

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ทำให้ได้ระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีนและการใช้เกณฑ์ในการจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถ ผู้วิจัยทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกผู้เรียน และศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีนและการใช้เกณฑ์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยาคม อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 127 คน ทำการพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์(ค102) เรื่องสมการ จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถแก้สมการและตรวจคำตอบได้

ทำการพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนทดสอบแบบปรับเหมาะ ทำการคัดเลือกข้อสอบจากระบบคลังข้อสอบ ดำเนินการสอบตามขั้นตอนการทดสอบแบบปรับเหมาะ นำผลการทดสอบที่ได้ ทำการจำแนกความสามารถผู้เรียนเป็นกลุ่มจำนวน 3 กลุ่มคือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ด้วยวิธีการจำแนกผู้เรียน 2 วิธีที่ประกอบด้วยวิธีใช้เกณฑ์ และวิธีอัลกอริทึมเคมีน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามและผลการทดสอบของผู้เรียน นำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกผู้เรียนด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่ม(RMSSTD) และค่าความแตกต่างของข้อมูลระหว่างกลุ่ม(RS) และทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนา ระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในรูปแบบ Web base application ทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตการพัฒนา ระบบได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนา ระบบมี 7 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) การกำหนดปัญหาของระบบงานเดิม 2) การวิเคราะห์ระบบ 3)การออกแบบระบบ 4)การพัฒนาโปรแกรม 5) การทดสอบระบบ 6) การติดตั้งระบบ และ 7) การประเมินผล เลือกโปรแกรม ภาษา PHP ในการพัฒนาระบบ เขียนสคริปต์ สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ติดต่อกับฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม MySQL ในการสร้างฐานข้อมูล ระบบจะประกอบไปด้วย ส่วนการทดสอบแบบปรับเหมาะ ส่วนคลังข้อสอบที่ใช้ในการบริการจัดการข้อสอบ และส่วนจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถที่สามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของระบบด้วยแบบสอบถามประเมินประเมินความเหมาะสมระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของระบบในภาพรวม อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.28, S.D. = 0.48$)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.35, S.D. = 0.66$)

4. ผลการจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถโดยใช้คลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีนและการใช้เกณฑ์

จากการพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน ใช้คลังข้อสอบ สามารถทำการจำแนกผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการจำแนกผู้เรียน 2 วิธีดังนี้

4.1 วิธีการจำแนกโดยใช้เกณฑ์กำหนด สามารถจำแนกผู้เรียนกลุ่มเก่ง มีจำนวน 2 คน ผู้เรียนกลุ่มปานกลาง มีจำนวน 123 คน และผู้เรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 2 คน

4.2 วิธีการจำแนกโดยใช้อัลกอริทึมเคมีน สามารถจำแนกผู้เรียนกลุ่มเก่ง มีจำนวน 20 คน ผู้เรียนกลุ่มปานกลาง มีจำนวน 70 คน และผู้เรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 37 คน

4.3 ผลการวัดประสิทธิภาพ การจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถ ด้วยวิธีการจำแนกผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีนและการใช้เกณฑ์ พบว่าการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้อัลกอริทึมเคมีนนั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้เกณฑ์ เพราะค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.542 และค่าความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่ม(RMSSTD) มีค่าเท่ากับ 0.273 ซึ่งน้อยกว่าวิธีการจำแนกด้วยการใช้เกณฑ์ ในขณะที่ค่าความแตกต่างของข้อมูลระหว่างกลุ่ม(RS) มีค่าเท่ากับ 0.779 นั้นมากกว่า วิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้เกณฑ์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในการพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ ผู้วิจัยมีข้อค้นพบประเด็นที่สมควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. การพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

มีการพัฒนาระบบ ตามขั้นตอนวงจรการพัฒนาระบบเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตั้งแต่ การกำหนดรวบรวมความต้องการ วิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำการพัฒนาโปรแกรม ครอบคลุมไปถึงการประเมินผล ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ จึงเป็นตัวแทนที่ได้รับความนิยมมากรูปแบบหนึ่ง ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในเชิงของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ผู้วิจัยพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม MySQL เพื่อใช้ในการสร้างฐานข้อมูลและใช้โปรแกรมภาษา PHP ในการเขียนสคริปต์ติดต่อกับฐานข้อมูล ทำให้ระบบมีลักษณะเป็น Web based Application ซึ่งทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความทันสมัย สวยงาม มีความยืดหยุ่นสูง ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบาย สามารถใช้งานได้ตามอัธยาศัย

2. การประเมินความเหมาะสมของระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลัง

ข้อสอบ

การประเมินความเหมาะสมของระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบ พบว่า มีความเหมาะสมของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่า ระบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในการทำงานของ โปรแกรมโดยรวม เป็นประโยชน์ต่อครู โดยตรงในการนำไปใช้งาน ทำให้ทราบถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนทำการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ (2545:บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการทดสอบปรับเหมาะตามระดับความสามารถของผู้สอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อการวัด และประเมินผล สามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของธัญญรัตน์ น้อยมพลกรัง (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาระบบจัดการและประเมินผลการสอบแบบปรับเปลี่ยน โดยใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบ โดยรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

3. ความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ

ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในประเด็นย่อยๆ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ ในประเด็น โปรแกรมง่ายต่อการใช้งานในภาพรวม ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.54) ในประเด็น โปรแกรมมีความรวดเร็วในการ

ประมวลผล ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.59) สืบเนื่องจากในระบบที่ผู้วิจัยทำการพัฒนานั้น เป็นรายวิชาคณิตศาสตร์ การแสดงผลจึงมีแต่ข้อความ เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ระบบมีการส่งผ่านข้อมูลที่รวดเร็ว ประกอบกับในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต หรือการสื่อสารข้อมูลรองรับสื่อที่เป็นมัลติมีเดียที่ประกอบไปด้วยภาพและเสียง ทำให้ระบบที่ผู้วิจัยพัฒนานั้นไม่เกิดปัญหาในการประมวลผลข้อมูล และผู้วิจัย พบว่า ผู้เรียนที่ทำการสอบมีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการทำข้อสอบ การทดสอบแบบปรับเหมาะเป็นการช่วยลดความเครียดในการทำข้อสอบจากการสอบถามผู้เรียนส่วนใหญ่ต้องการทำการทดสอบต่อไปเรื่อยๆ จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ เฉลี่ยอยู่ที่ 7 ข้อ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 107 ข้อ และเวลาในการทำข้อสอบเฉลี่ยอยู่ที่ 7 นาที ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นุจรี สุภิสุทธิ (2541 : 54-60) และ ภาณุพงษ์ ชัยศรีทิพย์ (2548 : 89-91) ที่พบว่า จำนวนข้อที่ใช้ในการทดสอบ ใช้เป็นจำนวนน้อย สามารถลดจำนวนข้อสอบลงได้มากกว่าครึ่งหนึ่ง และเวลาที่ใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะ ใช้เวลาในการทดสอบน้อย ผู้เรียนที่สอบด้วยวิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะ มีการตื่นตัวสูง กระตือรือร้นในการทำข้อสอบ ชอบการทดสอบแบบนี้ และต้องการให้มีการสอบแบบนี้ในวิชาอื่นๆ ด้วย

4. การจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถโดยใช้คลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีนและการใช้เกณฑ์

การจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถ ด้วยวิธีการจำแนกผู้เรียน โดยใช้คลังข้อสอบร่วมกับอัลกอริทึมเคมีนและการใช้เกณฑ์ พบว่าการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้อัลกอริทึมเคมีนนั้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้เกณฑ์ เพราะค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.542 น้อยกว่าวิธีการใช้เกณฑ์ โดยมีค่าเท่ากับ 0.559 และค่าความแตกต่างของข้อมูลภายในในกลุ่ม(RMSSTD) มีค่าเท่ากับ 0.273 น้อยกว่าวิธีการใช้เกณฑ์ โดยมีค่าเท่ากับ 0.496 ในขณะที่ค่าความแตกต่างของข้อมูลระหว่างกลุ่ม(RS) มีค่าเท่ากับ 0.779 นั้นมากกว่าวิธีการใช้เกณฑ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.266

ดังนั้น วิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยอัลกอริทึมเคมีนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าวิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้เกณฑ์ และหากครู ต้องการจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถ เพื่อจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธีใช้เกณฑ์ อาจประสบปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการจำแนกผู้เรียนด้วยการใช้อัลกอริทึมเคมีน ซึ่งพบว่าสามารถทำการจำแนกผู้เรียนเป็น 3 กลุ่มได้ทุกครั้ง เพราะอัลกอริทึมเคมีน จะทำการจำแนกผู้เรียนโดยใช้วิธีการวัดระยะทางระหว่างข้อมูล กับค่าเฉลี่ยจุดศูนย์กลางของกลุ่มข้อมูล ซึ่งทำให้สามารถทำการจำแนกผู้เรียน

ออกเป็นกลุ่มๆ ได้อย่างสมเหตุสมผลเหมาะสมกับผู้เรียนและมีผลทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ ได้อย่างมีความสุขและพัฒนาตนเอง ได้เต็มศักยภาพ สอดคล้องกับการวิจัยของ สุภาพร บรรดาศักดิ์ (2548 : 76) ที่ใช้อัลกอริทึมเคมีนในการจัดกลุ่มผู้เรียน สำหรับระบบการเรียนการสอนที่จัดเนื้อหาตามกลุ่มผู้เรียนแบบออนไลน์ โดยวิธีการเรียนการสอนสามารถปรับเปลี่ยน เนื้อหาและแบบทดสอบตามระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน ได้เอง ซึ่งพบว่า ผู้เรียนที่ จัดกลุ่มด้วยอัลกอริทึมเคมีนมีการเรียนรู้ที่ดีกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการทดสอบเพื่อจำแนกระดับความสามารถ ของผู้เรียน ควรคำนึงถึง บริบทของแต่ละสถานศึกษา ซึ่งสถานศึกษาอาจมีความแตกต่างกัน ทั้งใน ด้านการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการ การสนับสนุนส่งเสริมในแต่ละปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ จะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพของการจัดการศึกษาในแต่ละสถานศึกษา

ดังนั้น ข้อสอบที่นำไปสอบวัดความสามารถผู้เรียน ควรคำนึงถึงค่าตัวแปร เสริมของข้อสอบ ให้ครอบคลุมในช่วงระดับ ค่าความยาก(b) ค่าอำนาจจำแนก(a) และค่าการ เคา(c) ให้เป็นไปตามข้อตกลงตามทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ โดยจะต้องมีกลุ่มของข้อสอบ จำนวน 100 ข้อ ขึ้นไป จึงจะสามารถทำการวัดและประเมินผลได้ใกล้เคียงกับความจริง

1.2 ผลจากการจำแนกผู้เรียนตามระดับความสามารถที่ได้ ควรมีการจัดบทเรียน ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม โดยคำนึงถึงการพัฒนาศักยภาพ ของผู้เรียนแต่ละบุคคล เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียน โดย ใช้คลังข้อสอบ ที่มีการตรวจให้คะแนนแบบตอบถูกได้ 1 และตอบผิดได้ 0 เท่านั้น ดังนั้นควรมี การพัฒนาระบบดังกล่าว ให้สามารถตรวจให้คะแนนแบบหลายค่า เพื่อให้ได้ค่าสารสนเทศใน การทดสอบมากขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการจำแนกผู้เรียน ในการใช้อัลกอริทึม ด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจำแนกผู้เรียนให้สูงขึ้น เช่น ศึกษาอัลกอริทึมแบบฟัซซี่ซี มีน (Fuzzy c-Means) เป็นต้น