

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก
The Development of Learning Achievement on Digestive System Topic of High School
Grade 11 Students Using Inquiry-Based Teaching (5Es) and Multimedia,
Chaturaphak Phiman Ratchadapisek School

พินภา เวฬุณารักษ์¹ โชติกา ธรรมวิเศษ² กรรณิการ์ ทองดอนเปียง³
E-mail: chotikathamviset@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมจำนวน 10 แผน หากคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ที่สอนในรายวิชาชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์ คุณภาพระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อมีความเที่ยง ($\text{IOC} \geq 0.6-1.00$) การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.37/79.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วย สื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า มีผู้ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน คิดเป็น 80 %

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สื่อประสม

Abstract

The objectives of the research were 1) to develop learning management plans of the subject's digestive system for grade 11 students using the 5Es of Inquiry-Based Learning method with multimedia with efficiency according to the criteria 70/70 and 2) to compare the learning achievement of the subject's digestive system using the 5Es of Inquiry-Based Learning method with 70% criteria. The sample groups are 35 students in class 5/5 of Chaturaphak Phiman Ratchadaphisek school, who were obtained by using a specific random sampling method. The research instruments were 10 Inquiry-Based learning management plans, which were evaluated by three experts in biology education with the appropriateness quality ($\bar{X} = 5.00$). The achievement test consists of 30 questions with accuracy ($\text{IOC} \geq 0.6-1.00$), which were analyzed by mean, standard deviation, and percentage.

The results showed that :

1. The efficiency of the developed learning management plans of the subject's digestive system for grade 11 students using the 5Es of Inquiry-Based Learning method with multimedia was 83.37/79.70, that higher than the 70/70 benchmark.
2. The comparative of grade 11 students' achievement of the subject's digestive system by using the 5Es of Inquiry-Based Learning method with multimedia with 70 percent criteria, there are 28 students pass (80%).

Keywords: learning achievement, inquiry-based teaching (5Es), multimedia

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ความเป็นมาของปัญหา

ในการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบันต้องเป็นการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการกับเทคโนโลยีและสื่อออนไลน์ต่างๆ ที่ใกล้ชิดกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางวิทยาศาสตร์ได้ง่าย อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งกระบวนการ ความรู้ การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การจัดการเรียนรู้จึงมีวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนจะได้นำผลที่ได้จากการเรียนรู้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายที่สำคัญคือ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ และผู้เรียนเข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี พัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร มีความสามารถในการตัดสินใจ และผู้เรียนเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบันเพื่อให้ทันต่อสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน คือ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมในการจัดการเรียนรู้นี้เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมสามารถตอบโต้กับผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เพราะการใช้สื่อสามารถออกแบบให้สื่อมีความสมบูรณ์ในตัวทั้งด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ สอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ (perception) ของผู้เรียนเนื่องจากผู้เรียนจะแปลความหมายของข้อมูลได้ดีหากผู้เรียนได้สิ่งเร้าที่ผ่านทั้ง หู ตา จมูก ลิ้น และการสัมผัส เรียกว่า อวัยวะสัมผัสทั้ง 5 เมื่อผู้เรียนรับรู้ได้ดีจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ครอบคลุมถึงส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนและจดจำเนื้อหาได้ดีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้น (สุนันทา ยินดีรัมย์, บุญเรือง ศรีเหรียญ และชาติรี เกิดธรรม, 2557)

โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษกเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์เป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาโดยใช้สื่อที่เป็นเอกสารใบความรู้ประกอบ และมีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคนิคปฏิบัติการ ตามเครื่องมืออุปกรณ์ของโรงเรียน และใช้วิธีบรรยายในส่วนหนึ่งของเนื้อหาบางส่วน พบว่าการใช้สื่อดังกล่าวกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ ตั้งใจเรียน ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายค่อนข้างน้อย ดังนั้นหากมีสื่อการสอนที่น่าสนใจและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหามากขึ้น อีกทั้งหากมีสื่อที่เป็นเทคโนโลยีซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนใช้อย่างประจำ เช่น โทรศัพท์มือถือ นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย และท้อแท้ในการเรียน รวมถึงการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนรู้นั้นไม่ยาก ประกอบกับเนื้อหาทางชีววิทยามีค่อนข้างมาก อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความล้า หากใช้สื่อที่ใช้ช่วยกระตุ้นผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสนุกและสื่อมีความน่าสนใจ จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น สื่อการสอนนั้นเปรียบเสมือนทางลัดให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ และบรรลุวัตถุประสงค์ทาง การเรียนได้เร็วขึ้น ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจลึกซึ้งและจัดกิจกรรมด้วย สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น สนุกกับการเรียน และเกิด ความกระตือรือร้นในการเรียน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำสื่อประสมมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้สูงขึ้น เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ส่งผลดีต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในสถานศึกษา ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบก่อนทดลอง (Pre – Experimental Research) โดยได้ดำเนินการทดลองตามแบบการวิจัยกลุ่มเดียว (One Group Pretest – Posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2559: 142)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 ทั้งหมด 315 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษกจังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 35 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ระบบย่อยอาหาร รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน รวม 15 ชั่วโมง มีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีศึกษาและวิเคราะห์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จากนั้นศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาสาระการเรียนรู้ การจัดเวลาเรียน คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์และ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณานำมาปรับปรุงแก้ไขและการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยประเมินความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$)

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหารเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีการสร้างแบบทดสอบจากการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบและวิเคราะห์จากเนื้อหาสาระที่จะใช้สำหรับสร้างแบบทดสอบจากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจากนั้นหาคุณภาพโดยหาค่า IOC ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำแบบทดสอบไปใช้ได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 35 คน ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองจำนวน 15 ชั่วโมง ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ก่อนการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง การย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ผู้วิจัยได้ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน วิธีการประเมินผลของการเรียนรู้ จากนั้นทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยทำการสอนจำนวน 5 สัปดาห์ จำนวน 10 แผน รวม 15 ชั่วโมง

4.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการใช้สื่อประสม เรื่อง การย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตรวจให้คะแนนและเก็บคะแนนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 70/70

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 70/70

คะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	50	41.68	83.37
คะแนนหลังเรียน (E_2)	30	23.91	79.70
E_1/E_2	83.37/79.70		

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.37 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.70 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 83.37/79.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 70/70

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

นักเรียนคนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				ผลต่าง		เกณฑ์ร้อยละ 70	
	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	7	23.33	20	66.67	13	43.33		✓
2	13	43.33	26	86.67	13	43.33	✓	
3	11	36.67	27	90.00	16	53.33	✓	
4	13	43.33	23	76.67	10	33.33	✓	
5	9	30.00	22	73.33	13	43.33	✓	
6	9	30.00	22	73.33	13	43.33	✓	
7	10	33.33	20	66.67	10	33.33		✓
8	10	33.33	26	86.67	16	53.33	✓	
9	5	16.67	20	66.67	15	50.00		✓
10	11	36.67	25	83.33	14	46.67	✓	
11	13	43.33	26	86.67	13	43.33	✓	
12	11	36.67	25	83.33	14	46.67	✓	
13	12	40.00	27	90.00	15	50.00	✓	
14	13	43.33	22	73.33	9	30.00	✓	
15	10	33.33	21	70.00	11	36.67	✓	
16	11	36.67	20	66.67	9	30.00		✓
17	10	33.33	21	70.00	11	36.67	✓	
18	12	40.00	23	76.67	11	36.67	✓	
19	13	43.33	26	86.67	13	43.33	✓	
20	5	16.67	22	73.33	17	56.67	✓	
21	8	26.67	24	80.00	16	53.33	✓	
22	14	46.67	28	93.33	14	46.67	✓	
23	5	16.67	23	76.67	18	60.00	✓	
24	8	26.67	24	80.00	16	53.33	✓	
25	12	40.00	25	83.33	13	43.33	✓	
26	11	36.67	27	90.00	16	53.33	✓	
27	14	46.67	26	86.67	12	40.00	✓	
28	11	36.67	25	83.33	14	46.67	✓	
29	10	33.33	24	80.00	14	46.67	✓	
30	8	26.67	19	63.33	11	36.67		✓
31	10	33.33	20	66.67	10	33.33		✓
32	13	43.33	29	96.67	16	53.33	✓	
33	12	40.00	25	83.33	13	43.33	✓	
34	15	50.00	28	93.33	13	43.33	✓	
35	11	36.67	26	86.67	15	50.00	✓	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				ผลต่าง		เกณฑ์ร้อยละ 70	
	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
รวม	370.00	1,233.33	837.00	2,790.00	467.00	1,556.67	28	7
ค่าเฉลี่ย	10.57 (35.23%)		23.91 (79.70%)					
S.D	2.55		2.74					

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 10.57 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 23.91 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีผู้ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน (80%) และมีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 7 คน (20%)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่องระบบย่อยอาหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 พบว่า ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ E_1/E_2 เท่ากับ 70/70 จากผลการวิจัยพบว่า ผลที่ได้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน ระหว่างการจัดการเรียนรู้มีค่า 83.37 และผลที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 79.70 สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.37/79.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหาร มีการใช้สื่อภาพนิ่ง สื่อภาพเคลื่อนไหว หรืออุปกรณ์เพื่อแสดงภาพอวัยวะภายในระบบอาหารและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ที่น่าสนใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม จากนั้นใช้สื่ออุปกรณ์การทดลองเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองจริงร่วมกับสื่อภาพเคลื่อนไหวหรือสื่อแผนภาพในการอธิบายรูปและสื่อสารสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความอยากรู้ สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงไปยังคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เกิดความสนุกสนานในการทำงาน และใช้เกมเพื่อทบทวนรวมถึงเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนร่วมกันกับการจัดการเรียนดังกล่าว ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องเบญจมาภรณ์ อินทร์โสม (2558) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น โดยชุดการสอนแบบสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมมีประสิทธิภาพ 86.69/75.11 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนแบบสื่อประสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.32)

ทั้งนี้ การที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากมีกิจกรรมมีการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อประสมซึ่งเป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่หลากหลายทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนตลอดเวลาการได้ลงมือปฏิบัติทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมากกว่าการนั่งฟังแบบบรรยาย ประกอบกับด้วยผู้เรียนมีความสนใจและการรับรู้เรื่องของเทคโนโลยีได้ดีทำให้การจัดกิจกรรมที่มีสื่อประสมจึงเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ อีกทั้งในวัยนี้เป็นวัยที่เขาต้องการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกิจกรรมได้มีการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้โดยการค้นคว้าด้วยตนเองจึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานและได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม อีกทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบเกิดจากการนำสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยามาวิเคราะห์และวางแผนในการออกแบบทำให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและช่วยพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงสอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการที่เน้นให้การออกแบบสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงธรรมชาติแต่ละช่วงวัยของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียนในวัยต่างๆ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนทั้งหมด 35 คน มีผู้ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน (80%) และได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน เท่ากับ 10.57 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.23 และได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.91 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.70 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สหรัญ ยุกย่อง และ เอกรัตน์ ทานาค (2558) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม พบว่าแนวปฏิบัติที่ดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมเรื่องแสงและการมองเห็น คือ ใช้สื่อภาพนิ่งหรืออุปกรณ์เพื่อแสดงปรากฏการณ์ของแสงที่นำประหลาดใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม จากนั้นใช้สื่ออุปกรณ์เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองจริงร่วมกับสื่อภาพเคลื่อนไหวหรือสื่อแผนภาพในการอธิบายรูปและสื่อสารสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเชื่อมโยงไปยังคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และใช้เกมเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้นี้ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปทุกเนื้อหา เนื้อหาที่มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง ร้อยละ 67 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีเจตคติหลังเรียน (ร้อยละ 71 อยู่ในระดับสูง) สูงกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 38 อยู่ในระดับต่ำ) สอดคล้องกับเสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ดังนั้นจากการวิจัยครั้งนี้ค้นพบว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติประกอบกับการได้เห็นสื่อที่เป็นรูปธรรมโดยเฉพาะในเรื่องของระบบย่อยอาหารที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นและรับรู้กระบวนการย่อยอาหารตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสุดท้ายของระบบย่อยอาหารทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียวสอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เนื่องจากการรับรู้ที่ดีคือการที่ผู้เรียนได้รับสิ่งเร้าที่ผ่านอวัยวะสัมผัส คือ หู ตา จมูก ลิ้น และการสัมผัส ซึ่งกิจกรรมที่ออกแบบนอกจากให้ผู้เรียนได้เห็นได้ยินแล้วยังได้ลงมือปฏิบัติซึ่งส่งเสริมการเรียนรู้ให้มากขึ้น นอกจากนี้จากการจัดการเรียนรู้นี้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีขั้นตอนการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีและเกิดเป็นความจำระยะยาว (long term-memory) ซึ่งมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้ผู้สำเร็จทางการเรียนสูงขึ้น อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังพบว่ามีจำนวน 7 คน (20%) ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นไปได้อาจระหว่างการจัดการเรียนรู้อาจมีนักเรียนบางคนที่ต้องอาศัยการดูแลและได้รับการใส่ใจมากเป็นพิเศษจากผู้วิจัยถึงแม้ว่ากิจกรรมจะเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติก็ตามและอาจเป็นไปได้อาจในช่วงจัดกิจกรรมเป็นช่วงที่มีการระบาดของโควิดทำให้นักเรียนบางคนมีความกังวลซึ่งอาจส่งผลต่อการทำข้อสอบของนักเรียน แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ยังพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งมีร้อยละความก้าวหน้าที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจากประเด็นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำเสนอในข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปในการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อให้เห็นปัญหาของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมเป็นการที่ให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการใช้สื่อประสมที่ทำให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจเนื้อหาทางชีววิทยาเรื่องระบบย่อยอาหารมากขึ้นจากการที่ได้รับรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรมประกอบกับการจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองไม่ใช่แค่เพียงฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นได้

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์การสรุปผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ขอสรุปผลตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้นี้แบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.37/79.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนทั้งหมด 35 คน มีผู้ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน (80%) และได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน เท่ากับ 10.57 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.23 และได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.91 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.70

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เป็นการหาประสิทธิภาพเฉพาะบริบทในโรงเรียนหาที่มีการนำไปใช้ในบริบทโรงเรียนอื่นจำเป็นต้องหาประสิทธิภาพของแผนใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับโรงเรียนนั้นๆ

2. ผลจากการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนรู้สูงขึ้นน้นประเด็นสำคัญ คือ ต้องให้ความสำคัญกับการใช้สื่อและครูควรดูแลเอาใจใส่ คอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาที่จัดกิจกรรมเนื่องจากพบว่ายังมีผู้เรียนจำนวน 7 คน มีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

3. ผลจากการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรเพิ่มขึ้น เช่น ความพึงพอใจ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความคงทนของผู้เรียน

2. สำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะ ระบบย่อยอาหาร ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเนื้อหาอื่นและมีการหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมาเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นความแตกต่างของวิธีการสอน

3. เนื่องจากผลจากการวิจัยพบว่าผู้เรียนจำนวน 7 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดในการวิจัยครั้งต่อไปจำเป็นต้องศึกษาเชิงลึกถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เบญจมาภรณ์ อินทร์โสม. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิตด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น โดยชุดการสอนแบบสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

พัฒน์พงษ์ สีภา. (2551). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

ไพศาล วรคำ. (2562). **การวิจัยทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่10). ตักสิลาการพิมพ์

ศศิธร รัตน์แสง และ ดร ศรีสวัสดิ์. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ(5Es) ร่วมกับสื่อประสมและการสร้างผังมโนทัศน์เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 4**. บริษัทวิวัฒนาการอินเตอร์พรีน จำกัด (มหาชน).

สหรัฐ ยกย่อง และ เอกรัตน์ ทานาค. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม. **หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**, 8(2), 341-355.

สุนันทา ยินตริมย์, บุญเรือง ศรีเหรียญ และ ชาตรี เกิดธรรม. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสารบัณฑิตศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)**. ปทุมธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.