

การส่งเสริมความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของนักศึกษาสาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการบริบทชุมชนท้องถิ่นและ
สังคมเศรษฐกิจพอเพียง

Enhancing Pre-Service Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Integrating Local Context into Science Teaching for Promoting a Sufficiency Economy Society

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ¹

Siriwan Chatmaneerungcharoen¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของนักศึกษาครู
ทั่วไปซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลโดยตรงต่อการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาโดยใช้รูปแบบ
การร่วมมือกันในการสอนของนักศึกษาครูกับครูผู้เชี่ยวชาญ โดยข้อมูลวิจัยนี้ประกอบด้วยข้อมูลจาก
แบบสอบถามปลายเปิด การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การสัมภาษณ์โดยใช้เหตุการณ์จำลอง การสังเกต
การเรียนการสอน การสะท้อนความคิดเห็นต่อการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาครู และข้อมูลจากการศึกษา
เอกสาร งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีรากฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความ ผลการศึกษาพบ
ว่านักศึกษาครูมีการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนสู่การปฏิบัติการสอนที่มีคุณภาพ สามารถใช้บริบท
ชุมชนท้องถิ่นเข้าร่วมในการจัดการเรียนรู้เพื่อสะท้อนถึงปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในด้านความรู้
คุณธรรม และเหตุผลที่แสดงถึงความพอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน ซึ่งผลการวิจัยนี้ให้ข้อเสนอ
แนะต่อสถาบันผลิตครูและพัฒนาวิชาชีพครูที่ควรเน้นรูปแบบการติดตามผล กิจกรรมการแลกเปลี่ยนความ
รู้ การร่วมมือในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การร่วมมือกันในการสอน เพื่อส่งเสริมความรู้ในเนื้อหาผนวก
วิธีสอนได้อย่างมีศักยภาพ

คำสำคัญ : ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน, นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป, ปรัชญาเศรษฐกิจ
พอเพียง รูปแบบการร่วมมือกันในการสอน

¹ ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹ Department Head of General Science, Faculty of Education Phuket Rajabhat University
E-mail: drsiriwankief@pkru.ac.th

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of student teachers' understanding of Pedagogical Content Knowledge (PCK). Fifty two volunteer student teachers participated in this study for 1 year. A CTM was used as a professional development [PD] program. Data sources throughout the research project came from classroom observations, individual interviews, questionnaires and document analysis. Inductive analysis was used to analyze the data into more general outcomes, which were presented in case studies and cross-case analysis. Findings indicate that after the student teachers participated in CTM, their performances in developing PCK, as assessed by the design of their lesson plans and as observed in their classroom practices, their understanding and practice about subject matter knowledge, pedagogical knowledge and knowledge of context gradually changed. The Sufficiency Economy Theory was used as the framework for teaching goals. The student teachers' practicum proposed on aspects of Moderation, Reasonableness, and Risk Management. The implications of this study are that institutions responsible for producing and developing science teachers should create a long-term PD program for enhancing the teacher's PCK by encouraging them to reflect, discuss, and share their knowledge. The present study did not focus on student achievement; therefore, further research is needed to understand how CTM can promote students' learning.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge, Student Teachers, Philosophy of Sufficiency Economy, Co-teaching Model

บทนำ

ครูถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้เพราะครูเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการเรียนการสอน ดังนั้นการสร้างและผลิตครูจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งดังปรากฏในมาตรา 52 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่มีความสำคัญมากในฐานะที่เป็นรากฐานของการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้นไป แต่จากงานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่าครูระดับประถมศึกษาจำนวนมากมีผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำซึ่งส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในภาพรวม จุดมุ่งหมายของการเตรียมครูก็คือ การส่งเสริมให้นักศึกษาครูเข้าใจเนื้อหาที่สอนอย่างถ่องแท้และรู้ว่าควรนำเสนอ

เนื้อหาอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ (Tuan and Kaou, 1997; Tobin and McRobbie, 1999) ซึ่ง Shulman (1987: 8) เรียกความรู้ดังกล่าวว่า ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (pedagogical content knowledge; PCK) อันแสดงถึง “การผสมผสานความรู้ในเนื้อหาและความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนเข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า ควรจัดเรียงจัดแปลง และนำเสนอเนื้อหาอย่างไรให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความสนใจและความสามารถที่หลากหลายของผู้เรียน” อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนในสถาบันการผลิตครูที่แยกการเรียนรู้เนื้อหาออกจากวิธีสอนและเน้นการบรรยายเป็นหลักทำให้นักศึกษาครูขาดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Murray, 1998) ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการเรียนการสอน (Abel and Roth, 1992) เพราะนักศึกษาครูที่ขาดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน

ย่อมพบความยากลำบากในการปรับเปลี่ยน (transform) ความรู้ในเนื้อหาให้เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน (Veal, 1998; Bell *et al.*, 1998; Zembal-Saul *et al.*, 1999) ซึ่งถือว่าความรู้นี้เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการส่งเสริมให้นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปสามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และสามารถจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ควบคู่กับปัญหาการละเลยความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงทำให้ประชาชนขาดความตระหนักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในประเทศของตน ดังนั้นการพัฒนาความรู้ของครูด้านการนำบริบทชุมชนท้องถิ่นเข้าร่วมในบทเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นการวางรากฐานที่ดีเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรต่างๆ ในท้องถิ่นของตนเองนำไปสู่การดำรงชีวิตตามแนวทางทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความพอดีด้านจิตใจ เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ มีจิตสำนึกที่ดี เอื้ออาทร ประณีประนอม คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนรวม ความพอดีด้านสังคม มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน รู้จักฝึกกำลัง และที่สำคัญมีกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากฐานรากที่มั่นคงและแข็งแรง ความพอดีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาดและรอบคอบ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนสูงสุด ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อพัฒนาประเทศให้มั่นคงเป็นขั้นเป็นตอนไป ความพอดีด้านเทคโนโลยี รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับความต้องการและควรพัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาชาวบ้าน และสอดคล้องเป็นประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อม ความพอดีด้าน

เศรษฐกิจ เพิ่มรายได้ ลดรายจ่าย ดำรงชีวิตอย่างพอสมควร พออยู่ พอกินตามอัตภาพ และฐานะของตนเอง ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จึงเป็นแนวทางในการผลิตบัณฑิตในวิชาชีพครูที่สามารถขับเคลื่อนปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้เมื่อเขาเหล่านั้นมีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนที่เหมาะสมโดยสามารถใช้บริบทชุมชนท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (Science Technology Society and Environment, STSE) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (นฤมล ยุทธาคม, 2542) ผ่านโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูที่บูรณาการใช้รูปแบบการร่วมมือกันในการสอนระหว่างนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (Co-Teaching Model) กับครูที่มีประสบการณ์ซึ่งเป็นแนวทางเลือกใหม่สำหรับการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ของครูแต่ละท่าน (Fattig and Taylor, 2008) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบและมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในความรู้แต่ละด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านจุดมุ่งหมายการจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตร ด้านผู้เรียนและการเรียนรู้ ด้านวิธีการสอน และ ด้านการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการบริบทชุมชนท้องถิ่นโดยใช้รูปแบบการร่วมมือกันในการสอน (Co-Teaching Model)

คำถามการวิจัย

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนในแต่ละด้าน ได้แก่ ความรู้เนื้อหา หลักสูตร ผู้เรียนและการเรียนรู้วิธีการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และบริบทของโรงเรียนอย่างไรบ้างเมื่อเข้าร่วมในรูปแบบการร่วมมือกันในการสอน

นิยามศัพท์

1. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Philosophy of Sufficiency Economy)

จากแนวพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวทางที่ให้ประชาชนดำเนินตามวิถีแห่งการดำรงชีพที่สมบูรณ์ ศานติสุข โดยมีธรรมะเป็นเครื่องกำกับ และใจตนเป็นที่สำคัญ ซึ่งก็คือ วิถีชีวิตไทยที่ยึดเส้นทางสายกลางของความพอดี ในหลักของการพึ่งพาตนเอง 5 ประการ คือ

1.1 ความพอดีด้านจิตใจ : เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ มีจิตสำนึกที่ดี เอื้ออาทร ประณีประนอม คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนรวม

1.2 ความพอดีด้านสังคม : มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน รู้จักฝึกฝนกำลัง และที่สำคัญมีกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากฐานรากที่มั่นคงและแข็งแรง

1.3 ความพอดีด้านทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม : รู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาดและรอบคอบ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนสูงสุด ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อพัฒนาประเทศให้มั่นคงเป็นขั้นเป็นตอนไป

1.4 ความพอดีด้านเทคโนโลยี : รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับความต้องการและควร พัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาชาวบ้านของเราเอง และสอดคล้องเป็นประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมของเราเอง

1.5 ความพอดีด้านเศรษฐกิจ : เพิ่มรายได้ ลดรายจ่าย ดำรงชีวิตอย่างพอสมควร พออยู่พอกินตามอัตภาพ และฐานะของตนเอง

2. ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge)

หมายถึงความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนในเนื้อหาที่ทำให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหานั้น ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความรู้ของครู (Teacher Knowledge) ที่มีอิทธิพลต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการสอนของครูในห้องเรียน ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาผู้หนึ่งได้ให้นิยามความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Shuman, 1987) หมายถึง องค์ประกอบของความรู้ด้านเนื้อหาและวิธีการสอนที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหานั้นต่อผู้เรียน สำหรับโครงการการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์นี้ คณะผู้วิจัยได้อ้างอิงรูปแบบความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของ Magnusson (1999) นิยามองค์ประกอบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนนี้ควรประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสอน วิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตร ด้านผู้เรียน และการเรียนรู้ ด้านวิธีการสอน และ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3. รูปแบบการร่วมมือกันในการสอน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ (A Co-teaching Model)

ประกอบของขั้นตอน 3 ขั้นตอน ได้แก่ การร่วมกันวางแผน (Co-Planning) การร่วมกันสอน (Co-Teaching) และ การร่วมกันประเมิน (Co-Evaluating) รวมทั้งยังสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์ช่วยเหลือและให้คำแนะนำซึ่งกันและกันในพื้นที่ของการสอนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกลไกเบื้องต้นที่อาจนำไปสู่การรวมกลุ่มความรู้ (Community of Knowledge)

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษา (Research Participants)

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยนี้ เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 4 รุ่น ว. 52 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 52 ท่าน ได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีการเกณฑ์ที่ใช้กำหนดกลุ่มที่ศึกษาคือ เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การจัดการเรียนรู้นวัตกรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2554 และมีความประสงค์จะเข้าร่วมในโครงการพัฒนานวัตกรรม นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Research Instruments)

2.1 แบบสำรวจความเข้าใจด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด

2.2 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับความเข้าใจของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเกี่ยวกับความรู้เนื้อหา ผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอน

2.3 แบบสัมภาษณ์โดยใช้เหตุการณ์จำลองเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

2.4 แบบสังเกตการเรียนการสอน

2.5 แบบการสะท้อนความคิดและการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อการปฏิบัติการสอนของตนเอง

โดยผู้วิจัยมีบทบาทเป็นผู้สังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม และเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้ความรู้ข้อเสนอแนะแก่นักศึกษาในแต่ละท่านที่สร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

โดยเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและ

ภาษาที่ใช้จากนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน จากนั้นคณะผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ศึกษาที่มีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มที่ศึกษาจริง แล้วนำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่นำไปใช้จริงต่อไป

3. ขั้นตอนการการสร้างและพัฒนาเครื่องมือใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Developmental Process of Research Instruments)

3.1 เตรียมแผนของโครงการวิจัย โดยคณะผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวทาง แผนงานและวิธีการตามขอบเขตการวิจัยโดยคำนึงถึงคำถามวิจัยเป็นสำคัญ

3.2 รวบรวมเอกสารในส่วนข้อมูลและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอน ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.3 สร้างแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตการปฏิบัติการสอน และแบบการสะท้อนความคิดต่อการจัดการเรียนการสอน โดยกรอบแนวคิดของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถามจากการศึกษาเอกสารงานวิจัย ส่วนคำถามในแบบสัมภาษณ์คณะผู้วิจัยสร้างกรอบแนวคิดโดยอาศัยการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยและข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เครื่องมือทั้งหมดได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ศึกษาจริงของงานวิจัยคือเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล (Research Data Collection and Analysis)

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2555-มีนาคม พ.ศ. 2556 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้ กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีกำหนดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในชั้นปีที่ 5 ที่ นอกจากนี้ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีความเต็มใจและต้องการเข้าร่วมในโครงการพัฒนาวิชาชีพ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนโดยรูปแบบการร่วมมือกันสอนระหว่างนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลคณะผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยจากการศึกษากรณีศึกษา และนำไปสู่การสร้างข้อสรุปโดยอ้างอิงทฤษฎีรากฐานสำหรับอธิบายเกี่ยวกับความเข้าใจและการปฏิบัติด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้ โดยคณะผู้วิจัยได้อ่านคำตอบอย่างละเอียดและเปรียบเทียบเพื่อจัดกลุ่มของข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดจากการตีความ สร้างข้อสรุปอย่างเป็นระบบจากข้อมูลรูปธรรมหรือความเป็นจริงโดยตรงจากข้อมูลวิจัย คณะผู้วิจัยได้นำคำตอบของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่จำแนกองค์ประกอบนั้นมารับการตรวจความถูกต้องอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยคณะผู้วิจัยสร้างแบบลงความคิดเห็นต่อการวิเคราะห์คำตอบของครูของคณะผู้วิจัยว่าเห็นด้วยหรือไม่กับการตีความของคณะผู้วิจัยพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ หากมีประเด็นหรือการแบ่งกลุ่มคำตอบใดที่ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการตีความของคณะผู้วิจัย คณะผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้ประชุมเพื่อหาข้อสรุปในประเด็นนั้นหรือการแบ่งกลุ่มคำตอบให้สอดคล้อง

ผลการวิจัย

ความเข้าใจและการปฏิบัติของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนสำหรับการจัดการเรียน

การสอนวิทยาศาสตร์

จากการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากการวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ และสังเกตการปฏิบัติการสอนในด้านการกำหนดเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน หลักสูตร และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยการนำเสนอเป็นภาพรวมของการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของนักศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้บางส่วนที่เน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยมีการกำหนดเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ การคิดและการแก้ปัญหา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยเฉพาะการปลูกฝังให้นักเรียนปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในเรื่องของการใช้เหตุผล ดังตัวอย่างคำตอบของนักศึกษาต่อไปนี้

“ผู้เรียนสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา อธิบายสรุปในสิ่งที่เรียนได้ และหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง” (นักศึกษาท่านที่ 1)

โดยนักศึกษาร้อยละ 30 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม ไม่ได้กำหนดเป้าหมายการสอน

วิทยาศาสตร์ด้านเจตคติเป็นเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์ในช่วงของการเริ่มเข้าสู่โครงการวิจัยและพัฒนา โดยจากข้อมูลวิจัยพบว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ และเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นด้านที่สำคัญ และเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยไม่ได้กำหนดเป้าหมายด้านจิตพิสัยอยู่ในเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นการรู้วิทยาศาสตร์โดยกำหนดเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ไปใช้ เมื่อนักศึกษาเข้าร่วมในโครงการวิจัยและพัฒนาพบว่านักศึกษาร้อยละ 95 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีการระบุเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านและมีการบูรณาการการเป็นพลเมืองที่ดีในสังคมด้วยการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์มาตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้ ดังตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

“นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีหน้าที่แตกต่างกันไปเพื่อสืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในประเด็นที่ว่า “พืชที่ได้พัฒนาสายพันธุ์โดยกระบวนการตัดต่อยีนนั้น ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด” (นักศึกษาท่านที่ 5)

2. ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีการพัฒนาความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ ได้แก่ วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน บทบาทของครูผู้สอน และเจตคติของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากที่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเข้าร่วมในโครงการวิจัยและพัฒนา มีการร่วมมือในการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ร่วมมือในการสอนและประเมิน ร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลอง และการฝึกปฏิบัติทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะนำไปสู่การได้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมิน โดยผู้เรียนมีการทำกิจกรรมที่หลากหลายทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มเพื่อเน้นให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติ จากความเข้าใจดังกล่าวเมื่อนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปได้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน พบว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม เน้นการทำกิจกรรมกลุ่มโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการทดลอง แต่การทดลองในช่วงเริ่มต้นของโครงการวิจัยและพัฒนาพบว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 20 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม อธิบายขั้นตอนพร้อมทั้งสาธิต การทำการทดลองต่อผู้เรียนทุกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนทำตาม โดยจากข้อมูลของการสังเกตการจัดการเรียนการสอนและการสัมภาษณ์นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป พบว่าจุดมุ่งหมายหลักของการเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในกิจกรรมการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่มีความเข้าใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเมื่อนักศึกษาในกลุ่มนี้ได้เข้าร่วมและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงการความร่วมมือกันในการสอนวิทยาศาสตร์พบว่า จากการเข้าร่วมกิจกรรมได้ส่งเสริมให้นักศึกษามีการพัฒนาความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การสังเกต การทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การถามคำถาม

การอ่าน การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการคิด โดยผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากตัวอย่างจริง สถานการณ์จริงที่ผู้เรียนได้พบในชีวิตประจำวัน โดยผู้สอนต้องมีกระบวนการผสมผสานทั้งสื่อที่อยู่ภายในและภายนอกห้องเรียนเพื่อให้เกิดความหลากหลายของการจัดกิจกรรม และสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประวัติของนักวิทยาศาสตร์เข้ามาร่วมในบทเรียนนั้น นักศึกษาสามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนว่าจุดประสงค์ของการสอนรูปแบบนี้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ถึงธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านบทบาทของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีความเข้าใจต่อบทบาทของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่วางแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการสัมภาษณ์และการสังเกตการจัดการเรียนการสอนพบว่า นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 20 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีความเข้าใจและปฏิบัติต่อบทบาทของครูผู้สอนที่ต้องเป็นผู้บรรยายมากกว่าผู้แนะนำ เพราะนักศึกษาที่มีความเข้าใจว่าการเรียนเรียงเนื้อหาและถ่ายทอดโดยตรงต่อผู้เรียนย่อมส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ลึกซึ้ง ผู้เรียนสามารถเข้าใจขั้นตอนการทำการทดลองและสามารถทำการทดลองที่ได้ผลเช่นเดียวกับกฎ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ และจากข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการนี้พบว่า บทบาทของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่นักศึกษาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้นเน้นที่การเป็นผู้แนะนำ และบทบาทของการเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น เมื่อเข้าร่วมในขั้นการร่วมมือกันในการสอนและขั้นการประเมินการสอน ดังตัวอย่างคำตอบของนักศึกษาต่อไปนี้

“ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลองก่อน โดยครูทำหน้าที่ช่วยเหลือและแนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันทำให้ห้องเรียนมีสีสันและนักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน” (นักศึกษาท่านที่ 31)

ด้านเจตคติต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 90 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและมีความสนใจอยากทำการทดลอง โดยผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้นั้นต้องมีพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ส่วนร้อยละ 10 มีเจตคติทางลบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเห็นว่าผู้เรียนชอบที่ผู้สอนบอกและให้จดตาม ผู้เรียนเน้นการเรียนตามหลักสูตรและเพื่อสอบเข้าศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัย ดังตัวอย่างคำตอบของนักศึกษาต่อไปนี้

“การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนครูผู้สอนต้องเน้นกิจกรรมส่งเสริมการลงมือปฏิบัติของนักเรียน การทำงานกลุ่มที่สามารถช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ แต่บางครั้งครูสมควรต้องมีการสรุปแนวคิดที่สำคัญให้กับนักเรียนเมื่อจบคาบเรียน” (นักศึกษาท่านที่ 5)

หลังจากที่นักศึกษาเข้าร่วมในโครงการวิจัยฯ พบว่า นักศึกษามีการพัฒนาเทคนิคการสอนและมีเจตคติที่ดีและเชื่อมั่นว่านักเรียนมีความสามารถที่จะเรียนและทำกิจกรรมที่ซับซ้อนได้เพียงแต่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปต้องเป็นผู้ที่ให้โอกาสแก่นักเรียน และมีการถามคำถามที่มีศักยภาพสามารถกระตุ้นการคิดของนักเรียนได้

3. ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 85 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีความเข้าใจต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ กล่าวคือ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ขั้นการเลือกเรื่องที่

จะเรียน และการผลิตสื่อร่วมกัน นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยนักศึกษาให้ความสำคัญด้านผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติจริง ใช้ประสบการณ์จริงโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กิจกรรมคิดและปฏิบัติ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักศึกษาร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมดนั้นใช้วิธีการสอน STS โดยนำปัญหา สถานการณ์ ข่าวที่เกิดขึ้นทั้งในจังหวัดภูเก๊ตและที่อื่นๆ มากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและหาร่วมกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาเหล่านั้นเพื่อเตรียมพร้อมต่อปัญหาและสถานการณ์เหล่านั้นโดยนักศึกษามีการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นภูเก็ตเป็นแหล่งเรียนรู้แก่นักเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ ตลาดสดเทศบาลเมืองภูเก็ต พื้นที่ป่าโกงกาง เป็นต้น

โดยสรุปการเข้าร่วมในโครงการวิจัยและพัฒนาความรู้แนววิธีสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการร่วมมือกันในการสอนนั้นสามารถส่งเสริมและพัฒนาความเข้าใจเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยนักศึกษามีการพัฒนาความเข้าใจและการปฏิบัติจากกระบวนการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งการสังเกตการจัดการเรียนการสอนของเพื่อต่างกลุ่ม จากขั้นของการร่วมมือกันในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นร่วมมือในการสอนและขั้นการประเมินหลังการสอน รวมทั้งการเข้าร่วมในการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อม จำนวน 4 ครั้งต่อปีการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นกิจกรรมที่คิดและปฏิบัติตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหาเพื่อเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เน้นเนื้อหาสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ส่วนมากมีการยกปัญหาหรือประเด็นทางสังคมเข้ามาเพื่อใช้เป็นคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

4. ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดยเริ่มแรกของการเข้าร่วมในโครงการวิจัยและพัฒนาศึกษาร้อยละ 95 ของจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วม มีความเข้าใจต่อหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าหลักสูตรนั้นมีความสำคัญเพื่อใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอนและเป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้ครูทราบถึงหัวข้อวิทยาศาสตร์โดยนักศึกษสามารถอธิบายถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนนั้นได้และส่วนมากกล่าวถึงการปรับเปลี่ยนจากหลักสูตรแกนกลางของ สสวท. โดยเพิ่มเติมด้านการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องต่อบริบทของชุมชน และสังคม กระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีการใช้แหล่งเรียนรู้ที่อยู่ภายในบริเวณโรงเรียน เช่น ห้องวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต สวนพฤกษศาสตร์ ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป รวมทั้งการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนท้องถิ่น เช่น น้ำตก พิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ พิพิธภัณฑ์ปลา สวนพฤกษศาสตร์ อื่นๆ

5. ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดยสรุปทั้งก่อนเริ่มเข้าร่วมโครงการวิจัยและพัฒนาและหลังจากการเข้าร่วม พบว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปให้ความสำคัญกับการวัดและประเมินผลสภาพจริง มีกล่าวถึงการใช้วิธีวัดและประเมินผลที่หลากหลายเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนทราบเพียงว่าการสรุปและนำเสนอของตนเองนั้นดีหรือไม่ดีแต่ไม่ทราบถึงสิ่งที่ควรปรับปรุง โดยนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปได้มีการพัฒนาและเพิ่มเติมประเด็นที่ให้ความ

สำคัญต่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จากการประเมินผลงานการค้นคว้า การทดลอง และการนำเสนอผลงาน มาเน้นในประเด็นของการวัดการปฏิบัติ การทำการทดลอง การนำแนวความคิดวิทยาศาสตร์ไปใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดงความคิด ส่วนด้านวิธีการวัดและประเมินผล นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้พัฒนาและมีการใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้คำถาม การเขียนอนุทิน การเขียนรายงาน และการทำแฟ้มสะสมงาน ลักษณะการวัดและประเมินผลของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปให้ความสำคัญทั้งการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเน้นการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดและประเมินการพัฒนาการ ดังบทสัมภาษณ์นักศึกษา

ผู้สัมภาษณ์: ท่านทราบได้อย่างไรว่าบทเรียนของท่านนักเรียนเกิดการเรียนรู้

นักศึกษาท่านที่ 10: บทเรียนนี้ได้พัฒนาควบคู่กับการวางแผนการวัดและประเมินผลที่เน้นการประเมินระหว่างเรียนเพิ่มเติมเข้ามา โดยตรวจจากคำถามในใบกิจกรรมเพื่อดูการพัฒนาของนักเรียน

กระบวนการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยการพัฒนาความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนในด้านวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักศึกษานั้นเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในช่วงที่นักศึกษาเข้าร่วมในโครงการวิจัยและพัฒนา ในขั้นของการร่วมมือกันในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้มีการนำเสนอในตัวอย่างของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้ตั้งไว้และสามารถวัดและประเมินการพัฒนาของนักเรียนได้จริงในห้องเรียน

วิจารณ์และอภิปรายผล

จากผลวิจัยแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่ส่งเสริมให้นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปสามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 คือ ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (Pedagogical Content Knowledge) และการส่งเสริมให้นักศึกษามีโอกาสทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการสอน การได้พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละศาสตร์ สามารถส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนที่สมบูรณ์เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ เพราะการจัดการเรียนการสอนที่สามารถบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะที่แสดงในแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนและการปฏิบัติของครูนั้น ถือว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายต่อครูในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของนักเรียน รวมทั้งการใช้ประเด็นและปัญหาทางสังคมในปัจจุบัน เช่นการละเลยความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่น การขาดความตระหนักและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ ในประเทศของตน ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ซึ่งประเด็นเหล่านี้ได้ถูกใช้เป็นกรอบการพัฒนา รูปแบบการร่วมมือกันในการสอนของนักศึกษา เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของสังคมประเทศไทยปัจจุบัน แผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาและการปฏิบัติการสอนในห้องเรียนนั้นมีการเน้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความพอติด้านจิตใจ เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ มีจิตสำนึกที่ดี เอื้ออาทร ประณีประนอม คำนึงถึงผลประโยชน์

ส่วนรวม ความพอดีด้านสังคม มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน รู้จักฝึกกำลัง และที่สำคัญมีกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากฐานรากที่มั่นคงและแข็งแรง ความพอดีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาดและรอบคอบ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนสูงสุด ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อพัฒนาประเทศให้มั่นคงเป็นขั้นเป็นตอนไป ความพอดีด้านเทคโนโลยี รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับความต้องการและควรพัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาชาวบ้านของเราเอง และสอดคล้องเป็นประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมของเราเอง ความพอดีด้านเศรษฐกิจ เพิ่มรายได้ ลดรายจ่าย ดำรงชีวิตอย่างพอสมควร พออยู่ พอกินตามอัตภาพ และฐานะของตนเอง โดยทั้งในการออกแบบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการสอนพบว่านักศึกษาระบุประเด็นการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนทั้งทางด้านจิตใจ คุณธรรม จริยธรรม

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากสรุปผลวิจัยนี้ได้ค้นพบเกี่ยวกับแนวทางที่สำคัญสำหรับการจัดโครงการพัฒนาวิชาชีพครูทั้งครูวิทยาศาสตร์ประจำการและนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การศึกษาความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนในแต่ละด้าน ทำให้ผู้วิจัยและผู้พัฒนาทราบถึงประเด็นที่ควรนำมาพัฒนา ร่วมในการจัดโครงการพัฒนาวิชาชีพครู และได้ข้อมูลว่าครู

วิทยาศาสตร์และนักศึกษาครูมีการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนหรือไม่ อย่างไร

2. การสร้างและพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูนั้นควรวางกรอบการพัฒนาที่เป็นประเด็นที่ครูวิทยาศาสตร์และนักศึกษาครูมีความต้องการและพร้อมที่รับการพัฒนาเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนและตอบสนองต่อความต้องการโดยองค์ประกอบของรูปแบบการร่วมมือกันในการสอนที่มีประสิทธิภาพของการศึกษาวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนเตรียมความพร้อม ขั้นตอนการร่วมมือกันในการวางแผน ขั้นตอนการร่วมมือกันในการสอน และขั้นตอนสะท้อนการเรียนรู้จากการปฏิบัติการสอน ซึ่งจากข้อมูลการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนของนักศึกษาพบว่านักศึกษามีการพัฒนาความรู้มากขึ้นในขั้นตอนสะท้อนการเรียนรู้ และนักศึกษามีความมั่นใจในการปฏิบัติการสอนมากขึ้นเมื่อมีโอกาสได้พูดคุยและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์กับเพื่อนนักศึกษาท่านอื่นๆ โดยมีผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านความรู้คอยให้คำปรึกษา เป็นผู้หนุนนำ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่สนับสนุนงบประมาณในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งสามารถช่วยทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- นฤมล ยุตาคม. (2542). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science, Technology, and Society-STS Model). *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์* 14(3): 29-48.
- Abel, K. S. and M. Roth. (1992). "Constraints to Teaching Elementary Science: A Case Study of a Science Enthusiast Student Teacher". *Science Education* 76(6): 581-595
- Murray, F. B. (1998). "Reforming teacher education: Issues and the joint effort of education and liberal arts faculty". *The History Teacher* 31(4): 503-519.
- Shulman, L. S. (1987). "Knowledge and teaching: Foundations of the new reform". *Harvard Educational Review*. 57 (1): 1-22.
- Tobin, K. and C. J. McRobbie. (1996). "Cultural Myths as Constraints to the Enacted Science Curriculum." *Science Education* 80: 223 - 241.
- Tuan, H. L. and Kaou, R. C. (1997). "Development of a grade eight Taiwanese physical science teachers 'pedagogical content knowledge development". *Proceeding of the National Science Council Part D: Mathematics, Science and Technology education*. 7 (3): 135-154.
- Veal, W. R. (1998). "The evolution of pedagogical content knowledge in prospective secondary chemistry teachers". Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA. Veal, W. R., and MaKinster, J. G. "Pedagogical content knowledge taxonomies". *Electric Journal of Science Education*. (June 1999). Available: http://unr.edu/homepage/crowther/ejse_vealmak.html
- Zemba-Saul, C. A., Starr, M. L., and Krajcik, J. S. (1999). *Constructing a framework for elementary science teaching using pedagogical content knowledge*. In J. Gess-Newsome and N. G. Lederman (Eds.), "Examining pedagogical content knowledge" (pp. 237-256). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.