



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหาร 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

พินนภา เวฬุวนารักษ์¹ โชติกา ธรรมวิเศษ² กรรณิการ์ ทองดอนเปรี้ยง³

E-mail: chotikathamviset@gmail.com

โทรศัพท์: 08-8833-80870

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 ข้อ มีค่าความเที่ยง ($\text{IOC} \geq 0.6-1.00$) การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.37/79.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70
2. เปรียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วย สื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าเรียนนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 68.66

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 (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, we found that 68.66 % of students have more knowledge the before studying..

Keywords: Learning Achievement , Inquiry-Based Teaching (5Es) , Multimedia

ความเป็นมาของปัญหา

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

¹ นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² อาจารย์ประจำ สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน คือ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมในการจัดการเรียนรู้เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมสามารถตอบโจทย์ให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เพราะการใช้สื่อสามารถออกแบบให้สื่อมีความสมบูรณ์ในตัวทั้งด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ สอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ (perception) ของผู้เรียนเนื่องจากผู้เรียนจะแปลความหมายของข้อมูลได้ดีหากผู้เรียนได้สิ่งเร้าที่ผ่านทั้ง หู ตา จมูก ลิ้น และการสัมผัส เรียกว่า อวัยวะสัมผัสทั้ง 5 เมื่อผู้เรียนรับรู้ได้ดีจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้เต็มถึงส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนและจดจำเนื้อหาได้ดีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้น (สุนันทา อินทรีย์, บุญเรือง ศรีเจริญ และชาติรี เกิดธรรม, 2557)

โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษกเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์เป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาโดยใช้สื่อที่เป็นเอกสารใบความรู้ประกอบ และมีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคนิคปฏิบัติการ ตามเครื่องมืออุปกรณ์ของโรงเรียน และใช้วิธีบรรยายในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาบางส่วน พบว่าการใช้สื่อดังกล่าวกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ ตั้งใจเรียน ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายค่อนข้างน้อย ดังนั้นหากมีสื่อการสอนที่น่าสนใจและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหามากขึ้น อีกทั้งหากมีสื่อที่เป็นเทคโนโลยีซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนใช้อย่างประจำ เช่น โทรศัพท์มือถือ นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย และท้อแท้ในการเรียน รวมถึงการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนไม่ยาก ประกอบกับเนื้อหาทางชีววิทยามีค่อนข้างมาก อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความล้า หากใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสนุกและสื่อมีความน่าสนใจ 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 ระดับโดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$)

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 โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน รัชดาภิเษก อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 35 คน ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองจำนวน 15 ชั่วโมง ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง การย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ผู้วิจัยได้ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียน วิธีการประเมินผลของการเรียนรู้ จากนั้นทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยทำการสอนจำนวน 5 สัปดาห์ จำนวน 10 แผน รวม 15 ชั่วโมง

3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการใช้สื่อประสม เรื่อง การย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตรงให้คะแนนและเก็บคะแนนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

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 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่องระบบย่อยอาหาร ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่องระบบย่อยอาหาร ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม

คะแนน	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน	ดัชนีประสิทธิผล
ก่อนเรียน	35	30	370	0.68
หลังเรียน	35	30	837	

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหารด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมมีค่าเท่ากับ 0.68 แสดงว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 68

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 3 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	✓	



ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				ผลต่าง		เกณฑ์ร้อยละ 70	
	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
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	✓	
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%) และมีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 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 จาก ผลการวิจัยพบว่า 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 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เพราะ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหาร มีการใช้สื่อภาพนิ่ง สื่อภาพเคลื่อนไหว หรืออุปกรณ์เพื่อแสดงภาพอวัยวะภายในระบบอาหารและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ที่น่าสนใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม จากนั้นใช้สื่ออุปกรณ์การทดลองเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองจริงร่วมกับสื่อภาพเคลื่อนไหวหรือสื่อแผนภาพในการอธิบายรูปและสื่อสารสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความอยากรู้ สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงไปยังคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เกิดความสนุกสนานในการทำงาน และใช้เกมเพื่อทบทวนรวมถึงเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนร่วมกับการจัดการเรียนดังกล่าว ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องเบญจมาภรณ์ อินทรโสม (2558) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น โดยชุดการสอนแบบสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมมีประสิทธิภาพ 86.69/75.11 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนแบบสื่อประสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.32)

ทั้งนี้ การที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากมีกิจกรรมมีการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อประสมซึ่งเป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่หลากหลายทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนตลอดเวลาการได้ลงมือปฏิบัติทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมากกว่าการนั่งฟังแบบบรรยายประกอบกับด้วยผู้เรียนมีความสนใจและการรับรู้เรื่องและเทคโนโลยีได้ดีทำให้การจัดกิจกรรมที่มีสื่อประสมจึงเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ 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 ซึ่งหลังเรียนนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ร้อยละ 68.66 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สหรัฐ ยกย่อง และ เอกรัตน์ ทานาค (2558) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม พบว่า แนวปฏิบัติที่ดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมเรื่องแสงและการมองเห็น คือ ใช้สื่อภาพนิ่งหรืออุปกรณ์เพื่อแสดงปรากฏการณ์ของแสงที่น่าสนใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม จากนั้นใช้สื่ออุปกรณ์เพื่อให้นักเรียน

ปฏิบัติการทดลองจริงร่วมกับสื่อภาพเคลื่อนไหวหรือสื่อแผนภาพในการอธิบายรูปและสื่อสารสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเชื่อมโยงไปยังคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และใช้เกมเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปทุกเนื้อหา เนื้อหาที่มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง ร้อยละ 67 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีเจตคติหลังเรียน (ร้อยละ 71 อยู่ในระดับสูง) สูงกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 38 อยู่ในระดับต่ำ) สอดคล้องกับ **เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05**

ดังนั้นจากการวิจัยครั้งนี้ค้นพบว่าการที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มสูงขึ้นหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติประกอบกับการได้เห็นสื่อที่เป็นรูปธรรมโดยเฉพาะในเรื่องของระบบย่อยอาหารที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นและรับรู้กระบวนการย่อยอาหารตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสุดท้ายของระบบย่อยอาหารทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียวสอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เนื่องจากการรับรู้ที่ดีคือการที่ผู้เรียนได้รับสิ่งเร้าที่ผ่านอวัยวะสัมผัส คือ หู ตา จมูก ลิ้น และการสัมผัส ซึ่งกิจกรรมที่ออกแบบนอกจากให้ผู้เรียนได้เห็นได้นับแล้วยังได้ลงมือปฏิบัติซึ่งส่งเสริมการเรียนรู้ให้มากขึ้น นอกจากนี้จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีขั้นตอนความรู้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีและเกิดเป็นความจำระยะยาว (long term-memory) ซึ่งมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้ผู้สำเร็จทางการเรียนรู้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังพบว่ามีจำนวน 7 คน (20%) ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าระหว่างการจัดกิจกรรมอาจมีนักเรียนบางคนที่ต้องอาศัยการดูแลและได้รับการใส่ใจมากเป็นพิเศษจากผู้วิจัยถึงแม้ว่ากิจกรรมจะเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติก็ตามและอาจเป็นไปได้ว่าในช่วงจัดกิจกรรมเป็นช่วงที่มีการระบาดของโควิดทำให้นักเรียนบางคนมีความกังวลซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของนักเรียน แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ยังพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งมีร้อยละความก้าวหน้าที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจากประเด็นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำเสนอในข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปในการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อให้เห็นปัญหาของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมเป็นการที่ทำให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการใช้สื่อประสมที่ทำให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจเนื้อหาทางชีววิทยาเรื่องระบบย่อยอาหารมากขึ้นจากการที่ได้รับรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรมประกอบกับการจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองไม่ใช่แค่เพียงฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นได้

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์การสรุปผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ขอสรุปผลตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ด้วยสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.37/79.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70

1.2 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 ซึ่งหลังเรียนนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 68.66

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

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

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

3. ผลจากการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ด้วยสื่อประสม สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องอื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

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 อินทรโสม. (2558). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิตด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น โดยชุดการสอนแบบสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** .วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

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

พัฒน์พงษ์ สีกา. (2551). **การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิษฐ์**. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์.

ศศิธร รัตนแสง และ ดร ศรีสวัสดิ์. (2562). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ(5Es) ร่วมกับสื่อประสมและการสร้างผังมโนทัศน์เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** วิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.

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



- สทรรฐ ยกย่อง และเอกรัตน์ ทานาค. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม. **หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**. 8(2): 341-355.
- สุนันทา ยินดีรัมย์, บุญเรือง ศรีเหรียญ และชาตรี เกิดธรรม. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสารบัณฑิตศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)**. ปทุมธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 .วิทยานิพนธ์ หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ,คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.