

การพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Instructional Activity Packages of the Learning Unit
entitled “The Maintenance of Plant Life” in Science Substance Group
Based on Inquiry Teaching Method to Focus on Analytical Thinking
and Learning Achievement of Prathom Suksa 4

ศิริพร เชื้อวงศ์¹ ถาดทอง ปานสุภวัชร²

Siriporn Chuewungkham¹ Thardthong Pansuppawat²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านปากอูน (ปากอูนผดุงวิทย์) จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์ และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าที (t-test) แบบ Dependent samples

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.46/78.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

คำสำคัญ ชุดกิจกรรม การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

This study was conducted with the following purposes: 1) to develop the instructional activity packages of the learning unit entitled “The Maintenance of Plant Life” in Science Substance Group of Prathom Suksa 4 based on inquiry teaching method to focus on Prathom Suksa 4 students’ analytical thinking and learning achievement to contain their efficiency of 75/75, 2) to compare the students’ analytical thinking ability gained before and after they had learnt through the constructed instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement, 3) to compare the students’ learning achievements possessed before and after they had learnt through the constructed instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement, 4) to investigate the students’ satisfaction of learning through the constructed instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement. The subjects were 30 Prathom Suksa 4 students who were studying in the first semester of 2014 academic year at Ban Pak-oon School (Pak-oonpadungwit). They had been cluster random sampling. The instruments used for data analysis were the instructional activity packages of the learning unit entitled “The Maintenance of Plant Life” in Science Substance Group of Prathom Suksa 4 based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement, the test to examine the students’ analytical thinking ability, the test to assess the students’ learning achievement, a questionnaire to explore the students’ satisfaction of learning through the instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement. The statistics used for data analysis included percentage, mean, and t-test (Dependent Samples).

The study yielded these result:

1. The instructional activity packages of the learning unit entitled “The Maintenance of Plant Life” in Science Substance Group of Prathom Suksa 4 based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement had their efficiency (E_1/E_2) of 79.46/78.20 which was higher than the set criteria of 75/75.

2. After the students had learnt through the instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement, their analytical thinking ability was statistically higher than that of before at .01 level of significance.

3. After the students had learnt through the instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement, their learning achievement was statistically higher than that of before at .01 level of significance.

4. The students' satisfaction of learning through the constructed instructional activity packages based on inquiry teaching method to focus on the analytical thinking and learning achievement, as a whole, was at the high level with the average score of 4.48.

Keywords : Activity Packages, Inquiry Teaching Method, Analytical Thinking, Learning Achievement

ภูมิหลัง

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาประกอบอาชีพ และการศึกษาดนตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ นั้น ต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งกรมวิชาการ (2545, หน้า 142-143) ระบุ จำเป็นต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียน การสอนทั้งครูและนักเรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของครู ผู้สอน จากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาคิดเป็นการวางแผน กิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่างๆ ต้องเน้น ที่บทบาทของนักเรียน นอกจากนี้แนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ประสบผลสำเร็จมีหลายรูปแบบ เช่น กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จได้ นั้น ครูผู้สอนต้องเข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้โดย คำนึงถึงหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติหาคำตอบด้วยตนเอง

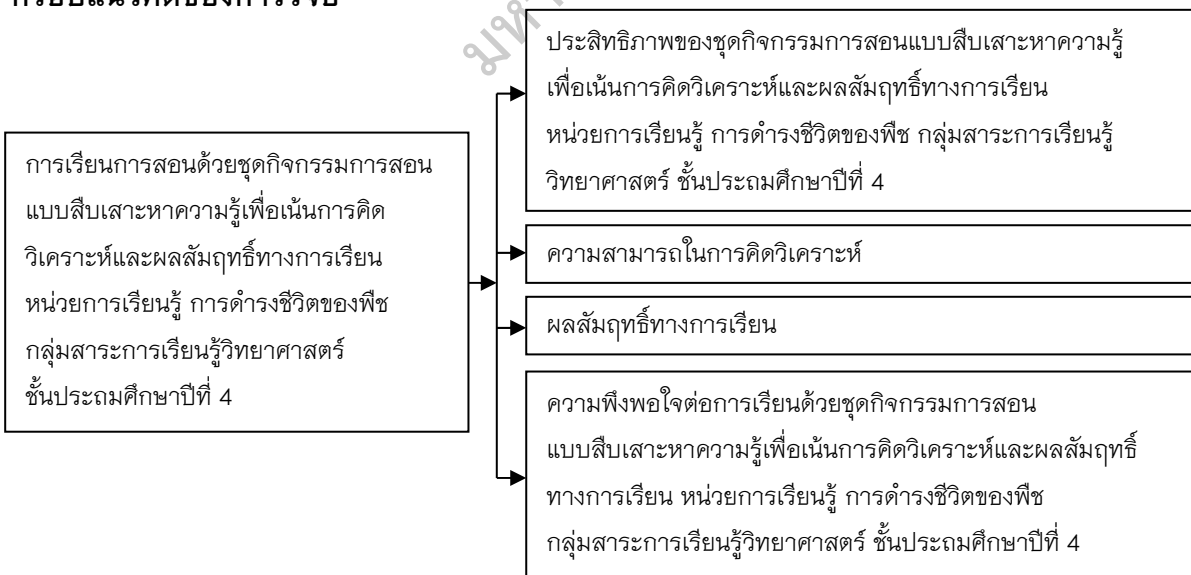
ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา โดย สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความ สามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์อยู่ใน ระดับปรับปรุงเสียส่วนใหญ่ จากการสรุปผลการประเมิน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ การศึกษาคั้งสุดท้ายจากสถานศึกษา จำนวน 17,560 แห่ง มีสถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.1 ที่มีผลการประเมินอยู่ใน ระดับดี โดยได้ผลประเมินต่ำที่สุดจากมาตรฐานทั้งหมด 14 มาตรฐาน หมายถึง โดยภาพรวมของการจัดการศึกษา ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง มีความคิดสร้างสรรค์ และมี วิสัยทัศน์ในมาตรฐานที่ 4 มีผู้บรรลุผลน้อยมาก

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยของ นักการศึกษาหลายท่าน พบว่า มีวิธีการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่ สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี คือ วิธีการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ด้วย ตนเองผ่านกระบวนการคิด และกรมวิชาการ (2544, หน้า 80)

ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การนำความรู้ หรือแบบจำลองไปใช้อธิบาย หรือประยุกต์ใช้ กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ทำ ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ

ดังนั้นการพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E จึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนค้นหา ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบ เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมทำให้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำ รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E มาสร้างเป็นชุด กิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางเรียนมา ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกเนื้อหาที่ นำมาใช้ในการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ ให้นักเรียนได้ในลักษณะของการปฏิบัติการทดลองและเป็น เนื้อหาที่สามารถเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยผู้เรียนจะ ได้พัฒนาความสามารถของตนเองให้มีความสามารถในการ คิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สูงขึ้นและนำไปประยุกต์ใช้กับสาระการเรียนรู้อื่นๆ ได้

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิต ของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิต ของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืชกลุ่ม สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านปากอูน (ปากอูนผดุงวิทย์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน ทั้งหมด 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนบ้านปากอูน (ปากอูนผดุงวิทย์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพเครื่องมือ

3.1 ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.667

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.819

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scall) 5 ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 16 ข้อ ได้ค่าความสอดคล้องของข้อคำถามเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 0.96

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ชุด รวม 16 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการฝึกแต่ละชุดกิจกรรมจะมีการทดสอบท้ายบทเรียนเพื่อนำผลมาประมวลค่า E_1

3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน

4. หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบหลังเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence)

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าร้อยละ จากสูตร E_1/E_2

4. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

การตรวจสอบสมมติฐานเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 79.46/78.20 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุด

กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 79.46/78.20 เนื่องจากชุดกิจกรรมการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม คือ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาแนวคิดทฤษฎีในการจัดทำชุดกิจกรรม ลงมือสร้างชุดกิจกรรมตามที่ได้ศึกษา แล้วนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ไม่สมบูรณ์ จากนั้นนำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเหมาะสมและความสอดคล้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขทั้งในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลผลจากการประเมินชุดกิจกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ชุดกิจกรรม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด แล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพเป็นการทำให้เครื่องมือมีคุณภาพก่อนที่จะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงมีผลทำให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมีความสอดคล้องและครอบคลุมกับผลการเรียนรู้ โดยสอดคล้องกับ รจนา วิเศษวงษา (2547, หน้า 123) ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพ 78.87/80.86 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และกนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง หน่วยของ

ชีวิตและชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67/77.92

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 8.63 คะแนน และหลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.60 คะแนน ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีพัฒนาการในการสืบเสาะสำรวจ ค้นหาความรู้ ตลอดจนตรวจสอบผลการศึกษาค้นคว้าความรู้ จากการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง และร่วมมือในกลุ่มโดยครูคอยเป็นผู้แนะนำ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ คือ ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากของการดำเนินกิจกรรมเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน การสาธิต หรือการตั้งคำถามให้นักเรียนคิดเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ว่าจะเรียนอะไร เรียนแล้วได้อะไร ขั้นสำรวจและค้นหา มีกิจกรรมหลากหลายเพื่อแสวงหาความรู้และได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางความคิดค้นพบคำตอบด้วยตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสายสุนีย์ หนูแสง (2546, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ที่สอนโดยวิธีการสืบสวนสอบสวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสุทธารัตน์ โนนศรีชัย (2550, หน้า 71) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พบว่า ด้านการคิดวิเคราะห์หรือชีววิทยา มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.20 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.50 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ จึงสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองได้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษณี ลิ้มสีดา (2550, หน้า 91-92) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหารโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และวันดี สุขสุวรรณ (2553, หน้า 105) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรูปแบบการสอนที่ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ มีใบความรู้ ใบกิจกรรม เนื้อหาที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ครูคอยให้คำแนะนำและเป็นพี่เลี้ยงเมื่อนักเรียนมีปัญหาขณะปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม มีโอกาสเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเกิดความสุข สนุกสนานได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่มและมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554, หน้า 76-77) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ และแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผัง ความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อส่งเสริม การคิด วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดย ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และใกล้เคียง นครวานากุล (2547, หน้า 95) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ สืบเสาะร่วมกับการใช้ผังมโนเมติ เรื่อง ชีวิตพืช กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียน มีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 75.72 และมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำชุดกิจกรรมไปใช้

1.1 ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการจัดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนควรสร้างความ สัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับนักเรียน กำหนดข้อตกลง ร่วมกันในห้องเรียนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของนักเรียนใน การทำงานกลุ่ม และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นจะ ช่วยให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้อย่าง หลากหลาย

1.2 ผู้สอนควรศึกษาเอกสารการสอนทำความเข้าใจ เพื่อจะได้แนะนำนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะให้นักเรียนทำ กิจกรรมต้องเน้นย้ำให้นักเรียนปฏิบัติ และปฏิบัติที่ละ ชั้นตอนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

1.3 ในกรณีที่ผู้เรียนขาดความมั่นใจในการคิดวิเคราะห์ ไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ ผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และควรให้การเสริมแรง เป็นระยะๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ กล้าคิดและกล้า แสดงออกมากขึ้น

1.4 ในขณะที่กิจกรรมครูควรให้นักเรียนปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเองแนะนำในส่วนที่นักเรียนสงสัยครูควร กระตุ้นและเสริมแรงในทางบวกกับนักเรียน

1.5 หลังจากนักเรียนเรียนจบในแต่ละชุดกิจกรรม แล้ว ควรให้นักเรียนได้มีการซักถามในเรื่องที่ยังสงสัย หรือไม่เข้าใจและให้นักเรียนสามารถนำไปศึกษานอกเวลา ได้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยนี้เป็นการนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้มาฝึกการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ในการสืบเสาะหาความรู้ คล่องแคล่ว ในการทำกิจกรรม ทดลอง กล้าซักถาม กล้าตอบคำถาม คิดวิเคราะห์ หาเหตุผล เพื่อให้ได้คำตอบ รู้จักคิดจำแนก แยกแยะให้เหตุผลและหา ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ โดยนำเอาองค์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดอย่างเป็นระบบเชื่อมโยง ความคิด รู้จักสร้างความคิดรวบยอด สรุปผลจากข้อมูลที่ ศึกษา ดังนั้นผู้สอนควรจะนำวิธีสอนดังกล่าวไปทดลองใช้ พัฒนาความสามารถในการคิดลักษณะอื่นๆ ของผู้เรียน เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาและทำการวิจัยเปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่สร้างขึ้นกับการจัดการเรียนรู้ แบบอื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาและทำการวิจัยโดยนำชุดกิจกรรม การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ในกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.4 ควรมีการพัฒนาและทำการวิจัยโดยนำชุด กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิด วิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กนกวลี แสงวิจิตรประชา. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์
พื้นฐาน เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก:
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กรมวิชาการ. (2544). เอกสารชุดการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ.
- _____. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่ง
สินค้าและวัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกษณี ลิ้มลีดา. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อาหารและสารอาหาร
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไกล่รุ่ง นศรวานากุล. (2547). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะร่วมกับการใช้ ฟังมโนมติ เรื่อง ชีวิตพืช
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม:
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รจนา วิเศษวงษา. (2547). การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องชีวิต
กับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม.
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วันดี สุขสุวรรณ. (2553). รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวโค้งโดยใช้กิจกรรม
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น:
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผัง
ความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สายสุนีย์ หนูแสง. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ที่สอนโดยวิธีการสืบสวนสอบสวน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุธารพินธ์ โนนศรีชัย. (2550). การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.