



การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 Study of Analytical Thinking Ability and Science Achievement Using the Inquiry Process of Knowledge together with the Mind Mapping of Grade 6 Students

สุภาวดี บุษราคัม*, แสงเดือน คงนาวัง

Supawadee Budsarakum, Saengduan Kongnawang

สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น 40000

Curriculum and Instruction, Faculty of Education, NorthEastern University, KhonKaen 40000 Thailand

*Corresponding author E-mail: kaojao.loogmoo@gmail.com

(Received: March 05 2020; Revised : June 15 2020 ; Accepted : June 29 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนทางการเรียน โดยใช้ด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดง (บึงไทรวิทยาการ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 จำนวน 22 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนทางการเรียน โดยใช้ด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยร้อยละ 42.50 และ 60.68 ตามลำดับซึ่งมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนหลังใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ก่อนเรียนและหลังเรียนมีเฉลี่ยร้อยละ 45.15 และ 85.30 ตามลำดับซึ่งค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนทางการเรียน โดยใช้ด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.55)

คำสำคัญ : การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้, แผนผังความคิด, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์



Abstract

The objectives of this research were: 1) to compare the analytical thinking ability of students obtained from learning management using the inquiry-based teaching approach with the mind mapping between pre-test and post-test. 2) to compare scientific learning achievement on substance and chemistry properties of students after using learning management and the inquiry-based teaching approach with the mind mapping and 3) to study the students' satisfaction in learning using the inquiry-based teaching approach with the mind mapping. The samples consisted of 22 six grade students from Ban Dong School (BuengsaïWittayakhan) under KhonKaen Primary Educational Service Area Office 4. Educational Service Area Office 4 with the total number of 22 persons. This research was an experimental research. The research tools included lesson plans, analytical ability test, learning achievement test and questionnaire on students' satisfaction towards the use of inquiry-based teaching approach with the mind mapping. The statistics used in quantitative data analysis comprised percentage, mean, standard deviation and t-test.

The research results were as follows: 1) The comparison of the analytical thinking ability of students obtained from learning management using the inquiry-based teaching approach with the mind mapping between pre-test and post-test exhibited that the analytical thinking ability of the students in post-test was rated at 42.50% and 60.68% respectively which was higher than the analytical thinking ability in pre-test at the statistically significant level of .01. 2) The comparison of science achievement on substance and chemistry properties of students after using learning management and the inquiry-based teaching approach with the mind mapping found that scientific learning achievement on substances and chemistry properties between pre-test and post-test was rated at 45.15% and 85.30% respectively. The average value of scientific learning achievement on substance and chemistry properties in post-test was higher than before studying Statistical scientific learning achievement in pre-test at the Statistically significance level of .01 3) A study of student' satisfaction in learning by using the inquiry-based teaching approach with the mind mapping at the highest level ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.55)

Keywords : Inquiry method, Mind Mapping, Analytical Thinking Ability



บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2545) และฉบับที่ 3 (พ.ศ.2553) ได้กำหนดไว้ในหมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ข้อที่ 2 การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องดำเนินการ คือ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ข้อที่ 3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพ การศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยจุดหมายในข้อ 2 กล่าวว่า เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยสมรรถนะสำคัญในข้อ 2 กล่าวถึงความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม สมรรถนะสำคัญในข้อ 3 กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based

society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดง (บึงไทรวิทยาคาร) มีผลการประเมินจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักทดสอบมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดง (บึงไทรวิทยาคาร) อำเภออุบลรัตน์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ประจำปีการศึกษา 2559 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.57 ของคะแนนเต็มซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (โรงเรียนบ้านดง บึงไทรวิทยาคาร, 2559) และจากการวิเคราะห์ผลการประเมินดังกล่าวตามสาระ พบว่า สาระเกี่ยวกับสารและคุณสมบัติของสาร มีค่าคะแนนต่ำสุดกว่าสาระอื่น จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์และจากการสอบการคิดวิเคราะห์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ ยังไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้จึงจำเป็นต้องหาแนวทางที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดโดยมุ่งเน้นให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองได้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบและการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2559)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด เช่น การเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบการสอนที่นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์เรียนรู้ด้วยตนเองวัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและส่งเสริมการคิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยตนเองตามทฤษฎีของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งการเรียนการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E มี 5 ขั้นตอน และการนำแผนผังความคิดมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้จดจำกับความรู้ใหม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากเนื้อหาของบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น ทำให้เข้าใจ จดจำได้นานและมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้แล้ว



นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (Novak and Gowin, 1984) จากการศึกษางานวิจัยของพรพรรณ สารมาตย์ (2559) เรื่อง พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเพิ่มเติม จากการศึกษาของประณีต ช่างสีดา และสมเกียรติ ทานอก (2559) เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ความสามารถในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนหลังใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

สมมติฐาน

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design)

ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดง (ปิงไพรวิทยาคาร) อำเภอบุรณรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 22 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 7 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง
2. แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบอัตนัย
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
4. แบบสอบถามความพึงพอใจทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เตรียมการโดยการศึกษาสภาพของนักเรียน
2. ศึกษาตารางเวลาเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วดำเนินการจัดทำตารางเรียนกลุ่มเป้าหมาย



3. ทำการทดลองโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอน จำนวน 7 แผนใช้เวลา 14 ชั่วโมง โดยสอนในชั่วโมงตามตารางเวลาเรียนปกติรายละเอียดการทดลองเป็นดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ แบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.2 ทดลองสอนตามตารางสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเมื่อศึกษาแต่ละหน่วยจบจะมีแบบทดสอบหลังเรียนให้ทำครั้งละ 10 ข้อ รวมใช้เวลาทั้งหมด 14 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้

เวลา 1 ชั่วโมง เสร็จแล้วให้นักเรียน ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป
การวิเคราะห์ข้อมูล
วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ค่าที (t - test)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	22	20	8.50	0.96	21		
ทดสอบหลังเรียน	22	20	12.14	1.46	21	11.155	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ($\bar{X} = 12.14$, S.D = 1.46) โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 8.50$, S.D = 0.96) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งยอมรับสมมติฐานข้อที่ 1

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	22	30	13.55	1.01	21		
ทดสอบหลังเรียน	22	30	25.59	1.26	21	62.878	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีค่าเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 25.59$, $S.D = 1.26$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.55$, $S.D = 1.01$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งยอมรับสมมติฐานข้อที่ 2

สรุปผลการวิจัยครั้งนี้ การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 42.50 และ 60.68 ตามลำดับ 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 25.59 และ 85.30 ตามลำดับ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, $S.D. = 0.55$)

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.60 แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่งพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูพบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาบทเรียนนั้น ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้

มีประสิทธิภาพ ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003) รวมทั้งในแผนการจัดการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่หลากหลายน่าสนใจ มีสื่อหลากหลาย เมื่อปฏิบัติทำการทดลองทำให้สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แล้วยังใช้แผนผังความคิดมาประกอบในขั้นที่ 3 อธิบายและสรุป โดยนักเรียนทำแผนผังความคิดเพื่ออธิบายและลงข้อสรุปในสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจเป็นความคิดรวบยอด ทำให้ผู้เรียนจำเรื่องราวได้แม่นยำ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชล (Ausubel, 1986) ที่มีแนวคิดที่ว่า ครูควรสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่นักเรียนมีความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้จะอยู่ในโครงสร้างของความรู้ (Cognitive structure) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจัดระเบียบไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่อย่างมีระดับขึ้น ดังนี้ โครงสร้างของความรู้จะใช้เป็นแผนผังมโนคติ และบันทึกประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่สัมพันธ์กับมโนคติ ซึ่งอยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง (พรพรรณ สารมัตย์, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีขั้นตอนที่ชัดเจนเป็นระบบให้นักเรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและใช้เหตุผล มีการสืบค้นข้อมูลประกอบสร้างองค์ความรู้ โดยการเขียนเป็นแผนผังความคิดและมีการเก็บข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ได้คิด ปฏิบัติและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยการสืบค้นข้อมูลแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม นอกจากนี้ นักเรียนได้อธิบายเหตุผลในสิ่งที่เรียนรู้ มีโอกาสลงข้อสรุปและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเป็นแผนผังความคิด ซึ่งจะฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ความรู้ลงในแผนผังความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้นักเรียนยังได้ขยายความรู้ คือ โดยทำการทดลอง ทั้งเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ค้นพบซึ่งผู้วิจัยได้ฝึกให้ผู้เรียนมองรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ



ออกเป็นส่วนย่อย และจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ของประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น สามารถ อธิบายตีความสิ่งที่เห็นทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่างๆ หรือ ปรากฏการณ์ได้อย่างชัดเจน รวมทั้งความสัมพันธ์เชื่อมโยงของ สิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิด เพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ (ธัญญรีย์ สมองดี, 2556) ผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, $S.D. = 0.55$) อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง หรือโดยระบกกุ่ม และการทำแผนผังมโนทัศน์ ในเรื่องที่ศึกษาทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียน เกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูล ได้อย่างเป็นระบบ และเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเองจึงทำให้เกิดความพึงพอใจ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ (Maslow, 1962 อ้างอิงมาจาก ทิศนา แคมมณี, 2559) ที่กล่าวว่ามนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อน ความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้ (วิภาวีน รุ่งฤทธิ์, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด และต้องมีการวางแผนการดำเนินงานให้เป็นระบบเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ในช่วงแรกๆ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจกับนักเรียน ในเรื่องความหมายของแผนผังความคิด และรูปแบบการเขียนแผนผังความคิดให้เข้าใจ เพราะเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในหลักการเขียนแล้วจะสามารถเขียนแผนผังความคิดได้ง่ายขึ้น และแยกแยะได้ชัดเจน ถูกต้องมากขึ้น

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด แต่ละกิจกรรมควรให้เวลานักเรียนคิดและปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุดจะทำให้การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

1.4 ควรส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ในระหว่างการอภิปรายกลุ่ม พร้อมทั้งส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของการช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้แผนผังความคิดในหลายๆ รูปแบบเพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาหรือรายวิชาอื่นๆ และระดับอื่นๆ และวิเคราะห์ว่านักเรียนมีความสามารถเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด ในรูปแบบใดได้เข้าใจดีกว่ากัน

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีการศึกษาค้นคว้าตัวแปรอื่น เช่น การเรียนรู้แบบใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- ทิศนา แคมมณี. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบการคิดต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและแนวทางการปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ทิศนา แคมมณี. (2543). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ทิศนา แคมมณี. (2559). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.



- ประณีต ช่างสีดา และสมเกียรติ ทานอก. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- พรพรรณ สารมัตย์. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิภาวิน รุ่งฤทธิ์. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- โรงเรียนบ้านดง (บึงไทรวิทยาคาร). (2559). หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านดง (บึงไทรวิทยาคาร) พุทธศักราช 2559 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). ผลการทดสอบ การศึกษาขั้นพื้นฐาน. จาก <http://www.niets.or.th> เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2559.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Ausubel, David P. (1986). *Education Psychology: A Cognitive View*. New York: HoltRinehart and Winston.
- Eisenkraft, Arther. (2003). "Expanding the 5E Model," *The Science Teacher*. 70(6):56-59; September.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. London: Cambridge University.