



การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK

Developing Grade 9 Students' Critical Thiking and Problem-Solving Abilities Using Inguiry Lwarning Process (5Es) Together with PCK Technique

ศิริรัตน์ อุ้นเกิด^{1*} และ สิทธิพล อาจอินทร์²

Sirirat Unkerd^{1*} and Sitthipon Art-in²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kean University

²รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Associate Professor, Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Khon Kean University

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ให้นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เครื่องมือการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาเรียน 16 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้ช่วยวิจัย แบบสัมภาษณ์นักเรียนของผู้วิจัย แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

*Corresponding author Tel. Mobile : +66 (0) 85454 1242

E-mail address : kroori@gmail.com

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เฉลี่ยเท่ากับ 22.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.00 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 88.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- 2) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 22.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.94 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.74$, $S.D = 0.54$)

คำสำคัญ: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ, ความสามารถในการแก้ปัญหา, กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK

Abstract

The objectives of the present action research were 1) to develop grade 9 students' critical thinking ability by using Inquiry Learning Process (5Es) together with the PCK Technique so that the students made a mean learning achievement score of 70% or better and at least 70% of them passed the passing criterion, 2) to develop the students' problem-solving ability by using Inquiry Learning Process (5Es) together with the PCK Technique so that the students made a learning achievement score of 70% or better and at least 70% of them passed the passing criterion and 3) to study the students' satisfaction towards learning activities basing on the Inquiry Learning Process (5Es) together with the PCK Technique. The target group consisted of 35 grade-9 students from classroom No. 3/1 in NongSonghong Wittaya School under the Office of Secondary Education Area 25, during the first semester of the 2015 academic year. The research instruments included 1) experimental tool consisting of 8 lesson plans based on the Inquiry Learning Process (5Es) and the PCK Technique which took 16 instructional periods to finish, 2) reflection tool consisting of a learning-outcome recording form used by the teacher, a teacher's teaching-behavior recording form used by the research assistant, a student-interview form and end-of spiral quizzes and 3) evaluation tool consisting of a test on the students' critical thinking ability, a test on the students' problem-solving ability and a questionnaire about the students' satisfaction towards learning activities. The collected quantitative data were analyzed by means of computing arithmetic mean, standard deviation and percentage, while the qualitative data were analyzed by means of content analysis.

Results of the study:

- 1) The students made a mean achievement score of 22.20 on critical thinking ability or 74.00% of the full marks, and 31 students or 88.57% of the group passed the passing criterion which were higher than the prescribed criteria;

2) The students made a mean achievement score of 22.48 on problem-solving ability or 74.94% of the full marks, and 30 students or 85.71% of the group passed the passing criterion which were higher than the prescribed criteria;

3) The student' feeling of satisfaction towards the learning activities based on the Inquiry Learning Process together with the PCK Technique, as a whole, was at a "High" level ($x = 3.74$).

Keywords: Critical Thinking, Problem-Solving Ability, Inquiry Learning Process (5Es) Together with the PCK Technique

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ในข้อ 2 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนยังให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) สอดคล้องกับ ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ดังต่อไปนี้ 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) และการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) ซึ่งหมายถึงการคิดอย่างผู้เชี่ยวชาญ (Expert Thinking) 2) การสื่อสาร (Communication) และความร่วมมือ (Collaboration) ซึ่งหมายถึงการสื่อสารอย่างซับซ้อน (Complex Communicating) 3) ความริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity) และนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งหมายถึงการประยุกต์ใช้จินตนาการและการประดิษฐ์ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติฝึกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลที่ได้จากการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีวิจารณญาณ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) แต่ในปัจจุบันประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศหนึ่งที่มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการศึกษา จากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอกรอบสอง พ.ศ. 2549-2553 ด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ และมีวิสัยทัศน์ เป็นมาตรฐานที่ต้องพัฒนาอย่างเร่งด่วน นอกจากนี้สถาบันการศึกษาที่ไม่ผ่านการประเมินคุณภาพการศึกษาในรอบที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 17.59 ในเบื้องต้นพบว่าที่ไม่ผ่านการรับรองมีปัจจัยมาจากคุณภาพครูเป็นปัจจัยสำคัญ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2557) สืบเนื่องจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูเน้นการถ่ายทอดความรู้เนื้อหาที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ ท่องจำในตำราเรียนมากกว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549)

โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา เป็นสถานศึกษาที่มุ่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายและมาตรฐานของหลักสูตร ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอกรอบสาม พบว่า มาตรฐานด้านการ

จัดการศึกษา ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ และตัวบ่งชี้ที่ 6 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งสองตัวบ่งชี้ อยู่ในระดับคุณภาพปรับปรุง (โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา, 2554) จะเห็นได้ว่าตัวบ่งชี้ทั้งสองตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันโดย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนของครูที่ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลที่ได้รับอย่างรอบคอบขาดการเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมในการนำมาแก้ปัญหาและตัดสินใจ นอกจากนี้ จากรายงานการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติปีการศึกษา 2557 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาหนึ่งที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.40 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2557) สารที่ได้อะคะแนนต่ำสุดคือสาระที่ 8 มาตรฐาน ว.8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งสารนี้จะต้องนำไปสอดแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในทุกสาระ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และจากประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนประเมินหลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เป็นเพราะเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาที่ยาก นักเรียนต้องใช้ทักษะหลายๆ ด้าน เช่น ทักษะด้านการคำนวณ ทักษะการทดลอง การตีความหมายจากข้อมูล ทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนด

จากการวิเคราะห์เนื้อหาในสาระที่ 8 ที่มีปัญหากระบวนการในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมคือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาฝึกกระบวนการคิดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) การสอนตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551) นอกจากนี้ในการพัฒนานักเรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องมีวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบตามมาตรฐานหลักสูตรและตัวชี้วัดที่เหมาะสม โดยครูต้องมีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (Content Knowledge) ความรู้ด้านการสอน (Pedagogical) และความรู้ด้านบริบท (Contextual Knowledge) หรือความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) ตามแนวคิดของ Lee Shuman (1986) ครูมีความรู้เฉพาะด้านใดด้านหนึ่งไม่เพียงพอครูจะต้องมีความรู้ครบทั้งสามด้าน และสามารถผนวกความรู้ทั้ง 3 ด้านนี้ให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกันก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และรักวิทยาศาสตร์ การเชื่อมโยงองค์ความรู้ทั้งสามด้านเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้

จากที่กล่าวมาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ (5Es) และกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK เป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถนำไปพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหา อีกทั้งยังช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับนักเรียนเพราะความพึงพอใจของนักเรียนเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้และความความสำเร็จทางการศึกษาให้บรรลุเป้าหมาย ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของ แต่ละบุคคลในแนวทางที่นักเรียนประสงค์ (โชติ คำด่านเหล็ก, 2546)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในการพัฒนาและแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งเป็นการวิจัยที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาเป็นวงจรปฏิบัติมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการลงมือปฏิบัติจริง ขั้นการสังเกต ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องจะเป็นข้อมูลไปสู่การปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่วงจรปฏิบัติใหม่จนกว่าจะสามารถแก้ไขปัญหาได้ทำให้ครูผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เต็มศักยภาพ มีทักษะการคิดที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนในสังคมยุคศตวรรษที่ 21 บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา อำเภอนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 35 คน โดยการใช้แบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีวิธีดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามหลักแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในการปฏิบัติการ 8 แผน ประกอบด้วย 3 วงจรซึ่งดำเนินการวิจัยตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอน 1) ขั้นการวางแผน (Plan) 2) ขั้นการปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นการสังเกตการณ์ (Observe) 4) ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือในการทดลองปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการครั้งนี้ คือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาเรียน 16 ชั่วโมง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- 1) แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย ที่ใช้บันทึกพฤติกรรมผลการเรียนของนักเรียนตลอดการวิจัย ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เหตุการณ์ที่น่าสนใจที่เกิดขึ้นขณะที่ปฏิบัติการสอน ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้ช่วยวิจัย ใช้บันทึกเกี่ยวกับพฤติกรรมผลการจัดการเรียนการสอนของครูผู้วิจัยและนักเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนของครู พฤติกรรมผลการเรียนของนักเรียน

ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการในชั้นเรียน ข้อเสนอแนะ
แนวทางในการแก้ปัญหา

3) แบบ สัมภาษณ์ นักเรียน ของ
ผู้วิจัย ใช้สัมภาษณ์ ข้อคิดเห็นนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนท้ายวงจร

4 แบบทดสอบท้ายวงจร

(1) แบบทดสอบ ความสามารถ
ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ
4 ตัวเลือก 15 ข้อ จำนวน 3 ชุด

(2) แบบทดสอบ ความสามารถในการ
แก้ปัญหา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 15
ข้อ จำนวน 3 ชุด

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย

1) แบบ ทดสอบ ความสามารถ
ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้กระบวนการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอน
ตามแนวคิด PCK แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index
of Item Objective Congruence) ตั้งแต่ 0.67-1.00
ค่าความยากง่าย (P) พบว่าอยู่ระหว่าง 0.32-0.67 และ
ค่าอำนาจจำแนก (B-Index) พบว่ามีค่า 0.28-0.75
มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

2) แบบ ทดสอบ ความสามารถ
ในการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้(5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK
แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item
Objective Congruence) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00
ค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.38-0.67 และ
ค่าอำนาจจำแนก(B-Index)พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.85
มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อ
การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบ
เสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด
PCK ซึ่งวัดความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านครูผู้สอน

ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน
และด้านการวัดผลและประเมินผลแบบสอบถาม
มีลักษณะเป็นคำถามชนิดให้เลือกตอบแบบมาตรา
ส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของ Likert
มีความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง
น้อยและ น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence)
อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล
ด้วยตัวเอง โดยมีผู้ช่วยวิจัยช่วยในการจัดกิจกรรมและ
เก็บข้อมูลพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักเรียนและการสอน
ของครู รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

4.1 ผู้วิจัยจัดทำหนังสือราชการเพื่อขอ
ความร่วมมือในการทดลอง และการเก็บข้อมูล ถึงผู้
อำนวยการโรงเรียนหนองสองห้อง ผู้ช่วยผู้วิจัย ซึ่งหนังสือ
ที่จัดทำขึ้นได้รับความอนุเคราะห์จากคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4.2 ก่อนการวิจัยผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศกับผู้ช่วยวิจัย
และนักเรียนเพื่อทำความเข้าใจและข้อตกลงในการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK

4.3 ดำเนินการวิจัย ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK จำนวน 8 แผน
รวม 16 ชั่วโมง ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้และเวลาเรียน ออกเป็น 3 วงจร

วงจรปฏิบัติการ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1-2
ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุความเร่งการเคลื่อนที่
ของวัตถุและแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

วงจรปฏิบัติการ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3-5
แรงพยางแรงเสียดทาน และโมเมนต์ของแรง

วงจรปฏิบัติการ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 6-8
งานและกำลัง พลังงาน

4.4 สะท้อนผลหลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการ รวบรวมข้อมูลจากผู้ช่วยวิจัยคือแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนการสอนของครูผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมของครูผู้ช่วย แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน การทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติ เพื่อวิเคราะห์และประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นนำข้อบกพร่องหรือปัญหาที่พบมาแก้ไขปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนในครั้งต่อไป

4.5 ประเมินผลการจัดการเรียนการสอน เมื่อผู้วิจัยทำการสอนครบ 8 แผน โดยประเมินจากผลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนนิสิตวิทยาศาสตร์พื้นฐานชนิดให้เลือกตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า Rating Scale มีความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ของครู จากการสังเกตพฤติกรรม การสอนของผู้ช่วยวิจัย และจากการสัมภาษณ์นักเรียนโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าร้อยละ (%) โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

2) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้านความสามารถในการแก้ปัญหาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ (%) โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

3) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้านความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยมีเกณฑ์ในการแปลผลดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ที่ได้จากการสังเกตการสอนของผู้ช่วยวิจัย การสัมภาษณ์นักเรียน โดยใช้แบบสัมภาษณ์นักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความคิดเห็นท้ายใบงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะด้านการวิเคราะห์ปัญหา ดังความคิดเห็นจากข้อความต่อไปนี้

“กิจกรรมที่ปฏิบัติทำให้ได้ใช้ความคิด กิจกรรมกลุ่มแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็นช่วยกันเพื่อหาวิธีแก้ปัญหา ร่วมกัน เกิดความสามัคคี นักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมการทดลอง เพราะได้ฝึกการออกแบบการทดลอง ได้ลงมือปฏิบัติ ได้ใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความรู้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน” (ความคิดเห็นของนักเรียน)

“ครูจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูง เพราะให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ มีกิจกรรมเสริมที่ส่งเสริมการคิด เช่น กิจกรรม Thing

pair share ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด กล้าแสดงออก กิจกรรมม้าหมุน (Carousel) และกิจกรรมทำนาย สังเกตและอธิบาย (POE) เป็นกิจกรรมที่ฝึกการคิดพิจารณาความคิดเห็นจากข้อมูลและลงข้อสรุป การกำหนดสถานการณ์ให้ได้วิเคราะห์ปัญหา มีวิธีการให้นักเรียนใช้ความคิดสืบค้นหาข้อมูลมายืนยัน เพื่อตัดสินใจ กิจกรรมการทดลองขึ้นสำรวจฝึกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ” (ความคิดเห็นของผู้ช่วยวิจัย)

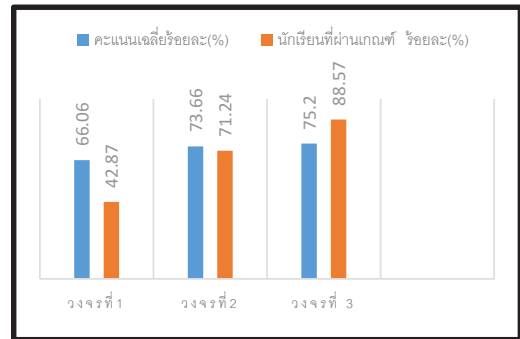
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ได้จากการสังเกตการสอนของผู้ช่วยวิจัย การสัมภาษณ์นักเรียน โดยใช้แบบสัมภาษณ์นักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความคิดเห็นท้ายใบงานที่ได้รับมอบหมายของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น ดังความคิดเห็นจากข้อความต่อไปนี้

“การสร้างสถานการณ์ ทำให้เกิดปัญหาหรือคำถามคำถาม ทำให้ได้คิดหาสาเหตุของปัญหา การทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น กิจกรรมไม่น่าเบื่อ ชอบกิจกรรมการทดลองฝึกการตั้งสมมุติฐาน การทำนายผลการทดลองล่วงหน้า และกิจกรรมที่ให้แก้โจทย์ปัญหา ได้วิเคราะห์ปัญหา” (ความคิดเห็นของนักเรียน)

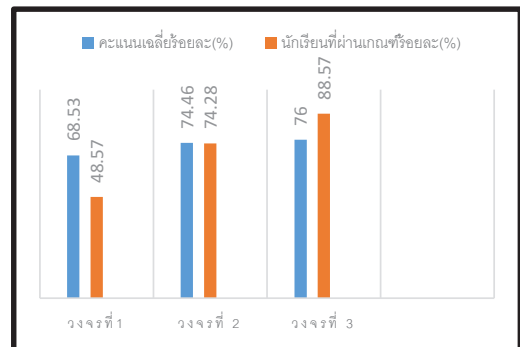
“การจัดกิจกรรมของครูส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาโดยเฉพาะกิจกรรมขึ้นสร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย และกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นสำรวจและค้นหา ที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการตั้งสมมุติฐานเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา ออกแบบการทดลองตรวจสอบสมมุติฐาน นอกจากนี้การยกตัวอย่างกิจกรรมหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นการฝึกการแก้ปัญหา” (ความคิดเห็นของผู้ช่วยวิจัย)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจรที่ 1-3



ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจรที่ 1-3



ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK โดยภาพรวมและรายด้าน

การประเมินแยกเป็นรายด้าน	ค่าสถิติ		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D	
1. ด้านครูผู้สอน	4.43	0.64	มาก
2. ด้านการจัดการเรียนการสอน	4.39	0.52	มาก
3. ด้านสื่อการเรียนการสอน	3.95	0.74	มาก
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล	3.94	0.83	มาก
รวม	3.74	0.54	มาก

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เฉลี่ยเท่ากับ 22.20 คิดเป็นร้อยละ 74.00 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 88.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 22.48 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 74.94 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 3.74$, $S.D = 0.54$)

2. อภิปรายผลการวิจัย

2.1 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.00 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 88.57 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เป็นเพราะการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งเป็นการวิจัยที่ใช้แก้ปัญหาในชั้นเรียนโดยมีการนำปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติ มาปรับปรุงแก้ไขทุกระยะโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยมุ่งเน้นแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่วนกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK เป็นกลวิธีการสอน

ที่หลากหลายตามแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยตนเอง ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาฝึกทักษะการสื่อสาร การกล้าแสดงออกและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตื่นตัวที่จะเรียนรู้ตลอดเวลา อันจะส่งผลให้เกิดความรักที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ หรือเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด การคิดวิจารณ์ของ สิทธิพล อาจอินทร์ (2550) คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูผู้สอนสร้างสถานการณ์ กิจกรรมสาธิต แล้วใช้คำถามกระตุ้นการคิดเพื่อให้นักเรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย กระตุ้นหรือรื้อนอยากรจะค้นหาคำตอบ กิจกรรมกลวิธีการสอนที่นำมา บูรณาการในขั้นนี้ คือ Think Pair Share 2) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เป็นการกำหนดแนวทางหรือวางแผนเพื่อสำรวจสืบค้น ตรวจสอบ มีการตั้งสมมติฐาน ทำนายผลการทดลองออกแบบการทดลอง สำรวจสืบค้น เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กิจกรรมในขั้นนี้ ผู้สอนได้ใช้กลวิธีการสอน POE ขั้นนี้เป็นการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการรวบรวมข้อมูล และการตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) การจัดการเรียนการสอนในขั้นนี้เป็นการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในขั้นการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบต่างๆ ในลักษณะตัวแทนนำเสนอ หรือในลักษณะเป็นทีมนำเสนอเพื่ออธิบาย (Explain) สิ่งที่ได้จากการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานหรือสิ่งที่ทำนายหรือไม่ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้มาอธิบายเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง กิจกรรมในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ บูรณาการกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK กิจกรรมม้วนหมุน (Carrousel) เป็นกิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นที่แตกต่างกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณใน

ทุกขั้นตอน กระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ในการเรียน
4) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นกระบวนการในการ
ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกขั้นตอน ในขั้นนี้
ผู้วิจัยได้ บูรณาการกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK
กิจกรรม ตั๋วออก (Exit Ticket) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจ
ในการทำกิจกรรม เช่น ให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้เป็น
Mind Map เพื่อเป็นการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ด้าน สรุปข้อมูล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี, 2554)

จากงานวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดย
ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ร่วมกับ กลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK เป็นการพัฒนา
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน
สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ
งานวิจัยของ ปริญญา เรืองสุทธิ์ (2553) ได้ศึกษาเกี่ยว
กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการ
สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 80 ของ
นักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์การวัดความสามารถในการ
คิดอย่างมีวิจารณญาณที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70
คิดเป็นร้อยละ 74.37 และนักเรียนร้อยละ 76.67
ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 74.08
ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินทั้งทักษะการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้
วาลินี ผิวชม (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถ
ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้
กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผลการวิจัยพบว่า
นักเรียนร้อยละ 73.91 ของนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์การ
วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กำหนดไว้
ร้อยละ 70 และนักเรียนร้อยละ 78.26 ของนักเรียน
ทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์
ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และ สุภาพร เชียงไข (2556)
ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการการเรียนรู้ 7 ขั้นผล
การวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด
ผ่านเกณฑ์การวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ที่กำหนดไว้ นักเรียนทั้งหมดที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนผ่านเกณฑ์เกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์
ที่กำหนด

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด
PCK พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.94
ของคะแนนเต็มนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 คน
คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่า
ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้เรียนได้ฝึกความสามารถ
ในการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK
สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2550) ที่กล่าวว่าวิธี
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการฝึกให้ผู้
เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยครูผู้สอนตั้งคำถาม
กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา
ค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับ กลวิธีการสอน
ตามแนวคิด PCK มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ขั้น
สร้างความสนใจที่กระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้
อยากเห็นในสถานการณ์ที่กำหนด เกิดประเด็นปัญหา
ข้อสงสัย ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ในการสำรวจ ตรวจสอบปัญหา ออกแบบการทดลอง
เพื่อหาสาเหตุของปัญหาลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบ
ผลลัพธ์ นำข้อมูลที่ได้มาอธิบายสร้างองค์ความรู้ใหม่เชื่อมโยง
กับความรู้เดิมและนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในสถาน
การณ์อื่นๆ สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Weir
(1974) ซึ่งมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ ทั้งหมด 4 ขั้น คือ
ขั้นระบุปัญหา ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา ขั้นค้นหา
แนวทางแก้ปัญหา ขั้นพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์

ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการวิจัยของ เพ็ญพร วังภูมิใหญ่ (2554) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบเปิดที่มีต่อความเครียดความจำขณะทำงานความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบเปิดมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐาปนีย์ อัยวรรณ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 72.91 และงานวิจัยศุภชัย ดวงคำน้อย (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์โดยใช้รูปแบบการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าพบว่านักเรียนร้อยละ 73.81 มีคะแนนวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคิดเป็น ร้อยละ 70 ขึ้นไป และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ที่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์กำหนดไว้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK โดยภาพรวม 5 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.74$) ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.43$) รองลงมาคือด้านการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.39$) ด้านสื่อการเรียนการสอน ($\bar{X} = 3.95$) ด้านการวัดผลและประเมินผล ($\bar{X} = 3.94$) ตามลำดับจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายในด้านต่างๆ ดังนี้

3.1 ด้านครูผู้สอน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนได้ปฏิบัติหน้าที่อย่างถูกต้องเหมาะสมทั้งในด้านความรู้ คุณธรรมจริยธรรม ความประพฤติ ซึ่งสัมพันธ์กับความคาดหวังของนักเรียนจึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจด้านครูผู้สอนสูงกว่าด้านอื่นๆ

3.2 ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ วิธีการสอนของครูทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับ กลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่ ในการอำนวยความสะดวกและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ที่บูรณาการในกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีเจตคติที่ดีต่อ วิชาที่เรียน จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ซึ่งการรู้จักเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมเป็นลักษณะอย่างหนึ่งของครูที่ดี

3.3 ด้านสื่อการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือประโยชน์ด้านสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ในการทดลอง อีกทั้งครูผู้สอนยังใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้การสรุปเนื้อหาที่เรียนจากหนังสือเรียน หนังสือคู่มือและอื่นๆ ให้เป็นเอกสารประกอบการเรียนที่มีเนื้อหากระชับ เข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ

3.4 ด้านการวัดและประเมินผล นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ การทดสอบครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่เรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งจะทำให้รู้ว่าผู้เรียนเกิดคุณภาพการเรียนรู้ตามที่คาดหวังหรือไม่

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK มีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 ในการนำกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK มาบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอน ควรเลือกกลวิธีที่เหมาะสมกับบริบทและเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้จะน่าสนใจ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี

1.2 การจัดกิจกรรมควรมีการยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

1.3 ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย นักเรียน ชักซ้อมการดำเนินกิจกรรม โดยเฉพาะกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK เพื่อจะได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสาระวิชาวิทยาศาสตร์อื่น เช่น วิชาเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา เพื่อให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อสาระวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ควรนำกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับกลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการคิด

อย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในชั้นอื่นๆ

2.3 กลวิธีการสอนตามแนวคิด PCK ไปบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ชุมชนสมุทธรรม์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสมุทธรรม์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

โชติ คำเด่นเหล็ก. (2546). ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนของครูโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชดำริสังกัดกรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ฐาปณีย์ อัยวรรณ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปริญญาพร เรืองสุทธิ. (2553). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เพ็ญพร วัณภูมิใหญ่. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบเปิดที่มีต่อระดับความเครียด ความจำการทำงานความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนระหว่างวันที่ 26-28 กันยายน 2537. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา. (2554). ผลประเมินประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอกรอบสามปีการศึกษา 2554. ขอนแก่น: กลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา.

วาลินี ผิวขม. (2555). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์

ศุภชัย ดวงคำน้อย. (2555). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต. ค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2557. จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). คู่มือหนังสือกิจกรรมสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง แสง ไฟฟ้าแรงและการเคลื่อนที่สารและสมบัติของสาร. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร (Pedagogical Content Knowledge: PCK). กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สิทธิพล อาจอินทร์. (2550). รูปแบบการพัฒนาการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาพร เชียงไข. (2556). การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ

การศึกษา (องค์การมหาชน). (2557). ผลการ

สังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา

ปฐมวัยและการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบสอง

(พ.ศ.2549-2553). ค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม

2557. จาก[http://www.onesqa.or.th/th/](http://www.onesqa.or.th/th/contentlist-view/934/284/)

[contentlist-view/934/284/](http://www.onesqa.or.th/th/contentlist-view/934/284/)

Shulman, L, S. (1986). Those who understand:

Knowledge growth in teaching, **Education**

Researcher, 15(2): 4 -14

Weir, J. J . (1974). “Problem Solving in Everybody’s

Problem” **Science Teacher**, 4.

(April 1974: 17).