

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันต่างกับสมัยก่อนมาก สมัยก่อนครูสอนด้วยวิธีบรรยายและบอกข้อเท็จจริงแก่นักเรียนเป็นส่วนใหญ่ แม้จะมีการทดลองบ้าง ก็เป็นการทดลองเพื่อพิสูจน์สิ่งที่ครูสอนหรือพิสูจน์ทฤษฎีที่เรียนมาว่าเป็นจริง แต่ในปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และรู้จักคิดด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาสรุปเป็นแนวความคิดหรือหลักการสำคัญของนักเรียน แต่สภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันมีปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นหลายประการ เช่น ชั้นเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนนักเรียนมากเกินไป อุปกรณ์สำหรับให้นักเรียนทำการทดลองมีไม่เพียงพอที่จะให้นักเรียนได้ทดลองเป็นรายบุคคลอย่างทั่วถึง ครูวิทยาศาสตร์มีภาระกิจที่จะต้องปฏิบัติหลายประการ นับตั้งแต่เตรียมการสอน จัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองสำหรับนักเรียน ตรวจรายงานผลการทดลองของนักเรียน เป็นต้น บางคนมีชั่วโมงสอนมากถึง 18-20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ภาระกิจเหล่านี้ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ไม่มีเวลาพอที่จะช่วยนักเรียนซึ่งมีปัญหาด้านการเรียนรู้ และไม่เข้าใจบทเรียนได้อย่างเต็มที่ แต่ครูวิทยาศาสตร์ก็สามารถแก้ปัญหานี้ได้ แม้ว่าจะมีปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นดังกล่าวดังก็ตาม โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction or Programmed Learning) มาใช้ประกอบการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนซึ่งยังไม่เข้าใจบทเรียนได้เรียนบทเรียนนั้น ๆ ด้วยตนเองตามกำลังความสามารถของตน เป็นการแบ่งเบาภาระของครูช่วยให้ครูมีเวลาเตรียมงานสอนได้มากขึ้น และยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ เพราะนักเรียนสามารถเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ตามลำพังตนเองและ

ได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ถึงแม้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีทั้งเนื้อหาและกระบวนการ แต่ก็สามารถนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ ทำให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลได้

นอกจากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในปัจจุบันได้พบปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้านเนื้อหาอีกด้วย เนื้อหาบางเรื่อง เช่น เรื่อง "พลังงาน" มีอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับปีพุทธศักราช 2519 ทุกหลักสูตรทั้งเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์กายภาพ เมื่อนักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์สาขาใดก็จะได้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานเฉพาะสาขานั้น ทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์เรื่อง "พลังงาน" ด้วยตนเองอย่างสมบูรณ์ได้ยาก

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "พลังงาน" (Energy) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อจะให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์เรื่อง "พลังงาน" (Energy) ได้ดีขึ้น เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมเริ่มด้วยเนื้อหาอย่างง่าย ๆ และค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ นักเรียนได้เรียนรู้ไปตามความสามารถและพื้นฐานของแต่ละคน และได้มีโอกาสทดสอบตนเองอยู่ตลอดเวลาว่ามีความรู้พร้อมที่จะเรียนลำดับยากขึ้นได้หรือไม่ ถ้ายังไม่พร้อมนักเรียนจะได้มีโอกาสทำความเข้าใจในเรื่องนั้นอีกครั้งก่อนจะเรียนต่อไป จนในที่สุดได้เรียนรู้เรื่อง "พลังงาน" (Energy) ได้เท่ากัน แต่อาจใช้เวลาต่างกันตามความสามารถของแต่ละคน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิค การสร้าง การใช้ และประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

2. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "พลังงาน" สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหนึ่งเล่ม
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้าง
4. เพื่อศึกษาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "พลังงาน" สามารถใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้
5. เพื่อส่งเสริมการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ให้แพร่หลายมากขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างในครั้งนี้จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน 90/90

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จำกัดอยู่ในขอบเขตดังนี้

1. เนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "พลังงาน" สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 - 1.1 เรื่อง "พลังงาน" ในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
 - 1.2 เรื่อง "สสารและพลังงาน" เรื่อง "พันธะเคมี" และเรื่อง "อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี" ในหลักสูตรวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
 - 1.3 เรื่อง "การถ่ายเทความร้อน" และเรื่อง "การหายใจระดับเซลล์" ในหลักสูตรวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2521 ของโรงเรียนมหาพฤฒาราม กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน ทั้งนี้เพราะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ยังไม่เคยเรียนเรื่องพลังงานมาก่อน
3. นักเรียนที่จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจจะต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องแรง หน่วยของแรง งาน และหน่วยของงานมาก่อน

4. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ไม่จำกัดเพศ และถือว่ามีพื้นฐานความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกัน
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ไม่เคยเรียนเรื่อง "พลังงาน" ในเนื้อหาที่มีความลึกซึ้งเท่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาก่อน
3. ผู้เรียนทุกคนทำบทเรียนจากกรอบแรกถึงกรอบสุดท้ายโดยมิได้เปิดดูคำตอบก่อนลงมือทำในแต่ละกรอบ

ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยอาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจาก

1. ระยะเวลาที่ทำการทดลองใช้บทเรียนชั้นภาคสนาม เป็นระยะที่ใกล้การสอบได้ นักเรียนไม่มีสมาธิในการทำบทเรียนมากเท่าที่ควร
2. การทดลองใช้บทเรียนนี้กับนักเรียนกลุ่มน้อย และเป็นนักเรียนหญิงล้วน ผลของการทดลองใช้บทเรียนนี้อาจจะไม่สามารถยืนยันได้แน่นอนว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกันหากนำไปใช้กับนักเรียนระดับเดียวกันในโรงเรียนอื่น ๆ ที่เป็นนักเรียนชายล้วน หรือสหศึกษา
3. นักเรียนไทยมีทักษะในการอ่านน้อย จึงทำให้นักเรียนบางคนไม่สามารถติดตามไปในขณะอ่านบทเรียนได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนทำบทเรียนได้ไม่ดีเท่าที่ควร

4. หลักสูตรเรื่องพลังงาน เป็นหลักสูตรที่ใช้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ต้องทบทองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งนักเรียนอาจมีวุฒิภาวะทางสมองไม่เพียงพอทำให้ทำบทเรียนได้ไม่ดี

5. นักเรียนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบโปรแกรมมาก่อน จึงไม่มีความถนัดในการเรียนแบบเรียนแบบโปรแกรม ผลการวิจัยที่ได้จึงอาจคลาดเคลื่อนไปบ้าง

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Lesson) หมายถึงบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เนื้อหาในบทเรียนถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) ในแต่ละกรอบจะมีคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะทราบคำตอบที่ถูกต้องทันทีที่ตอบคำถาม

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) หมายถึงบทเรียนแบบโปรแกรมที่เริ่มจากกรอบง่ายไปหายาก กรอบต่าง ๆ จะเรียงกันไปตามลำดับ คำถาม คำตอบ และคำเฉลยอยู่ในหน้าเดียวกัน ผู้เรียนจะทำได้ตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไป

3. บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ หมายถึงบทเรียนที่ได้มาตรฐาน 90/90
มาตรฐาน 90/90 90 ตัวแรก หมายถึงค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทุกคนทำบทเรียนถูก

90 ตัวหลัง หมายถึงค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบได้หลังจากเรียนบทเรียนแล้ว (Post-test)

ถ้าผลการวิเคราะห์บทเรียนได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ก็ถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ

4. กรอบ (Frame) หมายถึงการเสนอความรู้แต่ละชั้นในบทเรียนเป็นขั้น

ย่อย ๆ ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องพลังงานนี้จะใช้อักษรย่อว่า ก. เช่น
กรอบที่ 1 จะเขียนว่า ก.1 เป็นต้น

5. แบบทดสอบ หมายถึงเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้เรื่อง "พลังงาน"
แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Objective Multiple Choice) ซึ่งได้ทดลอง
หาความเที่ยง (Reliability) แล้ว

6. นักเรียน หมายถึงนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2521
ของโรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม จำนวน 112 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จะได้บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "พลังงาน" 1 เล่ม
2. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนนี้ไปใช้ประกอบการสอนในชั้นเรียน ทำให้ประหยัด
แรงงานครู และมีเวลาเตรียมการทดลองเพื่อสอนเรื่องอื่น ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้
มากขึ้น
3. เป็นประโยชน์แก่นักเรียนที่ต้องการหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ส่งเสริมให้มีการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น
5. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจจะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและทดลองใช้
บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องอื่น ทั้งวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ
6. เป็นการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการ
สอนให้มากขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้นอีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างละเอียด
2. ศึกษาเนื้อหาวิชาและหลักสูตรอย่างละเอียด
3. เลือกเทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม
4. ตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแบบโปรแกรม
5. สร้างแบบทดสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังการใช้บทเรียน พร้อมทั้งวิเคราะห์

หาความยากง่าย อ่านาจำแนก และความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

6. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

7. ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 112 คน และได้มาโดยการสุ่ม การทดลองแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ

7.1 ชั้นหนึ่งคน (Individual Try - out) 2 ครั้ง ๆ ละ 1 คน

7.2 ชั้นกลุ่มย่อย (Group Try - out) 1 ครั้ง ใช้นักเรียน 10 คน

7.3 ชั้นภาคสนาม (Field Try - out) 1 ครั้ง ใช้นักเรียน 100

คน

8. ประเมินผลบทเรียนตามมาตรฐาน 90/90

9. สรุปผลการวิจัยว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หรือไม่

10. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทดสอบค่า z ที่ระดับ .01