

## สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง "ปัจจุบันกาลที่กำลังกระทำอยู่" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

### ตัวอย่างประชากร

หากระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบสอบ ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนสวนอนันต์ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 168 คน เลือกเฉพาะผู้ที่มีความสูงและต่ำ กลุ่มละ 30 คน เป็นตัวอย่างประชากร

ความเที่ยงใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนวัดคูบฉนวนรามา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดราชบุรี จำนวน 111 คน เป็นตัวอย่างประชากร

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดราชบุรี จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดคูบฉนวนรามา ใช้นักเรียน 96 คน เป็นชาย 49 คน หญิง 47 คน และโรงเรียนวัดหลักท้าวรัตนาราม ใช้นักเรียน 15 คน เป็นชาย 4 คน หญิง 11 คน เป็นตัวอย่างประชากรในการทดลองทั้ง 3 ขั้นตอน

เหตุที่ใช้ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า เพราะระยะที่ทำการวิจัย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกได้เรียนเนื้อหาเรื่องที่ทำกรวิจัยไปแล้ว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง "ปัจจุบันกาลที่กำลังกระทำอยู่" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก ชนิดเส้นตรง จำนวน 157 กรอบ 414 คำตอบ
2. แบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ เป็นแบบสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 44 ข้อ ที่มีความแม่นยำตรงตามเนื้อหา โดยผ่านการทดสอบระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนกแล้ว และคำนวณความเที่ยงได้ .87

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายความว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเมื่อนักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ยร้อยละ 90 และทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ยร้อยละ 90

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้ทดสอบค่า  $Z$  ( $z - test$ )

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น นักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย ร้อยละ 92.88 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน 90 ตัวแรก และนักเรียนสามารถทำแบบสอบภายหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 80.93 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน 90 ตัวหลัง

2. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนแบบ

โปรแกรม ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. หาความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson 21 ) ได้ความเที่ยง .87

4. ทหาระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบสอบโดยใช้สูตรของ จอห์นสัน (Johnson) เลือกเฉพาะค่าคำตอบที่มีระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 20% ถึง 80% และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม เป็น 92.88/80.93 และผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงอาจกล่าวได้ว่า บทเรียนนี้ยังมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ แต่โดยเฉลี่ยแล้วบทเรียนนี้ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

#### การอภิปรายผล

ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ หมายถึง บทเรียนจะมีประสิทธิภาพเมื่อนักเรียนตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90 และทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90 นั้น ผลการทดลอง ปรากฏว่านักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 92.88 และสามารถทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 80.93 เท่านั้น ฉะนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นยังมีประสิทธิภาพไม่ถึงมาตรฐานที่ตั้งไว้ แต่จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ปรากฏว่านักเรียนมีผลการเรียนก้าวหน้าขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 44.00 เมื่อนำมาทดสอบค่า ซี (z-test) ปรากฏว่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจริง หลังการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้

จึงอาจกล่าวได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง อนุกรมเรขาคณิตกำลังกระทำอยู่

ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ส่วนประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ การนำมาแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้ การที่บทเรียนแบบโปรแกรมนี้ยังมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องจาก

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น เป็นบทเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก แต่ในการทดลองใช้ตัวอย่างประชากรชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า เนื่องจากระยะที่ทำการวิจัย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกเรียนเนื้อหาเรื่องนี้ไปแล้ว เมื่อเป็นเช่นนี้ ความสามารถด้านความเข้าใจและการใฝ่หา โดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นภาษาที่สองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ขอมต่างจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกมาก

2. ในการทดลองแบบสนาม ได้ทำการทดลองกับตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม คือ โรงเรียนวัดหลักทนต์นารามนั้นได้ทดลองก่อนสอบไล่เล็กน้อย นักเรียนจึงพะวงอยู่กับ การสอบไล่ และนักเรียนโรงเรียนวัดอุมลวรณาได้นัดนักเรียนมาเรียนหลังการสอบไล่ นักเรียนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนควยแน่ใจว่าไม่มีผลต่อการเรียน สาเหตุดังกล่าวอาจทำให้นักเรียนไม่สามารถทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้

3. ขณะทำการทดลองได้ให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนอย่างเต็มที่ เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียน เช่น เมื่อนักเรียนเมื่อ นักเรียนจะมีโอกาสหยุดพักได้ แล้วกลับเข้ามาเรียนใหม่เมื่อเขาพร้อม และนักเรียนสามารถเลือกที่นั่งเรียนบทเรียนได้เอง อย่างมีอิสระภายในสถานที่ที่จัดไว้ สิ่งเหล่านี้แม้จะถูกต้องตามหลักการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ แต่เนื่องจากเป็นวิธีการเรียนแบบใหม่ ซึ่งนักเรียนยังไม่เคยชิน ประกอบกับได้ทำการทดลองแบบสนามกับนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ คือ 85 คน การให้คำแนะนำช่วยเหลือระหว่างเรียนไม่เพียงพอ นักเรียนจึงไม่เคยชินกับวิธีการเรียนควยบทเรียนแบบโปรแกรม อาจเปิดคำตอบก่อนทำความเข้าใจบทเรียนให้เสีย อาจมีผลถึงการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นเหตุให้นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้ไม่เท่าที่ควร

4. นักเรียนเคยชินกับการสอนโดยครู คือ ทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนและครูคอยตรวจว่าผิดหรือถูก เมื่อเรียนกับบทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนต้องเรียนควยตนเอง และไม่แน่ใจในสิ่งที่เขียนตอบลงไป นอกจากนั้นอาจจะไม่มีการเสริมแรงเพื่อขำ

ว่าสิ่งที่นัก เรียนคิดหรือเขียนตอบลงไปนั้นเมื่อตรงกับคำตอบ จะถูกต้องแน่นอน จึงอาจทำให้ผลการเรียนรู้นักเรียนไม่เต็มที่ควร

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ควรเลือกสร้างบทเรียนที่มีเนื้อหาที่ไม่เปลี่ยนแปลงง่าย ซึ่งจะใช้ประโยชน์ได้มากและนานกว่าเลือกสร้างบทเรียนที่มีเนื้อหาไม่คงที่

2. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปแบบหนังสือ ถือเป็น การประหยัดการสร้างกระดาษคำตอบสำหรับตอบบทเรียนแบบโปรแกรมอีกส่วนหนึ่งต่างหากจะช่วยให้บทเรียนเล่มหนึ่ง ๆ นำไปใช้ได้หลายครั้ง

3. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรสร้างกรอบ (Frame) เล็ก ๆ จะทำให้บทเรียนสนใจมากขึ้น

4. บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ควรสร้างให้นักเรียนต้องเปลี่ยนวิธีสนองตอบเร็วเกินไปในแต่ละกรอบ เช่น ใต้เติมคำ ลากภาพ วงกลม ชี้จุดเส้นใต้ เพราะนักเรียนไม่เคยชินกับวิธีการเรียนอยู่แล้วต้องมาแปลความหมายคำสั่งที่ส่งอยู่บ่อย ๆ นักเรียนใช้ความคิดหลายอย่างในเวลาเดียวกัน อาจทำให้คำตอบคลาดเคลื่อนไป

5. ควรสร้างคำเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจว่า สิ่งที่เราทำหรือคิดอยู่นั้น ถ้าตรงกับคำตอบในช่องเฉลย แสดงว่านักเรียนทำหรือคิดถูกต้องแล้ว

6. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีภาพประกอบ ควรกำหนดขนาดของภาพที่แน่นอนก่อน แล้ววัดขนาดภาพที่ต้องการที่ใส่ในแผ่นพลาสติกที่แข็งและใสที่เป็นกรอบลงในบทเรียนตรงที่ต้องการวาดภาพ จะทำให้ได้ภาพที่มีขนาดเดียวกันในตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระเบียบอย่างเดียวกันไปตลอดเล่ม

7. การเขียนภาพประกอบลงในบทเรียนแบบโปรแกรมหรือหนังสือสำหรับเด็ก โดยเฉพาะภาพที่แสดงท่าทาง ควรนำภาพที่วาดให้เด็กวัยนั้นดูแล้วให้เขาอธิบายรูปถ้าอธิบายรูปได้ถูกต้อง จึงนำลงวาดในบทเรียนหรือหนังสือสำหรับเด็ก ทำให้ได้ภาพ



ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และนักเรียนเข้าใจภาพนั้น ๆ ในทันทีที่เห็น

8. การพิมพ์บทเรียนแบบโปรแกรม ควรตรวจหัวกระดาษ ภาพประกอบ คำเฉลยอย่างถี่ถ้วนนำไปทดลอง

9. การทดลองบทเรียนแบบโปรแกรมควรทดลองกับนักเรียนระดับนั้นจริง ๆ และทดลองระยะที่นักเรียนกำลังจะเรียนเรื่องนี้ ๆ

10. การทดลองบทเรียนแบบโปรแกรมหรือการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ ควรชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถี่ถ้วน

11. การเก็บข้อมูล ถ้าต้องเก็บหลาย ๆ ครั้ง ควรเก็บข้อมูลให้มากพอและมากกว่าจำนวนที่ต้องการอีกเล็กน้อย แล้วจึงนำข้อมูลมาเลือกตามวิธีการที่ตั้งไว้ ถ้าเก็บข้อมูลจำนวนจำกัดอาจต้องเสียเวลากลับไปเก็บใหม่อีก

12. การเก็บข้อมูล ควรแบ่งออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ จะได้แนะนำนักเรียนได้ทั่วถึง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อให้ได้เนื้อหาเรื่อง "กาล" ครบทั้งหมด ควรสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง "กาล" อื่น ๆ อีกต่อไปจากผู้วิจัยได้สร้างไว้

2. ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง "ปัจจุบันกาลที่กำลังกระทำอยู่" ไปทดลองกับนักเรียนต่างสังกัด เช่น สังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร และสังกัดเทศบาลอื่น ๆ เพื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกัน และนำข้อมูลมาปรับปรุงบทเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ไปทดลองสอนเปรียบเทียบกับวิธีสอนวิธีอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะทางการเรียนว่าต่างกันอย่างไร