

ผลการพัฒนาฟอร์มข้อสอบ การทดสอบฟอร์มข้อสอบและการทดสอบโปรแกรม

การวิจัยนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาฟอร์มข้อสอบสำหรับผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐานโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การวิเคราะห์สภาพปัญหาของการสร้างข้อสอบ ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ สร้างฟอร์มข้อสอบ พัฒนาฟอร์มข้อสอบ สร้างโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ผลิตข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบที่พัฒนาแล้ว พัฒนาคู่มือการใช้โปรแกรม ทดสอบโปรแกรม ซึ่งปรากฏผลการวิจัยดังนี้

ผลการพัฒนาและทดสอบฟอร์มข้อสอบ

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ฟอร์มข้อสอบ สำหรับผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐานระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ตรงตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งมีผลการทดสอบฟอร์มข้อสอบสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ระดับชั้น จำนวนฟอร์มที่สร้าง ระดับคุณภาพของฟอร์มข้อสอบ
ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6

| ระดับชั้น | จำนวนฟอร์มที่สร้าง | ระดับคุณภาพของฟอร์มข้อสอบ |
|-----------|--------------------|---|
| ป. 1 | 32 | ระดับชัดเจนดีมาก (N = 19) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.2, 6.2, 7.1, 7.2, 8.1, 9.1, 9.2, 10.1, 11.1, 11.2, 12.3, 12.4, 14.1, 14.2, 14.6 |

ตารางที่ 12 (ต่อ) ระดับชั้น จำนวนฟอร์มที่สร้าง ระดับคุณภาพของฟอร์มที่สอบ
ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6

| ระดับชั้น | จำนวนฟอร์มที่สร้าง | ระดับคุณภาพของฟอร์มที่สอบ |
|-----------|--------------------|--|
| ป. 1 | 32 | <u>ระดับชัดเจนดี</u> (N = 13) ได้แก่ ฟอร์มที่ 2, 3.1 5.1, 6.1, 8.2, 10.2, 12.1, 12.2 13.1, 13.2, 14.3, 14.4, 14.5 |
| ป. 2 | 26 | <u>ระดับชัดเจนดีมาก</u> (N = 21) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1.2 2, 3.1, 3.2, 4, 5, 5.1, 5.3, 5.4 6, 7.1, 7.2, 7.3, 7.5, 7.7, 7.8, 7.9 7.11, 7.12, 7.13, 7.14 <u>ระดับชัดเจนดี</u> (N = 5) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1.1, 5.2, 7.4, 7.6 , 7.10 |
| ป. 3 | 15 | <u>ระดับชัดเจนดีมาก</u> (N = 6) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1, 5, 10.1, 10.2, 11, 12 <u>ระดับชัดเจนดี</u> (N = 9) ได้แก่ ฟอร์มที่ 2, 3, 4, 6, 7.1, 7.2, 8, 9.1, 9.2 |
| ป. 4 | 25 | <u>ระดับชัดเจนดีมาก</u> (N = 5) ได้แก่ ฟอร์มที่ 3, 4.5 5, 8, 12.1 <u>ระดับชัดเจนดี</u> (N = 19) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1, 2.1, 2.2, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6, 7, 9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.3, 9.4, 10, 11, 12.2 12.3, 13 <u>ระดับชัดเจนน้อย</u> (N = 1) ได้แก่ ฟอร์มที่ 9.2 |

ตารางที่ 12 (ต่อ) ระดับชั้น จำนวนฟอร์มที่สร้าง ระดับคุณภาพของฟอร์มข้อสอบ
ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6

| ระดับชั้น | จำนวนฟอร์มที่สร้าง | ระดับคุณภาพของฟอร์มข้อสอบ |
|-----------|--------------------|--|
| ป. 5 | 29 | <p><u>ระดับขีดเจเนดีมาก</u> (N = 13) ได้แก่ ฟอร์มที่ 2, 3, 4.3, 5, 6, 7.1, 7.4, 8.1, 8.2, 9.1, 10.1, 10.3, 12.2</p> <p><u>ระดับขีดเจเนดี</u> (N = 13) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1.1, 1.4, 4.1, 4.4, 4.5, 4.6, 7.2, 7.3, 9.2, 10.2, 11.1, 11.2, 12.1</p> <p><u>ระดับขีดเจเนน้อย</u> (N = 3) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1.2, 1.3, 4.1</p> |
| ป. 6 | 18 | <p><u>ระดับขีดเจเนดีมาก</u> (N = 7) ได้แก่ ฟอร์มที่ 3, 4, 5, 6, 7, 15, 17</p> <p><u>ระดับขีดเจเนดี</u> (N = 11) ได้แก่ ฟอร์มที่ 1, 2, 8, 9.1, 9.2, 10, 11, 12, 13, 14, 16</p> |

ข้อค้นพบจากการทดสอบฟอร์มข้อสอบ

เมื่อนำฟอร์มข้อสอบไปให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจำนวน 18 ท่าน ทดลองเขียนข้อสอบตามฟอร์มข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ปรากฏว่าพบว่ามีข้อสอบที่มีคำตอบของตัวลวง มีค่าเท่ากับคำตอบของตัวเลือกถูก เมื่อแทนค่าด้วยจำนวนบางจำนวน และตัวลวงบางตัว ไม่ครอบคลุมขอบเขตของลักษณะคำถามที่กำหนด ดังนี้

ตารางที่ 13 ระดับชั้น ข้อค้นพบ

| ระดับชั้น | ข้อค้นพบ |
|-----------|---|
| ป. 1 | <p><u>เนื้อหา</u> ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ</p> <p>2.1 $A - \square = C$</p> <p>ตัวลวง 3) ค่าตอบที่ได้น้อยกว่าตัวเลขทางด้านขวา ของสมการ 1 หน่วย</p> <p>เมื่อ $7 - \square = 4$</p> <p>ค่าตอบของตัวลวงมีค่าเท่ากับค่าตอบถูก</p> |
| ป. 4 | <p><u>เนื้อหา</u> การหาร (จุดประสงค์ที่ 1)</p> <p>2.1 การหารจำนวนที่มีสองหลักและหารไม่ลงตัว</p> <p>ตัวลวง 2) ตัวตั้งหลักสิบหารไม่ลงตัวแต่ไม่กระจาย ไปหลักหน่วย</p> <p>เมื่อตัวตั้งหลักสิบหารลงตัว ตัวลวงนี้หาค่าตอบไม่ได้</p> |
| ป. 5 | <p><u>เนื้อหา</u> การหารจำนวนที่มีหลายหลัก</p> <p>ตัวลวง 2.2 หารเลขหลักหน่วยหรือหลักสิบ เมื่อ ตัวตั้งน้อยกว่าตัวหารไม่ใส่ผลหารเป็น 0</p> <p>เมื่อ เมื่อหลักหน่วยหรือหลักสิบมากกว่าตัวหาร ตัวลวงข้อนี้หาค่าตอบไม่ได้</p> <p><u>เนื้อหา</u> การบวก ลบ ระคน</p> <p>2.3 $(A + B) - C = \square$</p> <p>ตัวลวง 2) ขั้นตอนการลบหลักพันกระจายไป หนึ่งหน่วย แล้วไม่หักออก</p> <p>ถ้าผลบวกมีตัวเลขหลักร้อยมากกว่าตัวเลขหลักร้อยของ ตัวลบ ตัวลวงข้อนี้เป็นไปไม่ได้</p> |

ตารางที่ 13 (ต่อ) ระดับชั้น ข้อค้นพบ

| ระดับชั้น | ข้อค้นพบ |
|-----------|---|
| ป. 6 | <p><u>เนื้อหา</u> การคูณจำนวนคละกับจำนวนคละ</p> <p><u>ตัวलग</u> 2.3 จากคำตอบถูกเปลี่ยนตัวเลขเป็นจำนวนเต็มและเปลี่ยนจำนวนเต็มเป็นตัวเลข</p> <p><u>เมื่อ</u> ตัวเลขเท่ากับจำนวนเต็มตัวलगจะเท่ากับคำตอบถูก</p> |

ผลการทดสอบโปรแกรม

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมสำหรับผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐานโคยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ผลการทดสอบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ชั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบโปรแกรมโคยผู้เขียนโปรแกรม

1.1 การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมที่สามารถผลิตข้อสอบได้ตามฟอร์มข้อสอบที่พัฒนาแล้ว ผลปรากฏว่า โปรแกรมสามารถผลิตข้อสอบได้ถูกต้องตามฟอร์มข้อสอบ แต่มีส่วนที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถปรับให้ตรงกับฟอร์มข้อสอบได้ ดังนี้

1.1.1 เครื่องหมาย + - และ x ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์วางตำแหน่งไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์

1.1.2 เครื่องหมายหาร ในฟอร์มข้อสอบเขียน \div ส่วนในโปรแกรมผลิตข้อสอบประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ประถมศึกษาปีที่ 4 เขียนเครื่องหมาย /

1.1.3 เศษส่วนและจำนวนคละ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเขียนให้ถูกต้องตามวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้

1.1.4 เลขศูนย์หลังจุดทศนิยม ไม่สามารถพิมพ์ได้

1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมตามเงื่อนไขของการผลิตข้อสอบที่กำหนดไว้ว่า ถ้าตัวเลือกในข้อเดียวกันมีค่าเท่ากันให้ปรากฏเครื่องหมาย * ตรงหน้าข้อนั้น แล้วใช้ทางเลือกอื่น โดยกำหนดลักษณะของตัวเลือกขึ้นมาใหม่ ซึ่งใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยนำจำนวนเต็มบวกมาบวกหรือ ลบออกจากค่าตอบเดิม การบวก หรือ ลบ ขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ของตัวเลข ไม่ได้กำหนดไว้ตายตัว เมื่อตรวจสอบ โดยการสุ่มข้อสอบที่มีเครื่องหมาย * ให้แสดงบนจอภาพ ผลปรากฏว่า ข้อสอบที่มีเครื่องหมาย * หน้าข้อ ตัวเลือกของข้อสอบมีค่าไม่เท่ากัน

2. การทดสอบโปรแกรมโดยผู้ใช้โปรแกรม แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

2.1 ผลการประเมินคู่มือการใช้โปรแกรม

ผู้ใช้โปรแกรมส่วนใหญ่ ประเมินว่า คู่มือการใช้โปรแกรมมีความชัดเจนมากที่สุด โดยคู่มือการใช้โปรแกรมระบุวัตถุประสงค์ของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน อธิบายขั้นตอนการใช้ไว้อย่างชัดเจน มีตัวอย่างการสร้างข้อสอบทำให้สามารถสร้างข้อสอบจากโปรแกรมได้ง่าย มีตัวอย่างการเลือกข้อสอบมาจัดพิมพ์เป็นฉบับทำให้สามารถเข้าใจวิธีการเลือกข้อสอบมาจัดพิมพ์เป็นฉบับได้อย่างชัดเจน มีตัวอย่างการเฉลยข้อสอบจากแบบสอบที่จัดพิมพ์เป็นฉบับทำให้สามารถเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมเฉลยข้อสอบอย่างชัดเจน และภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านเข้าใจง่าย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐาน เรื่องความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม

| ข้อ | รายการที่ประเมิน | \bar{X} | SD |
|-----|--|-----------|------|
| 1 | คู่มือการใช้โปรแกรมระบุวัตถุประสงค์ของโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน | 4.94 | 0.24 |
| 2 | คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายขั้นตอนการใช้ไว้อย่างชัดเจน | 4.33 | 0.49 |
| 3 | คู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการสร้างข้อสอบ ทำให้สามารถสร้างข้อสอบจากโปรแกรมได้ง่าย | 4.83 | 0.38 |
| 4 | คู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการเลือกข้อสอบมาจัดพิมพ์เป็นฉบับทำให้สามารถเข้าใจวิธีการเลือกข้อสอบมาจัดพิมพ์เป็นฉบับได้อย่างชัดเจน | 4.61 | 0.70 |
| 5 | คู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการเฉลยข้อสอบจากแบบสอบที่จัดพิมพ์เป็นฉบับ ทำให้สามารถเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมเฉลยข้อสอบอย่างชัดเจน | 4.72 | 0.57 |
| 6 | ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านเข้าใจง่าย | 4.89 | 0.32 |
| รวม | | 4.63 | 0.82 |

2.2 ผลการประเมินโปรแกรมเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้โปรแกรม

ผู้ใช้โปรแกรมส่วนใหญ่ ประเมินว่า โปรแกรมมีความสะดวกในการใช้งานมาก โดยข้อเสนอแนะการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก โปรแกรมสามารถสร้างข้อสอบได้เร็วกว่าการสร้างด้วยมือ แสดงผลการสร้างข้อสอบบนจอภาพได้อย่างครบถ้วน แสดงผลการจัดพิมพ์ข้อสอบเป็นฉบับทางจอภาพได้อย่างรวดเร็ว แสดงผลการเฉลยข้อสอบที่จัดพิมพ์เป็นฉบับทางจอภาพได้อย่างรวดเร็ว และผู้ใช้โปรแกรมสามารถสั่งพิมพ์ผลได้อย่างสะดวก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐาน เรื่องความสะดวกในการใช้โปรแกรม

| ข้อ | รายการที่ประเมิน | \bar{X} | SD |
|-----|--|-----------|------|
| 1 | ข้อเสนอแนะการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรมทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก | 4 | 0.69 |
| 2 | โปรแกรมสามารถสร้างข้อสอบได้เร็วกว่าการสร้างด้วยมือ | 4.56 | 0.70 |
| 3 | โปรแกรมสามารถแสดงผลการสร้างข้อสอบบนจอภาพได้อย่างครบถ้วน | 4.28 | 0.67 |
| 4 | โปรแกรมสามารถแสดงผลการจัดพิมพ์ข้อสอบเป็นฉบับทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างรวดเร็ว | 4.44 | 0.51 |
| 5 | โปรแกรมสามารถแสดงผลการเฉลยข้อสอบที่จัดพิมพ์เป็นฉบับทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างรวดเร็ว | 4.38 | 0.50 |
| 6 | ผู้ใช้โปรแกรมสามารถสั่งพิมพ์ผลได้อย่างสะดวก | 3.83 | 0.71 |
| | รวม | 4.85 | 0.43 |

2.3 ผลการประเมินโปรแกรมเกี่ยวกับความถูกต้องของโปรแกรม

ผู้ใช้โปรแกรมส่วนใหญ่ ประเมินว่า โปรแกรมมีความถูกต้องในการใช้งานมากที่สุด โดยโปรแกรมสามารถสร้างข้อสอบได้ตามรูปแบบที่กำหนดให้เลือก สามารถพิมพ์ข้อสอบเป็นฉบับได้ตามจำนวนข้อที่ต้องการ สามารถพิมพ์ข้อสอบได้ถูกต้องตามรายชื่อที่ผู้ใช้โปรแกรมเลือกไว้ และโปรแกรมสามารถพิมพ์เฉลยข้อสอบได้ถูกต้องตามรายชื่อที่เลือกไว้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐาน เรื่องความถูกต้องของโปรแกรมในการสั่งงานได้ตามความต้องการ

| ข้อ | รายการที่ประเมิน | \bar{X} | SD |
|-----|--|-----------|------|
| 1 | โปรแกรมสามารถสร้างข้อสอบได้ตามรูปแบบที่กำหนดให้เลือก | 4.72 | 0.67 |
| 2 | โปรแกรมสามารถพิมพ์ข้อสอบเป็นฉบับได้ตามจำนวนข้อที่ต้องการ | 4.89 | 0.32 |
| 3 | โปรแกรมสามารถพิมพ์ข้อสอบได้ถูกต้องตามรายชื่อที่ผู้ใช้โปรแกรมเลือกไว้ | 4.83 | 0.38 |
| 4 | โปรแกรมสามารถพิมพ์เฉลยข้อสอบได้ถูกต้องตรงตามแบบสอบ | 4.94 | 0.24 |
| รวม | | 4.85 | 0.43 |