

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุลและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

A Study of Learning Achievement on Biomolecules Unit and Science Process Skills of Matthayomsuksa 4 Students by Inquiry Method and Vee Diagram

กนกรัตน์ ศิริแจ่ม¹, อติสร เนาวนนท์²
Kanokrat Sirijam¹, Adisorn Naowanondha²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนอรพิมพิ์วิทยา อำเภอครบุรี สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี จำนวน 12 แผน เวลา 18 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที (t-test for dependent sample)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุลและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

¹ M.Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

² Assistant Professor Dr., Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat



1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 13.48 คิดเป็นร้อยละ 33.60 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 28.52 คิดเป็นร้อยละ 71.30 ของคะแนนเต็ม คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 15.08 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37.70 ของคะแนนเต็ม

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 11.48 คิดเป็นร้อยละ 38.27 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 21.48 คิดเป็นร้อยละ 71.60 ของคะแนนเต็ม คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.20 ของคะแนนเต็ม

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุลและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุลและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Abstract

The purposes of this research were to 1) study of learning achievement on Biomolecules unit and science process skills of Matthayomsuksa 4 students by inquiry method and Vee diagram 2) compare study of learning achievement and scientific process skills before and after by inquiry method and Vee diagram 3) compare study of learning achievement and scientific process skills with 70 percent standard



The sample were 25 students of Matthayomsuksa 4/2 students at Orrapimwithata School, under the office of Nakhon Ratchasima Provincial Administration Organization in the second semester of academic year 2012. The study was conducted by using research tool as Inquiry Method and Vee Diagram lesson plans with 12 plans for 18 hours. After teaching had been compare pre and post tests on learning achievement and sciencetific process skills were administered. Data were analyzed for percentage, mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and t-test. (dependent sample)

The results found that.

1. Study of learning achievement on Biomolecules Unit and science process skills of Matthayomsuksa 4 students by inquiry method and Vee diagram

1.1 Learning achievement on Biomolecules unit learning of matthayomsuksa 4 students before inquiry method and Vee diagram learning activity had a mean of 13.48 at 33.60 while the mean after the activity were 28.52 at 71.30 and advancement had a mean of 15.08 at 37.70

1.2 Science process skills of Matthayomsuksa 4 students before Inquiry method and Vee diagram learning activity had a mean of 11.48 at 38.27 while the mean after the activity were 21.48 at 71.60 and advancement had a mean of 10.00 at 33.20

2. Compare study of learning achievement on Biomolecules unit and science process skills of Matthayomsuksa 4 students before and after by Inquiry Method and Vee Diagram

2.1 Learning achievement on Biomolecules unit learning of Matthayomsuksa 4 students before inquiry method and Vee diagram was better than students learning achievement before having done the activity. There was a statistical significance at the .05 level.

2.2 Science process skills of Matthayomsuksa 4 students after inquiry method and Vee diagram was better than students learning achievement before having done the activity. There was a statistical significance at the .05 level.

3. Compare study of learning achievement on Biomolecules unit and science process skills of Matthayomsuksa 4 students with 70 percent standard

3.1 Students learning achievement on Biomolecules unit learning of Matthayomsuksa 4 students after inquiry method and Vee diagram learning activity was lower than the 70% criteria with a statistical significance at the .05 level.

3.2 Science process skills of Matthayomsuksa 4 students after inquiry method and Vee diagram learning activity was lower than the 70% criteria with a statistical significance at the .05 level.



บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลก เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2555: 1-2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากประสบการณ์ และทดสอบด้วยประสบการณ์ คือความรู้เชิงประจักษ์ โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับการสังเกตร่วมกับการแก้ปัญหา ซึ่งต้องพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา และผู้ที่ทำหน้าที่วิธีการทางวิทยาศาสตร์นำมาใช้แก้ปัญหาในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ (เสนห์ ทิมสุกใส. 2550: 37) ความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจให้แข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมในโลกได้อย่างมีความสุข

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2553 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอรพิมพิทยภา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโรงเรียนอรพิมพิทยภา คะแนนเฉลี่ย 27.24 อยู่ในระดับพอใช้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). ออนไลน์. 2556) และจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนอรพิมพิทยภา พ.ศ. 2553 โดยสำนักงานรับรอง

มาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ผู้เรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดอย่างเป็นระบบ และมีการคิดแบบองค์รวม ผลสำเร็จค่าเฉลี่ยของร้อยละ 74.00 อยู่ในระดับพอใช้ มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร ตัวบ่งชี้ที่ 5.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลสำเร็จค่าเฉลี่ยของร้อยละ 15.93 อยู่ในระดับ ปรับปรุง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ). 2553: 13-14) จากรายงานผลตามตัวบ่งชี้ที่ 5.3 ซึ่งให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงต้องรีบแก้ไขและหาแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าวโดยด่วน

ด้วยเหตุนี้การสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง พร้อมทั้งใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาเรียนรู้ และผังรูปตัววีทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้ขอบเขตของความรู้และผลผลิตของความรู้ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้นี้จะมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30121 หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และทักษะ



กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอรพิมพิทยภา อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 50 คน จาก 2 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนอรพิมพิทยภา อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมาที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) (สมบุรณ์ ตันยะ. 2553: 100)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน เวลา 18 ชั่วโมง โดยตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.47 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.06 แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก (สมบุรณ์ ตันยะ. 2553: 160)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ .20 ถึง .67 มีค่าความยากง่าย รายข้อ (p) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .68 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.85 (สมบุรณ์ ตันยะ. 2553: 169)

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่



ที่ 4 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่.24 ถึง.70 มีค่าความยากง่ายรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง.31 ถึง.79 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.76 (สมบูรณ ัตนยะ. 2553: 169)

ขั้นตอนการวิจัย

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยทดสอบกับกลุ่มทดลอง

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนอรพิมพิทยาศาสตร์

3. ชั้นสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้

3.1 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนไปทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัยเพื่อ

สรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และ สถิติทดสอบที (t-test for dependent sample)

ผลการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 28.52 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.60 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

คะแนน	n	\bar{X}	S.D	t	p-value	
ผลสัมฤทธิ์	ก่อนเรียน	25	13.48	2.77	-40.45	.00
ทางการเรียน	หลังเรียน	25	28.52	3.20		

หมายเหตุ ได้ตรวจสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี พบว่ามีการแจกแจงเข้าใกล้แบบปกติจึงใช้สถิติที่เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1



2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 84 ของนักเรียน

ทั้งหมด และไม่ผ่านเกณฑ์ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.52 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน และต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สภาพการณ์	n	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	\bar{X}	S.D.	t	p-value
หลังเรียน	25	40	28	28.52	3.20	0.81	0.43

หมายเหตุ ได้ตรวจสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี พบว่าการแจกแจงเข้าใกล้แบบปกติจึงใช้สถิติที่เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย

เท่ากับ 11.48 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 38.27 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

คะแนน	n	\bar{X}	S.D	t	p-value	
ผลสัมฤทธิ์	ก่อนเรียน	25	11.48	2.18	-28.87	.00
ทางการเรียน	หลังเรียน	25	21.48	3.12		

หมายเหตุ ได้ตรวจสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี พบว่าการแจกแจงเข้าใกล้แบบปกติจึงใช้สถิติที่เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3



4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 84 ของนักเรียนทั้งหมด

และไม่ผ่านเกณฑ์ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.48 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สภาพการณ์	n	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	\bar{X}	S.D.	t	p-value
หลังเรียน	25	30	21	21.48	3.12	0.78	0.45

หมายเหตุ ได้ตรวจสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี พบว่ามีการแจกแจงเข้าใกล้แบบปกติจึงใช้สถิติที่เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายดังนี้

1. จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อที่ 1 เนื่องจากจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง มีกิจกรรมหรือ

สถานการณ์สร้างความสนใจให้กับนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ แล้วนำไปสู่การกำหนดหัวข้อปัญหาลงในผังรูปตัววี และออกแบบการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการนำเอาผังรูปตัววีมาใช้เป็นเครื่องมือในขั้นตอนการเรียนรู้ต่างๆ ของนักเรียนนั้นได้สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม คือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการสร้างองค์ความรู้ในตนเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นในตนเองจะมีความหมายต่อผู้เรียน จะอยู่คงทน ผู้เรียนไม่ลืมง่ายและจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนเองได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545: 58) และยังพบว่าผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ชูติมาโรจนโสโรจชน์ (2555: 102-104) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับผังมโนมิตรูปตัววีที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทาง



วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ กมลวรรณ ไสยასน์ (2555: 22) ได้ศึกษาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการและแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2553: 37-38) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ข้อที่ 2 การที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากผู้เรียนที่เรียนด้วยการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์นี้ จะมีความสามารถในการตั้งสมมุติฐาน ใช้ความคิดแบบวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุผล และพิจารณาหาคำอธิบายหลายๆ อย่างสำหรับพิสูจน์ข้อสมมุติฐานที่ตนเองสร้างไว้ (สมเกียรติ พรพิสุทธมาศ. 2551: 24) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทุกๆ ขั้นตอน จนสามารถขยายผลเพื่อเป็นความรู้หรือประสบการณ์พื้นฐานในการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้การศึกษาพบว่าผังรูปตัววีเป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ และ

กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มบุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวและแสวงหาสิ่งที่จะอธิบายสิ่งแวดล้อมต่างๆ นั้น ในการอธิบายได้ใช้โมเดลหรือตัวแทนของวัตถุ โมเดลที่สร้างขึ้นอาจแปลกซึ่งบุคคลทุกคนสร้างความหมายให้เข้าใจกับสิ่งที่เรียนรู้ เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (วรรณทิพา รอดแรงค่า. 2540: 20-21) และยังพบว่าผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับพิสมัยพานิชโยม (2551: 111-112) ได้ศึกษาผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการจำแนกประเภท 4) ทักษะการคำนวณ 5) ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล 6) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 7) ทักษะการพยากรณ์ 8) ทักษะการตั้งสมมุติฐาน 9) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 10) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 11) ทักษะการทดลอง 12) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และสอดคล้องกับพัชรินทร์ เทียบพิมพ์ (2551: 77) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้และแบบ 4 MAT พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่าการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจำแนกประเภท 4) ทักษะการวัด 5) ทักษะการคำนวณ



6) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา 7) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 8) ทักษะการพยากรณ์

3. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 3 และ ข้อ 4 พิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนเท่ากับ 13.48 หลังเรียนเท่ากับ 28.52 คะแนนพบว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 15.08 คะแนน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 21 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 คน และคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.48 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 21.48 คะแนน ซึ่งมีความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 คะแนน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 21 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 คน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววีทำให้นักเรียนทุกคนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด. อยละ 70 (ฝ่ายบริหารวิชาการ. 156: 2552) ทั้งนี้เนื่องมาจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ค่อนข้างสูงสำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมสั้นเกินไปผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้น ควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววีต่อไป เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี จะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ ใน 5 ขั้นตอน เช่น การสังเกต การซักถามปัญหา การสำรวจสืบค้น การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า นำเสนอข้อมูล ซึ่งการสอนต้องใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง ครูจึงควรมีการวางแผนการสอนมาเป็นอย่างดีและต้องควบคุมเวลาที่กำหนดในกิจกรรมสมบัติของคาร์โบไฮเดรต เรียนรู้กรดไขมัน การทดสอบคุณสมบัติของโปรตีน และโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก อย่างชัดเจน

1.3 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี เป็นผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาระสำคัญ ทฤษฎีหลักการ และข้อเท็จจริง มโนทัศน์กับกิจกรรมที่ฝึกปฏิบัติหรือการทดลองซึ่งได้จากกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และผลผลิตของความรู้ ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววีได้ใช้ให้เกิดประโยชน์ครูต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจความหมาย องค์ประกอบของผังรูปตัววี และการใช้ผังรูปตัววีในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเข้าใจถึงโครงสร้างและองค์ประกอบเพื่อการจัดกระทำข้อมูลลงในผังรูปตัววีได้ถูกต้องและชัดเจน



2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี นักเรียนได้เรียนรู้การค้นหาคำความรู้ผ่านขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ชั้น และนำเสนอความรู้ที่ได้ลงในผังรูปตัววีจากการเรียนรู้นี้ควรมีการศึกษาและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

2.2 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการสอนก่อนปฏิบัติกรรมการทดลองหลังปฏิบัติการทดลอง และขั้นสรุป ซึ่งนักเรียนวิเคราะห์กระบวนการได้มา ซึ่งความรู้ได้ด้วยตนเองควร จึงควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววีในการศึกษาหรือพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

2.3 จากขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้

ทั้ง 5 ชั้นที่นักเรียนได้ศึกษา หรือทำกิจกรรมนั้นถูกนำเสนอลงในผังรูปตัววี ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎี หลักการ มโนทัศน์กับวิธีการทดลอง หรือการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้ขอบเขตความรู้ และจดจำสิ่งต่างๆ เป็นขั้นตอน จึงควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี

2.4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังรูปตัววี ในขั้นการสืบเสาะหาความรู้นักเรียนได้แสดงบทบาทของนักวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยรู้จักแก้ปัญหาวิเคราะห์ปัญหาอย่างชัดเจน รู้จักการตั้งคำถามที่เหมาะสม และหาคำตอบ คำอธิบายด้วยตนเอง ควรมีการศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและทำวิจัยทุก ๆ ปี

เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ ไสยาสต์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการถนอมอาหารที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 6(3), 18-26.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 4(4), 33-41.
- ชุตินา โจนสนโรจจน์. (2555). ผลการเรียนรู้ด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับผังมโนทัศน์รูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, อุดรธานี.
- ฝ่ายบริหารวิชาการ. (2552). *หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอรพิมพิทยภา พุทธศักราช ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ม.ป.ท.



- พัชรินทร์ เทียบพิมพ์. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และแบบ 4 MAT. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2(1), 73-80.
- พิสมัย พานโฮม. (2551). ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, อุดรธานี.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *Constructivism*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2553). รายงานผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET). สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2556, จาก<http://www.niets.or.th>
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2551). “การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการ” *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*. 8(2): 28-37.
- สมบูรณ์ ตันยะ. (2553). *วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา*. นครราชสีมา: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). การประกันคุณภาพการศึกษา เล่มที่ 1 แนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ: ครูสภา ลาดพร้าว.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). กุมภาพันธ์ 2553). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 (พ.ศ. 2549 - 2553).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2555). รายงาน “รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบ” ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. นนทบุรี: แคนดิด มีเดีย.
- เสนห์ ทิมสุกใส. (2550). *เอกสารประกอบการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. นครราชสีมา: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.