

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การทดสอบแบบปรับระดับขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ดำเนินการทดสอบแบบปรับระดับขึ้น และประเมินแบบทดสอบปรับระดับขึ้น การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ดำเนินการสอบแบบปรับระดับขึ้น

ข้อสอบที่นำมาทดลองใช้กับโปรแกรมดังกล่าว เป็นวิชาคณิตศาสตร์ ค 311 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง ซึ่งผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ โดยใช้ทฤษฎีคุณลักษณะแฝงมาแล้ว นำข้อสอบเหล่านั้นมาคัดเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป เรียงลำดับข้อสอบตามค่าความยากจากน้อยไปมาก แล้วแบ่งช่วงข้อสอบออกเป็น 9 กลุ่มหรือชั้น โดยให้แต่ละชั้นมีค่าความยากใกล้เคียงกัน และในแต่ละชั้นจัดเรียงลำดับกันใหม่ตามค่าอำนาจจำแนกมากไปหาน้อย จากวิธีการดังกล่าวทำให้ได้ข้อสอบที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ จำนวนทั้งสิ้น 146 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 9 ชั้น โดยชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นชั้นที่มีข้อสอบง่ายที่สุด มีข้อสอบจำนวน 13 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -4.8016 ถึง -1.6997 และมีค่าความยากเฉลี่ยเท่ากับ -2.9909 ส่วนในชั้นที่ 9 ซึ่งเป็นชั้นที่มีค่าความยากสูงที่สุดนั้นมีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 3.0261 ถึง 5.6905 และมีค่าความยากเฉลี่ยเท่ากับ 3.9727 ชั้นที่มีจำนวนข้อสอบน้อยที่สุดคือชั้นที่ 8 คือมีเพียง 10 ข้อ และชั้นที่มีจำนวนข้อสอบมากที่สุดคือชั้นที่ 3 และ 6 มีข้อสอบจำนวน 21 ข้อ

ลักษณะการดำเนินการสอบ จะกระทำโดยให้ผู้สอบแต่ละคนนั่งอยู่หน้าจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมโปรแกรมไว้ให้แล้ว ผู้สอบจะเริ่มติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการกดปุ่มตัวเลขบนแป้นพิมพ์ของเครื่องเพื่อแจ้งเลขประจำตัวผู้สอบ และระดับผลการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วไว้เช่น ม.1 ถึง ม.2 เครื่องจะทำการคิดระดับผลการเรียนเฉลี่ยให้แล้วไปนำข้อสอบข้อแรกของผู้สอบมาแสดงบนจอภาพ โดยข้อสอบข้อแรกนั้นจะเป็นข้อสอบที่อยู่ในชั้น (Stratum) ที่สอดคล้องกับระดับผลการเรียนเฉลี่ยที่ผู้วิจัยกำหนดเอาไว้แล้วในช่วงระดับผลการเรียนเฉลี่ยเท่าใดจะได้รับข้อสอบข้อแรกในชั้นใด เมื่อผู้สอบตอบข้อสอบโดยการกดปุ่มตัวเลขที่ตรงกับตัวเลขหน้าคำตอบที่ผู้สอบเลือกแล้ว คอมพิวเตอร์จะให้โอกาสสแกนคำตอบได้อีกหนึ่งครั้ง จากนั้นคอม-

คอมพิวเตอร์ที่จะตรวจคำตอบแล้ว ไปเลือกข้อสอบข้อต่อไปมาแสดงบนจอภาพอีก การเลือกข้อสอบข้อต่อไปนั้นใช้เกณฑ์ในการเลือกดังนี้คือ ถ้าตอบข้อสอบที่กำลังทำอยู่ถูกต้องจะได้ข้อสอบที่อยู่ในขั้นที่สูงขึ้นไปอีก 1 ชั้น แต่ถ้าตอบผิดจะได้ข้อสอบที่อยู่ในขั้นที่ต่ำลงอีก 1 ชั้น การทดสอบจะดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ ตามกระบวนการดังกล่าวข้างต้นจนกว่าจะถึงเกณฑ์ในการยุติการสอบ เกณฑ์ในการยุติการสอบในที่นี้คือ เมื่อพบข้อสูงสุดของผู้สอบ หรือข้อสอบในขั้นที่จะได้รับต่อไปนั้นถูกใช้ไปหมดแล้ว สำหรับขั้นสูงสุดของผู้สอบนั้น คือขั้นที่ผู้สอบทำข้อสอบถูกต้องด้วยสัดส่วนที่น้อยกว่า 0.20 เมื่อทำข้อสอบในขั้นนั้นไปไม่ต่ำกว่า 5 ข้อและเมื่อการทดสอบยุติลงแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะทำการคิดคะแนนให้ โดยใช้ความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกในขั้นที่อยู่ต่ำกว่า ขั้นสูงสุดของผู้สอบ 1 ชั้น เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบปรับระดับขั้นนี้ หรือถ้าการทดสอบยุติลงโดยไม่พบ ขั้นสูงสุดของผู้สอบ ก็จะใช้ความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกในขั้นที่สูงที่สุดที่ผู้สอบเคยได้ทำข้อสอบในขั้นนั้น และมีสัดส่วนในการตอบถูกต้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป และเมื่อคำนวณคะแนนเรียบร้อยแล้วก็จะรายงานผลการสอบทางจอภาพทันที

สำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินการสอบแบบปรับระดับขั้นนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีเขียนโปรแกรมชื่อแบบโปรแกรมสำเร็จรูป dBASE III อีกชื่อหนึ่ง เพราะโปรแกรมสำเร็จรูป dBASE III มีคำสั่งที่มีลักษณะเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง และยังมีระบบฐานข้อมูลที่ให้ง่ายและสะดวกอีกด้วย การแสดงผลเป็นภาษาไทยบนจอภาพนั้นใช้รหัสภาษาไทยของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.)

ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบปรับระดับขั้นที่ดำเนินการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบดังกล่าวมี 2 ประเภทคือ

1) เกณฑ์เชิงความเป็นไปได้ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบปรับระดับขั้นทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งเป็นความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ และ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบปรับระดับขั้นกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นความตรงเชิงเกณฑ์ (Criterion-related Validity) ของแบบทดสอบ โดยให้คะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบดั้งเดิมเป็นคะแนนเกณฑ์

2) เกณฑ์เชิงจิต-สังคม โดยพิจารณาจากระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสอบด้วยแบบทดสอบปรับระดับขั้นด้วยคอมพิวเตอร์ และความคิดเห็นจากอาจารย์ในโรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และจากเพื่อนนักศึกษาของผู้วิจัย ที่ผู้วิจัยเคยให้ทดลองใช้โปรแกรมแบบทดสอบปรับระดับขั้นด้วยคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 นี้ประกอบด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ดำเนินการสอบแบบปรับระดับขั้น วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิต ที่สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยแบบ 25 บรรทัดได้ จำนวน 10 เครื่อง แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ข้อ

ซึ่งมีเนื้อความเกี่ยวกับ คำชี้แจง การดำเนินการสอบ การจูงใจ ความวิตกกังวล และเรื่องทั่วไป เกี่ยวกับการทดสอบแบบปรับระดับขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ โดยให้แสดงความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับใน แต่ละข้อความ คือ เห็นด้วยกับข้อความนี้อย่างยิ่ง เห็นด้วยกับข้อความนี้ ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยกับ ข้อความนี้ และไม่เห็นด้วยกับข้อความนี้อย่างยิ่ง และแบบทดสอบตั้งเดิมเรื่องเลขยกกำลัง ซึ่ง เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.795

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต คณะศีก- ษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 40 คน โดยนักเรียนอาสาสมัครมาทำการทดสอบเอง การ เก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบปรับระดับขึ้นและ 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์ และให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบ ตามหลังจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบปรับระดับขึ้นครั้งที่ 2 จากนั้นจึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบ ตั้งเดิม แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

5.2 สิ่งค้นพบที่สำคัญจากการวิจัยและนิยาม

5.2.1 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ดำเนินการสอบแบบปรับระดับขึ้น

จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ดำเนินการทดสอบแบบปรับ ระดับขึ้น ในวิชาคณิตศาสตร์ ค 311 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง โดยมีข้อสอบทั้ง หมวด 9 ข้อจำนวน 146 ข้อ ใช้กฎการแยกทางแบบ ขึ้นหนึ่งขึ้น/ลงหนึ่งขึ้น (Up-one/Down-one) เพื่อคัดเลือกข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน การทดสอบจะยุติลงเมื่อพบ ข้อสูงสุดของผู้สอบ หรือข้อสอบในขั้นที่จะทำต่อไปนั้นถูกใช้ไปหมดแล้ว โดยที่ขั้นสูงสุดของผู้สอบนั้นคือ ขั้นที่ผู้สอบตอบถูกด้วยสัดส่วนที่น้อยกว่า 0.20 เมื่อทำข้อสอบในขั้นนั้นไม่ต่ำกว่า 5 ข้อ คะแนนที่ได้ จากสอบด้วยแบบทดสอบนี้ คือค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกในขั้นที่ต่ำกว่า ขั้นสูงสุดของผู้สอบ 1 ขั้น แต่ถ้าการทดสอบครั้งนั้นไม่จบ ขั้นสูงสุดของผู้สอบ ก็จะใช้ค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบ ถูกในขั้นที่สูงที่สุดที่ผู้สอบเคยทำและมีสัดส่วนในการตอบถูกตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปเป็นคะแนน

5.2.2 การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบปรับระดับขึ้น

5.2.2.1 การประเมินโดยใช้เกณฑ์เชิงความเป็นไปได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบ ปรับระดับขึ้นทั้ง 2 ครั้งเป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงความเที่ยงของแบบทดสอบปรับระดับขึ้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ

0.68230 และใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบดั้งเดิมกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบปรับระดับขึ้น เป็นตัวบ่งชี้ถึงความตรงเชิงเกณฑ์ของแบบทดสอบปรับระดับขึ้น โดยถือว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบดั้งเดิมเป็นคะแนนเกณฑ์ ซึ่งก็ปรากฏว่าแบบทดสอบปรับระดับขึ้นนี้ดำเนินการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ค่าความตรงเท่ากับ 0.48298

5.2.2.2 การประเมินโดยใช้เกณฑ์เชิงจิต-สังคม

การประเมินแบบทดสอบปรับระดับขึ้นในขั้นตอนนี้ จะใช้ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการทดสอบแบบปรับระดับขึ้นครั้งนี้ เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของแบบทดสอบ และจากการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีเนื้อความหลักๆ อยู่ 5 ด้าน คือ ด้านคำชี้แจงและวิธีดำเนินการสอบ นักเรียนมีความเห็นไปในทางบวก ($\bar{X} = 4.12$, $SD = 1.21$) สำหรับด้านการจูงใจของแบบทดสอบ นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความเหล่านั้นในระดับที่ค่อนข้างสูง ($\bar{X} = 4.33$, $SD = 0.95$) ส่วนด้านความวิตกกังวล ซึ่งเป็นข้อความทางลบนั้น นักเรียนให้ความเห็นอยู่ในระดับที่ไม่เห็นด้วย แต่ค่อนข้างไม่แน่ใจ โดยมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างสูง ($\bar{X} = 3.53$, $SD = 1.30$) ซึ่งแสดงถึงความคิดเห็นของนักเรียนก็ยังมีความขัดแย้งกันอยู่ และในด้านเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ นักเรียนส่วนใหญ่ก็เห็นด้วยกับข้อความเหล่านั้น ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.86$) จึงพอจะสรุปได้ว่า การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์นั้น นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเห็นด้วย โดยวิธีการทดสอบดังกล่าวไม่ได้ทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลใจมากนัก นักเรียนชอบการทดสอบด้วยวิธีนี้ และอยากจะได้มีวิธีการทดสอบแบบนี้ในวิชาอื่น ๆ อีก

5.3 ข้อเสนอแนะ

การทดสอบแบบเทเลอร์ นับว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับวงการศึกษาและประเมินผลในประเทศไทย ยังไม่เป็นที่รู้จักและนำไปใช้กันมากนักในทางการศึกษา ดังนั้นจึงเป็นโอกาสดีสำหรับนักศึกษาสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ที่จะได้บุกเบิกแนวทางในการศึกษาวิจัยวิชาการในแขนงนี้ เพราะยังมีแนวทางและปัญหาที่น่าสนใจอีกมาก หากนักศึกษาหรือผู้สนใจท่านใด สนใจในวิชาการแขนงนี้ควรจะเตรียมตัวเองให้มีความรู้ เรื่องคอมพิวเตอร์และสามารถเขียนโปรแกรมได้ เพราะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ดำเนินการสอบแบบเทเลอร์นั้น ควรจะเขียนขึ้นมาเอง จะได้แก้ไขได้สะดวกถ้าหากมีข้อบกพร่องเกิดขึ้น และยังเป็นการเพิ่มขีดความสามารถให้กับตนเองอีกระดับหนึ่ง คือ เป็นนักวัดผลที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าสำคัญและจำเป็นมากสำหรับในอนาคต และเมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการจัดสร้างแบบทดสอบตลอดจนการดำเนินการสอบแล้ว ผู้วิจัยเห็นว่า การทดสอบแบบปรับระดับขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์นั้น มีการลงทุนสูงในการเริ่มต้นสร้างเครื่องมือทำ

นั้น แต่ในการดำเนินการสอบในครั้งต่อ ๆ ไป เราสามารถนำโปรแกรมแบบทดสอบนั้นมาใช้ได้อีกโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายอะไรเพิ่มเติม ในขณะที่การทดสอบแบบดั้งเดิมต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดสร้างเครื่องมือใหม่ทุกครั้ง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางหรือปัญหาที่อาจจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจที่จะได้ศึกษาและแก้ไขปรับปรุงต่อไปดังนี้

- 5.3.1 ข้อสอบที่คัดเลือกมาสร้างเป็นแบบทดสอบปรับระดับขึ้นนั้น ควรจะมีค่าความยากของข้อสอบกระจายครอบคลุมไปทุกระดับความสามารถของผู้สอบ
- 5.3.2 ควรศึกษารูปแบบของแบบทดสอบปรับระดับขึ้นอย่างอื่น ที่แตกต่างไปจากการวิจัยครั้งนี้ เช่น จำนวนข้อสอบในแต่ละชั้น วิธีการแยกทาง วิธีการให้คะแนน เป็นต้น
- 5.3.3 ควรจะทดลองใช้โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้กับการสอบในวิชาอื่น ๆ ดูบ้าง
- 5.3.4 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำผลการสอบด้วยแบบทดสอบปรับระดับขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจผลการเรียน หรือตำแหน่งอื่น ๆ
- 5.3.5 ควรมีการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบปรับระดับขึ้น โดยใช้เกณฑ์อื่น ๆ อีก เช่น ค่าใช้จ่าย เวลาที่ใช้ในการสอบ ตลอดจนเกณฑ์ภายนอก เช่น คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานต่าง ๆ เป็นต้น
- 5.3.4 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์
- 5.3.5 ในการเขียนโปรแกรมควรทดลองใช้ภาษาคอมพิวเตอร์อย่างอื่นบ้าง เช่น ภาษา C เพื่อให้สามารถแสดงผลหน้าจอภาพในลักษณะ Graphic ได้ หรืออาจใช้ Foxbase เพื่อให้สามารถแปลงเป็นภาษาเครื่องได้ ทำให้การทำงานของโปรแกรมเร็วขึ้น และสามารถใช้ในลักษณะระบบ LAN ได้อีกด้วย
- 5.3.6 เกณฑ์ยุติการสอบ ควรมีการศึกษาโดยการใช้การคำนวณหาสมรรถภาพของผู้สอบที่คงที่แทนการใช้ขั้นสูงสุดและขั้นต่ำสุดของผู้สอบ
- 5.3.7 การแก้ปัญหาการศึกษาแบบทดสอบแบบเตอร์ที่ต้องสร้างแหล่งข้อสอบขนาดใหญ่มากและปัญหาที่ไม่มีแหล่งข้อสอบไม่เพียงพอต่อการจัดแบบทดสอบตามโครงสร้างของแบบทดสอบแบบเตอร์แต่ละทีอาจใช้การพิจารณาความยากของข้อสอบในลักษณะเชิงคุณภาพ คือให้ผู้ออกข้อสอบและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาความยากของข้อสอบ แทนการใช้วิธีทางสถิติ