การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Development of Analytical Thinking and Science Process Skills Using Inquiry Method and Mind Mapping Entitled “Materials Around Us” in Science Learning Strand, Prathom Suksa 3

ฤทธิญา นามเกต[1] ถาดทอง ปานศุภวัชร[2] อนันต์ ปานศุภวัชร[3]

Ritthiya Namkate[1], Thardthong Pansuppawat [2] and Anun Pansuppawat [3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว 3) เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดอนโทน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิด Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.09/76.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

[1]นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

[3]รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว มีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แผนผังความคิด

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us” in Science Learning Strand, Prathom Suksa 3 to contain the efficiency of 75/75, 2) to comepare Prathom Suksa 3 students’ analytical thinking abilities gained before and after being taught through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us,” 3) to compare Prathom Suksa 3 students’ science process skills gained before and after being taught through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us,” 4) to compare Prathom Suksa 3 students’ science learning achievements possessed before and after being taught through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us,” and 5) to investigate Prathom Suksa 3 students’ satisfaction of learning through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us.” The subjects were 27 Prathom Suksa 3 students who were studying in the second semester of 2017 academic year at Bandonthon School. They were obtained through cluster random sampling. The instruments included the learning plans, the test to evaluate the students’ analytical thinking, the test to assess the students’ science process skills, the test to examine the students’ science learning achievement, and the questionnaire to survey the students’ satisfaction. The statistics employed consisted of mean, standard deviation, dependent samples t–test.

The study unveiled these results:

1. The learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us” in Science Learning Strand, Prathom Suksa 3 had their efficiency of 76.09/76.42 which was higher than the set criteria of 75/75.

2. After the students had learnt through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us,” their analytical thinking abilities were significantly higher than those of before at .01 statistical level.

3. After the students had learnt through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us,” their science process skills were significantly higher than those of before at .01 statistical level.

4. After the students had learnt through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us,” their science learning achievements were significantly higher than those of before at .01 statistical level.

5. On the average, Prathom Suksa 3 students’ satisfaction of learning through the learning plans using Inquiry Method and Mind Mapping entitled “Materials Around Us” was at 4.50 which equaled the high level.

Keywords: Analytical thinking, science process skills, Inquiry Method, Mind Mapping

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์ พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) ดังนั้น การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนในโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge–based society) จึงควรเน้นการพัฒนา กระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อให้บุคคลสามารถดารงชีวิตอยู่ในยุคข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีความสุข

การจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงเป็นสิ่งจำเป็นของการจัดการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2545 โดยเฉพาะมาตรา 24 ที่กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นและประยุกต์ความรู้ไปใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการย้ำว่าการจัดการศึกษาต้องยึดว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ ฉะนั้นการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ต้องฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 47)

การคิดวิเคราะห์มีความจำเป็นและความสำคัญการคิดวิเคราะห์เป็นตัวช่วย ในการแก้ปัญหาทำให้รู้ข้อเท็จจริง ความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ สามารถพิจารณาได้ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นมีสาเหตุจากอะไร ทำให้การพิจารณาเรื่องราวเป็นลำดับขั้นตอน การคิดวิเคราะห์ช่วยให้สามารถแก้ปัญหา ประเมินและตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับรู้อย่างสมเหตุสมผล รวมถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความจำเป็นต้องมีในตัวของผู้เรียน ที่จะต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาตร์ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานต่างๆ (สุวิทย์ คำมูล, 2547, หน้า 39)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่แสดงถึงการมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนและผู้ปฏิบัติเกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองไปสู่กระบวนการคิด ที่ซับซ้อนมากขึ้น การส่งสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ทดลอง

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ปฏิบัติลงมือทำด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและคอยดูแลให้คำปรึกษาแนะนำในแต่ละกิจกรรมต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อาจเกิดจำนวนทักษะเท่าใดบ้างนั้น ควรสอดแทรกเนื้อหาที่กำลังศึกษาขณะนั้น (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537, หน้า 23)

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาไทยในปัจจุบัน คุณภาพการศึกษาไทย อยู่อันดับ 8 ในอาเซียนจากการจัดอันดับ (World Economic Forum [WEF], 2012 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ข้อสรุปคะแนนเฉลี่ยโอเน็ตเกือบทุกวิชาไม่ถึงครึ่ง เพราะเด็กส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับข้อสอบ แนะวิธีแก้โดยเด็กต้องอ่านได้คิดวิเคราะห์เป็น และแนะถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กไทยตกต่ำโดยเฉพาะผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานหรือโอเน็ต ปีการศึกษา 2556 ซึ่งพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเกือบทุกวิชาไม่ถึงครึ่งว่า เด็กไทยส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับข้อสอบ ที่วัดความรู้ด้วยการคิดวิเคราะห์ เพราะการวัดและประเมินผล ในโรงเรียนยังเน้นท่องจำ ฉะนั้นโรงเรียนต้องปรับการวัดและประเมินผลให้เป็นลักษณะเดียวกับข้อสอบโอเน็ต ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยครูต้องตั้งโจทย์ให้เด็กตอบคำถามปลายเปิดมากขึ้น ซึ่งการให้เด็กเขียนอธิบาย จะทำให้เด็กได้ฝึกทักษะหลายเรื่อง อีกทั้งทำให้ครูทราบด้วยว่าลูกศิษย์เข้าใจการเรียนมากน้อยเพียงใดและยังบกพร่องในจุดใด เพื่อแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด และจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาโดยโรงเรียนบ้านดอนโทน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ อยู่ในระดับปรับปรุง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2556, หน้า 17) และจากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (National Test) วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของปีการศึกษา 2556 ซึ่งผลการทดสอบโดยเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 45.25 มีนักเรียนในเกณฑ์ปรับปรุงร้อยละ 39.5 และในเกณฑ์ดีร้อยละ 15.25 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพปรับปรุง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556, หน้า 1–2) สาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะที่เป็นพื้นฐาน กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ ขาดความเชื่อมั่นไม่กล้าคิดกล้าแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลำดับขั้นตอนการคิด และการกระทำที่ต่อเนื่อง จนได้ความรู้ ซึ่งต้องมีองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมอยู่ด้วย ได้แก่ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และที่สำคัญ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะเป็นเสมือนการปลูกฝังการใช้เครื่องมือ ในการหาความรู้ และการหาความรู้นั้น นอกจากจะได้จากตัวครูแล้ว นักเรียนควรได้เรียนรู้วิธีการในการหาความรู้ด้วยตนเองได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2539, หน้า 33–34)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการ ฝึกบันทึก ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์ วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดระดับสูง คือ ความคิดวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหาที่เน้นผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549, หน้า 2) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบหนึ่งที่เชื่อมโยงความคิดกับสิ่งที่ลงมือกระทำซึ่งความคิด และประสาทสัมผัสของเด็ก

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ช่วยให้สามารถสร้างความเข้าใจจากสิ่งที่เขาลงมือกระทำได้ เป็นวิธีที่ใช้กันมานาน ในวิชาวิทยาศาสตร์และได้พิสูจน์แล้วว่าช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประสิทธิภาพของทักษะ และเพิ่มพูนเจตคติของผู้เรียน (วรรณจรีย์ มังสิงห์ และคณะ, 2548, หน้า 45) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้รวบรวม บันทึกและสรุปความรู้ความคิด โดยเริ่มจากความคิดหลักหรือหัวเรื่องแล้วแยกออกไปเป็นความคิดรองและความคิดย่อยๆ อย่างเป็นระบบ เป็นการทำงานร่วมกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา (สัมฤทธิ์ บุญนิยม, 2548, หน้า 42) การใช้แผนผังความคิดจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมจัดโครงสร้างความรู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพราะสามารถสร้างกรอบของความรู้ที่มีพลัง ซึ่งทำให้ผู้เรียนจดจำ และเข้าใจความรู้นั้นๆ เป็นระยะเวลานาน (วิสาข์ จัติวัตร์ และกาญจนา สุจิต, 2545, หน้า 6)

จากผลการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก พบว่า ทำให้นักเรียนมีความสามารถ ด้านการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ศิริพรรณ คุณพระเนตร, 2559, หน้า 95) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ณัชชากัญญ์ วิรัตนชัยวรรณ, 2555, หน้า 89) และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (บุญสวน ศรีเชียงสา, 2552, หน้า 119)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะรู้ ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

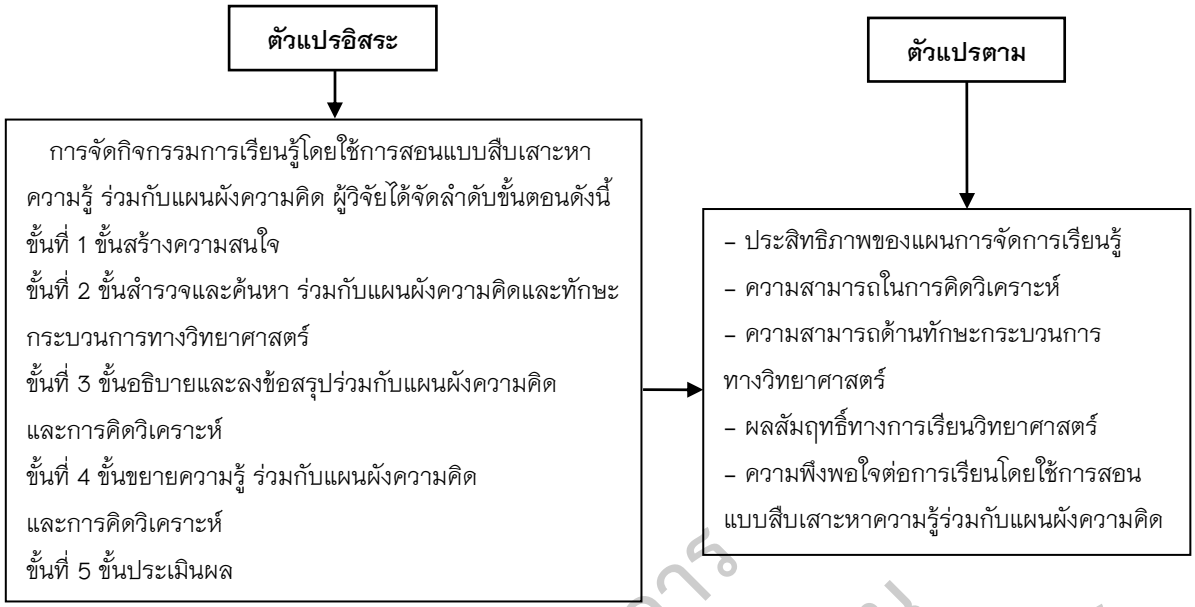
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มเครือข่ายหนองบ่อ ก้านเหลืองคำพี้ อำเภอนาแก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านดอนโทน จำนวน 27 คน โรงเรียนบ้านหนองบ่อ จำนวน 25 คน และโรงเรียนดอนเหลืองทองวิทยา จำนวน 32 คน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 84 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดอนโทน ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือและคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน 15 ชั่วโมง จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้ผลเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 69-71) ผลการประเมิน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.75 แสดงว่า คุณภาพของการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องวัสดุรอบตัว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC) มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.43–0.60 ค่าอานาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.31–0.83 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.95

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุรอบตัว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC) มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.40–0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.33–0.93 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.96

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุรอบตัว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC) มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.43–0.60 ค่าอานาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.31–0.83 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.96

2.4 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert's Rating Scale) ผู้วิจัยกำหนดไว้ 4 ด้าน คือ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยจัดทำแบบวัดความพึงพอใจด้านละ 5 ข้อ รวม 20 ข้อ ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างข้อกับคะแนนรวม (Item–Total Correlation) ของเพียร์สัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.37–0.77 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา (α–Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทำการสอบวัดผลก่อนเรียน (Pre–test) โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน 15 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กิจกรรมชิ้นงาน เพื่อนำคะแนนมาประมาณค่าคะแนนระหว่างเรียน

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ให้นักเรียนสอบวัดผลหลังเรียน (Post–test) โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับเดียวกันกับการสอบวัดผลก่อนเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด

4. นำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินวัดความพึงพอใจ มาทำการคิดวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1/E_2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เทียบกับเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 ค่าความยากง่าย (p)

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)

2.4 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 85)

2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัวโดยใช้สูตรในการคำนวณ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 918)

4. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน ในการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตรคำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 109)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.09/76.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วารสารวิชาการ หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ผู้วิจัยมีประเด็นการค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.09/76.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เพราะ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด ตลอดจนแนวทางในการวัดผลและประเมินผล นอกจากนี้แต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล ก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน กระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและแสวงหาความรู้โดยการใช้คำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบ ด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้น ให้เกิดการคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วนเป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการแยกแยะ สิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่สรุป ประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างฉลาด สามารถทดสอบได้และการสรุปอย่างมีเหตุผล และการนำแผนผังความคิดมาสอดแทรกใช้ในขั้นแต่ขั้นของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในการช่วยบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ช่วยพัฒนาความคิดรวบยอด ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยเน้นองค์ประกอบสำคัญของเรื่อง ช่วยวางแผนในการเขียนและวางแผนในการเขียน ทำให้ผู้เรียนสามารถนำแผนผังความคิด (Mind Mapping) มาใช้สำหรับจดบันทึกความรู้การสรุป การอภิปรายทบทวนความรู้เดิม การจัดระบบข้อมูลที่ กระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ ตลอดจนการวางแผนการทางาน การเสนอผลงาน และการเขียนรายงานซึ่งจะช่วยพัฒนาการคิด การจำ และการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็น อย่างดีส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัย ของ ศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, หน้า 92) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีในอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.13/74.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 และสลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554, หน้า 76-77) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่องทัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.49/81.44

2. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.59 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

19.56 แสดงว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการรู้จักพิจารณาแยกแยะดูรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดส่วนหนึ่งสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่ร่วมกันหรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด และนำเอาแผนผังที่แสดงถึงความรู้ความคิด ความเข้าใจของผู้เรียน ที่ผ่านการประมวลความรู้ความคิดตามลำดับขั้นตอน และเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ด้วยการเขียนคำ ประโยค วลี สัญลักษณ์และเส้นเชื่อม โดยให้คำสำคัญหรือหัวเรื่องอยู่ตรงกลางหรือด้านบนสุดของแผนผัง ส่วนใจความรองกระจายออกไปหรือแตกสาขาออกมา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสาคัญ 3 ส่วน คือ คำสำคัญ เส้นเชื่อมโยงและคำหรือวลี ที่แสดงถึงข้อมูลหรือคำสาคัญนั้นๆ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการช่วยจดจำ การวางแผนการทำงาน การทบทวนและการสรุปเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะช่วยพัฒนาการคิด การจำ และการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553, หน้า 106) ได้ศึกษาพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองงัวสว่างวิทย์ จังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคนิคผังกราฟฟิก ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ในการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์มีกิจกรรมต่างๆ เชื่อมโยงเข้ากับสภาพวิถีชีวิตจริงของนักเรียน ที่สามารถกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา ทำให้นักเรียนสามารถคงความรู้ และจัดลำดับความคิดเพื่อโยงความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย สามารถรวบรวมข้อมูลหรือความรู้ที่ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งทำให้สรุปเรื่องที่เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ และ ศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, หน้า 92) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.48 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.00 แสดงว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ให้นักเรียน ได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทาการทดลองจริง ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยจากการปฏิบัติ ฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ เนื่องจากในขณะที่ทำการทดลองผู้ทดลองจะได้ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติ และพัฒนาความคิดการส่งสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ ลงมือทำด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และคอยดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ ในแต่ละกิจกรรม ต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาจเกิดจำนวนทักษะเท่าใดบ้างนั้น ควรสอดแทรกเนื้อหาที่กำลังศึกษาขณะนั้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อการนำมาใช้

แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ วิชาอื่นๆ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัชชากัญญ์ วิรัตน์ชัยวรรณ (2555, หน้า 89) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ มลชยา กาศอินตา (2555, หน้า 103) ได้ทำการศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยเทคนิคแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นสื่อมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 6.22 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.33 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด มีขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นดังนี้ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบายและการสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) การนำเอาแผนผังความคิด มาสรุปเป็นองค์ความรู้ เป็นการนำข้อมูลสำคัญ มาเชื่อมโยงกันในรูปแบบต่างๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ ผู้เรียนนำไปใช้ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน จดจำได้นานและทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ให้เกิดความสนใจ ผู้เรียนลงมือสำรวจ และค้นหาอธิบายข้อสุปขยายความรู้และประเมินผล การสร้างแผนผังความคิดช่วยประหยัดเวลาในการทบทวนเนื้อหา มีความเข้าใจสามารถลำดับเชื่อมโยงความสัมพันธ์เนื้อหาได้ชัดเจนเป็นลำดับขั้นต้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญสวน ศรีเชียงสา (2552, หน้า 119) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการสร้างผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัญจาศึกษา จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554, หน้า 76–77) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ป.3 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผัง

หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ความคิด เรื่องวัสดุรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้ผลรวมมีความพึงพอใจระดับมาก และมีความพึงพอใจในแต่ละด้านเรียงจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย 5 อันดับ คือ ข้อที่ 6 กิจกรรม มีความน่าสนใจทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข รองลงมาลำดับที่ 2 คือ ข้อที่ 13 สื่ออุปกรณ์มีความเหมาะสมในเนื้อหาและกิจกรรม ลำดับที่ 3 คือ ข้อ 15 สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และข้อ 19 มีความหลากหลายคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลำดับที่ 4 คือ ข้อ 2 เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ และลำดับที่ 5 คือ ข้อ 11 สื่อที่ใช้สอดคล้องเหมาะสม กับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อ 17 เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจน และข้อ 20 การประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมและยุติธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ โคตะสา (2553, หน้า 109) ได้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด อยู่ในระดับมาก และนฤมล นามโนรินทร์ (2556, หน้า 108) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดย การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับมาก และศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, หน้า 118) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ควรทำการวิจัยในการพัฒนาความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังความคิด ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือพัฒนาสื่อการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและภัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

จุฑารัตน์ ศรีสารคาม. (2553). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองงัวสว่างวิทย์ จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้เทคนิคผังการฟิก.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). *การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1–5.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ณัชชากัญญ์ วิรัตนชัยวรรณ. (2555). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

นฤมล นามโนรินทร์. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญสวน ศรีเชียงสา. (2552). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นการสร้างผังมโนทัศน์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัญจาศึกษา จังหวัดขอนแก่น.* วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา.* กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.

มลชยา กาศอินตา. (2555). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นสื่อ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

วรรณจรีย์ มังสิงห์ และคณะ. (2548). *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการบูรณาการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสาระการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างองค์การแพลนแห่งประเทศไทยคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.* ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิสาข์ จัติวัตร์ และกาญจนา สุจิต. (2545). *การใช้ Mind Map & Concept Mapping ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศิริพรรณ คุณพระเนตร. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). *รายงานผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test : NT).* กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่องทรัพยากร เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.* สารนิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สัมฤทธิ์ บุญนิยม. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนที่ความคิดกับวิธีสอนตามคู่มือหลักสูตรและการนิเทศ.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2539). *คู่มือการอบรมครูวิทยาศาสตร์แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2533.* กรงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2556). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.

สุวิทย์ คำมูล. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์.* กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อุไรวรรณ โคตะสา. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด.* วิทยานิพนธ์ วท.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

วารสารวิชาการ หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร