

การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด DEVELOPING SCIENCE TEACHERS TO PROMOTE COMPETENCIES IN MEASUREMENT AND EVALUATION OF THINKING SKILLS

ธนาตล สมบูรณ์* และ สมภาพร มณีอ่อน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี และ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

Tanadol Somborn* and Samaporn Manee-on

Faculty of Education, Bangkokthoraburi University and Faculty of Education, Bangkokthoraburi University

*Corresponding Author E-mail : rojsiponpam@gmail.com

(วันที่รับบทความ : มกราคม 31, 2567 ; วันที่แก้ไขบทความ : กุมภาพันธ์ 27, 2567 ; วันที่ตอบรับบทความ : กุมภาพันธ์ 29, 2567)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดก่อนและหลังการฝึกอบรม 2) ศึกษาพฤติกรรมการวัดและประเมินผลของครูระหว่างการจัดการเรียนรู้ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลของครูหลังการจัดการเรียนรู้ ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 225 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี ที่ปฏิบัติการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ได้มาโดยการเลือกแบบอาสาสมัคร (Volunteers Sampling) จำนวน 8 คน เครื่องมือประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจแบบสังเกตพฤติกรรมการวัดและประเมินผลของครู และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent ผลการศึกษาพบว่า

1) ครูมีความรู้ความเข้าใจหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) ครูมีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลระหว่างการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 7.10$, S.D. = 1.20)

3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลของครูหลังการจัดการเรียนรู้โดยการลงข้อสรุปจากการตอบ

คำถามสะท้อนการคิดอยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ : การพัฒนา, ครูวิทยาศาสตร์, สมรรถนะ, การวัดและประเมินผล, ทักษะการคิด

Abstract

The objectives of this research were : 1) to compare teachers' knowledge and understanding of measuring and evaluating thinking skills before and after training, 2) to Study the measurement and evaluation behavior of teachers during the teaching and learning, 3) to Study the opinions of students who had to measure and evaluate the teacher after the teaching and learning. The populations were 225 teachers of science and technology learning subject under Nonthaburi Provincial Education Office, 2nd semester, academic year 2023. Examples include teachers of science and technology learning subject under Nonthaburi Provincial Education Office, teaching in the 2nd semester of the academic year 2023, which was obtained by selecting 8 volunteers. The tool consists of a cognition test, observation forms for measuring and evaluating teacher behaviors and student opinion questionnaires. Analyzing data by finding percentages, means, standard deviations, and testing hypotheses using Dependent t-test statistics.

The results were found that :

1) The teacher had a higher understanding after training than before training with statistically significant at the level of .01.

2) Teachers had measurement and evaluation behavior during the teaching and learning at a high level ($\bar{X} = 7.10$, S.D. = 1.20).

3) Student had opinions on the measurement and evaluation after teacher of learning by conclusions from reflection questions were at a moderate level.

Keywords : Development, Science Teacher, Competency, Measurement and Evaluation, Thinking Skills

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมปัจจุบันเป็นโลกที่ไร้พรมแดน ผู้คนสามารถทำงานข้ามประเทศได้มากขึ้น มีการแข่งขันในด้านต่าง ๆ การปฏิรูปการศึกษาโดยเฉพาะศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ หลายประเทศได้เตรียมความพร้อมโดยการปฏิรูปการศึกษา สำหรับประเทศไทยได้เร่งรัดการปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดเน้นการปฏิบัติมากกว่าการท่องจำ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในโลกแห่งอนาคต ทักษะการคิดนั้นสามารถสอนได้ เรียนรู้ได้ และพัฒนาให้สูงขึ้นได้แต่ต้องได้รับการสอนและฝึกฝนตั้งแต่ขั้นต้น ๆ อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2552 : 2) ทักษะการคิดสามารถบูรณาการเข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งธรรมชาติของวิชาเป็นการส่งเสริมด้านทักษะการคิดอยู่แล้ว ซึ่งวิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาหลักที่ต้องเข้ารับการประเมินในระดับชาติ O-Net และ PISA และจากการรายงานผลการประเมินนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment 2022) ประเมินความสามารถนักเรียนไทยอายุ 15 ปี ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการอ่านในระดับนานาชาติ ซึ่งมีประเทศต่าง ๆ จากทั่วโลกเข้าร่วมการสอบจำนวน 81 ประเทศ ผลการประเมินของนักเรียนไทยตกต่ำที่สุดในรอบ 20 ปี โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของนักเรียนไทยได้ 409 คะแนนจากคะแนนเฉลี่ย 485 คะแนน ลดจากการสอบครั้งก่อน 17 คะแนน ไทยอยู่ในอันดับที่ 58 จาก 81 ประเทศ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566 ธันวาคม 6) สำหรับผลการทดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประเทศ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2564 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.31 และร้อยละ 31.45 ตามลำดับ และการจะยกระดับคะแนนการสอบให้สูงขึ้นก็ต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูควบคู่กับการพัฒนาคุณภาพที่ตัวครู เมื่อ 20 กว่าปีที่แล้วไม่มีใครรู้จักประเทศฟินแลนด์ แต่หลังจากมีการสอบ PISA ผ่านไป 1-2 ครั้ง ผู้คนจึงหันไปดูว่าประเทศนี้สอนอย่างไร ทำไมนักเรียนจึงทำข้อสอบ PISA ได้ดี ซึ่งนักเรียนของเขาไม่ได้เรียนเยอะ ไม่มีเกรดเฉลี่ย การศึกษาขั้นพื้นฐานคือการให้นักเรียนเล่น สอนให้เคารพตัวเอง และฝึกกระบวนการคิดเป็นหลัก (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2557 กุมภาพันธ์ 6)

การพัฒนาครูสามารถดำเนินการได้หลายวิธี การฝึกอบรมเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างให้ครูมีความรู้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล สามารถจัดการเรียนรู้เชิงลึก (Active Learning) เนื่องจากการฝึกอบรมเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบ เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความสามารถ และเจตคติให้เกิดขึ้นแก่ครูอันนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และยกระดับมาตรฐานของการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น (Smithikrai, 2013 : 14) และการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2555 : 1-17) เน้นให้นักเรียนพัฒนาในด้านกระบวนการคิด การปฏิบัติจากสถานการณ์จริง การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้โดยจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ซึ่งการประเมินเพื่อการเรียนรู้ต้องทำอย่างจริงจัง ค่อย ๆ เปลี่ยนวิธีคิดของครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง การสอนและการประเมินต้องมีการวางแผนให้ไปด้วยกัน ต้องพยายามทำความเข้าใจและสร้างความตระหนักให้ครูเห็นว่า ถ้าเปลี่ยนแปลงวิธีประเมินจะทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น ให้ครูเข้าใจว่าการประเมินคือการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ไม่ใช่การจัดอันดับ การประเมินจึงเป็นทุกอย่างตั้งแต่การปรับปรุงพัฒนาเพื่อการเรียนรู้ เป็นเทคนิคการสอน หรือเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ที่ผ่านมาการประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) ของครูส่วนใหญ่มุ่งที่การเก็บคะแนน ครูและนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องการวัดและประเมินผล ถ้าครูมีความรู้ความสามารถในการวัดผล ทั้งการประเมินระหว่างเรียน (Formative

Assessment) และการประเมินหลังเรียน (Summative Assessment) ก็จะเป็นปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนั้นในงานการประชุมนานาชาติและการประชุมเชิงปฏิบัติการ งานมหกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ครั้งที่ 7 เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2557 ณ อิมแพ็ค เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี ได้มีการบรรยายในหัวข้อเรื่อง “การประเมินการเรียนรู้ยุค Post-Modernism” โดยสมหวัง พิธิยานุวัฒน์ ระบุว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ และการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้มีผลต่อผลลัพธ์ทางการเรียนของนักเรียน (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2557 ตุลาคม 16) ทั้งนี้ ในปีการศึกษา 2563–2565 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี มีผลการประเมิน O-NET นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่ำกว่าร้อยละ 45 ต่อเนื่องทุกปี จากการสอบถามและสังเกตพฤติกรรมการวัดและประเมินผลในห้องเรียนของครูวิทยาศาสตร์พบว่า ครูยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล ขาดความรู้และทักษะในการสร้างและการใช้เครื่องมือ วิธีการวัดขาดคุณภาพ ส่วนใหญ่ยังคงใช้แบบทดสอบ และแบบฝึกหัดในหนังสือจากสำนักพิมพ์ ซึ่งก็เป็นการวัดในระดับสมรรถภาพขั้นต่ำเทคนิควิธีประเมินในระหว่างเรียนที่เป็นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ การจัดให้มีการประเมินตนเอง/ประเมินเพื่อน การให้ข้อมูลป้อนกลับ การมอบหมายให้นักเรียนสร้างหรือจัดทำชิ้นงาน/ภาระงานที่มีคุณค่าและมีความหมาย การใช้คำถามสำคัญที่กระตุ้นการคิด ครูยังปฏิบัติได้น้อย แนวทางการแก้ไขปัญหามีผลวิจัยที่สอดคล้องตรงกัน คือ การจัดอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจในวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดให้กับครู และการพัฒนาสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู โดยการให้ความรู้ด้วยการบรรยายหรือการฝึกอบรมเพียงอย่างเดียว จึงไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมพัฒนาความรู้ ทักษะและสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลของครูได้อย่างต่อเนื่อง จึงต้องติดตามดูแลภายหลังการอบรมว่าครูได้นำความรู้ที่ได้รับลงสู่การปฏิบัติจริงในห้องเรียน

ดังนั้น ด้วยเหตุผลและความจำเป็นดังที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด โดยนำหลักสูตรฝึกอบรมการวัดและประเมินผลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมาใช้พัฒนาครู ในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรีด้วยความสมัครใจ ประเมินความรู้ความเข้าใจของครูภายหลังการฝึกอบรม และติดตามพฤติกรรมการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครูระหว่างการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลของครู

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดก่อนและหลังการฝึกอบรม
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครูระหว่างการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลของครูหลังการจัดการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี จำนวน 225 คน ที่ปฏิบัติการสอนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี จำนวน 8 คน ที่ปฏิบัติการสอนอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบอาสาสมัคร (Volunteers Sampling) โดยสุ่มห้องเรียนจากห้องที่ครูทำการสอน จำนวน 1 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การศึกษาหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด

2.2 พฤติกรรมการวัดและประเมินผลของครูระหว่างการจัดการเรียนรู้

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครูภายหลังการจัดการ

เรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการ

คิด

3. แบบสังเกตพฤติกรรมของครูในการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. หลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 หน่วย สร้างโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ หน่วยที่ 1 การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน หน่วยที่ 2 การวัดและประเมินผลในศตวรรษที่ 21 หน่วยที่ 3 การประเมินโดยใช้คำถามกระตุ้นการคิด ฝึกให้นักเรียนคิด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) วัตถุประสงค์ 2) เนื้อหา 3) วิธีการศึกษา 4) การทำกิจกรรม 5) ระยะเวลาในการศึกษา และ 6) การวัดและประเมินผล

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด ประกอบด้วยโครงสร้างข้อสอบ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน หน่วยที่ 2 การวัดและประเมินผลในศตวรรษที่ 21 และหน่วยที่ 3 การประเมินโดยใช้คำถามกระตุ้นการคิด ฝึกให้นักเรียนคิด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ข้อสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพด้านการจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และ วิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ สร้างโดยผู้วิจัย ผ่านการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยวิธีหาค่า IOC มีค่าระหว่าง 0.60-1.00 นำไปหาค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง .25-.78 และนำไปหาค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง .26-.73 และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Kr-20 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .78

3. แบบสังเกตพฤติกรรมของครูในการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่มีประเด็นการสังเกต จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้คำถามกระตุ้นการคิด 2) ฝึกให้นักเรียนคิด และ 3) การให้ข้อมูลย้อนกลับ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย และ 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พบว่า แบบสังเกตพฤติกรรมมีค่าเฉลี่ยระหว่าง $\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.55 ถึง $\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $\bar{X}$ มีค่ามากกว่า 3.50 จึงถือว่าแบบสังเกตพฤติกรรมมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และได้ นำแบบสังเกตพฤติกรรมไปหาความเชื่อมั่น โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha- Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 จึงนำแบบสังเกตพฤติกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open Form) จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง 2) ได้อะไรจากการเรียนรู้ และ 3) นำไปใช้อย่างไร นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และแบบสังเกตพฤติกรรม ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า แบบสอบถามมีคุณภาพ สามารถวัดและสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลของครูภายหลังการจัดการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนตอบตามข้อคำถามในเชิงพรรณนาความ (Journal Writing)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด ดังนี้

1. จัดฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดประชุมชี้แจงการศึกษาหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัด

และประเมินผลด้านทักษะการคิดไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี กับครูผู้สอน จำนวน 8 คน ในวันที่ 21 ธันวาคม 2566 ณ ห้องประชุมสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี

2. ทดสอบความรู้ความเข้าใจของครูผู้สอนก่อนการศึกษาหลักสูตรฝึกอบรม เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการสร้างความรู้ความเข้าใจวิธีการศึกษาหลักสูตรฝึกอบรม ให้กับครูผู้สอน และมอบคู่มือ เครื่องมือ วัดผลในรูปแบบไฟล์ทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ให้กับครูผู้สอนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ทดสอบความรู้ความเข้าใจของครูผู้สอนภายหลังการศึกษาหลักสูตรฝึกอบรมครบถ้วนแล้ว โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิมแต่สลับข้อ และขอความร่วมมือศึกษานิเทศก์ให้ไปนิเทศ ติดตาม

5. ดำเนินการนิเทศ ติดตาม ครูผู้สอนที่ศึกษาหลักสูตรฝึกอบรมครบถ้วน และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการวัด และประเมินผลนักเรียนในห้องเรียน โดยมีประเด็นการดำเนินงานตามแบบสังเกตพฤติกรรมการวัดและประเมินผล ดังนี้

5.1 การใช้คำถามกระตุ้นการคิด

5.2 ฝึกให้นักเรียนคิด

5.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดก่อนและหลังการฝึกอบรม ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรีโดยใช้การทดสอบ t-test แบบ Dependent

2. วิเคราะห์ผลการสังเกตพฤติกรรมการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครูระหว่างการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้คำถามกระตุ้นการคิด 2) ฝึกให้นักเรียนคิด 3) การให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. วิเคราะห์ผลการศึกษาความความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู โดยการให้นักเรียนเขียนพรรณนาความ (Journal Writing) และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดก่อนและหลังการฝึกอบรมของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี โดยใช้การทดสอบ t-test แบบ Dependent ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า ในภาพรวม ความรู้ความเข้าใจของครูก่อนศึกษาและหลังศึกษามีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน 7.2 คิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 36.00 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ก่อนศึกษา ($\bar{X} = 7.10$, S.D. = 1.20) หลังศึกษา ($\bar{X} = 14.30$, S.D. = 2.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านตามหน่วยอบรม พบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจหลังการศึกษา สูงกว่าก่อนการศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งสามหน่วยอบรม โดยหน่วยที่ 1 การวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ก่อนศึกษา ($\bar{X} = 7.64$, S.D. = 1.16) หลังศึกษา ($\bar{X} = 14.25$, S.D. = 2.46) หน่วยที่ 2 การวัดและประเมินผลในศตวรรษที่ 21 ก่อนศึกษา ($\bar{X} = 7.25$, S.D. = 1.26) หลังศึกษา ($\bar{X} = 13.87$, S.D. = 2.43) หน่วยที่ 3 การประเมินโดยใช้คำถามกระตุ้นการคิด ฝึกให้นักเรียนคิด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ก่อนศึกษา ($\bar{X} = 6.42$, S.D. = 1.19) หลังศึกษา ($\bar{X} = 14.78$, S.D. = 2.85)

2. ผลการสังเกตพฤติกรรมของครู ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดในการดำเนินการ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้คำถามกระตุ้นการคิด 2) ฝึกให้นักเรียนคิด 3) การให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในภาพรวมทั้งสามด้าน ครูมีพฤติกรรมในการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = .75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ครูมีการฝึกให้นักเรียนคิดมากที่สุด ($\bar{X} = 3.97$, S.D. = .79) รองลงมา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับ ($\bar{X} = 3.84$, S.D. = .76) และด้านการใช้คำถามกระตุ้นการคิด ตามลำดับ ($\bar{X} = 3.48$, S.D. = .70)

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู โดยการเขียนพรรณนาความ (Journal Writing) เพื่อให้สะท้อนทักษะการคิดของนักเรียนออกมา ภายใต้ข้อความของครูที่ว่า “นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ได้อะไรจากการเรียนรู้ และนำไปใช้อย่างไร” และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาพบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครูภายหลังการจัดการเรียนรู้ของครู วิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามแรก 1) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ได้หมดทุกคนอย่างน้อย 1 เรื่อง เช่น “ได้เรียนรู้ขั้นตอนการเกิดเมฆ หมอก และฝน” “เมฆ หมอก และฝน เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในอากาศ” 2) ได้อะไรจากการเรียนรู้ มีนักเรียนบางคนที่สามารถตอบคำถามนี้ได้ เช่น วัตถุสั่นทำให้เกิดเสียงและขึ้นอยู่กับการสั่น ในขวดถ้ามีน้ำมากสั่นช้าเกิดเสียงต่ำ น้ำน้อยสั่นเร็วเกิดเสียงสูง และคำถามสุดท้าย 3) นำไปใช้อย่างไร นักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งของนักเรียนทั้งหมดที่สามารถตอบได้ว่า เรื่องที่เรียน สามารถนำไปใช้ได้อย่างไร เช่น “นำไปทำเครื่องดนตรี” “ทำให้เกิดฝนตก” และอื่น ๆ

อภิปรายผลการวิจัย

1. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนหลังของผู้เข้ารับการศึกษา หลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี โดยใช้การทดสอบ t-test แบบ Dependent

พบว่า ในภาพรวมและในแต่ละด้าน ครูมีความรู้ความเข้าใจหลังการศึกษาคอร์สฝึกอบรมสูงกว่า ก่อนการศึกษาคอร์ส ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ก่อนศึกษา ($\bar{X} = 7.10$, S.D. = 1.20) หลังการศึกษา ($\bar{X} = 14.30$, S.D. = 2.58)

ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากครูที่ศึกษาคอร์สฝึกอบรมที่ปฏิบัติการสอนอยู่ในโรงเรียนต่าง ๆ มีการศึกษาร่วมกันเป็นทีมทางไลน์กลุ่ม มีการอภิปราย ชักถาม และปรึกษาหารือร่วมกัน และมีการประชุมสรุปจึงมีผลให้ครูมีความรู้ความเข้าใจที่สูงขึ้น สอดคล้องกับวิจิตร อวาทกุล (2537 : 10) ซึ่งได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์การประเมินผล การศึกษาคอร์สฝึกอบรมว่าผู้เข้าศึกษาจะมีความรู้ความเข้าใจ มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สูงขึ้น มีความรู้ความเข้าใจในการใช้หลักสูตรและสามารถนำหลักสูตรไปใช้ในสถานศึกษาได้อย่างถูกต้องเป็นประโยชน์กับครู อีกทั้ง สายยนต์ จ้อยนุแสง (2552 : 218) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีพุทปัญญา ใช้การวิจัยกึ่งทดลองแบบ One group pretest and posttest Design พบว่า หลังการฝึกอบรมผู้เข้ารับการศึกษา มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังการ ฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นจอยซ์ และเชาเวอร์ (Joyce and Showers, 1988 : 38-40) พบว่า การฝึกอบรมในภาคทฤษฎีด้วยการบรรยายเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนได้รับความรู้ในระดับต่ำ เกิด ทักษะได้ในระดับปานกลาง และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในระดับต่ำมาก ในการพัฒนาสมรรถนะการวัดและ ประเมินผลของครู โดยการให้ความรู้ด้วยการบรรยาย หรือการฝึกอบรมที่จัดขึ้นเพียงครั้งคราว ยังไม่เพียงพอที่จะ ส่งเสริมให้การพัฒนาความรู้ ทักษะและสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ ให้มีการนิเทศติดตามศึกษาพฤติกรรมการทำงานของครูภายหลังการอบรม เพื่อติดตามการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ในห้องเรียนกับนักเรียนอย่างแท้จริง และสอดคล้องกับรูเบนเฟล และเชฟเฟอร์ (Rubenfeld and Scheffer, 1999 : 7) ที่กล่าวว่าทักษะการคิดนั้น สามารถสอนได้ เรียนรู้ได้ และพัฒนาให้สูงขึ้นได้ แต่ต้องได้รับการสอนและฝึกฝนตั้งแต่นั้น เป็นต้น ๆ อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

2. ผลการสังเกตพฤติกรรมของครู ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดในการดำเนินการสังเกต พฤติกรรมการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดของครู ผู้วิจัยดำเนินการใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้คำถามกระตุ้น การคิด 2) ฝึกให้นักเรียนคิด 3) การให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พบว่า ในภาพรวมทั้งสามด้านครูมีพฤติกรรมในการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = .75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ครูมีการฝึกให้ใช้คำถามกระตุ้นการคิดใช้คำถามกระตุ้นการคิดมากที่สุด ($\bar{X} = 3.97$, S.D. = .79) รองลงมา คือการให้ข้อมูลย้อนกลับ ($\bar{X} = 3.84$, S.D. = .76) และด้านการให้คำถามกระตุ้น การคิดตามลำดับ ($\bar{X} = 3.48$, S.D. = .70) เนื่องจากการฝึกให้นักเรียนคิดนั้น เป็นธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่แล้ว ที่ครูวิทยาศาสตร์จะพยายามฝึกให้นักเรียนคิดไปเรื่อย ๆ ตลอดเวลาที่จัดกิจกรรมในลักษณะสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ตัวอย่างการฝึกให้นักเรียนคิด เช่น “นักเรียนสังเกตเห็นอะไร” “จะทำอะไรต่อไป” “สิ่งที่ต้องจัด

ให้เหมือนกันในการทดลองคืออะไร” “ถ้าจะตรวจสอบผลที่ได้ จะต้องทำอะไร” เป็นต้น สำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ ได้คะแนนรองลงมาเนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับ แสดงถึงความเป็นมืออาชีพของครู เป็นทักษะที่มีความสำคัญมากต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ มีรายละเอียดมากที่ครูต้องฝึกหัดเรียนรู้ และต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรต่อการฝึกฝนทักษะ การ Feedback จึงจะเห็นผล ซึ่งเทคนิคในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มี 4 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียน (Feed up) โดยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และการประเมินที่ชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนเห็นคุณค่าในการเรียนรู้และการประเมิน ทำให้ครูมั่นใจได้นักเรียนเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด ภาระงานและการประเมินผล ชั้นที่ 2 การตรวจสอบความเข้าใจเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Checking for understanding) โดยการพูด ตอบคำถาม การนำเสนอ การเขียน เป็นต้น ชั้นที่ 3 การให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับความสำเร็จ และสิ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา หรือปรับปรุงแก้ไขแก่นักเรียน (Feedback) และชั้นที่ 4 การให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ที่สูงขึ้น (Feed forward) (Douglas Fisher and Nancy Frey, 2011 : 58) ส่วนการใช้คำถามกระตุ้นการคิดที่ได้คะแนนน้อย นั้นเนื่องจากครูต้องใช้คำถามปลายเปิด ให้นักเรียนตอบแสดงความคิดของตนเองออกมา โดยครูชักใช้ไล่เรียงนักเรียนไปเรื่อย ๆ เช่น รู้ได้ยังงี้ว่าเป็นของจริง...แล้วต้องทำอะไรต่อไป...และหาผลได้อย่างไร... เป็นต้น ซึ่งครูต้องใจเย็น อดทนรอฟังคำตอบไม่รีบร้อน แต่ในสภาพจริงครูส่วนใหญ่เกรงว่าจะสอนไม่ทันตามหลักสูตรก็จะใช้คำถามกระตุ้นการคิดได้น้อย

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผลของครู หลังการจัดการเรียนรู้ของครูพบว่า คำถามแรก 1) **นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง** นักเรียนสามารถตอบคำถามได้หมดทุกคน ซึ่งมากน้อยแตกต่างกันออกไป 2) **ได้อะไรจากการเรียนรู้** มีนักเรียนบางคนที่สามารถตอบคำถามนี้ได้เท่านั้น ส่วนใหญ่จะตอบไม่ค่อยได้ เมื่อครูช่วยชี้แนะจึงสามารถตอบได้ และคำถามสุดท้าย 3) **นำไปใช้อย่างไร** นักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งของนักเรียนทั้งหมดที่สามารถตอบได้ว่า เรื่องที่เรียนสามารถนำไปใช้ได้อย่างไร ที่เป็นเช่นนี้เพราะคำถามแรกเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Fact) ถ้านักเรียนตั้งใจเรียนก็จะจำได้และสามารถตอบคำถามนี้ได้ ส่วนคำถามข้อที่ 2 เป็นคำถามการคิดที่นักเรียนต้องใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ตั้งแต่คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบมาตอบ อยู่ที่ว่าแต่ละคนจะมีทักษะการคิดด้านใดอยู่ในตัวเอง คำถามในข้อที่ 2 จึงมีความยาก นักเรียนที่มีสติปัญญาไม่สูงนักและไม่ได้ถูกฝึกฝนทักษะการคิดมาก่อนก็จะตอบไม่ได้ ต่อเมื่อได้รับการชี้แนะโดยครูใช้คำถามกระตุ้นการคิดไปเรื่อย ๆ นักเรียนจึงจะสามารถตอบได้ สำหรับคำถามข้อที่ 3 ถามว่านำไปใช้อย่างไร ถ้านักเรียนตอบคำถามนี้ได้ ก็ไม่ได้หมายความว่านักเรียนจะได้เพียงทักษะการคิดแค่ขั้นการนำไปใช้เท่านั้น แต่นักเรียนยังได้ทักษะการคิดขั้นสูงด้วย แสดงให้เห็นว่าคำถามทั้ง 3 ข้อ มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการฝึกทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนมาก ครูจึงควรนำไปใช้ถามนักเรียนทุกครั้ง ภายหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบหน่วยหรือจบเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับการบรรยายของสมหวัง พิธิยานุวัฒน์ ที่ระบุว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ และการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2557 ตุลาคม 16)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ได้แนวทางการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิด
2. ครู ผู้บริหาร และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องได้แนวทางในการพัฒนานักเรียนด้านทักษะการคิด ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ครูมีความรู้ความเข้าใจ และมีความสามารถในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนานักเรียนด้านทักษะการคิดให้สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวัดและประเมินผลด้านทักษะการคิดในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น
2. ควรนำแนวทางการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาครูในด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อนักเรียน แต่ควรแบ่งกลุ่มทดลองตามความแตกต่างของครู เช่น ครูที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2552). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิจิตร อาวะกุล. (2537). **การฝึกอบรม**. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. (2557, กุมภาพันธ์ 6). “ทำไมเขาที่หนึ่งเราเกือบโหล?” ใน **ประชาชาติธุรกิจออนไลน์**. [Online]. Available: <http://www.prachachat.net/news>. [2566, ธันวาคม 24].
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2555). **การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- _____. (2566, ธันวาคม 6). “**การแถลงข่าวผลประเมิน PISA 2022**” วันพุธที่ 6 ธันวาคม 2566 ณ ห้องประชุม จันทระเกษม อาคารราชวัลลภ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2557, ตุลาคม 16). “**การประเมินการเรียนรู้ยุค Post-Modernism**”. บรรยายในการประชุมนานาชาติและการประชุมเชิงปฏิบัติการ งานมหกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ครั้งที่ 7 ณ อิมแพค เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี.
- สายยนต์ จ้อยนุแสง. (2552). **การพัฒนาชุดฝึกอบรมครู เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีปัญหา**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Douglas Fisher and Nancy Frey. (2011). **The Purposeful Classroom: How to structure Lessons with Learning Goals in Mind**. Alexandria, VA. : ASCD.
- Joyce, R. B., and Shower, B. (1988). **Student Achievement Though Staff Development**. New York : Longman.
- Rubinfeld, M. G. and Scheffer, B. K. (1999). **Critical Thinking in Nursing: An Interactive Approach**. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott.
- Smithikrai, C. (2013). **Training of Personnel in the Organization**. 8th ed. Bangkok : Chulalongkorn University Press. (IN Thai).