

## สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

### ความมุ่งหมาย

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ คือการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "การใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยม" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด และทดลองใช้บทเรียนนี้กับตัวอย่างประชากรทดลอง เพื่อที่จะหาความเที่ยงมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90 หรือไม่

### ตัวอย่างประชากร

ในการทดลองเพื่อการวิจัยทั้งสามชั้น ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกห้องสอง ห้องสาม ห้องเจ็ด และห้องสิบเอ็ด จำนวน 164 คน จากโรงเรียนฤทธิณรงค์รอน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในชั้นทดลองหนึ่งคน ใช้นักเรียนสามคน คัดผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดเพียงหนึ่งคน ในชั้นทดลองกลุ่มเล็กใช้นักเรียนสิบสามคน คัดผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดสิบคน ในชั้นทดลองภาคสนามใช้นักเรียน 148 คน คัดผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุด 100 คน นักเรียนที่คัดไว้นี้ คือตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน ซึ่งใช้ฉบับเดียวกัน ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นโดยมีหลักในการสร้างให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน จึงถือว่าแบบทดสอบมีความแม่นยำเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และแบบทดสอบนี้วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่ปรากฏในบทเรียน จึงถือว่าแบบทดสอบนี้มีความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity)

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นรูปแบบเรียนชนิดเส้นตรงประเภทใหญ่เรียนสร้างคำตอบเอง โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์จากผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียน ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏผลว่าเท่ากับร้อยละ 60.37
2. วิเคราะห์จากตัวบทเรียน โดยหาว่านักเรียนทำบทเรียนใดถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละเท่าไร จากการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า นักเรียนทำบทเรียนใดถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 98.63
3. วิเคราะห์จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน จากการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏผลว่า เท่ากับร้อยละ 88.04
4. วิเคราะห์จากคะแนนความก้าวหน้าของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า นักเรียนมีความก้าวหน้า เฉลี่ยร้อยละ 27.67

### อภิปรายผลการวิจัยและสรุป

บทเรียนที่สร้างขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ปรากฏว่า บทเรียนมีสัมประสิทธิ์ภาพ 98.63/88.04

หมายความว่า ค่าตอบต่าง ๆ ของกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนช่วยใหญ่เรียนตอบได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 98.63

แต่ คุณภาพของบทเรียนในการช่วยใหญ่เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการทำข้อทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 88.04

หมายความว่า ผู้เรียนตอบคำถามในแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ร้อยละ 88.04 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ ร้อยละ 90

แต่เมื่อดูผลจากคะแนนความก้าวหน้า จะเห็นว่าผู้เรียนทุกคน ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ ก้าวหน้าขึ้น เฉลี่ยถึง 27.67 ร้อยละ ซึ่งนับว่าอยู่ในอัตราที่สูง จึงสรุปว่าคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมฉบับนี้ถึงแม้จะให้ผลการเรียนรู้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 90 แต่ก็ยังจัดว่ามีประสิทธิภาพดีพอสมควร เพราะในการกำหนดค่ามาตรฐาน 90/90 ของบทเรียนนั้นมีใช้ค่า

ตายตัว เป็นเพียงคำสั่งผู้สร้างส่วนใหญ่ไม่มีใช้กัน และเนื่องจากผู้สร้างบทเรียนแต่ละคนมีขีดจำกัดในการสร้าง จึงขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้สร้างที่จะให้คามมาตรฐานของตนเป็นเท่าไร

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยขั้นต่อไป

#### 1. ข้อเสนอแนะในเรื่องการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

1. ในการคัดเลือกนักเรียนที่จะมาทำการทดลองในชั้นต่าง ๆ นั้น ควรมีแบบทดสอบเพื่อดูว่าประชากรนั้น มีความรู้พื้นฐานตามที่บทเรียนกำหนดหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบ และไม่อาจหาประชากรใหม่ได้ ผู้วิจัยควรสอนซ่อมเสริมจนกว่า นักเรียนนั้นจะมีความรู้พื้นฐานตามที่บทเรียนกำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกี่ยวกับความสามารถในการอ่านที่ความและจับใจความ

2. ในการทดลองหาประสิทธิภาพในชั้นต่าง ๆ ควรติดต่อกับครูประจำวิชาที่สอนว่าจะสอนเรื่องนั้น ๆ เมื่อไร เพื่อจะได้นำบทเรียนไปทดลองหลังจากที่นักเรียนเรียนจบในเรื่องนั้น ๆ เพียงครั้งละสิบถึงยี่สิบนาที ก็เป็นการเพียงพอ

3. ควรเลือกระยะเวลาทำการทดลองที่เห็นว่า จะทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย

4. เนื่องจากการนำบทเรียนแบบโปรแกรมเข้ามาใช้ในโรงเรียนยังเป็นของใหม่มาก นักเรียนอาจไม่คุ้นเคยกับวิธีการ ดังนั้นในชั้นการทดลองภาคสนามที่ใช้นักเรียนมาก ๆ ควรทำการทดลองครั้งละสิบถึงยี่สิบคน โดยจะแนะนำผู้วิจัยสามารถควบคุมมิให้นักเรียนแอบดูคำตอบก่อน และคอยดูแลให้นักเรียนอ่านข้อความในกรอบซ้ำเมื่อตอบผิด

5. ก่อนนำบทเรียนไปทดสอบ ควรชี้แจงให้ครูและนักเรียนเข้าใจ และผู้วิจัยจะต้องทราบให้ได้ว่า นักเรียนเข้าใจตามที่อธิบายจริง ๆ มิฉะนั้นจะไม่ได้รับผลคือเท่าที่ควร

6. ควรมีวิธีการอย่างอื่นที่จะรู้ได้ว่านักเรียนตอบคำถามในกรอบผิด โดยให้นักเรียนแก้คำตอบที่ผิดให้ถูกต้อง เป็นต้นว่าให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายผิดเมื่อตอบผิด

และเมื่ออ่านข้อความในกรอบข้างเข้าใจแล้ว ให้เขียนคำตอบที่ถูกลงไป และเขียนเติมลงไปด้วยว่าที่ตอบผิดนั้นเพราะเข้าใจอย่างไร เป็นต้น

7. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนควรเป็นคนละฉบับโดยสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน และมีความยากง่ายพอ ๆ กัน เพราะจากการไปทดลองพบว่า ในการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนมักไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร

## 2. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีข้อน่าสังเกตว่า คุณภาพของบทเรียนดีมาก แต่ประสิทธิภาพในการให้ความรู้ยังไม่ถึงมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงควรมีการนำบทเรียนนี้ไปทดลองชั้นทดลองกลุ่มเล็ก และชั้นทดลองภาคสนามใหม่ โดยใช้ประชากรกลุ่มอื่น และควรสร้างแบบทดสอบหลังเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียนขึ้นอีกฉบับหนึ่ง โดยให้มีความยากง่ายพอ ๆ กับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อใช้ในการทดลอง นอกจากนี้ก่อนทำการทดลอง ควรทดสอบความรู้พื้นฐานตามที่บทเรียนกำหนดด้วย

2. ควรมีการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในบทเรียนเรื่องอื่น ๆ และวิชาอื่น ๆ ต่อไป เพื่อจะได้รวบรวมให้ครบชุด และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการสอนได้จริง ๆ บทเรียนที่จะสร้างขึ้นนี้ควรทดลองใช้เทคนิคการเขียนทั้งแบบเส้นตรงและแบบสาขา ในเนื้อหาวิชาเดียวกันด้วย

3. ควรมีการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาในเนื้อหาวิชาเรื่องเดียวกับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือเรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด และนำมาทดลองสอนเปรียบเทียบดูว่า ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง และการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา อยางใดจะให้สัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน

4. ควรทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอนในเรื่องนี้ และนำมาทดลองสอนเปรียบเทียบดูว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปของแบบเรียน อยางใดจะให้สัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู่มากกว่ากัน



5. ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ไปทดลองใช้สอนเปรียบเทียบระหว่างการสอนแบบธรรมดาที่ครูสอนกับการสอนโดยมีบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบการสอน แล้วดูว่าการสอนแบบใดจะให้สัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน

6. ควรมีการทดลองสอนเปรียบเทียบเพื่อดูสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ระหว่างการสอนแบบธรรมดากับการสอนโดยใช้เครื่องสอน และการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียนในเนื้อหาเรื่องเดียวกัน

7. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนว่า ช่วงเวลาเท่าไรจึงจะเหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมในครั้งหนึ่ง ๆ

8. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่ององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน และการนำบทเรียนไปใช้ประกอบการสอนได้ผลดีและไม่ไผลดี เช่น เทคนิคการเขียน ลักษณะวิชา ระยะเวลาที่ใช้เรียน ขนาดความสั้นยาวของบทเรียน ชนิดของเครื่องสอน การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบกับเครื่องมือสื่อทัศนูปกรณ์อย่างอื่น และบทบาทของครูในขณะที่ใช้ เป็นต้น

9. ควรมีการศึกษาคุณค่าของการใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมต่อนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่าง ๆ กัน เพื่อดูว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับใดจะได้รับผลจากการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมประเภทใดมากที่สุด

10. ควรมีการศึกษาว่า บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้เรียนต่อวิชานั้น ๆ ไດหรือไม่

11. ควรมีการทดลองสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวัดความสามารถในการอ่านจับใจความและการตีความในระดับชั้นต่าง ๆ ขึ้นเพื่อจะได้นำมาทดสอบคัดเลือกผู้ที่จะเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานในเรื่องการอ่านตีความและจับใจความ