

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา*

The Development of a Training Curriculum to Enhance the Ability of Secondary Teachers in the Learning Management of the Integrated Nature of Science.

สาวิตรี สิทธิชัยกานต์ (Sawitree Sittichaiyakarn)**

มารุต พัฒนาผล (Marut Patphol)***

วิชัย วงษ์ใหญ่ (Wichai Wongyai)***

โชติมา หนูพริก (Chotima Nooprick)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา และศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา โดยดำเนินการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง และตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ ขั้นที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรกับครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขั้นที่ 4 การประเมินประสิทธิผลและปรับปรุงหลักสูตร

จากการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอน ทำให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่มีองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบ คือ 1) ความสำคัญ 2) หลักการของหลักสูตร 3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 4) เนื้อหาสาระของหลักสูตร 5) กิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตร 6) สื่อการเรียนรู้ 7) สถานที่ฝึกอบรม 8) ระยะเวลาฝึกอบรม และ 9) การวัดและประเมินผล โดยใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรม จำนวน 12 สัปดาห์ ซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตร 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การนำความรู้สู่การปฏิบัติจริง เป็นกระบวนการพัฒนาให้ผู้รับการฝึกอบรมโดยนำความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมาปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้จริงของครูแต่ละคนโดยใช้วงจรการพัฒนา 1) การวางแผน 2) การปฏิบัติ 3) การตรวจสอบ และ 4) การสะท้อนคิด โดยดำเนินการ 3 วงรอบและมีการประเมินผลอย่างต่อเนื่องทั้งด้านความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และด้านความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ผลการ

* บทความวิจัย

** นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 090-978-1892

e-mail address : sittichaiyakarn@hotmail.com

Doctoral student, Research and Curriculum Development Department

*** อาจารย์ที่ปรึกษา (Advisor)

ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรพบว่าครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : หลักสูตรฝึกอบรม ความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were to develop a training curriculum to enhance the ability of secondary school teachers regarding the integrated nature of science in learning management, and also to evaluate the effectiveness of this curriculum. This curriculum consists of a four step process. The first step was based on a line study. The second step developed a draft of the curriculum, which was evaluated by specialists. The third step was the implementation of the curriculum. The samples were six science teachers in Anuratchaprasith School in the Nontaburi province. The fourth step was on evaluation of the effectiveness of the curriculum.

Finally, we found that, the training curriculum was composed of nine elements: 1) problems and importance 2) principles 3) objectives 4) contents 5) learning management system 6) learning resources 7) training location 8) training period and 9) evaluation. The overall duration of training period was twelve weeks. The learning process was divided into two periods of time. The first theory was knowledge sharing, and the second was transferring knowledge from theory into practice by using a development cycle such as 1) plan 2) do 3) check and 4) reflection. The evaluation focused on authentic assessment, including the nature of science concepts, the integrated nature of science in learning management, and an awareness of nature of science. The results of this evaluation show that 1) the teachers had a higher level of knowledge of the nature of science after the implementation of the curriculum at a statistically significant level of .05; 2) the teachers had a higher level of ability to use their knowledge of the integrated nature of science in terms of learning management after the implementation of the curriculum at a statistically significant level of .05; 3) teachers had an enhanced awareness of the nature of science after the implementation of the curriculum at a statistically significant level of .05.

Keyword : Training Curriculum, Ability of Learning Management Integrated Nature of Science

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตในสังคมของมนุษย์โดยเฉพาะเมื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่มีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมาก คนส่วนใหญ่ในสังคมสามารถใช้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนี้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างทั่วถึง แต่การใช้เทคโนโลยีที่เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องมีความรู้และเข้าใจในวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถรู้เท่าทันและปรับตัวเองให้อยู่ในสังคมยุคปัจจุบันได้ การทำความเข้าใจในวิทยาศาสตร์หรือการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) ควรมีความเข้าใจที่ชัดเจนว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร มีความแตกต่างจากความรู้หรือศาสตร์อื่นๆ อย่างไร และวิทยาศาสตร์ส่งผลกระทบอย่างไรต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์บ้าง เพราะในยุคที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้น วิทยาศาสตร์ถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ได้มาซึ่งความรู้ รวมทั้งยังเป็นแนวทางเพื่อใช้ในแสวงหาความรู้ การเรียนวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมทักษะการคิดในทุกๆ ด้านซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน การเรียนวิทยาศาสตร์เฉพาะในส่วนขององค์ความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์นั้นไม่เพียงพอ ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐาน รากฐานของการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เรียกแตกต่างกันไป เช่น ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ หรือธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ (Nature of Science หรือ NOS) ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์เป็นการผสมผสานของปรัชญาวิทยาศาสตร์ ประวัติวิทยาศาสตร์ สังคมวิทยาและจิตวิทยาเพื่อจะได้สามารถอธิบายลักษณะของวิทยาศาสตร์ในมุมอื่นๆ ได้ (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน, 2555, McComas, 1998) เพราะธรรมชาติวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เข้าใจข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การที่ผู้เรียนมีความตระหนักถึงคุณค่าของการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น และช่วยส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์ (Science literate person) อย่างแท้จริง คือ สามารถสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์รอบ ๆ ตัว ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผ่านสื่อต่าง ๆ การใช้ชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหา ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่น และระดับชาติ นอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงขอบเขตและข้อจำกัดของกระบวนการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและในสังคมโดยสามารถมีส่วนร่วมในการตัดสินใจหรือประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาสังคม อีกทั้งผู้เรียนจะมีคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ และเห็นคุณค่าและความจำเป็นของการเรียนวิทยาศาสตร์ (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน, 2555, อังสนา วงษ์ดนตรี, 2556, อังคณา ปัทมพงศา, 2555, ลือชา ลดาชาติ และ ลฎาภา สุทธกุล, 2555)

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ (อังคณา ปัทมพงศา, 2555, ทศนี พุฒนอก และคณะ, 2556, อังสนา วงษ์ดนตรี, 2556, เอกพันธ์ กลัปใจ และคณะ, 2557, Kang, Scharmann and Noh, 2005, Douglas Allchin.2012) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ว่าจะอยู่ในระดับใดก็ตามยังมีความเข้าใจ

เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนอยู่หลายประเด็น และสาเหตุหนึ่งของความไม่เข้าใจหรือเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในประเด็นต่างๆ เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการบูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์หรือธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ถูกกลืนและไม่ได้ถูกเน้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน, 2555, สรารัตน์ สุขพ่องใสและคณะ, 2557) นอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัย(เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว และคณะ, 2550, ชัย แก้วหนัน, 2552, พงศพร ลลิตานุรักษ์ และ ชาทรี ฝ่ายคำตา, 2554, ขวัญหญิง ทิพแก้ว และคณะ, 2555, สุภัทร สายรัตนอินทร์, 2557) ยังพบว่าครูวิทยาศาสตร์ยังขาดความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์ในบางประเด็น

ถึงแม้ว่าครูจะมีความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์บางประเด็นเป็นอย่างดีแต่ก็ไม่ได้นำความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ในประเด็นนั้นมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว และคณะ, 2550, ชัย แก้วหนัน, 2553, พงศพร ลลิตานุรักษ์, 2554, ขวัญหญิง ทิพแก้วและคณะ, 2555, สุภัทร สายรัตนอินทร์, 2557) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนขาดความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาครูให้สามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะการพัฒนาผู้เรียนจำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพของครูเนื่องจากครูเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่จัดการเรียนรู้สู่คุณภาพของผู้เรียน(มารุต พัฒนาผล, 2557)

การฝึกอบรมถือเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเพื่อปรับปรุงการทำงานของบุคลากร ในด้านความรู้ ความสามารถ และเจตคติในการทำงาน อีกทั้งช่วยปรับปรุงการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (ชูชัย สมितिไกร, 2554, ดุสิต ขาวเหลือง, 2554, แหก มูลเดช, 2555, Good, Carter V, 1973) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิผลในการส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผล ของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรี เขต 1 จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนนุราชประสิทธิ์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 6 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครู 2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครู 3) ความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครู

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา มีเนื้อหาเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความหมาย ความสำคัญและองค์ประกอบของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 2 การจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนในการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และ การจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และหน่วยที่ 3 การนำความรู้สู่การปฏิบัติจริง คือ นำความรู้ในด้านธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาร่วมกันวางแผน ปฏิบัติ ตรวจสอบ และสะท้อนคิด เพื่อให้เกิดความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์จริงของครูแต่ละบุคคล

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมีนาคม 2559

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาข้อมูลที่สำคัญสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ 1) การศึกษาพฤติกรรมบ่งชี้ของครูที่จัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) การศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง และการทดลองนำร่อง ประกอบด้วย

1) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ฉบับร่าง จากนั้นจัดสนทนากลุ่ม(Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อร่วมพิจารณาหลักสูตรฝึกอบรม และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตร

2) การทดลองนำร่องหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ฉบับร่างกับครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการนำหลักสูตรไปใช้จริง โดยนำร่องกับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง รวมระยะเวลาในการทดลองใช้นำร่องหลักสูตร 5 สัปดาห์ จากนั้นร่วมกันสะท้อนคิดเกี่ยวกับหลักสูตร เพื่อร่วมกันพิจารณาหาแนวทางปรับปรุง พัฒนาหลักสูตรฯ และเครื่องมือต่างๆ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การใช้หลักสูตรกับครูกลุ่มตัวอย่าง

หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา กับครูกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนอนุราชประสิทธิ์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 6 คน ซึ่งในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1 เป็นหน่วยการคัดเลือกและคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เนื่องจากโรงเรียนอนุราชประสิทธิ์มีจำนวนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์มากที่สุด ผู้บริหารโรงเรียนให้ความสำคัญในการพัฒนาการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของครู และครูมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของตนรวมทั้งต้องการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิผลและปรับปรุงหลักสูตร

เป็นการตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตร แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์

1) การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตร ดำเนินการโดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบกับเกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร ดังนี้

1.1 หลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้นโดยเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบความรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ผู้รับการฝึกอบรม

1.2 หลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ผู้รับการฝึกอบรมมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ชนิดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Rubric ประกอบด้วยพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การสร้างและใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ขึ้นสร้างความสนใจ 3) ขึ้นสำรวจและค้นหา 4) ขึ้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขึ้นขยายความรู้ และ 6) ขึ้นประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1.3 หลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ผู้รับการฝึกอบรมมีความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นในการประเมิน ได้แก่ การให้ความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การยกตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ของตนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันโดยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์

2) การปรับปรุงหลักสูตร เป็นการนำข้อเสนอแนะที่ได้จากการใช้หลักสูตรมาปรับปรุงให้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ผลการพัฒนาหลักสูตร และผลการศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตร มีรายละเอียด ดังนี้

1) ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ได้องค์ประกอบของหลักสูตร 9 องค์ประกอบ คือ 1) ปัญหาและความสำคัญของหลักสูตร พบว่าผู้สอนและผู้เรียนยังขาดความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องให้ความรู้และฝึกอบรมเพื่อให้ผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้ 2) หลักการของหลักสูตรที่เน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณา 3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และมีความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4) เนื้อหาสาระของหลักสูตร ประกอบด้วย 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการฝึกอบรม จำนวน 2 สัปดาห์ หน่วยที่ 2 การจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการฝึกอบรม จำนวน 3 สัปดาห์ และหน่วยที่ 3 การนำความรู้สู่การปฏิบัติจริง ใช้เวลาในการฝึกอบรม จำนวน 7 สัปดาห์ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติและนำความรู้จากการฝึกอบรมมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ของการปฏิบัติงานจริง 6) สื่อการเรียนรู้ของหลักสูตรมีสอดคล้องกับบริบทของผู้รับการฝึกอบรม 7) สถานที่ฝึกอบรม คือ สถานที่ทำงานของผู้รับการฝึกอบรมเพื่อเป็นการเรียนรู้ไปพร้อมกับการปฏิบัติจริง 8) ระยะเวลาฝึกอบรม รวมทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ และ 9) การวัดและประเมินผลเน้นการประเมินอย่างต่อเนื่องตลอดการฝึกอบรม

2) ผลการศึกษาประสิทธิผลและปรับปรุงหลักสูตร พบว่าหลักสูตรมีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อ โดยมีผลดังต่อไปนี้

2.1 จากการใช้แบบทดสอบความรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ผู้รับการฝึกอบรม พบว่าครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์หลังได้รับการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 จากการใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ พบว่าครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 จากการใช้แบบวัดความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ พบว่าครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์หลังได้รับการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้อภิปรายผลตามความมุ่งหมายของการวิจัย คือ ผลการพัฒนาหลักสูตร และผลการศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตร มีรายละเอียด ดังนี้

1) ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา สามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบ(ชาย หาญณรงค์, 2557, Taba, 1962, Tyler, 1969) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง และตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) การทดลองใช้หลักสูตรกับครูกลุ่มตัวอย่าง และ 4) ประเมินประสิทธิผลและปรับปรุงหลักสูตร โดยฝึกอบรมด้วยเทคนิคการฝึกอบรมในงาน ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยตรงกับการปฏิบัติงานจริงและใช้ประโยชน์ได้จริง มีความเป็นเหตุเป็นผลและตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการให้ความรู้และใช้เทคนิคต่างๆ ในการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้รับการฝึกอบรมมีการวางแผนและดำเนินการปฏิบัติจริง(ยุวดี เสรีพิทยรัตน์, 2549, เกรียงศักดิ์ เขียวยิ่ง, 2550) จึงทำให้สามารถพัฒนาผู้รับการฝึกอบรมได้ตามเป้าหมาย รวมทั้งผู้รับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในการปฏิบัติงานของตน ทำให้ลดความผิดพลาด เพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงาน และสร้างนิสัยการทำงานให้มีประสิทธิภาพ (ชาญชัย อาจินสมจาร, 2538, เกรียงศักดิ์ เขียวยิ่ง, 2550)

2) ผลการศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตร สามารถอภิปรายประสิทธิผลของหลักสูตร 3 ข้อ และประสบการณ์ในการนำหลักสูตรไปใช้ ดังนี้

2.1 ครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์หลังการฝึกอบรมสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม เนื่องจากการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครั้งนี้ได้กำหนดเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่เน้นธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินกิจกรรม

การเรียนรู้ควบคู่ไปกับการสะท้อนประเด็นต่างๆของธรรมชาติวิทยาศาสตร์จึงทำให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับการฝึกอบรม มีการเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในแต่ละบุคคล ส่งเสริมการชี้แนะตนเองและผู้อื่นโดยใช้ประสบการณ์ที่หลากหลายของแต่ละบุคคลมาร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะในการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะทำให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ มีกระตือรือร้นอยู่เสมอส่งผลให้ผู้รับการฝึกอบรมมีการพัฒนาด้านความรับผิดชอบ มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะในการแก้ปัญหา มีความเป็นตัวของตัวเอง และเกิดการเรียนรู้ในระดับที่มีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง ตามหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ที่ควรเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติเนื่องจากผู้ใหญ่มีประสบการณ์ต่างๆอย่างมากมายที่สามารถนำมาเป็นต้นทุนในการเรียนรู้ต่างๆได้(กระทรวงศึกษา, 2551, ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2553, สุภัตตรา ภูเมฆ และคณะ, 2555, Knowles, 1970) ในกิจกรรมการฝึกอบรมมีการกระตุ้นให้ผู้รับการฝึกอบรมสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างตื่นตัวผ่านประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของกิจกรรมการฝึกอบรมนอกจากผู้รับการฝึกอบรมจะมีการสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันโดยตรงแล้วหลักสูตรฝึกอบรมครั้งนี้ยังเน้นการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานเพื่อสร้างเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้เกิดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยผู้รับการอบรมมีความกระตือรือร้นในการนำเสนอข้อมูลของตนผ่าน facebook มีการโต้ตอบและให้ข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าทำให้ทุกคนสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว ส่งผลให้ผู้รับการอบรมได้พัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น2.2 ครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีพัฒนาการความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมาปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้จริงของแต่ละบุคคลโดยใช้กระบวนการวางแผน การปฏิบัติ การตรวจสอบ และการสะท้อนคิด ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมได้พัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้ โดยสามารถเชื่อมโยงธรรมชาติวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้อื่นๆของวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม สามารถยกตัวอย่าง กระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนคิดในประเด็นของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี สามารถนำผลการจัดการเรียนรู้ของตนมาปรับปรุงเพื่อแก้ไขและพัฒนาในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป โดยผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสื่อสารเป็นทีม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่ม ตามหลักการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่กล่าวว่าการเรียนรู้ร่วมกันผ่านการวิเคราะห์ปัญหาและการสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่ทางออกใหม่ๆ ซึ่งสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน พัฒนากลุ่มการคิด การทำงานเป็นทีม และสามารถดึงศักยภาพของผู้เรียนที่มีอยู่อย่างไม่จำกัดออกมาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่นได้ (จิตติ บุญประกอบ, 2010, อรพรรณ บุตรกตัญญู,2549) ในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรฝึกอบรมได้มีการประเมินอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการเรียนรู้ซึ่งเป็นแนวคิดของการประเมินตามสภาพจริง ทำให้ผู้รับการอบรมรู้ศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ของตนเองและสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างตรงจุด โดยผู้รับการฝึกอบรมสามารถรู้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ของตนและนำปัญหาดังกล่าวมาหาทางปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนในครั้งต่อไป

2.3 ครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเน้นให้ผู้รับการฝึกอบรมเรียนรู้จากการร่วมกันวางแผน การปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ การตรวจสอบการทำงานหรือการปฏิบัติ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันสะท้อนคิดผลจากการปฏิบัติ ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมทราบว่าในแต่ละครั้งของการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากขึ้น นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์สู่ชีวิตประจำวันมากขึ้น ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์และมุ่งมั่นในการ บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น ดังหลักการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปฏิบัติร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา และสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่อง จะนำมาซึ่งทางออกใหม่ๆ ซึ่งเป็นการสร้างประโยชน์ให้แก่ ตน ทีม และองค์กร (จิตติ บุญประกอบ, 2010, อรพรรณ บุตรกตัญญู, 2549, Ronald Laing, 2015) การจัดเนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรมเน้นแนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการนำธรรมชาติวิทยาศาสตร์มาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนจะตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เข้าใจข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยให้การพัฒนารับรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น (อังสนา วงษ์ดนตรี, 2556, อังคณา ปัทมพงศา, 2555, ลือชา ลดาชาติ และ ภูวนา สุทธกุล, 2555) นอกจากนี้บุคคลที่มีเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์จะสามารถรู้เท่าทันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ก้าวกระโดดในยุคปัจจุบัน ช่วยให้บุคคลนั้นสามารถใช้ความรู้จากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง คุ่มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถพัฒนาวิทยาการ ร่วมกับการคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ในการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน (ไทยแลนด์ 4.0) ซึ่งถือว่าการวางรากฐานในตัวบุคคลให้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). “ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551” กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกรียงศักดิ์ เขียวยิ่ง.(2550). “การบริหารทรัพยากรมนุษย์” กรุงเทพฯ : บริษัท รุ่งเรืองรัตนพรินต์จำกัด
- ขวัญหญิง ทิพแก้วและคณะ.(2555). “การสอนและการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง”วารสารปาริชาติ ฉบับพิเศษผลงานวิจัยจากการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 22
- แขก มุลเดช.(2555). “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้”เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

- ชาย หาญณรงค์.(2557). “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมภาวะผู้นำแบบทีมของผู้บริหารในสถานประกอบการ” วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ(เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2557) : 227-237
- ชาญชัย อาจินสมาจาร.(2538). “การฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากร” กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ
- ชูชัย สมितिไกร.(2554). “การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร” พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัย แก้วหนัน.(2553). “ผลของความเข้าใจและการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน”การศึกษามหาบัณฑิต(วิทยาศาสตร์ศึกษา) สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ฐิติ บุญประกอบ.(2014). “พัฒนาคนAction Learning กับ Coaching” TPA news Human Development ฉบับที่ 209 หน้า 39-42
- ดุสิต ขาวเหลือง.(2554). “การฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพและสมรรถนะCompetency and Effective Training” วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ปีการศึกษา 2554
- ทัศน์ พุฒนอก และคณะ.(2556). “ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 5” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา ภาคพิเศษ) กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว และคณะ .(2550). “การพัฒนาการสัมมนาแบบกึ่งโครงสร้างเพื่อศึกษาแนวคิด และวิธีการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูประถมศึกษาช่วงชั้นที่ 1” สงขลา: สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ปีที่ 13 ฉบับที่ 4 หน้า 513-525
- ธันวา อ่วมมณี.(2548). “การบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ ของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1”ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา) นครปฐม:คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
- พดุมพร ลิลิตานุกัษ์ และ ชาตรี ฝ่ายคำตา.(2554). “ทรงสนะเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์(สคค)” วารสารสงขลานครินทร์ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. หน้า 223-254
- มารุต พัฒนาผล.(2557). “รูปแบบการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการรู้คิดและความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา” วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ(เดือนกันยายน-ธันวาคม 2557) : 682-699
- ยุวดี เสรีพิทยารัตน์.(2549). “รูปแบบการจัดการฝึกอบรมในงานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับพนักงาน ศูนย์บริการลูกค้าบริษัท ทีโอที จำกัด(มหาชน)จังหวัดนครปฐม”ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนศึกษา) นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร

- ลือชา ลดาชาติ และ ลฎาภา สุทธกุล. (2555). “การสำรวจและพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” นราธิวาส:วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
(2555). “คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการ พัฒนาศักยภาพครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อส่งเสริม
กิจกรรมการเรียนรู้ที่สะท้อนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
อักษรไทย
- สรารัตน์ สุขผ่องใสและคณะ.(2557). “การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบขัดแย้งร่วมกับการสะท้อนความคิด เรื่องความร้อน
และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส” ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- สุภัทร สายรัตน์อินทร์.(2557).“การสำรวจความเข้าใจด้านธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กรณีศึกษานักศึกษาชั้นปีที่สี่
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ”สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ศรีสะเกษ
- สุภัทสร ภูเมฆ และคณะ.(2555). “ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ในการสอน
วิชาการพยาบาลมารดาทารกและการผดุงครรภ์ 2 สำหรับนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาล
บรมราชชนนี จักรีรัช” วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 หน้า16-24
- อรพรรณ บุตรกตัญญู.(2549). “การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติสถานการณ์ขึ้นเพื่อเสริมสร้างการ
รับรู้ความสามารถของตนของครูอนุบาล”ปริญาญครุศาสตร์ดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาหลักสูตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อังคณา ปัทมพงศา. (2555). “การพัฒนาแนวคิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและมุมมองธรรมชาติของ
วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสอนธรรมชาติของ
วิทยาศาสตร์แบบขัดแย้ง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อังสนา วงษ์ดนตรี และชาติรี ฝ่ายคำตา.(2556). “ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและ
อาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมทหาร” ศึกษาสาส์นมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เอกพนธ์ กลัปใจ และคณะ.(2557). “การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผ่านประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

ภาษาต่างประเทศ

Douglas Allchin.(2012) .Teaching the nature of science through scientific errors. Journal of
Science Education.

- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : McGraw-Hill.
- Kang, S., Scharmann, L. C and Noh, T. (2005). **Examining Students Views on the Nature of Science : Results from Korean 6th , 8th, and 10th Graders**. Science Education.
- Knowles, M.S.(1970). **The Modern Practice of Adult Education :Andragogy vs. Pedagogy**. NewYork : Association Press.
- McComas, W. F. (Ed.). (1998).**The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies**.Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.
- Ronald Laing. **Defining action learning: what is it and what is it for?**.
[http://www.kssleadership.nhs.uk/sites/default/files/Action Learning - definition.pdf](http://www.kssleadership.nhs.uk/sites/default/files/Action%20Learning%20-%20definition.pdf)
สืบค้น เมื่อวันที่ 11/3/15
- Taba, H. (1962). **Curriculum development: theory and practice**. New York, NY: Harcourt, Brace & World.
- Tylor , Ralph.(1969). **Basic Principle of Curriculum and Instruction**. University of ChicagoPress.