

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างฟอร์มข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 ในสาระการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อัตราส่วนและร้อยละ และจำนวนเต็ม พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 และเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อสอบต้นแบบและฟอร์มข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 และคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลจากการวิจัยแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ข้อสอบต้นแบบและฟอร์มข้อสอบ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการประเมินประสิทธิภาพการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการสร้างข้อสอบต้นแบบและฟอร์มข้อสอบ ได้ข้อสอบต้นแบบเป็นข้อสอบประเภทเลือกคำตอบชนิด 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 ในสาระการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อัตราส่วนและร้อยละ และจำนวนเต็ม โดยแยกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ 22 จุดประสงค์ จุดประสงค์ละ 3 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 66 ข้อ คำนวณในภาคผนวก ข โดยสรุปข้อสอบมีความยากตั้งแต่ .24 ถึง .84 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .08 ถึง .62 ความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับเท่ากับ .94 นำข้อสอบต้นแบบแต่ละข้อมาพัฒนาเป็นฟอร์มข้อสอบแต่ละฟอร์ม โดยการวิเคราะห์รูปแบบข้อสอบเพื่อกำหนดส่วนคงที่ ส่วนเปลี่ยนแปลง และค่าที่เป็นไปได้ในส่วนเปลี่ยนแปลง ได้ฟอร์มข้อสอบประเภทเลือกคำตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 66 ฟอร์ม คำนวณในภาคผนวก ค

2. ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 ประกอบด้วย 9 หน้าต่างและ 1 โปรแกรมย่อย ซึ่งโปรแกรมมีความสามารถดังนี้

2.1 สร้างข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบได้ โดยให้คอมพิวเตอร์สุ่มค่าส่วนเปลี่ยนแปลงหรือรับค่าส่วนเปลี่ยนแปลงจากผู้ใช้โปรแกรมแล้วนำมาใส่ในโจทย์พร้อมทั้งคำนวณตัวถูกและตัวถ่วงตามรูปแบบที่กำหนดไว้ และบันทึกลงเพิ่มข้อมูล

2.2 เพิ่ม ลบ ย้ายตำแหน่ง แสดงรายละเอียดข้อสอบ และพิมพ์แบบสอบพร้อมเฉลยลงกระดาษได้ตามความต้องการ

2.3 ตรวจสอบคำตอบไม่ให้ซ้ำกันระหว่างตัวเลือกได้

2.4 ตรวจสอบค่าที่ไม่เหมาะสมในการสร้างโจทย์ได้

2.5 ตรวจสอบค่าที่ไม่เหมาะสมในการสร้างตัววงได้

ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบต้นแบบ กับแบบสอบที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ปรากฏว่าแบบสอบทั้งสองฉบับมีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .80 ความเที่ยงในสาระการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีค่าเท่ากับ .86 ความเที่ยงในสาระการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละมีค่าเท่ากับ .76 และความเที่ยงในสาระการเรียนรู้เรื่องจำนวนเต็มมีค่าเท่ากับ .83 กล่าวได้ว่า ข้อสอบที่สร้างด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพไม่ต่างจากข้อสอบต้นแบบ

3. ผลการประเมินประสิทธิผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 ไปให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คนทดลองใช้ แล้ว ตอบแบบประเมินความคิดเห็นในการใช้โปรแกรม ผลการประเมินพบว่า

3.1 ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า คู่มือการใช้โปรแกรมสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ของโปรแกรมได้อย่างชัดเจนดี ($\bar{X} = 4.29$) หลังจากอ่านคู่มือการใช้โปรแกรมแล้ว ผู้ใช้มั่นใจว่าสามารถใช้โปรแกรมได้ดี ($\bar{X} = 4.38$) และภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านเข้าใจง่ายดี ($\bar{X} = 4.46$) กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า คู่มือการใช้โปรแกรมสามารถอธิบายวิธีการใช้โปรแกรมอย่างมีลำดับขั้นตอนดีมาก ($\bar{X} = 4.50$)

3.2 ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า ข้อแนะนำโปรแกรมในเมนูช่วยเหลือ ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกดี ($\bar{X} = 4.29$) การมี QuickMenu ในทุก ๆ หน้าต่างของโปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกดี ($\bar{X} = 4.46$) และโปรแกรมสามารถแก้ไขปรับปรุงแบบสอบได้ตามความต้องการของผู้ใช้ดี ($\bar{X} = 4.46$) กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า โปรแกรมสามารถสร้างข้อสอบได้เร็วกว่าการสร้างข้อสอบด้วยมือดีมาก ($\bar{X} = 4.67$) โปรแกรมสามารถแสดงผลการสร้างข้อสอบบนจอภาพได้ครบถ้วนดีมาก ($\bar{X} = 4.58$) และผู้ใช้โปรแกรมสามารถตั้งพิมพ์แบบสอบพร้อมเฉลยได้สะดวกดีมาก ($\bar{X} = 4.67$)

3.3 ด้านความถูกต้องในการใช้งาน ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า โปรแกรมสามารถสร้างข้อสอบได้ตามรูปแบบที่มีให้เลือกดีมาก ($\bar{X} = 4.54$) โปรแกรมสามารถสร้างตัวเลือกได้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดให้ดีมาก ($\bar{X} = 4.58$) โปรแกรมสามารถวางตำแหน่งตัวถูกได้ตาม

ความต้องการของผู้ใช้ดีมาก ($\bar{X} = 4.54$) โปรแกรมสามารถพิมพ์แบบสอบได้ตามจำนวนที่ต้องการดีมาก ($\bar{X} = 4.83$) และ โปรแกรมสามารถพิมพ์แบบสอบพร้อมเฉลยได้ถูกต้องตรงตามที่ใช้โปรแกรมสร้างไว้ดีมาก ($\bar{X} = 4.83$)

3.4 ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า การติดตั้งโปรแกรมมีความสะดวกดี ($\bar{X} = 4.17$) รูปแบบของโปรแกรมเข้าใจง่ายดี ($\bar{X} = 4.33$) โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ในทุกขั้นตอนดี ($\bar{X} = 4.21$) กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า การเรียกใช้โปรแกรมมีความสะดวกดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) และ โปรแกรมง่ายต่อการใช้งานดีมาก ($\bar{X} = 4.63$)

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็น คือ การสร้างข้อสอบต้นแบบและฟอร์มข้อสอบ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการประเมินประสิทธิภาพการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. การสร้างข้อสอบต้นแบบและฟอร์มข้อสอบ

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งเน้นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณเป็นหลัก ส่วนฟอร์มข้อสอบเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาโปรแกรมให้ได้สมบูรณ์ ผู้วิจัยใช้หลักการสร้างฟอร์มข้อสอบที่กล่าวถึงใน นงนารถวรรณะหทัย (2532, หน้า 28) คือ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจน สร้างข้อสอบต้นแบบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และใช้ข้อสอบต้นแบบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาเป็นตัวอย่างในการสร้างฟอร์มข้อสอบ แต่ผู้วิจัยใช้หลักการสร้างฟอร์มข้อสอบแบบไม่เต็มรูปแบบเพื่อเป็นการลดขั้นตอนและประหยัดทรัพยากรการวิจัย กล่าวคือ ผู้วิจัยใช้ข้อมูลสถิติภูมิเพื่อสร้างข้อสอบต้นแบบ โดยนำข้อสอบประเภทเลือกคำตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากงานวิจัยในอดีตมาพัฒนาเป็นข้อสอบต้นแบบ ซึ่งโดยหลักการแล้วข้อสอบเหล่านี้เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดี จากนั้นนำข้อสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเลือกข้อสอบต้นแบบที่มีคุณภาพ เมื่อได้ข้อสอบต้นแบบที่มีคุณภาพแล้ว นำมาเป็นตัวอย่างในการสร้างฟอร์มข้อสอบ ฟอร์มข้อสอบที่ได้จากข้อสอบต้นแบบที่มีคุณภาพย่อมมีคุณภาพตามไปด้วย

จากผลการวิจัยพบว่า ข้อสอบต้นแบบส่วนใหญ่มีคุณภาพในด้านความยากและอำนาจจำแนก อยู่ในเกณฑ์ข้อสอบที่ดี คือ มีความยากระหว่าง .20 ถึง .80 และอำนาจจำแนกเป็นบวก (เสรีชัย, 2544, หน้า 156)

แบบสอบที่มีคุณภาพจะต้องมีทั้งความตรง (validity) และความเที่ยง (reliability) การที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา 3 ท่านมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ข้อสอบต้นแบบวัด ได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงว่าแบบสอบนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และการที่ผู้วิจัยนำแบบสอบต้นแบบมาคำนวณหาค่าความเที่ยง พบว่าแบบสอบต้นแบบมีความเที่ยงสูง (.94) แสดงให้เห็นว่าแบบสอบต้นแบบมีคุณภาพทั้งความตรงและความเที่ยง เมื่อนำข้อสอบต้นแบบมาเป็นตัวอย่างในการสร้างฟอร์มข้อสอบ โดยคงเนื้อหาความหลักที่เป็นตัวภาษาไว้ และเปลี่ยนแปลงเฉพาะส่วนที่เป็นตัวเลขและชื่อตัวแปร จึงอาจกล่าวได้ว่าฟอร์มข้อสอบมีคุณภาพ

2. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เมื่อได้ฟอร์มข้อสอบที่มีคุณภาพดีแล้ว ผู้วิจัยจึงนำไปเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สร้างข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบที่พัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยใช้หลักการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบอิงเหตุการณ์ตามหลักการพัฒนาโปรแกรมของ ฉันทวุฒิ พิษผล และพิจิต ถันติกุลานนท์ (2543, หน้า 22) คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของ โปรแกรม ออกแบบหน้าจอและกำหนดคุณสมบัติและส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมโดยละเอียด เขียนโปรแกรม ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม และแปลงให้อยู่ในรูปพร้อมใช้งาน

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการคำนวณ ช่วงชั้นที่ 3 และพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถสร้างข้อสอบได้ตรงตามฟอร์มข้อสอบ สามารถแก้ไขข้อสอบและพิมพ์แบบสอบลงกระดาษได้ และสามารถตรวจสอบความเหมาะสมของข้อสอบที่สร้างขึ้นได้

ผู้วิจัยทดลองสร้างข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น โดยกำหนดส่วนเปลี่ยนแปลงให้มีค่าเท่ากับข้อสอบต้นแบบทุกประการ จากนั้นนำข้อสอบที่สร้างโดยโปรแกรมมาเปรียบเทียบกับข้อสอบต้นแบบ ปรากฏว่า เนื้อความในโจทย์และตัวเลือกเหมือนกันทุกประการ ถ้าไม่พิจารณาความแตกต่างของรูปแบบการพิมพ์ลงกระดาษแล้ว ข้อสอบสองฉบับนี้ต่างกันเพียงรูปแบบการแสดงผลเศษส่วนในแนวดิ่ง และการแสดงเครื่องหมายหารเท่านั้น เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะ เป็นข้อจำกัดของภาษาวิชวลเบสิกที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ที่ไม่สามารถแสดงผลเศษส่วนในแนวดิ่ง หรือแสดงเครื่องหมายหารได้

จากผลการวิจัยที่ผู้วิจัยทดลองนำข้อสอบที่สร้างด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดสอบข้อสอบต้นแบบ แล้วนำมาคำนวณหาค่าความตรงตามเกณฑ์ (criterion validity) โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (เสรี ชัดเข้ม, 2544, หน้า 137) ปรากฏว่าได้ค่าความตรงตามเกณฑ์อยู่ในระดับสูง (.70) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ของชูศรี วงศ์รัตนะ (2537, หน้า 324) คือ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 1 (ประมาณ .70 ถึง .90) ถือว่ามีความสัมพันธ์กันสูง แสดงว่า ข้อสอบที่สร้างด้วยโปรแกรมมีความตรงสูง จากนั้นนำมาคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบสอบอิงเกณฑ์โดยใช้วิธีการของแฮมเบิร์ตตันและ โนวิก (เสรี ชัดเข้ม, 2544, หน้า 160) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ และค่าความเที่ยงจำแนกตามสาระการเรียนรู้ในระดับสูง (.80, .86, .76 และ .83 ตามลำดับ) แสดงว่าข้อสอบที่สร้างด้วยโปรแกรมมีคุณภาพไม่ต่างจากข้อสอบต้นแบบ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามหลักการวัดผลการศึกษาแล้ว สามารถสร้างข้อสอบได้สะดวก รวดเร็ว โปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน และเป็นโปรแกรมสร้างข้อสอบแบบสำเร็จรูปที่ผู้ใช้โปรแกรมไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความชำนาญในเนื้อหาวิชาและการวัดผลการศึกษา กล่าวคือ ให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการสร้างข้อสอบ จากนั้น โปรแกรมจะนำฟอร์มข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างและตรวจสอบคุณภาพแล้ว มาให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกสร้างข้อสอบ และรวมเป็นแบบสอบ ตลอดจนพิมพ์แบบสอบพร้อมเฉลยลงกระดาษ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ นลินี ศรีสุวรรณ (2543) ที่พัฒนาโปรแกรมสร้างแบบสอบโดยสร้างข้อสอบจากเทคนิคฟอร์มข้อสอบ ซึ่ง โปรแกรมสร้างข้อสอบเป็นแบบกึ่งสำเร็จรูป ถึงแม้ว่า ผู้ใช้โปรแกรมสามารถสร้างฟอร์มข้อสอบเองได้ สามารถเลือกรูปแบบข้อสอบได้ทั้งแบบเลือกตอบ แบบความเรียง และแบบถูกผิด และ โปรแกรมสามารถจัดเก็บฟอร์มข้อสอบที่สร้างไว้แล้วได้ แต่มีข้อด้อยคือ ขั้นตอนการทำงานค่อนข้างซับซ้อนยุ่งยาก กล่าวคือ ผู้ใช้โปรแกรมต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างฟอร์มข้อสอบ และกำหนดส่วนเปลี่ยนแปลงเอง จากนั้นจึงสามารถสร้างข้อสอบได้ และฟอร์มข้อสอบที่สร้าง ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามหลักการวัดผลการศึกษา

3. การประเมินประสิทธิผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการตอบแบบประเมินประสิทธิผลการใช้โปรแกรม พบว่า ภาพรวมของโปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาโปรแกรมเป็นขั้นเป็นตอน ตามหลักการพัฒนาโปรแกรมของ จันทวุฒิ พิษผล และพิชิต สันติกุลานนท์ (2543, หน้า 22) และมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดทั้งโดยตัวผู้วิจัยเอง และโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาวิซวลเบสิก ทำให้โปรแกรมทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีข้อผิดพลาดน้อย

การประเมินประสิทธิผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่

3.1 ด้านความชัดเจนของกลุ่มการใช้โปรแกรม ปรากฏว่า ผู้ทดลองใช้โปรแกรมเห็นว่ากลุ่มการใช้โปรแกรมมีความชัดเจนดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยมีการจัดทำคู่มือการใช้

โปรแกรมเป็นลำดับขั้นตอน มีการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่มีการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม และมีการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.2 ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม ปรากฏว่า ผู้ทดลองใช้โปรแกรมเห็นว่า โปรแกรมมีความสะดวกในการใช้งานดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยออกแบบโปรแกรมให้ สะดวกต่อการใช้งาน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมเป็นหลัก

3.3 ด้านความถูกต้องในการใช้งาน ปรากฏว่า ผู้ทดลองใช้โปรแกรมเห็นว่า โปรแกรมมีความถูกต้องในการใช้งานดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยทำการตรวจสอบการทำงานของ โปรแกรมทุกขั้นตอนอย่างละเอียดด้วยตัวเอง และให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้งสองท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาวิชวลเบสิก และเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลการศึกษา ช่วยตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

3.4 ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ปรากฏว่า ผู้ทดลองใช้โปรแกรมเห็นว่า ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยเลือกใช้ภาษาวิชวลเบสิก (Visual Basic) ในการเขียน โปรแกรม ซึ่งมีข้อดีคือ ใช้หลักการเขียน โปรแกรมแบบอิงเหตุการณ์ ทำ ให้ง่ายต่อการใช้งาน และสนองตอบความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม อีกทั้งยังสามารถอำนวยความสะดวก ในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ และ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดก่อน เพื่อให้เข้าใจการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม

1.2 สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้สร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านการ คำนวณ สำหรับทดสอบผู้เรียน ก่อนและหลังการเรียน เพื่อวัดและประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน

1.3 สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้สร้างแบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มทักษะการ คำนวณให้กับผู้เรียนได้

1.4 สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้สร้างข้อสอบคู่ขนาน เพื่อป้องกันการ ททุจริตในการสอบได้

1.5 ในการสร้างข้อสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อใช้กับกลุ่มผู้เรียนใด ๆ ผู้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้ ควรปรับระดับความยากของข้อสอบที่สร้างขึ้น โดยกำหนดค่าส่วนเปลี่ยนแปลงในข้อสอบแต่ละข้อให้เหมาะกับระดับทักษะของกลุ่มผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้สามารถเชื่อมต่อกับ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดการเอกสาร เพื่อให้จัดรูปแบบการพิมพ์ได้ถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม

2.2 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้ใช้โปรแกรมมีทางเลือกในการกำหนดฟอร์มข้อสอบได้ด้วยตัวเอง

2.3 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบ (item bank) สำหรับเก็บฟอร์มข้อสอบที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมสร้างข้อสอบ

2.4 สามารถนำแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมสร้างข้อสอบ ไปพัฒนาโปรแกรมสร้างข้อสอบเรื่องอื่น วิชาอื่นและระดับอื่น