

การพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์*

DEVELOPMENT OF A TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT
MODEL TO ENHANCE THE SCIENCE TEACHING ABILITY USING
SCIENTIFIC ARGUMENTATION FOR SCIENCE TEACHER STUDENTS

พัชรกร พูลบุญ

Pacharaporn Poolbun

ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์

Theerapong Sangpradit

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Srinakharinwirot University, Thailand

E-mail: jack_yudya@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์
และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้
การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ และ 2) พัฒนารูปแบบการพัฒนา
วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิง
วิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่
4 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่
แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถ
ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการ
หาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย
การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์มีระดับการรับรู้
ความสามารถของตนเอง และระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก และความต้องการจำเป็นใน
การพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ คือ

* Received 27 November 2020; Revised 13 March 2021; Accepted 22 March 2021



การตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดวิธีการประเมิน และกำหนดเกณฑ์การประเมิน และ 2) การพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ มีชื่อว่า BICAER Model มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Basic Data Analysis: B) 2) ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Identification: I) 3) ขั้นสร้างความรู้ความเข้าใจ (Comprehension: C) 4) ขั้นกิจกรรมการโต้แย้ง (Argumentation session: A) 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation :E) และ 6) ขั้นการสะท้อนผลการพัฒนา (Reflection: R)

คำสำคัญ: การพัฒนา, รูปแบบ, การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์, ความสามารถ

Abstract

The objectives of this research article were 1) to study the self-efficacy, the ability of science learning management plan and the needs to develop the ability of science learning management using scientific argumentation of the 4th year science teacher students of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, and 2) to develop the model of teacher professional development to promote the ability of science learning management using scientific argumentation. This research was research and development (R&D). Sample in this research were 28 of the 4th year science teacher students of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. Data collection was done by 1) the self-efficacy in science learning management using scientific argumentation questionnaire, 2) the ability of science learning plans using scientific argumentation evaluation form, and 3) the interview form. Data analysis was used descriptive statistic such as frequency, percentage, mean, standard deviation and content analysis. The result of this research revealed that 1) science teacher students had the level of the self-efficacy and the ability of science learning plans using scientific argumentation that was high level in overall and the needs to develop the ability of science learning management using scientific argumentation, which was establishing learning objectives that must focus on the students' scientific argumentation skills and determining methods of evaluation, determining evaluation criteria that must be consistent with scientific argumentation skills. And 2) the development of the model of teacher professional development to enhance the ability of science learning management using scientific argumentation was called the BICAER Model,



consisting of 6 steps: 1) Basic Data Analysis: B 2) Identification: I 3) Comprehension: C 4) Argumentation session: A 5) Evaluation: E and 6) Reflection: R

Keywords: Development, Model, Science Learning Management, Scientific Argumentation, Ability

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนได้มีการฝึกและพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์จากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสุขภาพ ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรอบ ๆ ตัวในสังคมปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาทางสังคมที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เช่น การสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การโคลนนิ่งมนุษย์ การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต (GMOs) เป็นต้น ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม ทั้งนี้ในฐานะที่ผู้เรียนทุกคนเป็นสมาชิกของสังคมจึงต้องมีส่วนร่วมในการช่วยกันแก้ปัญหา ส่งผลให้เป้าหมายของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องสร้างและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด การแสดงเหตุผลร่วมกันเพื่อหาทางแก้ไข ปัญหา และเกิดทักษะการสืบค้นหาข้อมูลและความรู้ โดยแก้ปัญหาบนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรม จากการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งมีความสอดคล้องกับ เอกภูมิ จันทรขันธ์ และ Zeidler, D. L. & Nichols, B. ว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการโต้แย้งที่มีเหตุผลในวิชาวิทยาศาสตร์จะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิดขั้นสูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีทักษะการสื่อสารจากการเรียนรู้ร่วมกัน และมีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลหลักฐาน อันเป็นการสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องการห้องเรียนที่สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการสืบค้นร่วมกันให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายเพื่อสร้างมุมมองใหม่และอยู่ในสังคมของวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน สามารถระบุแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อค้นคว้าและใช้เหตุผลในการโต้แย้งที่มีเหตุผลและหลักฐานที่ช่วยเพิ่มศักยภาพการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม (เอกภูมิ จันทรขันธ์, 2559); (Zeidler, D. L. & Nichols, B., 2009)

จากการรายงานสรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม พ.ศ.2554-2558 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2561) ที่พบว่าภาพรวมระดับประเทศมาตรฐานที่มีผลการประเมินต่ำสุด คือ มาตรฐานด้านผู้เรียน ในระดับบุคคลผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ และเมื่อพิจารณาระดับโรงเรียนพบว่า



โรงเรียนมากกว่าร้อยละ 90 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) อีกทั้งผลการประเมินนานาชาติตามโครงการ PISA และโครงการ TIMSS ในปี 2018 มีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา โดยศูนย์ PISA สพฐ, 2018) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาพการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยสวนทางกับความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) เป็นผลมาจากผู้เรียนขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ขาดการลงมือปฏิบัติ ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูในปัจจุบันไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา แสดงว่าครูผู้สอนยังด้อยคุณภาพ ยังคงเน้นการให้ความรู้แบบครูเป็นผู้ป้อนความรู้ ด้วยการให้ผู้เรียนจำ ทำ ใช้ มากกว่าการสร้างและพัฒนา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการแก้ไขเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา เพื่อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประเมินนานาชาติตามโครงการ PISA และโครงการ TIMSS ที่มุ่งเน้นการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์โดยการใช้ความรู้ในการระบุประเด็นปัญหา อธิบายปรากฏการณ์ และตัดสินใจต่อประเด็นที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ การประเมินด้านเนื้อหาสาระและด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้ที่จะนำมาแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ คือ การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านบริบทที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ การใช้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การพัฒนาพฤติกรรมและเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างคำถามที่มีความหมายในโลกความจริง ทั้งนี้ผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยที่สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันอภิปรายด้วยการโต้แย้งอย่างมีเหตุผล มีรูปแบบแนวคิดในการหาเหตุผล และมีหลักฐานเพื่อแก้ปัญหานำไปสู่คำตอบของคำถามได้อย่างอิสระ (Evagorou, M. & Osborne, J., 2013); (Berland, L.K. & Mcneill, K.L., 2010) และองค์ประกอบของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อกล่าวอ้างหลักฐาน และการให้เหตุผล

สิ่งที่จะมาขับเคลื่อนให้ประเทศไทยเป็นสังคมแห่งการรู้วิทยาศาสตร์และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้นั้นก็คือ ครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษา พบว่าครูวิทยาศาสตร์เองก็ยังมีปัญหาขาดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ วิไลวรรณ ทรงศิลป์ ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับครูผู้สอนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน 3 คน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ยังคงให้ความสำคัญที่การสอนเนื้อหาเป็นหลักมากกว่าการกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ รวมถึงทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ครูยังไม่ชัดเจนในการสอนที่แสดงองค์ประกอบของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และการยกตัวอย่างการโต้แย้งที่ดีให้แก่ผู้เรียน และ



ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับไปสู่การโต้แย้งของผู้เรียน อีกทั้งจากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยทำการสอนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาให้กับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา โดยกำหนดให้มีการทดลองปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน (Micro Teaching) ก็มีผลสอดคล้องคือ รูปแบบที่นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์เลือกมาทดลองปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน คือ การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาให้ผู้เรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน แต่ไม่สามารถจะนำเสนอประเด็นเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนในการคิด อีกทั้งความสมดุลกันระหว่างการสอนเนื้อหาหลักและการพัฒนาทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบกับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ยังขาดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ จึงมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ครูวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ (วิไลวรรณ ทรงศิลป์, 2561)

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์เข้าใจหลักของกระบวนการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของการโต้แย้ง และการใช้สถานการณ์ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับความรู้ในเนื้อหาที่สอน ผ่านการฝึกปฏิบัติการโต้แย้งจริง กระบวนการทำงานกลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การออกแบบและการนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน โดยมีการประเมินจากความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และความสามารถในการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน ซึ่งผลจากการประเมินจะเป็นการสะท้อนความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ซึ่งเก็บข้อมูลใน 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาการรับรู้ความสามารถ



และความต้องการจำเป็น ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนารูปแบบ ระยะที่ 3 การประเมินตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบ และ ระยะที่ 4 การปรับปรุงรูปแบบ

ระยะที่ 1 (R1) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

- กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ชั้นปีที่ 4 จำนวน 28 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

- เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ 2) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

- การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ที่ประจำการในโรงเรียน ได้แก่ ความเข้าใจหลักการและจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจากการศึกษาเขียนข้อความให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยลักษณะเป็นชนิดข้อความแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และตรวจสอบหาคุณภาพความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าที่ 0.87

2. แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ซึ่งเป็นแบบประเมินความสามารถ 3 ระดับ คือ 0 1 2 กำหนดเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถ ต้องมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเฉลี่ย 60.00 นำแบบประเมินไปหาคุณภาพความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าที่ 0.87

3. แบบสัมภาษณ์ เป็นกึ่งโครงสร้าง (Semi-structure interview) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาที่มีประสบการณ์วิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงเนื้อหา ทำการ



ปรับแก้ไขจากคำแนะนำในด้านภาษาและการสื่อสารให้ชัดเจนเข้าใจง่ายก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเอง และแบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

ระยะที่ 2 (D1) การออกแบบและพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 1 กำหนดนิยาม ขอบเขตการวัดและประเมินองค์ความรู้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ นำมาสู่การกำหนดนิยาม ระบุขอบเขตการวัดและประเมินผลองค์ประกอบการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อการตีความและสอดคล้องกับบริบทของสภาพชั้นเรียนด้านความพร้อมในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน

ขั้นที่ 2 การสังเคราะห์รูปแบบเพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูมาจากระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และหลักการของการออกแบบโปรแกรมการฝึกอบรม ร่วมกับการวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยในหลักสูตรของงานวิจัยต่าง ๆ รวมทั้งจากการศึกษาแนวคิด 1) การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ 2) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ 3) ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่เน้นบริบททางสังคมและวัฒนธรรม (Socio-cultural constructivism) 4) ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socio-Scientific Issues: SSI) 5) ลักษณะสำคัญของการสอนแบบเชิงโต้แย้ง (Features of argumentation teaching) 6) การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และ 7) การพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์



โดยมีรายละเอียดองค์ประกอบของโครงร่างรูปแบบและโปรแกรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

1. ชื่อโปรแกรมการฝึกอบรม

โปรแกรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้านความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

2. ที่มาปัญหาและความจำเป็นของโปรแกรมการฝึกอบรม

โดยมีข้อมูลสนับสนุนจากประเด็นสำคัญ ได้แก่ ความพร้อมของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ก่อนปฏิบัติการสอน ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551 - 2565) เพื่อพัฒนาศักยภาพอุดมศึกษาในการสร้างความรู้และนวัตกรรม และข้อมูลจากแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ และการสัมภาษณ์

3. เป้าหมายและจุดประสงค์

จากสภาพปัญหา ความจำเป็นและหลักการสู่การกำหนดสิ่งที่คาดหวังจากรูปแบบและโปรแกรมการฝึกอบรม และเพื่อการประเมินรูปแบบอย่างครอบคลุมได้กำหนดจุดประสงค์ 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ/ความสามารถ และความพึงพอใจต่อการพัฒนาวิชาชีพครู ดังนี้ 1) มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ 2) มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ 3) มีความสามารถในการปฏิบัติการสอน และ 4) ระดับความพึงพอใจต่อการพัฒนาวิชาชีพครู

4. เนื้อหาสาระ กำหนดเนื้อหาในหลักสูตรครอบคลุม ความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

5. กำหนดชั้นกระบวนการของรูปแบบเพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนสำหรับการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 3 ออกแบบกิจกรรมและพัฒนาโปรแกรม

นำข้อมูลจากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องตามนิยามของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ที่กำหนด และสาระสำคัญของกิจกรรมแต่ละชั้นกระบวนการของรูปแบบที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น มาออกแบบกิจกรรมและขับเคลื่อนในการดำเนินกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยมีระยะเวลา 4 วัน จำนวน 24 ชั่วโมง ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 รู้จักเนื้อหา กิจกรรมที่ 2 รู้จักองค์ประกอบกิจกรรมที่ 3 รู้จักการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 4 รู้จักปรับแผน กิจกรรมที่ 5 รู้จักปฏิบัติ และกิจกรรมที่ 6 รู้จักผลงาน



ระยะที่ 3 (R2) การประเมิน ตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครู เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

- กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านการพัฒนาวิชาชีพครู และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

- การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลจากแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 - 1.00

ระยะที่ 4 (D2) การปรับปรุงรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครู เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

- นำข้อมูลจากแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่า 0.87

- นำข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงรูปแบบและโปรแกรมจนได้รูปแบบพร้อมใช้สำหรับศึกษานำร่อง

ผลการวิจัย

1. ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า

กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 28 คน เป็นเพศหญิง 23 คน คิดเป็นร้อยละ 82.10 และเพศชาย 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.90 มีคะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ในช่วง 3.01 - 3.50 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.60 รองลงมา คือ ช่วง 2.51 - 3.00 คิดเป็นร้อยละ 21.40 ช่วง 3.51 - 4.00 คิดเป็นร้อยละ 17.90 และช่วง 2.00 - 2.50 คิดเป็นร้อยละ 7.10 ตามลำดับ ระดับชั้นที่ทดลองปฏิบัติการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.70 รองลงมา คือ ระดับ



ประถมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 35.70 และระดับประถมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 25.00 ตามลำดับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ทดลองปฏิบัติการสอนมากที่สุด คือ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ คิดเป็นร้อยละ 78.6 รองลงมา คือ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ คิดเป็นร้อยละ 64.30 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ คิดเป็นร้อยละ 50.00 และสาระที่ 4 เทคโนโลยี คิดเป็นร้อยละ 3.60 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์

ตารางที่ 1 ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์

(n = 28)

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับการรับรู้
1. ข้าพเจ้าสามารถบอกความหมายของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.79	0.568	มาก
2. ข้าพเจ้าสามารถบอกได้ว่าทฤษฎีการเรียนรู้ใดบ้างที่ส่งเสริมการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์	3.50	0.694	ปานกลาง
3. ข้าพเจ้าสามารถบอกองค์ประกอบของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.46	0.793	ปานกลาง
4. ข้าพเจ้าสามารถบอกความสำคัญของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.86	0.705	มาก
5. ข้าพเจ้าสามารถอธิบายลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.82	0.772	มาก
6. ข้าพเจ้าสามารถอธิบายลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.54	0.693	มาก
7. ข้าพเจ้าสามารถเลือกใช้วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.82	0.723	มาก
8. ข้าพเจ้าสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.50	0.694	ปานกลาง
9. ข้าพเจ้าสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้เป็นลำดับขั้นตอน	3.61	0.786	มาก
10. ข้าพเจ้าสามารถนำเสนอประเด็น สถานการณ์ เรื่องที่จะสอนในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจนในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	3.89	0.685	มาก
11. ข้าพเจ้าสามารถอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจน	3.68	0.670	มาก



ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับการรับรู้
12. ข้าพเจ้าสามารถอธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หลักการ ทฤษฎี มโนทัศน์ กฎเกณฑ์ เนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.54	0.637	มาก
13. ข้าพเจ้าสามารถเลือกใช้ทักษะ/เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.64	0.621	มาก
14. ข้าพเจ้าสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม มีการใช้คำถาม และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.86	0.591	มาก
15. ข้าพเจ้าสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยการชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ และการปฏิบัติกิจกรรมการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.82	0.612	มาก
16. ข้าพเจ้าสามารถใช้สื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์และผู้เรียนได้	3.93	0.663	มาก
17. ข้าพเจ้าสามารถวัดและประเมินผลการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการที่สอดคล้องกับทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.68	0.670	มาก
18. ข้าพเจ้าสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองได้	3.86	0.651	มาก
19. ข้าพเจ้าสามารถระบุปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.82	0.723	มาก
20. ข้าพเจ้าสามารถระบุข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้	3.89	0.629	มาก
รวม	3.73	0.679	มาก

จากตารางที่ 1 ตารางแสดงระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.679) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่สูงที่สุดลำดับที่หนึ่ง คือ ข้อที่ 16 ข้าพเจ้าสามารถใช้สื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์และผู้เรียนได้ อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ข้อที่ 10 ข้าพเจ้าสามารถนำเสนอประเด็น สถานการณ์ เรื่องที่จะสอนในการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจนในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และข้อที่ 20 ข้าพเจ้าสามารถระบุข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้ อยู่ในระดับมาก และข้อที่ต่ำ



ที่สุด คือ ข้อที่ 3 ข้าพเจ้าสามารถบอกองค์ประกอบของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้ อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 2 ระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

ระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์	ช่วงคะแนน (คะแนนเต็ม 32 คะแนน)	จำนวน คน	ร้อยละ
น้อย	0 - 10	0	0.00
ปานกลาง	11 - 21	3	10.71
มาก	22 - 32	25	89.29
รวม		28	100.00

จากตารางที่ 2 ตารางแสดงระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ พบว่านักศึกษาครุวิทยาศาสตร์มีระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีคะแนนความสามารถระดับมาก จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 89.29 มีคะแนนความสามารถระดับปานกลาง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 และไม่มีคะแนนความสามารถในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 0.00 ($\bar{X} = 23.11$, S.D. = 0.743)

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ต้องปรับปรุงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้านการตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดวิธีการประเมิน และกำหนดเกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องกับทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

2. ผลจากการสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ คือ ตามรูปแบบ บี ไอ ซี เอ อี อาร์ โมเดล (BICAER model) มีทั้งหมด 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Basic Data Analysis: B) หมายถึง การตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ เพื่อสังเกต พิจารณา วิเคราะห์ และสื่อสารสิ่งที่รู้ออกมา รวมถึงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

2.2 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Identification: I) หมายถึง การนำเสนอประเด็นหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระต่อประเด็นที่กำลังสนทนา และสร้างความสนใจ การคาดเดาคำตอบ

2.3 ขั้นสร้างความรู้ความเข้าใจ (Comprehension: C) หมายถึง การสร้างความเข้าใจหลักของกระบวนการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของการโต้แย้ง การใช้



ข้อมูล หลักฐานที่ดี และน่าเชื่อถือเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง มีการสาธิตและยกตัวอย่าง การโต้แย้งที่ดี และส่งเสริมการใช้สถานการณ์ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยง กับความรู้ในเนื้อหาที่สอนเพื่อพัฒนาการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

2.4 ขั้นกิจกรรมการโต้แย้ง (Argumentation session: A) หมายถึง การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการโต้แย้งที่ส่งเสริมการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลร่วมกัน ใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือจากแหล่งอ้างอิงที่ได้รับการยอมรับเชิงวิชาการในการสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเอง และสามารถอธิบายข้อกล่าวอ้างของตนเองอย่างมีเหตุผลเพื่อโน้มน้าวความคิดที่มี มุมมองข้อกล่าวอ้างอื่นให้มาเห็นด้วย คล้อยตามข้อกล่าวอ้างของตนเอง โดยการลงมือฝึก ปฏิบัติการโต้แย้งจริง

2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation: E) หมายถึง การประเมินในด้านความรู้ ความเข้าใจต่อองค์ความรู้ที่ได้รับ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจตามองค์ประกอบของการโต้แย้ง เชิงวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์

2.6 ขั้นการสะท้อนผลการพัฒนา (Reflection: R) หมายถึง การประมวล แนวคิด ความรู้ และทักษะจากการร่วมกิจกรรมของตนเองในแต่ละหน่วยกิจกรรม โดยรูปแบบ การสะท้อนคิดเป็นการอภิปราย และการบันทึกในสมุดคู่มือการอบรมเป็นหลักฐานการเรียนรู้ ในสิ่งที่ได้เรียนรู้และร่วมกิจกรรม

อภิปรายผล

1. ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก แต่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ได้แก่ การนำเสนอประเด็น สถานการณ์การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ใน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และการบอกองค์ประกอบของการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ วิไลวรรณ ทรงศิลป์ ที่ได้ทำการศึกษาการรับรู้และสภาพการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน 3 คน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ยังคงให้ความสำคัญที่การสอนเนื้อหาเป็นหลัก มากกว่าการกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการรวมถึงทักษะการโต้แย้งเชิง วิทยาศาสตร์ ครูยังไม่ชัดเจนในการสอนที่แสดงองค์ประกอบการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และ การยกตัวอย่างการโต้แย้งที่ดีให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจน ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับไปสู่การโต้แย้ง ของผู้เรียน (วิไลวรรณ ทรงศิลป์, 2561)

ระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก และ ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้ง เชิงวิทยาศาสตร์ คือ ต้องปรับปรุงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้านการตั้งจุดประสงค์การ เรียนรู้ การกำหนดวิธีการประเมิน และกำหนดเกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องกับทักษะการ โต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ยังขาดประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้



วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ประสพการณ์ในการจัดการเรียนรู้ และการเขียนแผนที่มีประสิทธิภาพของผู้สอนเป็นสิ่งที่สำคัญ สอดคล้องกับ อเทตยา แก้วศรีหา และคณะ ที่พบว่าประสพการณ์สอนและทักษะการสอนของ ครูเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะความสามารถ และ เจคติของผู้เรียน อีกทั้งยังสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้แน่วแน่อยู่กับการเรียน มีความสนุกสนานกับกิจกรรมที่ทำ (อเทตยา แก้วศรีหา และคณะ, 2558)

2. รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ คือ BICAER model มี 6 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Basic Data Analysis: B) สามารถตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของนักศึกษาจากการสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันผ่านกิจกรรมที่ 1 รู้จักเนื้อหา และกิจกรรมที่ 2 รู้จักองค์ประกอบ (วิไลวรรณ ทรงศิลป์, 2561) ชั้นที่ 2 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Identification: I) นักศึกษาสามารถกำหนดประเด็นหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมในแผนการจัดการเรียนรู้ และใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ได้ดีมากขึ้น (Shirley, S., 2011); (Llewellyn, D. & Rajesh, H., 2011); (Osborne, J. A. et al., 2012) ชั้นที่ 3 ขั้นสร้างความรู้ ความเข้าใจ (Comprehension: C) นักศึกษาสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำ กระบวนการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ มุ่งเน้นถึงองค์ประกอบของการโต้แย้ง และ เชื่อมโยงกับความรู้ในเนื้อหาที่สอนกับประเด็น หรือ สถานการณ์ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ด้วยประเด็นที่ใกล้ตัวผู้เรียน (Llewellyn, D. & Rajesh, H., 2011) ชั้นที่ 4 ขั้น กิจกรรมการโต้แย้ง (Argumentation session: A) นักศึกษามีการโต้แย้งอย่างมีเหตุผล ใช้ ข้อมูลที่น่าเชื่อถือจากแหล่งอ้างอิงที่ได้รับการยอมรับ อธิบายข้อกล่าวอ้างของตนเองอย่างมี เหตุผลเพื่อโน้มน้าวความคิดของบุคคลที่มีมุมมองต่างกันให้มาเห็นด้วยกับของตนเอง โดยการ ลงมือฝึกปฏิบัติการโต้แย้งจริงในการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Sampson, V. et al., 2010); (Shirley, S., 2011); (Evagorou, M. & Osborne, J., 2013); (Llewellyn, D. & Rajesh, H., 2011); (Oliveira, A. W. et al., 2012); (วิไลวรรณ ทรงศิลป์, 2561) ทั้งนี้ชั้นที่ 2 - 4 ผ่านการ ทำกิจกรรมที่ 3 รู้จักการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation: E) นักศึกษามีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิง วิทยาศาสตร์ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดวิธีการประเมิน และกำหนดเกณฑ์ การประเมินที่สอดคล้องกับทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมที่ 4 รู้จักปรับ แผน และกิจกรรมที่ 5 รู้จักปฏิบัติ ที่มีการวิเคราะห์แผน การอภิปราย การเขียนแผน และการ ปฏิบัติการทดลองสอนจริง ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพความเข้าใจ และการติดตามความ เข้าใจ (Metz, A. J., 2007); (Jabbarifar, T., 2009) และชั้นที่ 6 ขั้นการสะท้อนผลการพัฒนา (Reflection: R) นักศึกษามีการวิเคราะห์ และสะท้อนคิดผ่านการอภิปรายในประเด็นความ



ถูกต้องของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลที่เน้นการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมที่ 6 รู้จักผลงาน เป็นการกลั่นกรององค์ความรู้เฉพาะบุคคลที่ได้รับประสบการณ์และพร้อมต่อยอดองค์ความรู้ (Bringle, R. G. & Hatcher, J. A., 1996) ทั้งนี้ในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบ BICAER model มีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งมีค่าความสอดคล้อง (IOC) ที่ 0.87 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และไปศึกษานำร่องเพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง และในส่วนของโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูฯ เป็นชุดกิจกรรมในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ มีระยะเวลา 4 วัน จำนวน 24 ชั่วโมง โดยใช้รูปแบบ BICAER model ขับเคลื่อนในการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมประกอบด้วย 6 กิจกรรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามรูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และติดตามผลพัฒนาตามกรอบแนวคิดการพัฒนาวิชาชีพครู (Loock-Horsley, S., et al., 2003)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และ 2) พัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่าระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ระดับความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ คือ การตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดวิธีการประเมิน และกำหนดเกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องกับทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ ปี ไอ ซี เอ อี อาร์ โมเดล (BICAER Model) มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Basic Data Analysis: B) 2) ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Identification: I) 3) ขั้นสร้างความรู้ความเข้าใจ (Comprehension: C) 4) ขั้นกิจกรรมการโต้แย้ง (Argumentation session: A) 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation :E) และ 6) ขั้นการสะท้อนผลการพัฒนา (Reflection : R) ขับเคลื่อนโดยโปรแกรมกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีระยะเวลา 4 วัน จำนวน 24 ชั่วโมง ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 รู้จักเนื้อหา กิจกรรมที่ 2 รู้จักองค์ประกอบกิจกรรมที่ 3 รู้จักการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 4 รู้จักปรับแผน กิจกรรมที่ 5 รู้จักปฏิบัติ และกิจกรรมที่ 6 รู้จักผลงาน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้สำหรับสถาบันการผลิตครูที่ต้องการจะใช้รูปแบบและโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูฯ ในการ



เตรียมความพร้อมก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษา ควรทำความเข้าใจต่อรูปแบบและโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูฯ เสียก่อน ว่ามีการจัดลักษณะกิจกรรม ลำดับขั้นตอนอย่างไรบ้าง ควรศึกษาธรรมชาติการเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้เดิมด้านการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ก่อน และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป หลังจากนำรูปแบบและโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูฯ ไปใช้ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง และความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หรือทำการศึกษาคู่ตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เพศ ช่วงวัย และประสบการณ์สอนของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ว่าส่งผลต่อกันมากน้อยเพียงใด

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิไลวรรณ ทรงศิลป์. (2561). การพัฒนาทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะเชิงโต้แย้งร่วมกับการเขียนเชิงโต้แย้ง. ใน วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET). เรียกใช้เมื่อ 19 กันยายน 2562 จาก <http://www.niets.or.th/>
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา โดยศูนย์ PISA สพฐ. (2018). การประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพบุคลากรทางการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมรับการประเมิน PISA 2018. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2561). รายงานสรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554 - 2558). เรียกใช้เมื่อ 8 กันยายน 2562 จาก <http://www.onesqa.or.th/th/download/906/>
- อเทตยา แก้วศรีหา และคณะ. (2558). ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนของครูผู้สอนหลักสูตรประกาศนียบัตรในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 32. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 10(2), 57-66.
- เอกภูมิ จันทระขันตี. (2559). การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการโต้แย้งในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 11(1), 217-224.
- Berland, L.K. & Mcneill. K.L. (2010). A learning progression for scientific Argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. Science Education, 94(5), 765-793.



- Bringle, R. G. & Hatcher, J. A. (1996). Implementing service learning in higher education. *The Journal of Higher Education*, 67(2), 221-239.
- Evagorou, M. & Osborne, J. (2013). Exploring Young Students' Collaborative Argumentation Within a Socioscientific Issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- Jabbarifar, T. (2009). Ignorance of total quality management in higher education in the 21st century. *International Journal of Management & Information Systems*, 13(2), 49-58.
- Llewellyn, D. & Rajesh, H. (2011). Fostering Argumentation Skills: Doing What Real Scientists Really Do *Science Scope*, 35(1), 22-28.
- Loock-Horsley, S., et al. (2003). *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics The 2nd Edition*. California: The United States of America.
- Metz, A. J. (2007). Why conduct a program evaluation? Five reasons why evaluation can help an out-of-school time program. Retrieved March 29, 2008, from https://www.childtrends.org/wp-content/uploads/2013/04/child_trends-2007_10_01_rb_whyprogeval.pdf
- Oliveira, A. W. et al. (2012). Environment Argumentation as Sociocultural Activity. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 869-897.
- Osborne, J. A. et al. (2012). Introduction of argumentation. In Khine, M. S. (Ed.). *Perspectives on scientific argumentation: Theory practice and research* Dordrecht. New York: Springer.
- Sampson, V. et al. (2010). Argument-Driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217-257.
- Shirley, S. (2011). Argumentation. In *How Science Works : Exploring Effective Pedagogy and Practice*. Edited by Toplis, Rob. New York, USA : Routledge.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. (2009). Socioscientific Issues : Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.