที่ผิดของนักเรียนไว้ตามเดิมเพื่อให้สามารถวินิจฉัยความบกพร่องของตัวเลือกได้ หรือเพื่อใช้กับแบบสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยโดยเฉพาะได้ เช่น ตัวเลือกในข้อใดที่นักเรียนไม่เลือกตอบเลย เป็นต้น
2. ควรทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบในทำนองเดียวกันนี้ โดยศึกษาสูตรที่ใช้ทฤษฎีตอบสนองข้อกระทง (Item Response Theory)