

วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2556

---

การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTS AND CRITICAL  
THINKING SKILL USING INQUIRY BASED APPROACH  
FOR MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

วันเพ็ญ บูรณสุข สุธี พรรณหาญ และศักดิ์ สุวรรณฉาย  
Wanpen Buranasuk, Suthi Phanhan and Sak Suwonnachaiy

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

---

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ อำเภอekinบุรี จังหวัดปราจีนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 2 ปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติคือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร จำนวน 10 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ t-test

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.33 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม และทักษะการวิจารณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to compare scientific concepts entitled “Substances and its Property” of Mathayomsuksa I students by using inquiry based approach with the school’s passing criterion of 65% of the full marks, and 2) to compare the students’ critical thinking skill between the beginning and the end of the study. The target group consisted of 30 Mathayomsuksa I students at Watmaipromsuwan School in Kabinburee District, Prachinburee Province, under the Office of Prachinburee Educational Service Area 2, during the second semester of the 2013 academic year. The research tools were 1) Lesson Plan Inquiry Based Approach 2) Forms of Scientific Concepts Test 3) Forms of Critical Thinking Skill Test.

The results of the research indicated that::

The students’ scientific concepts at post-instruction were at the average 73.33% of the full marks and got higher than the criterion of 65% of the full marks and the students critical thinking skill at post-instruction was significantly higher than their pre-instruction at the .05 level of significance.

### คำสำคัญ

มีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### ความสำคัญของปัญหา

จากรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.67 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 44.33 (งานทะเบียน โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ,

2554) และผลจากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ พ.ศ. 2553 โดยสำนักงานรับรองคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่ามาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ตัวบ่งชี้ที่ 2 ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดไตร่ตรองอยู่ในระดับ พอใช้ (โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ, 2553) จากข้อมูลข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษากำหนดไว้ และเมื่อดูจากช่วงคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสอบ O-NET ปีการศึกษา 2554 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าสาระที่ 3 เรื่องสารและสมบัติของสาร มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมโนทัศน์ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ทางสถานศึกษาและเขตพื้นที่การศึกษาที่กำหนดไว้โดยเริ่มพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละสาระการเรียนรู้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ให้กับตนเอง และนักเรียนสามารถนำเอาองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันแล้วใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณไตร่ตรองปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่าหน้าที่ของครูที่จะพัฒนาทักษะการคิดควบคู่ไปกับความรู้ด้านเนื้อหา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานเข้าใจในเรื่องที่เรียนและเป็นการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแก้ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเองและนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547) การเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างสรค์ความรู้ โดยให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองหรือสร้างสรค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544) ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดการคิด และลงมือสืบแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ วิธีการจัดการเรียนแบบสร้างความรู้ (Constructivism) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นการอภิปราย การอธิบาย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ เป็นต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547) และสิ่งสำคัญของการจัดการศึกษา คือการทำให้บุคคลมีความสามารถในการคิดเพื่อที่จะช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ

เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการพัฒนานักเรียนให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ ต้องพัฒนากระบวนการเรียน การสอนโดย มุ่งเน้นการปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิด (ทฤษฎี ขวัญ และ คนอื่น ๆ, 2544) ในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดนั้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นความคิดประเภทหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่าง มีประสิทธิภาพการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในตนเองอย่างมาก สมควรที่ จะพัฒนาให้เกิดขึ้นกับทุกคน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544) การคิดอย่างมีวิจารณญาณมี ความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ต้องใช้การ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นการคิดที่มีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่าง รอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานเชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจว่าสิ่งใด ถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือก สิ่งใดควรทำ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหา ความรู้ และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ครูควรปลูกฝังให้ นักเรียนมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ของ ทศน์วรรณ ประจันตะเสน (2551) กมลวรรณ สิงห์มาต (2552) พวงเพชร เกตุวีระพงศ์ (2552) และปริญญาพร เรืองสุทธิ (2553) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีการคิด วิจารณญาณผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจันทร์จิรา ภมรศิลป์ธรรม (2551) อาทิตยา จิตรเอื้อเฟื้อ (2551) พบว่าก่อนเรียน นักเรียนมีมโนทัศน์ในเรื่องที่เรียนถูกต้องบางส่วน แนวคิดคลาดเคลื่อน บางส่วนและแสดงมโนทัศน์ทางเลือก หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แล้วนักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ในเรื่องที่เรียน ถูกต้องเพิ่มขึ้น จากความสำคัญของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่กล่าวข้างต้น และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับ โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้วิธีการ จัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน มีคะแนนที่ได้จากการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 65 ของคะแนนเต็มและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กับเกณฑ์ร้อยละ 65ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ก่อนเรียนและหลังเรียน

## วิธีดำเนินการวิจัย

พัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนขยายโอกาสในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปราจีนบุรีเขต 2 จำนวน 30 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 600 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ อ. กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี เขตคุณภาพการศึกษา 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 2 ที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ดังนี้ ชั้นที่ 1 สุ่มเขตคุณภาพการศึกษา 1 เขตคุณภาพ ชั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนที่เป็นโรงเรียนขยายโอกาสในเขตคุณภาพนั้นมา 1 โรงเรียน ชั้นที่ 3 สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในชั้นที่ 2 มา 1 ห้องเป็นกลุ่มตัวอย่างได้นักเรียนจำนวน 30 คน
2. รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) มีรูปแบบการวิจัย 2 รูปแบบ ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวัดจากคะแนนการทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม ใช้รูปแบบที่มีการทดสอบเฉพาะหลังการทดลองอย่างเดียว (One Group Posttest Design)

2.2 การเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ใช้รูปแบบกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งมีค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก อยู่ในระดับมาตรฐาน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานจำนวน 10 แผน ใช้เวลาสอนทั้งหมด 21 ชั่วโมง

4.3 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานทั้ง 10 แผน ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทดสอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.5 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อพิจารณาการผ่านตามวัตถุประสงค์การวิจัยและสรุปผลการทดลอง

### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 เปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ในการทดสอบหลังเรียนครั้งเดียว กับเกณฑ์ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปคำนวณจากสูตร t-test One Sample นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for Dependent Samples วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

### ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.33 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

การพัฒนา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ 2 ข้อดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กับเกณฑ์ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สาร และสมบัติของสาร มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.33 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานนั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการค้นหาความรู้ โดยผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติ วางแผนและ

ออกแบบวิธีในการแสวงหาความรู้ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากขั้นสร้างความสนใจ ผู้สอนจะกระตุ้นยั่วยุให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นโดยการใช้คำถาม การสาธิต การสร้างสถานการณ์ ในการสร้างความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดในการกำหนดประเด็นปัญหาในครั้งนั้นเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ขั้นสำรวจ และค้นหาโดยผู้เรียนช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่มถึงประเด็นปัญหาและร่วมกันวางแผน ออกแบบปฏิบัติการทดลอง ลงมือปฏิบัติการและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสู่ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป โดยการนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ นำเสนอ และร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้ซึ่งกันและกัน แล้วร่วมกันหาข้อสรุปที่ได้จากการทดลอง กิจกรรมในครั้งนั้น ในขั้นขยายความรู้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้และในขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะนำองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นไปตาม แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยเน้นเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning are Active) เป็นกระบวนการ ที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีมาก่อนหรือความรู้เดิมของผู้เรียน และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ แนวคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น (Multiple Perspective are Valued & Necessary) ผู้เรียนจะต้องสร้างแนวคิดของตนเอง แนวคิดนี้จำเป็นต้องประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายและ กว้างขวาง อาจมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น ครู กลุ่มเพื่อน นักเขียน และหนังสือ เป็นต้น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมส่งเสริมให้ผู้เรียนรวบรวมแนวคิดที่หลากหลายและ สังเคราะห์สิ่งเหล่านี้เป็นแนวคิดที่บูรณาการขึ้นมาใหม่ ซึ่งพบว่า ผู้เรียนเมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน มีมีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรจิรา ภมรศิลป์ (2552) อาทิตยา จิตรเอื้อเพื่อ (2551) เสฐียรพงษ์ ศิวินา (2552) สำอาง สีหาพงษ์ (2552) และ ตรีคุณ โพธิ์หล้า (2553) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานแล้วผู้เรียนมีมีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารและสมบัติของสารก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากผลการวิจัยจะเห็นว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจะแทรกอยู่ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมทั้ง 5 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่น่าสนใจ โดยสร้างสถานการณ์ปัญหา การตั้งคำถาม การสาธิต หรือเป็นการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนผ่านมา เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการระบุประเด็นปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่เป็นจุดเริ่มต้นของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะเป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนตระหนักว่าปัญหาหรือความขัดแย้งที่เกิดขึ้นคืออะไร เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเริ่มต้นคิด

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจประเด็นปัญหาที่กำหนด วางแผนแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ศึกษาจากใบความรู้ หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอ นักเรียนได้ฝึกการตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การบันทึกผลการทดลอง ปฏิบัติกิจกรรมทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการตั้งสมมติฐานและการรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาวิเคราะห์ แผลผล สรุปผลและนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น นำเสนอเป็นตารางแผนผัง มโนคติ การบรรยายสรุป ซึ่งเมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อสรุปของกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนในห้องเรียนร่วมกันพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม หลังจากนั้นให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของการศึกษาเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ ในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3 ด้าน ได้แก่ การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล และด้านการลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการสรุปบทเรียนไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดโดยการตั้งคำถาม ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 6 ด้าน ดังที่ได้กล่าวมาในขั้นที่ 1-3

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นการให้โอกาสที่หลากหลายแก่ผู้เรียนในการแสดงออกถึงความรู้ที่มีอยู่ การประเมินสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาไม่จำเป็นต้องอยู่ตอนท้ายของบทเรียน ในขั้นนี้ นักเรียนจะได้รับการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการประเมินผล

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการฝึกทักษะการคิดให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้คำถามในการกระตุ้นซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2545) ที่กล่าวว่า ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดคำถาม เกิดการคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองและยังทำให้ผู้เรียนได้พิจารณาข้อมูลและข้อเท็จจริงที่มีอยู่แล้ว เพื่อกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ และทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ แปรผล สรุปผลพิจารณาความสอดคล้อง ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูลมีการตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้และกระบวนการที่ได้โดยวิเคราะห์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกัน และกัน สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2547) ที่กล่าวว่า การคิดที่มีเหตุผล โดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สอดคล้องกับ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553) ที่กล่าวว่า กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาคลุมเครือ มีความขัดแย้ง เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำหรือไม่ควรทำ โดยใช้ความรู้ ความคิดจากประสบการณ์ของตนจากข้อมูลที่รอบด้าน ทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อมและข้อมูลส่วนตัวของผู้คิด ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรัญญา สถิตไพบูลย์ (2550) ทศน์วรรณ ประจันตะเสน (2551) กมลวรรณพร สิงหามาตร (2552) พวงเพชร เกตุวีระพงศ์ (2552) จีรนนท์ วงศ์ก้อม (2552) และปริญญาพร เรืองสุทธิ (2553)

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานจะประสบผลสำเร็จและผู้เรียนมีความรู้คงทนได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านด้วยกันได้แก่

ผู้เรียน ครูผู้สอน บรรยากาศในชั้นเรียน ระยะเวลา การฝึกซ้ำ ๆ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมที่ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบข้อสงสัยได้หลากหลาย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน เป็นการฝึกทักษะการคิด การแสวงหาความรู้ จึงควรนำไปใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา โดยครูผู้สอนต้องปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประเด็นปัญหาให้เหมาะสมกับเนื้อหา เวลา ผู้เรียนรวมทั้งความยากง่ายของประเด็นปัญหาที่จะนำมาสอน

3. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ที่มุ่งเน้นการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานไปทำการวิจัยเพื่อพัฒนามโนทัศน์และทักษะในการคิดอย่างอื่น นอกเหนือจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนให้สูงขึ้น

2. ควรมีการทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานไปใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อเป็นการฝึกทักษะการคิดจากการใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้กับผู้เรียน โดยผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีการออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทและสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นและท้องถิ่น

### บรรณานุกรม

- กมลวรรณพร สิงหามาตร. (2552). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle, 5Es) เรื่องพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- งานทะเบียน โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ. (2554). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554. ปราชินบุรี: โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ.

- จันทร์จิรา ภมรศิลปธรรม. (2551). การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่อง บีโตรเลียม และพอลิเมอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้วยการสอนแบบ สืบเสาะ. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์-การสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรรย์นันท วงศ์ก้อม. (2552). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สมบัติสารและการจำแนกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ตรีคุณ โปธิ์หล้า. (2554). การศึกษาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษานาทองหนองบัว สำนักงานเขตพื้นที่การ ประถมศึกษามหาสารคามเขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- ทัศน์วรรณ ประจันตะเสน. (2551). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิตนา แคมมณี และคนอื่น ๆ. (2544). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด: **ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและแนวปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ: สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค ฟรินตั้ง.
- ปริญญาพร เรืองสุทธิ. (2553). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- พวงเพชร เกตุวีระพงศ์. (2552). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ. (2553). การประเมินคุณภาพการจัดการศึกษา การติดตามการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา. ปราจีนบุรี: โรงเรียนวัดใหม่พรหมสุวรรณ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำออง สีหาพงษ์. (2552). ผลการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิจารณ์ญาณและจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เสฐียรพงษ์ ศิวินา. (2552). ผลการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาตามรูปแบบการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้ เทคนิคการรู้คิดกับการเรียนรู้ตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรรณญา สติดีไพบุลย์. (2550). การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาทิตยา จิตรเอื้อเฟื้อ. (2551). การส่งเสริมแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมี  
วิจรรย์ญาณในเรื่อง การตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.