

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบ่อไทย ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์เขต 3 จำนวน 74 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบ่อไทย จำนวนนักเรียน 32 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) และจัดระดับความสามารถโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของภาคเรียนที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วจัดเข้ากลุ่ม กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันในอัตราส่วนกลุ่มความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 จำนวน 8 กลุ่ม (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ในการเรียนจากหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.5 แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พลังงานความร้อน

โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการดังนี้

การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาบทเรียนโดยยึดกระบวนการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของ Generic ID Model (ADDIE) สรุปได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Development)

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implementation)

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revision)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. วิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ภาคเรียนที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพลังงานความร้อน (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง) เพื่อดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การออกแบบสื่อการเรียนการสอนในเรื่องพลังงานความร้อน และทำการปรับรายละเอียดของเนื้อหาเพิ่มเติมในเนื้อหา เพื่อเป็นกรอบเนื้อหาที่ต้องการศึกษาในครั้งนี้ และนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียน ประกอบด้วยบทเรียน 1 หน่วย คือ พลังงานความร้อน ประกอบด้วย 4 หน่วยย่อย คือ

1. อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ
2. การถ่ายโอนความร้อน
3. การตูดกลั่น การคายความร้อน
4. สมดุลความร้อน

3. วิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมไม่เท่ากันและเนื่องจากได้รับการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนมาก โดยครูผู้สอนเป็นผู้บอกความรู้ให้ทางเดียว นักเรียนไม่ได้เรียนรู้จากการสืบค้นข้อมูลหรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจึงขาดการคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ไม่สามารถนำความรู้เดิมไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาหน่วยต่อไปได้ และผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผู้เรียนแล้วทราบว่าเป็นผู้เรียนที่มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากผ่านการเรียนคอมพิวเตอร์พื้นฐานมาแล้ว ประกอบกับมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา จึงสามารถที่จะเรียนรู้หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นได้ ซึ่งสื่อนี้ยังมีที่น่าสนใจเพราะมีลักษณะเป็นหนังสือการ์ตูนที่ผู้เรียนนั้นชอบอ่านอยู่แล้ว

4. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมของ โรงเรียนบ้านบ่อไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์เขต 3 พบว่า มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้องเรียนรวม 40 เครื่อง เพียงพอสำหรับการใช้งานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

จึงสรุปได้ว่า ของ โรงเรียนบ้านบ่อไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์เขต3 มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

5. วิเคราะห์หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์องค์ประกอบแล้ว โดยใช้องค์ประกอบเดียวกันกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป คือ อักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) การเชื่อมโยงข้อมูลและปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย และมีสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ง่ายไม่รู้สึกเบื่อขณะเรียน คือ รูปแบบหนังสือที่เป็นหนังสือการ์ตูนเรื่อง

6. นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ ข้อ 1)-5) ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. จัดทำโครงสร้างเนื้อหาบทเรียน โดยประกอบด้วยบทเรียน 1 หน่วย คือ พลังงานความร้อน ประกอบด้วย 4 หน่วยย่อย คือ

1. อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ
2. การถ่ายโอนความร้อน
3. การดูดกลืน การคายความร้อน
4. สมดุลความร้อน

8. นำโครงสร้างเนื้อหาบทเรียนปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

1. ออกแบบโครงสร้างหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงสร้างเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย

1) หน้าปก (front cover) หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง

2) คำนำ (introduction) หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล และเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้น

3) สารบัญ (contents) ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้

4) สารระของหนังสือแต่ละหน้า (pages contents) ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้า ที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย

- 4.1 หน้าหนังสือ (page number)
- 4.2 ข้อความ (texts)
- 4.3 ภาพประกอบ (graphics)
- 4.4 เสียง (sounds)
- 4.5 ภาพเคลื่อนไหว (video clips, flash)
- 4.6 จุดเชื่อมโยง (links)

5) อ้างอิง (reference) หมายถึง แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิง อาจเป็นเอกสาร ตำรา หรือ เว็บไซต์ก็ได้

6) ดัชนี (index) หมายถึง การระบุค่าสำคัญหรือค่าหลักต่างๆ ที่อยู่ในเล่ม โดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

7) ปกหลัง (back cover) หมายถึง ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม

2. ออกแบบหนังสือการ์ตูน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 วางโครงเรื่องตามกรอบเนื้อหาใหม่ ออกแบบการจัดหน้า กำหนดบุคลิกลักษณะ (Character) ของตัวละครที่ใช้ในการดำเนินเรื่องราว ตลอดจนวางแผนสร้างภาพประกอบเรื่องด้วยเทคนิคงานกราฟิกต่าง ๆ

2.2 จัดทำต้นร่าง (Dummy) หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ พิจารณา ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

2.3 นำต้นร่างหนังสือการ์ตูนมาดำเนินการแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะในเรื่องภาษาการวางตำแหน่งภาพและตัวอักษร ปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอให้กระชับ เข้าใจเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของเด็ก

ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Development)

1. ดำเนินการสร้างหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามโครงสร้างบทเรียน โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และต้นร่าง (Dummy) ที่กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 วาดภาพการ์ตูนภาพนิ่งตามต้นร่าง แสดงท่าทางการเคลื่อนไหวของตัวการ์ตูนที่ละภาพ

1.2 นำภาพการ์ตูนมาเรียงลำดับตามเนื้อหาของบทด้วยโปรแกรม Macromedia Flash 8

1.3 บันทึกเสียงพากย์ เสียงบรรยายตามบุคลิกของตัวการ์ตูนด้วยโปรแกรม Window Movie Maker

1.4 ตัดต่อลำดับภาพการ์ตูนที่เคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Macromedia Flash 8

1.5 ตัดต่อเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบด้วยโปรแกรม Ulead Video Studio V.11

1.6 นำภาพนิ่งและเคลื่อนไหวที่ได้มาประกอบเป็นหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม Desktop Author โดยจัดเรียงภาพตามต้นร่างที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว โดยส่วนประกอบของหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน นี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1) ส่วนนำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กล่าวโดยภาพรวมทั้งหมดของเนื้อหาที่จะนำเสนอในหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวและปุ่มแนะนำต่างๆที่จะเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจส่วนอื่นๆในหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ โดยประกอบด้วย หน้าปก คำนำ สารบัญ คู่มือการใช้งาน

2) ส่วนที่เป็นเนื้อหา ประกอบด้วย แนะนำตัวละคร และการ์ตูนเรื่อง พลังงานความร้อน

3) ส่วนที่เป็นแบบทดสอบย่อยประจำแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งพัฒนาโดยโปรแกรม Macromedia Captivate 2

1.7 บันทึกหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน ในรูปแบบแผ่น CD ด้วยโปรแกรม Nero Express และจัดทำคู่มือการใช้งาน

1.8 นำ CD หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน ที่สมบูรณ์แล้วให้คณะกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร การสอน และเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ย 4.53 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.31 ซึ่งตามเกณฑ์การประเมินความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ข้อบกพร่องที่พบ ได้แก่ มีข้อความผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขให้ถูกต้องแล้ว และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (มัลติมีเดีย) จำนวน 3 ท่านประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ย 4.41 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 ซึ่งตามเกณฑ์การประเมินความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก ข้อบกพร่องที่พบ ได้แก่ เสียงไม่ชัดเจน ตัวหนังสือขนาดเล็ก ภาพบางภาพไม่ชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขและปรับปรุงแล้ว

2. นำหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบ่อไทย จำนวน 3 ครั้ง เพื่อตรวจสอบสภาพการใช้งาน ความเข้าใจทางด้านภาษาและระยะเวลาการใช้งานและหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์มีวิธีการดังนี้

การทดลองแบบเดี่ยว (One to One Test, : 1:1) จำนวน 3 คน โดยใช้ นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของตัวอักษร ความถูกต้องของเนื้อหา ภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับหนังสือ การ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ และการวัดผลประเมินผลในการเรียนจากหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้วิจัยพบว่า มีข้อความผิด 5 แห่ง เสี่ยงบรรยายบางคำพูด ไม่ชัดเจน นักเรียนมีความสับสนกับปุ่มควบคุมบทเรียนในส่วนต่างๆ จึงนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ ถูกต้องและใช้งานได้ง่ายขึ้น

การทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing : 1:3) จำนวน 9 คน โดยใช้ นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน 4 กลุ่ม เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของตัวอักษร ความถูกต้องของเนื้อหา ภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับหนังสือ การ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยพบว่านักเรียนไม่สับสนในการใช้ปุ่มควบคุมบทเรียน มีความสนใจ ในตัวบทเรียนดี

การทดลองภาคสนาม โดยนำไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียน เรื่อง พลังงาน ความร้อน ไม่ใช่จากการทดลองรายบุคคลและไม่ใช่จากการทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 30 คน จัดเป็นกลุ่มได้ 10 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คนประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยดูจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ให้ใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 กลุ่ม โดยผู้วิจัยได้ประเมิน ประสิทธิภาพของบทเรียนได้ประสิทธิภาพเป็น 83.75 / 81.22 (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implementation)

1. นำหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน ที่สร้างไปทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านบ่อไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 รวมจำนวน 32 คน ซึ่งได้มา โดยการสุ่มอย่างง่าย

2. จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยวิธีการเรียน แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พลังงาน ความร้อน จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 14 คาบเรียน โดยครูสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ร่วมกันของผู้เรียนและคอยให้คำแนะนำนักเรียนขณะเรียน

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revision)

1. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ
2. ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 วิเคราะห์คำอธิบายหลักสูตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพลังงานความร้อน
- 2.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นข้อมูลที่จะระบุถึงความต้องการที่ผู้เรียน เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากเรียนจบบทเรียน โดยได้นำวัตถุประสงค์ที่ได้ไปดำเนินการตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 2.4 เมื่อได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 69 ข้อ
- 2.5 นำข้อสอบทั้งหมดไปดำเนินการตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้มาลงในตารางวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป หากข้อสอบใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์น้อยกว่า 0.5 โดยผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบจำนวน 69 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค)
- 2.6 หลังจากที่ได้ข้อสอบที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์แล้ว นำข้อสอบไปดำเนินการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบ่อไทย อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ได้ผ่านการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน
- 2.7 หลังจากนำแบบทดสอบไปดำเนินการทดสอบแล้ว จากนั้นก็นำผลคะแนน

จากการทดสอบมาวิเคราะห์ หาอำนาจจำแนก ความยากง่าย และความเชื่อมั่นของชุดข้อสอบ โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 โดยมีวิธีการดังนี้

2.7.1 เรียงลำดับคะแนนในลักษณะกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เกณฑ์ 50%

2.7.2 วิเคราะห์หาค่าระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนกโดยมีเกณฑ์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ประมาณ 0.20-0.80

โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบมีดังนี้

0.81 – 1.00 เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก

0.61 – 0.80 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก

0.41 – 0.60 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ

0.21 – 0.40 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย

0.01 – 0.20 เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

2.7.3 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 1 เพราะเป็นช่วงที่ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกพอใช้

เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบมีดังนี้

0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพแบบทดสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพแบบทดสอบดี

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพแบบทดสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพแบบทดสอบใช้ไม่ได้

2.7.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Kuder Richardson 20 (ลัวน และอังคณา, 2536) เพื่อให้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90 (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ในการเรียนจากหนังสือการ์ตูน อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.2 รวบรวมข้อมูลแล้วสร้างแบบสอบถาม นำแบบสอบถามไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

3.3 นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ท (ล้วนและอังคณา สายยศ,2538)ดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5
มาก	เท่ากับ	4
ปานกลาง	เท่ากับ	3
น้อย	เท่ากับ	2
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1

โดยผลการประเมินใช้แปลผลการสังเกตพฤติกรรม ออกเป็น 5 ระดับดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	นักเรียนในกลุ่มสี่คนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการทำงานจนบรรลุผลสำเร็จ
3.51 – 4.50	หมายถึง	นักเรียนในกลุ่มอย่างน้อยสามคนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการทำงานจนบรรลุผลสำเร็จ
2.51 – 3.50	หมายถึง	นักเรียนในกลุ่มอย่างน้อยสองคนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการทำงานจนบรรลุผลสำเร็จ
1.51 – 2.50	หมายถึง	นักเรียนในกลุ่มอย่างน้อยหนึ่งคนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการทำงานจนบรรลุผลสำเร็จ

1.00 – 1.50 หมายถึง นักเรียนในกลุ่มต้องให้ครูคอยกระตุ้นถึงจะแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงาน แต่บรรลุผลสำเร็จ

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

4.2 รวบรวมข้อมูลแล้วสร้างแบบสอบถาม โดยจำแนกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ

ด้านที่ 2 ด้านการนำเสนอเนื้อหา

ด้านที่ 3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านที่ 4 ด้านการวัด และประเมินผล

4.3 นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (ล้วนและอังคณา สายยศ,2538)ดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5
มาก	เท่ากับ	4
ปานกลาง	เท่ากับ	3
น้อย	เท่ากับ	2
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1

โดยผลการประเมินใช้แปลผล ออกเป็น 5 ระดับดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจน้อย

5. แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พลังงานความร้อน

ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) เรื่อง พลังงานความร้อน โดยยึดตามแนวการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านบ่อไทย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง การจัดเวลาเรียน ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านบ่อไทย

2. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพลังงานความร้อน จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ	จำนวน 3	ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	การถ่ายโอนความร้อน	จำนวน 3	ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	การดูดกลืนและคายความร้อน	จำนวน 3	ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	สมดุลความร้อน	จำนวน 5	ชั่วโมง

3. กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Identify desired results) ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

- 3.1 กำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้
- 3.2 กำหนดความคิดรวบยอดย่อย(Concepts)
- 3.3 กำหนดความรู้ และทักษะเฉพาะวิชา(Subject-specific standard)
- 3.4 ตรวจสอบความสอดคล้องของความรู้(K) และทักษะ(P)เฉพาะวิชา
- 3.5 กำหนดคุณลักษณะพึงประสงค์

4. กำหนดหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริงหลังจากได้เรียนรู้แล้ว โดยสร้างหลักฐานตาม จิตพิสัย(A) และทักษะคร่อมวิชาความรู้(K) และทักษะ(P) เฉพาะวิชาที่กำหนด โดยการออกแบบการประเมินผลตามที่กำหนดไว้(Determine acceptable

evidence of learning) และจัดลำดับหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน (การประเมิน) ให้เป็นลำดับที่เหมาะสม

5. ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้(Plan learning experiences and instruction) โดยนำการประเมินที่จัดลำดับไว้ มากำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน กำหนดสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงของแต่ละกิจกรรมให้เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงผลตามหลักฐานการแสดงผลที่ระบุไว้ เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้

6. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ออกแบบไว้ มาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามความรู้ และทักษะเฉพาะที่กำหนด สำหรับความคิดรวบยอดย่อย(Concept)แต่ละ Concept

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการออกแบบแบบย้อนกลับที่สร้างขึ้นไป ตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร การสอน และเนื้อหาหลักสูตรการศึกษาศาสตร์ เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของไลเคิร์ต (Likert) ดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5
มาก	เท่ากับ	4
ปานกลาง	เท่ากับ	3
น้อย	เท่ากับ	2
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1

โดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยของแบบประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ ได้ค่าเฉลี่ย 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการออกแบบแบบย้อนกลับมาใช้ในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การกำหนดแบบแผนในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design ซึ่งมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มโดยมีแบบแผนการทดลอง ดังตาราง 12 (มนต์ชัย, 2545)

ตาราง 12 แบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	กระบวนการทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

โดยที่

X หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) โดยใช้หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ขอนหนังสือผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจเครื่องมือของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

จากบัณฑิตวิทยาลัย

3.2 เก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ปรับปรุงแก้ไขหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง

พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เวลาในการทดลองคาบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 14

คาบเรียน โดยมีวิธีการดังนี้

3.4.1 ให้ผู้เรียนเข้าประจำสถานที่ที่ได้จัดเตรียมไว้แล้ว

3.4.2 ให้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนจากหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) แก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.4.3 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่งปานกลาง อ่อน อัตราส่วน 1 : 2 : 1 โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน

3.4.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ใช้เวลาทำการทดสอบ 20 นาที

3.4.5 ดำเนินการเรียนการสอนตามกระบวนการและขั้นตอน ดังตาราง 13

ตาราง 13 ขั้นตอนการดำเนินการเก็บข้อมูลตามปฏิทินการเรียน

สัปดาห์ที่	คาบที่	วางแผนการทดลอง
1	นอกเวลา	แนะนำบทเรียนและวิธีการเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียน ผู้เรียนเข้ากลุ่ม และเริ่มทำความรู้จักกับสมาชิกภายในกลุ่ม
	1	ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (รายบุคคล) ผู้เรียนศึกษาเรื่องพลังงานความร้อน หน่วยที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ และทำแบบฝึกหัดกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน
	2	ผู้เรียนเข้าโต๊ะแข่งขันเพื่อแข่งขันตอบปัญหา
	3	ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน (รายบุคคล) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ
	4	ผู้เรียนศึกษาเรื่องพลังงานความร้อน หน่วยที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน และทำแบบฝึกหัดกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน
	5	ผู้เรียนเข้าโต๊ะแข่งขันเพื่อแข่งขันตอบปัญหา
2	6	ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน (รายบุคคล) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ

ตาราง 13 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	คาบที่	วางแผนการทดลอง
3	7	ผู้เรียนศึกษาเรื่องพลังงานความร้อน หน่วยที่ 3 เรื่อง การดูดกลืน การคายความร้อน และทำแบบฝึกหัดกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน
	8	ผู้เรียนเข้าโต๊ะแข่งขันเพื่อแข่งขันตอบปัญหา
	9	ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน (รายบุคคล) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ
4	10	ผู้เรียนศึกษาเรื่องพลังงานความร้อน หน่วยที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน และทำแบบฝึกหัดกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน
	11	ผู้เรียนเข้าโต๊ะแข่งขันเพื่อแข่งขันตอบปัญหา
	12	ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน (รายบุคคล) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ
5	13	ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (รายบุคคล)
	14	ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนา

3.4.6 เก็บข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ได้แก่ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบฝึกหัดกลุ่ม คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน พฤติกรรมการทำงานร่วมกันและความพึงพอใจที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมด้วยหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.4.1 หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.4.1.1 การประเมินคุณภาพของหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค แปลผลการประเมินโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

คะแนนเฉลี่ย (Mean) $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	\sum	แทน	ผลรวม

3.4.1.2 การหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการ ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพหลังเรียน ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ใช้สูตรดังนี้ จากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

โดยที่	E1	หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยเรียน
	E2	หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	X	หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยเรียน
	Y	หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	หมายถึง จำนวนนักเรียนผู้เรียนทั้งหมด
	A	หมายถึง คะแนนเต็มของทดสอบย่อยท้ายหน่วยเรียน
	B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน โดยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

นำคะแนนของผู้เรียนที่เข้ารับการทดลองทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

คะแนนเฉลี่ย (Mean) อ้างถึง (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
 \sum แทน ผลรวม

หาค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ สามารถคำนวณได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2538)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ

P แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้น
 N แทน จำนวนนักเรียนที่สอบทั้งหมด

หาค่าความยากของข้อสอบ สามารถคำนวณได้จากสูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ

B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 U แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
 L แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 N₁ แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder Richardson (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2545)

$$R_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ

R_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนข้อในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ตอบถูก

$q = 1 - p$

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จาแบบทดสอบทั้ง ฉบับของคนทั้งหมดที่ทำ

แบบทดสอบ

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร t – test dependent โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.4.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ในการเรียนจากหนังสือการ์ตูน

อิเล็กทรอนิกส์ ชุด พลังงานความร้อน โดยเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

คะแนนเฉลี่ย (Mean) อ้างถึง (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนดิบ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	Σ	แทน	ผลรวม

3.4.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดพลังงานความร้อน โดยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

คะแนนเฉลี่ย (Mean) อ้างถึง (บุญชม ศรีสะอาด.2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2545 : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	Σ	แทน	ผลรวม