

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 10 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกัน ในการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐต้องจัดให้อย่างทั่วถึง และมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย และมาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้น เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ เพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก และเป็นกลไกสำคัญในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ ซึ่งจะทำให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามเจตนารมณ์พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 นอกจากนี้ยังเป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน จึงกำหนดให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทางที่มุ่งเน้น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ปฏิบัติจริง ในทุก ๆ กลุ่มสาระ การเรียนรู้ ทุกระดับช่วงชั้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง (กรมวิชาการ. 2550 : 5) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับพื้นฐานการเรียนรู้

ในการจัดการการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้รู้จักคิด วิเคราะห์ ใช้เหตุผล รู้จักค้นหาความรู้ และปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และนำไปแก้ปัญหาคำถามต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้จัดบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นักเรียนไม่จำเป็นต้องได้รับความรู้จากครูในห้องเรียนเท่านั้น แหล่งความรู้มีอยู่รอบตัวไม่ว่าจะเป็น พ่อ แม่ ชุมชน ศาสนา ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สื่อมวลชนต่าง ๆ หรือการเรียนรู้จากเทคโนโลยีสารสนเทศ (สนั่น มาศกลาง. 2544 : 66-67) สื่อเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยให้ผู้สอน และผู้เรียนมีความมั่นใจในการดำเนินการเรียนการสอน เพราะจะลดเวลาในการเตรียมการล่วงหน้าช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมมากขึ้น สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ดี และนอกจากนี้ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่ขาดแคลนครูได้อีกด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 24)

เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์จัดเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทโดยตรงกับระบบการศึกษา โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอและการแสดงผลด้วยระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งในด้านข้อมูลรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอและสามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์แบบโต้ตอบ ทำให้การเรียนรู้ยุคใหม่ประสบความสำเร็จด้วยดี (เย็น ภู่วรรณ. 2546 : 47-48) ในปัจจุบันนักการศึกษาและนักวิจัย ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในบทบาทเป็นผู้สอนอย่างกว้างขวาง ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2540 : 2-3) พบว่า การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นผู้สอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีสอนแบบปกติ ที่ใช้ครูเป็นผู้สอน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เป็นนวัตกรรมที่กำลังได้รับความสนใจจากนักการศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา (รัชณี เผ่าพงศ์ช่วง. 2548 : 1) โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศกับการอ่านเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดรูปแบบใหม่ในการบริโภคข่าวสารข้อมูล ช่วยให้เกิดความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การเดินทางและการค้นหาข้อมูลแทนการแบกหนังสือหนา ๆ หนัก ๆ ในระหว่างการเดินทาง (คมสันต์ ชโนสุวรรณย์. 2544 : 31) และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะพิเศษ คือรูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะคล้ายหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ มีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมพันธ์กันของเนื้อหาในแต่ละหน้าแต่ละไฟล์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2540 : 16) ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนสูง (กัญชสิทธิ์ ยอดเพชร. 2552 : 21-28) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน

ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (สุธิตา จำปาเกตุ, 2552 : 29-36) มีความคงทนการเรียนรู้ (กรรยา ถวิลการ, 2553 : 301)

โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 สอนนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 ปัจจุบันมีนักเรียนจำนวน 2,504 คน มีจำนวนครูและบุคลากรทางการศึกษาจำนวน 126 คน มีจุดมุ่งหมายคือให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และมีการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ มีความสามารถในการวิเคราะห์ สร้างภูมิปัญญาตน มีทักษะในการดำรงชีวิต มีคุณธรรม มั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออกในทางที่ดี เป็นผู้รักการออกกำลังกายมีสุขภาพกายสุขภาพจิตที่ดี มีความเป็นไทย มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ประเพณี ศิลปวัฒนธรรมไทยภูมิปัญญาท้องถิ่น และทรัพยากร (วิชาการโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์, 2552 : 38)

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมาย ผู้ศึกษาได้สำรวจข้อมูลของผู้เรียนจากบันทึกผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านมา ทั้งจากการประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ และจากการประเมินตามสภาพจริงจากแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 เรื่อง ระบบสุริยะ (ภัทรานิษฐ์ วรรณเสริฐ, 2552 : 57) พบว่านักเรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O – NET) ปีการศึกษา 2551 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 วิชาวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็ม 100 คะแนน คะแนนสูงสุดที่ทำได้คือ 37.50 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 34.13 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยยังมีค่าน้อยกว่าค่ากลางเฉลี่ยของกลุ่มสูงคือ 41.30 คะแนน (วิชาการโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์, 2552 : 5)

จากสภาพปัญหาที่ผู้ศึกษาพบในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ และความสำคัญของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาจึงได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วยภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 เนื่องจากเนื้อหาทำความเข้าใจยาก ต้องอาศัยจินตนาการสูงที่จะต้องใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวให้นักเรียนเห็นภาพและสามารถจินตนาการได้ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่เหมาะสมในการใช้ประกอบการเรียนรู้รายวิชานี้ โดยผู้ศึกษาคาดหวังว่าการจัดการเรียนรู้โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นบทเรียนผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ จะสร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
4. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
6. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐานการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโกสุมพิสัย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ปีการศึกษา 2553 จำนวนนักเรียน 496 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโกสุมพิสัย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ปีการศึกษา 2553 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก โดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 90 คน และคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการจับฉลาก ได้ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองสำหรับเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 45 คน
 - กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมสำหรับเรียนด้วยวิธีการปกติ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 45 คน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ระหว่าง วันที่ 12 กรกฎาคม 2553 ถึง วันที่ 9 สิงหาคม 2553 จำนวน 10 ชั่วโมง

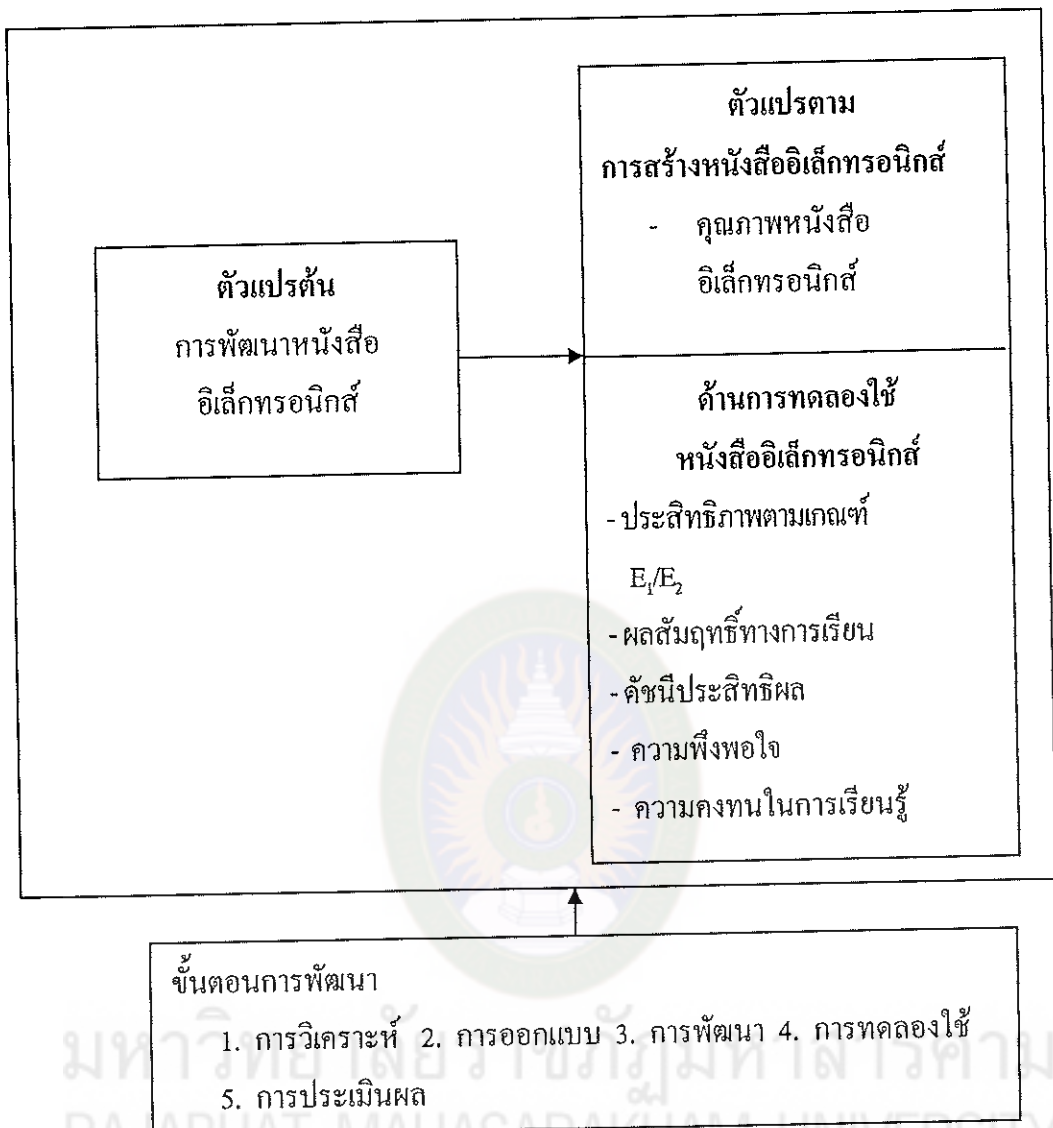
3. กรอบเนื้อหาที่นำมาใช้ในการศึกษา เรื่อง ระบบสุริยะ

เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เรื่องระบบสุริยะ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

- 3.1 ระบบสุริยะ
- 3.2 ดวงอาทิตย์
- 3.3 ดาวเคราะห์
- 3.4 วัตถุในระบบสุริยะ
- 3.5 อิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก
- 3.6 อิทธิพลของดวงจันทร์ที่มีต่อโลก

4. กรอบแนวคิดการศึกษา

กรอบแนวคิดในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามแนวคิดรูปแบบ ADDIE Model ของรอดเดอริก ซิมส์ (Roderic Sims) อธิบายโดยแสดงให้เห็นภาพความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น และตัวแปรตามที่จะศึกษา ดังแสดงในแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

จากแผนภาพที่ 1 จะเห็นว่ารูปแบบในการดำเนินการศึกษา ได้ดำเนินการตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้น ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล โดยในการศึกษา ตัวแปรต้น ได้แก่ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบปกติโดยมีตัวแปรตาม จัดเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

ด้านการทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนีประสิทธิผล ความพึงพอใจ และความคงทนในการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่ประกอบด้วยภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว นำเสนอเนื้อหา เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคามสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ประกอบไปด้วยจำนวน 1 หน่วย เรื่อง ระบบสุริยะ

- 1.1 ระบบสุริยะ
- 1.2 ดวงอาทิตย์
- 1.3 ดาวเคราะห์
- 1.4 วัตถุในระบบสุริยะ
- 1.5 อิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก
- 1.6 อิทธิพลของดวงจันทร์ที่มีต่อโลก

2. คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น วัดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นเป็น 6 ด้าน ประกอบด้วย

- 2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2.2 ด้านภาพ ภาษาและเสียง
- 2.3 ด้านตัวอักษรและสี
- 2.4 แบบทดสอบ
- 2.5 การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 2.6 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โดยทุกด้านใช้เกณฑ์ระดับเหมาะสมมาก

3. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 โดยการศึกษาครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ไว้ 80/80

3.1 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหน้า หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดจากคะแนนรวมจากการทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 80

3.2 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ คิดจาก คะแนนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกเนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของคะแนนจากการประเมินผู้เรียนหลังจาก ศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จบแล้วโดยพิจารณาจาก ด้านความรู้ของผู้เรียนจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ระบบสุริยะ จำนวน 30 ข้อ

5. คำนี้อธิบายผล หมายถึง ค่าแสดงความก้าวหน้าของการเรียนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะ ที่พัฒนาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียน และ หลังเรียนกับคะแนนเดิม

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะ หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยวัดค่าเป็นคะแนนจากการทำแบบประเมิน ความพึงพอใจทางการเรียนรู้ จำนวน 12 ข้อ ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น

7. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนของผู้เรียนที่จะระลึกถึง ความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ที่ผ่านมา หลังจากเวลาผ่านไปช่วงระยะเวลา 7 วัน และ 30 วัน โดยเริ่มนับจากวันที่สอบหลังเรียน วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประโยชน์การศึกษา

1. ครูผู้สอนได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะ ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีความรู้ มีความเข้าใจ ในสาระ ที่เรียน ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูคนอื่น ๆ ในการจัดทำนวัตกรรมและพัฒนาการเรียน การสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น