

การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 The Development of a Multimedia Science Lesson on 'Our Body' for Matthayomsuksa II

นพดล บุรณกุลศล¹ และบีสุดา ดาวเรือง²

Noppadon Boonkuson¹ and Beesuda Daoruang²

^{1,2}อาจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปทุมธานี
noppadon.b@fitm.kmutnb.ac.th, and beesuda.p@fitm.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รวมทั้งประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 127 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจาก 3 โรงเรียน ดังนี้ จำนวน 42 คนจากโรงเรียนมัธยมตากสินระยอง จ.ระยอง จำนวน 36 คนจากโรงเรียนอรุณประเทศ จ.สระแก้ว และจำนวน 49 คนจากโรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ จ.ปทุมธานี ระหว่างปีการศึกษาที่ 2/2557 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลแต่ละโรงเรียนจำนวน 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ในแต่ละโรงเรียนมีดังนี้ 1) 80.36/81.73 2) 80.09/82.22 3) 79.12/82.26 ตามลำดับ เฉลี่ยรวมทั้งหมดของประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์เท่ากับ 79.85/82.06 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจพบว่ามีความเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.25 ซึ่งจัดอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะความพึงพอใจในหัวข้อประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนความเหมาะสมของเสียงบรรยายประกอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่น้อยกว่าในทุกๆ ด้าน

คำสำคัญ: บทเรียนมัลติมีเดีย ร่างกายของเรา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ประสิทธิภาพ

Abstract

The objectives of this research were to develop a multimedia science lesson on 'our body'; to determine its efficiency; and to evaluate student achievement and satisfaction. The sampling group consisted of 127 matthayomsuksa II students from three schools as follows: 42 students from Matthayom Taksin Rayong School; 36 Students from Aranyaprattet School; and 49 students from Matthayomwatmaikrongtong School Under the Royal Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhom during the second semester of the 2014 academic year. The tools for data collection were a multimedia science lesson; an achievement test; and a questionnaire on student satisfaction. The research was conducted over two weeks for three hours at a time. The results of this research revealed that the efficiency of the multimedia science lesson of or E1/E2 was 80.36/81.73; 80.09/82.22; and 79.12/82.26 respectively. However, the overall efficiency of the lesson was 79.85/82.06 which was congruent with 80/80 as specified in the hypothesis. According to the student achievement test, it was found that the posttest scores were significantly higher than the pretest ones at the .05 level. Overall, the students were satisfied with the lesson at the high level (\bar{X} =4.25). In particular, the benefits acquired from the lesson were found to be at the most level (\bar{X} =4.52), whereas the appropriateness of the narration was rated at the lowest level (\bar{X} =3.87).

Keywords : multimedia lesson; our body; academic achievement; science; efficiency

1. บทนำ

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ [1] มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบการทำงานต่างๆ ภายในร่างกายของมนุษย์ เช่น ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ เป็นต้น ซึ่งระบบต่างๆ ของร่างกายนั้นมีการทำงานที่มีความสลับซับซ้อนทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงต่ำ สาเหตุอาจเป็นเพราะการสอนในตำราเพียงอย่างเดียวทำให้เกิดความเข้าใจที่ไม่ดีเท่าที่ควร จึงควรที่จะมีการเสริมความรู้ในเรื่องดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบวิดีโอหรือแอนิเมชัน เป็นต้น

ตามเหตุผลที่กล่าวมาทางผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเราระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ระหว่างการเรียนหรือนอกเวลาเรียน โดยมีเนื้อหาครอบคลุมระบบที่สำคัญในร่างกายประกอบไปด้วยบทเรียนทั้งหมด 6 บทเรียนดังนี้ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานต่างๆ ในร่างกายและยังได้พบทวนเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเอง อีกทั้งทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความน่าสนใจและทันสมัย ผ่านบทเรียนมัลติมีเดียและยังเป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ดีขึ้น

บทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับการเรียนการสอนในยุคดิจิทัลที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเรียนในห้องเรียนหรือสถานที่ใดก็ได้ และเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้นอกเวลาที่มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยายพร้อมทั้งดนตรีประกอบที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้เนื้อหามากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรู้จากบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. สมมุติฐานการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานการวิจัยดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือ E1/E2 เท่ากับ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในเกณฑ์ดี

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนจำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนมัธยมตากสินระยอง อ.เมือง จ.ระยอง 2) โรงเรียนอรัญประเทศ อ.อรัญประเทศ จ.สระแก้ว 3) โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรทองในพระราชูปถัมภ์ฯ อ.ศรีมหาโพธิ์ จ.ปราจีนบุรี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยให้แต่ละโรงเรียนสุ่มเลือกนักเรียนมาให้โรงเรียนละ 1 ห้อง ดังนี้ โรงเรียนมัธยมตากสินระยอง จำนวน 42 คน โรงเรียนอรัญประเทศ จำนวน 36 คน โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรทองในพระราชูปถัมภ์ฯ จำนวน 49 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 127 คน และต่อไปนี้จะนิยามคำว่า นักเรียน หมายถึงนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ รวมทุกบทเรียน 60 ข้อ
3. แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. วิธีดำเนินการวิจัย

1. พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ ADDIE [2] ได้แก่ การวิเคราะห์การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล
2. นำบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และปรับปรุงตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
3. นำบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 โรงเรียน โดยขึ้นตอนดังนี้
 - 3.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการใช้บทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์
 - 3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของบทเรียน
 - 3.3 ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยตนเอง กำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
 - 3.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของบทเรียน
 - 3.5 ให้ทำในขั้นตอน 3.2 ถึง 3.4 จนครบทั้ง 6 บทเรียน
 - 3.6 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 3.7 ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

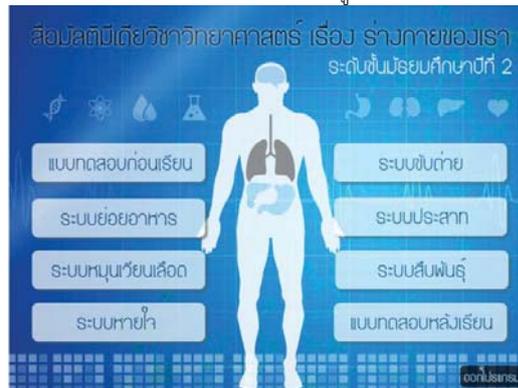
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน คือ E1/E2 การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าและ t-test แบบ dependent sample [3]

6. ผลของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ 1) ตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ 2) การประเมินบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ 3) ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์และ 5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์

1. ตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงดังรูปที่ 1 และ 2 ต่อไปนี้



รูปที่ 1 เมนูหลักของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์

จากรูปที่ 1 เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะแสดงเมนูหลักของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นหน้าแรกสำหรับการเข้าใช้งานบทเรียน มีหัวข้อให้เลือกใช้งาน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์



รูปที่ 2 เมนูย่อยเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์

จากรูปที่ 2 แสดงเมนูย่อยของบทเรียนที่ 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีหัวข้อให้เลือกใช้งาน ได้แก่ เนื้อหาบทเรียนแบบฝึกหัด และกิจกรรมหลังเรียน

2. การประเมินบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและเนื้อหาทำการประเมิน และปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	คะแนนด้านเทคนิค	คะแนนด้านเนื้อหา
คนที่ 1	5	4
คนที่ 2	4	4
คนที่ 3	4	4
คะแนนรวม	4.33	4
คะแนนเฉลี่ย	4.16	

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.16 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนในแต่ละบทเรียน และจากการทำแบบทดสอบรวม หลังการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 3 โรงเรียน ละ 1 ห้องเรียน เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 127 คน แสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D	E1	E2
โรงเรียนมัธยมตากสินระยอง					
42	60	7.91	1.05	80.35	81.72
โรงเรียนอรัญประเทศ					
36	60	8.00	1.06	80.09	82.22
โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ					
49	60	7.91	1.09	79.11	82.25
สรุปรวมทั้ง 5 โรงเรียน					
127	60	7.98	1.07	79.85	82.06

จากตารางที่ 2 แสดงผลของการหาประสิทธิภาพของบทเรียน จะเห็นว่าประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ E1/E2 เท่ากับ 79.85/82.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 6 บทเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 โรงเรียน ละ 1 ห้องเรียน เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 127 คน แสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธี t-test แบบจับคู่

คะแนน	N	\bar{X}	คะแนนเต็ม	T คำนวณ	T ตาราง
โรงเรียนมัธยมตากสินระยอง					
ก่อนเรียน	42	35.42	60	22.60	1.699
หลังเรียน	42	48.21	60		
โรงเรียนอรัญประเทศ					
ก่อนเรียน	36	32.83	60	30.87	1.684
หลังเรียน	36	48.05	60		
โรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ					
ก่อนเรียน	49	42.71	60	12.31	1.671
หลังเรียน	49	49.40	60		
สรุปรวมทั้ง 3 โรงเรียน					
ก่อนเรียน	127	37.50	60	15.18	1.645
หลังเรียน	127	48.62	60		

*Sig<.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลของการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคะแนนของการทดสอบหลังเรียน ($\bar{X} = 48.62$) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X} = 37.50$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 3 โรงเรียน ละ 1 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 127 คน แสดงในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หัวข้อ	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
การอธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน	4.31	0.61	มาก
เนื้อหาสอดคล้องกับบทเรียน	4.35	0.67	มาก
ภาพประกอบสอดคล้องกับบทเรียน	4.32	0.75	มาก
การนำเสนอมีความต่อเนื่อง	4.17	0.64	มาก
ความเหมาะสมของตัวอักษรอ่านง่าย	4.28	0.72	มาก
ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.31	0.71	มาก
ความเหมาะสมของวิดีโอประกอบ	4.24	0.80	มาก
ความเหมาะสมของเสียงบรรยายประกอบ	3.87	0.98	มาก
ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	3.93	0.96	มาก
การใช้งานเมนูต่างๆ ใช้งานง่าย	4.27	0.74	มาก
ความน่าสนใจติดตามเนื้อหาในบทเรียน	4.28	0.72	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ความสะดวกในการเรียนบทเรียน	4.43	0.57	มาก
สามารถทบทวนบทเรียนได้เอง	4.45	0.62	มาก
ประโยชน์ที่ได้รับจากสื่อฯ	4.52	0.60	มากที่สุด
การเข้า-ออกบทเรียนได้สะดวก	4.08	0.78	มาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.25	0.78	มาก

จากตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.25 ซึ่งจัดอยู่ในระดับมาก

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รวมทุกโรงเรียนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 79.85/82.06 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันทา ยินดีรัมย์ [4] ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 81.03/89.00 และผลการวิจัยยังพบอีกว่าทั้ง 3 โรงเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ตามที่ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [5] ระบุว่า ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E1 หรือ E2 ที่ถือว่า เป็นไป ตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% ดังนั้นคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของโรงเรียนมัธยมวัดใหม่เกรงทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ เท่ากับ 79.11 จึงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนทุกโรงเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี สารนา [6] ที่ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบอีกว่าโรงเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมากที่สุด คือ โรงเรียนมัธยมวัดใหม่เกรงทอง ในพระราชูปถัมภ์ฯ ที่ 42.72 และ 49.40 ตามลำดับ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณษา ครุฑเงิน [7] ที่ทำวิจัยเรื่องสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากและพบว่านักเรียนรู้สึกพึงพอใจในหัวข้อประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนมากที่สุดกว่าทุกด้านเฉลี่ย 4.52 ส่วนในหัวข้อความเหมาะสมของเสียงบรรยายประกอบมีคะแนนเฉลี่ย 3.87 ซึ่งน้อยกว่าทุกด้าน

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 79.85/82.06 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งเอาไว้ เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินทางด้านเทคนิคในระดับดี ($\bar{X}=4.33$) และทางด้านเนื้อหาในระดับดี ($\bar{X}=4.00$) จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรรณิการ์ มุกเขียว [8] ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 พบว่าคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.03$) และด้านเทคนิคอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.49$) เมื่อนำบทเรียนมาทดลองใช้จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยบทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่ายและในบทเรียนยังมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อสามารถประเมินผลการเรียนได้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก ในบทเรียนมีการจัดวางหน้าจอที่เหมาะสม การใช้สี ขนาด ตัวอักษร สีของภาพกราฟิกที่มีความเหมาะสมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมาติดตาม

8. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ผู้พัฒนาบทเรียนควรปรับปรุงเรื่องเสียงบรรยายประกอบบทเรียน ที่อาจจะมึนน้ำเสียงที่ซ้ำหรือการออกเสียงควบกล้ำซึ่งอาจจะเกิดความเบื่อหน่าย

2. ผู้พัฒนาควรสอบถามจากผู้เรียนด้วยว่าเนื้อหาที่เรียนนั้นไม่เข้าใจในหัวข้อใดบ้าง เพราะอาจจะขาดการเน้นย้ำในหัวข้อสำคัญหรือหัวข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจ และส่วนที่เป็น

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทควรพิจารณาครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชานี้หลายๆ ท่าน

3. ครูผู้สอนควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้านต่างๆ ในการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมเสริมความรู้หรือการสอดแทรกความรู้ในการเล่นเกมน่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้

4. ครูผู้สอนควรมีการปรับปรุงการสอนโดยนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจที่ทันสมัยมากขึ้น

5. โรงเรียนควรเห็นความสำคัญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มากขึ้น เช่นมีห้องคอมพิวเตอร์หรือมีคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนใช้ค้นคว้ามากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- [2] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [4] สุนันทา ยินดีรัมย์ บุญเรือง ศรีเหรียญ และชาติรี เกิดธรรม. 2557. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**, 8(2), น. 50-61.
- Yindeerom, S., Sriharun, B. and Gerdtham, C. 2014. The Development of Learning Achievement using Multi-media in Science Learning Area for Prathomsuksa 3 Student. **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkron Rajabhat University under the Royal Patronage**, 8(2), p. 50-61.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย**, 5(1), น. 7-20.
- Brahmawong, C. 2013. Developmental Testing of Media and Instructional Package. **Silpakorn Education Research Journal**, 5(1), p. 7-20
- [6] อัญชลี สารนา. (2556, พฤษภาคม-ตุลาคม). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย. [ฉบับอิเล็กทรอนิกส์]. **วารสารวิจัยออนไลน์ นวัตกรรมการศึกษา**, 1. ค้นเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558, จาก http://www.edtech.edu.ku.ac.th/pdf/e-journal/E-Journal_Vol1_No2.pdf. Sarana, A. (2013, May-October). Development of Instructional Multimedia Computer on Data and Information for Mathayomsuksa 1 Students Nawamintrachinuthit Benjamalachalai School. [Electronic version]. **e-Journal of Innovative Education**, 1. search 2 February 2015, from http://www.edtech.edu.ku.ac.th/pdf/e-journal/E-Journal_Vol1_No2.pdf.
- [7] สุพรรณษา ครุฑเงิน. 2555. **สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. Khutngern, S. 2012. **The Self-Learning Multimedia on Data and Information for Matthayomsuksa I Student**. Master of Education Program in Educational Technology and Communications Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
- [8] กรรณิการ์ มั่งเจียว กาญจนานา บุญภักดิ์ และเลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2556. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 12(1), น.49-55.
- Makjiao, K., Boonphak, K. and Klinhom, L. 2013. The Development of Web Based Instruction on Graphic Creation with Package Program for Nawamintrachinuthit Satriwitthaya 2 School. **Journal Industrial Education**, 12(1), p.49-55