

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "สสาร" ขึ้นใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยตั้งสมมุติฐานในการวิจัยว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ทดลองในภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนนวิธิรปราการ จำนวน 100 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "สสาร" ซึ่งมีความเที่ยงเท่ากับ 0.72 และมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) และทดสอบความมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมโดยการทดสอบค่า Z ( $z - test$ )

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามมาตรฐานร้อยละ 90/90 ผลปรากฏว่า นักเรียนทำบทเรียนและแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้ร้อยละ 96.36/83.25 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลัง

การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบสอบถามก่อนและหลังการเรียนบทเรียน ปรากฏว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนที่เรียนบทเรียนนี้แล้ว มีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง



## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 96.36/83.25 ซึ่งไม่ตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยมีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการวิจัยดังนี้

1. เนื่องจากผลของคะแนนจากการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ได้ร้อยละ 96.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ อาจเป็นเพราะในการทำบทเรียนนักเรียนบางคนไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดให้ เช่น อาจเปิดดูคำตอบแล้วนำมาตอบ หรือ แก้ไขคำตอบ เมื่อตรวจพบว่าคำตอบที่ตอบไปแล้วไม่ถูกต้อง

2. ในกรณีที่คะแนนการทำแบบสอบถามหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ยร้อยละ 83.25 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอาจเนื่องมาจาก

ก. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนใหญ่เคยชินกับการเรียนโดยการฟังครูอธิบายมากกว่าที่จะอ่านและคิดตามลำพังตนเอง แต่การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนจะต้องอ่านและคิดตามไปด้วย พร้อมทั้งจะต้องเชื่อมโยงความรู้ตั้งแต่รอบตั้งต้นไป จนถึงกรอบส่งท้าย จึงจะทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนี้ได้อย่างแท้จริง

ข. นักเรียนส่วนใหญ่ เคยชินกับระบบการให้คะแนนที่มีผลต่อคะแนนสอบ แต่การทดลองครั้งนี้ได้มีผลต่อคะแนนสอบปลายปี นักเรียนจึงไม่สนใจเท่าที่ควร

ค. ในการทำบทเรียน นักเรียนไม่พยายามทำความเข้าใจกับกรอบที่ผ่านมาแล้ว เมื่อถึงกรอบวัดผล (Criterion Frame) จึงตอบไม่ค่อยได้

ง. ภาษาที่ใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ อาจสื่อความหมายได้ไม่ตีพอ และไม่มีคำตอบเนื่องของกรอบก่อนถึงกรอบวัดผล จึงทำให้นักเรียนเข้าใจไม่ตีข้อและตีความหมายไม่ถูก

3. บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองสร้างขึ้นนี้ ถึงแม้จะได้ทำการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามหลักการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมาแล้วก็ตาม แต่จากการวางวิเคราะห์ ปรากฏว่ายังมีบางกรอบที่ไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ผู้เรียนทำผิดกันมาก ควรจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขต่อไป กรอบดังกล่าว ได้แก่ กรอบที่ 9, กรอบ

ที่ 18, กรอบที่ 27 กรอบเหล่านี้มักจะเป็นกรอบรศกยด ใช้วัดความเข้าใจของนักเรียน ดังนั้นจึงควรเพิ่มกรอบฝึกหัดเพื่อทบทวนหรือช่วยให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น ก่อนถึงกรอบเหล่านี้ เพื่อว่านักเรียนจะสามารถทำกรอบดังกล่าวได้ถูกต้องจนถึง เกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในการวิจัย ผู้วิจัยต้องศึกษาเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เนื้อหาวิชาอย่างละเอียด ภาษาที่ใช้ควรให้เข้าใจง่าย ถ้ามีภาพประกอบ ควรเขียนให้ชัดเจน

2. ควรเลือกเรื่องที่มีเนื้อหาเฉพาะ ไม่ซับซ้อนหรือเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น ๆ มากนัก สามารถเรียนจบในระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 1 ชั่วโมง เพราะถ้าสร้างบทเรียนยาวเกินไป นักเรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายและทำให้ความสนใจในการทำบทเรียนที่อยู่ตอนท้ายลดลงได้

3. การสร้างบทเรียนควรคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนด้วย เพราะอาจจะทำให้การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคลาดเคลื่อนได้

4. เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมก่อนทำบทเรียน ควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ และวิธีการเรียนบทเรียนให้ชัดเจนเสียก่อน

5. ควรหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้อยากเห็นเต็มใจ และมีความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จึงจะทำให้การเรียนการสอนแบบนี้ได้ผลดี

6. ควรเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนวิธีอื่น ๆ และควรใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรใช้สอนแทนครูโดยตรง เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมไม่อาจจะใช้ได้ดีทุกเนื้อหาวิชา

## ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องเดียวกันนี้กับการเรียนการสอนแบบวิธีอื่น ๆ บ้าง เพื่อจะได้ทราบว่าผลการเรียนการสอนนั้นมีความแตกต่างกันหรือไม่
2. ควรมีการปรับปรุงบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นแล้วยังมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ให้มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
3. ควรมีการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาต่าง ๆ และรวบรวมเป็นชุด เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป
4. ควรสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดอื่น ๆ บ้าง เช่น แบบสาขา หรือแบบเส้นตรงผสมแบบสาขา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียน
5. ควรทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อเปรียบเทียบผลแตกต่างของระดับสติปัญญา เช่น ระหว่างสติปัญญาสูง กับระดับสติปัญญาต่ำ
6. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ในวิชาวิทยาศาสตร์.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย