

ทฤษฎีรากฐานของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบกรณีศึกษาเชิงตีความ Grounded Theory of Highly Regarded High Elementary Science Teachers' PCK by Interpretive Case Study

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ(Siriwan Chatmaneejungcharoen)^{1*}

นฤมล ยูตาคม(Naruemon Yutakom)²

กันทิมาณี พันธุ์วีเชียร (Kantimane Phanwichien)³

เกเลน อีริกสัน(Gaalen Erickson)⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge, PCK) ซึ่งความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลโดยตรงต่อการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีคำถามวิจัยดังต่อไปนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความเข้าใจและการปฏิบัติด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนอย่างไร
2. ปัจจัยใดที่ส่งผลต่อครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ โดยข้อมูลวิจัยนี้ประกอบด้วยข้อมูลจากแบบสอบถามปลายเปิด การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การสัมภาษณ์โดยใช้เหตุการณ์จำลอง การสังเกตการเรียนการสอน การสะท้อนความคิดเห็นต่อการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ และข้อมูลจากการศึกษาเอกสารการสอนต่างๆ งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีรากฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความ ผลการศึกษาพบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้ง 3 ท่านมีความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับความรู้ผนวกวิธีสอนด้านเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรสาระการเรียนรู้อิทธิพลและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์และไม่สอดคล้องต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ โดยความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ด้านเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลอย่างเด่นชัดต่อการมีความเข้าใจในความรู้ด้านอื่นๆ ของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ โดยเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านครอบคลุมทั้ง 3 ด้านคือ จิตพิสัย ทักษะพิสัย และพุทธิพิสัย แต่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านไม่ได้กำหนดด้านจิตพิสัยในกลุ่มเป้าหมายหลักสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การวิจัยครั้งนี้ยังพบว่าครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านมีปัญหาด้านการบูรณาการความรู้ในแต่ละองค์ประกอบของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบว่า ความเข้าใจและการปฏิบัติด้านเป้าหมายการสอน

¹ โครงการผลิตนักวิจัยพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

² ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

³ ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

⁴ Department of Curriculum and Pedagogy, Faculty of Education, University of British Columbia V6T1Z4, Canada.

* Corresponding author, e-mail: manypokoh@gmail.com

วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์นั้นมามีอิทธิพลต่อการมีความเข้าใจและการปฏิบัติในความรู้ด้านอื่นๆ อย่างเด่นชัด โดยครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านมีการกำหนดเป้าหมายสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผู้เรียนด้านการศึกษาทั่วไปด้านจิตพิสัย ทักษะพิสัยและพุทธิพิสัย แต่ครูทั้ง 3 ท่านไม่ได้กำหนดเป้าหมายด้านจิตพิสัยเป็นเป้าหมายหลัก ดังนั้นความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ต่อความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์คือการเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ในเชิงลึกและการสอนโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้นั้นเป็นไปเพื่อทำการทดลองเพื่อตรวจสอบแนวคิดวิทยาศาสตร์นั้นว่าถูกต้อง ผลวิจัยแสดงให้เห็นว่าเมื่อใดที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจต่อองค์ประกอบความรู้ในความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนอย่างเหมาะสม เมื่อนั้นครูวิทยาศาสตร์จะเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ได้ ปัจจัยหรือแหล่งที่สำคัญต่อการสร้างความเข้าใจของครูในด้านเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์คือบริบทของห้องเรียน ความเข้าใจของครูในด้านผู้เรียนและการเรียนรู้ นอกจากนี้ประสบการณ์การทำงาน การเข้าอบรม และเวลาที่จำกัดยังเป็นแหล่งที่ส่งผลต่อความเข้าใจและการปฏิบัติของครูวิทยาศาสตร์ต่อการกำหนดเป้าหมายสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยได้เสนอแนะถึงแนวทางการพัฒนาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ในโครงการพัฒนาวิชาชีพนั้นควรมีการศึกษาถึงความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายอย่างไรในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน เพราะการพัฒนาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมนั้นย่อมทำให้ครูวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นได้

Abstract

The purpose of this study was to investigate three teachers' understandings of Pedagogical Content Knowledge (PCK). The PCK is the main factor that affects a teacher's practice. Purpose for teaching science is one component of PCK and it influences other components. Therefore, this study would like to find the answers to following questions; (1) What are the teachers' understandings and practices in all aspects of PCK?; (2) What are factors that affect a teacher's practice following science educational reform? Data sources consisted of questionnaires, interviews, a card sorting task, lesson plan, reflective journal, and classroom observations. Using a grounded theory and case study framework, inductive data analysis was used to construct theory for three case studies. Findings indicate that teachers' understanding of PCK in aspects of purpose for teaching science, teaching strategy, learner and learning, curriculum and assessment is not consistent with the reform of science education. They have incomplete PCK and do not create efficiency in the classroom. The study found that the PCK teachers' purpose for teaching science influenced on their understanding of other PCK components: teaching strategy; learner and learning; curriculum; and assessment. The teachers' purpose for teaching science include their goals related to general schooling, the affective domain, the psychomotor domain and subject matter. The teachers did not set the affective domain as a major goal. The teachers' understanding about successful science learning is substantively linked to their understanding about laboratory and inquiry implementation. The three teachers understood that successful science learning is a deep conceptual understanding and used verification experiments to illustrate these concepts and used inquiry as a type of isolated problem-solving experience. The results show that if the teachers had more of a understanding of PCK; they would use more reformed teaching practices. This study finds that as sources of purpose for teaching science, participants are strongly influenced by the classroom context and their understandings about learner and learning. Additional influences included their prior work experiences, professional development, and time constraints. One implication

of this study is the importance of understanding what teachers already know and believe about teaching, learning and learners and their purpose for teaching science. I recommend that professional development programs should support teachers to explore their understandings about teaching, especially their goals in teaching. Their knowledge and beliefs are allowed to change through appropriate professional development programs.

คำสำคัญ: เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีรากฐาน กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

Keywords: Science teaching orientations, Grounded Theory, Inquiry approach

บทนำ

ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge, PCK) ได้รับการเสนอเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของครูวิทยาศาสตร์และความเชื่อเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ (Lederman and Newsome, 1999) Shulman ได้นิยาม PCK เป็น “ประเภทของความรู้ที่จำเพาะและเป็นองค์ความรู้ที่นอกเหนือจากความรู้ด้านเนื้อหา องค์ความรู้คือการบูรณาการมิติของความรู้ด้านเนื้อหา เพื่อเพิ่มศักยภาพของการสอนในเนื้อหา” (Shulman, 1986) โดยองค์ประกอบที่สำคัญในแนวคิดของ Shulman เกี่ยวกับ PCK คือ องค์ประกอบของความรู้ด้านเนื้อหาและวิธีการสอนที่เหมาะสมส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้นได้ โดยมุ่งเน้นถึงความรู้ที่เอื้อให้ครูสามารถเข้าใจถึงแนวคิดเดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนเกี่ยวกับเนื้อหานั้น และความยากในการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนตามแนวคิดนี้ แต่ละมิติของความรู้มีความสอดคล้องและเอื้ออำนวยต่อกันคล้ายกับเกลียวเชือก ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนนั้นครูต้องมีความสามารถในการปรับความยืดหยุ่นของเกลียวเชือกเส้นนี้ ซึ่งความหมายอีกนัยหนึ่งคือ ครูต้องมีความรู้แต่ละด้านที่เหมาะสมด้านวิธีการสอน วิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ ที่เหมาะสมต่อการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้นั้นไปสู่ตัวผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของตัวผู้เรียน เข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน บูรณาการความรู้แต่ละด้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อครูเข้าใจถึงแนวคิดเดิมที่ผู้เรียนมีและความยากในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนประสบปัญหาข่มส่งเสริมให้ครูเข้าใจถึงรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน ในด้านวิธีการสอน สื่อและกิจกรรม รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน นั้นแสดงว่าครูมีความสามารถในการปรับใช้ PCK ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ PCK ยังถูกอธิบายในด้าน “ความเข้าใจเรื่องเนื้อหา ปัญหาหรือประเด็นที่นำเสนอหรือสอนต่อผู้เรียนโดยปรับให้มีความสอดคล้องต่อความสนใจและความสามารถที่หลากหลายของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน การศึกษาเรื่อง PCK นั้น มีนักการศึกษาท่านอื่นๆ ได้ปรับและขยายแนวคิดเกี่ยวกับ PCK ในฐานแนวคิดของ Shulman เช่น ในปี 1999 Magnusson, Krajcik และ Borko ได้ขยายแนวคิดของ Shulman (1986) เกี่ยวกับองค์ประกอบของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนนี้เพื่อให้เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยคณะของ Magnusson ได้นิยามว่า PCK ควรประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรผู้เรียนและการเรียนรู้ วิธีการสอนและการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้อ้างอิงรูปแบบ PCK ของ Magnusson et al. (1999) ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือวิจัย

จากงานวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ผู้ที่มีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่เหมาะสมนั้นเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการสอนและตระหนักถึงความสำคัญของการเข้าใจแนวคิดของผู้เรียนและสามารถบูรณาการวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาแนวคิดเดิมของผู้

เรียนให้ถูกต้องได้ (Geddis et al., 1993) สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) และ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ได้เสนอแนะว่าครูวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน และครูวิทยาศาสตร์ควรได้รับการส่งเสริมให้สามารถบูรณาการองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ของเนื้อหาผนวกวิธีสอนนั้นให้เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ ในปัจจุบัน สถานภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทยพบ ปัญหาที่สำคัญอยู่ 6 ด้านได้แก่ หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ครู สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) และจากปัญหาดังกล่าวส่งผลต่อการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากมีความยากลำบากต่อการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องต่อการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกระบวนการคิดและการปฏิบัติด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Pillay, 2002) ปัจจัยที่สำคัญคือความรู้ด้านต่างๆ ของครูวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการบูรณาการความรู้เหล่านี้เพื่อนำมาปฏิบัติจริงในห้องเรียน ที่เป็นตัวกำหนดทิศทางของประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการเข้าใจถึงความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนในแต่ละด้านของครูวิทยาศาสตร์ในเชิงลึก รวมทั้งปัญหาที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องเผชิญในการจัดการเรียนการสอน ย่อมเป็นแนวทางที่นักการศึกษาหรือนักวิทยาศาสตร์ศึกษาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดโครงการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสอดคล้องต่อปัญหาและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ทำให้การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1. ความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ 2. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ของครูวิทยาศาสตร์ โดยข้อมูลวิจัยนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยต่อไป

คำถามวิจัย

1. ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความเข้าใจและการปฏิบัติด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนอย่างไร
2. ปัจจัยใดที่ส่งผลต่อครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดทางทฤษฎีเชิงตีความ (Interpretivism) เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอ้างอิงทฤษฎีรากฐาน (Grounded Theory) เพื่ออธิบายถึงข้อสรุปของผลวิจัยเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้ง 3 กรณีศึกษา (Case Studies) โดยงานผลการวิจัยฉบับมีการนำเสนอทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ องค์ประกอบของระเบียบวิธีวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย

1) เตรียมแผนโครงการวิจัย โดยผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวทาง แผนงานและวิธีการตามขอบเขตการวิจัยโดยคำนึงถึงคำถามวิจัยเป็นสำคัญ 2) รวบรวมเอกสารในส่วนข้อมูลและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย 3) สร้างแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตการปฏิบัติการสอน และแบบการสะท้อนความคิดต่อการจัดการเรียนการสอน โดยกรอบแนวคิดของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถามจากการศึกษาเอกสารงานวิจัย ส่วนคำถามในแบบสัมภาษณ์ผู้วิจัยสร้างกรอบแนวคิดโดยอาศัยการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยและข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เครื่องมือทั้งหมดได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน

วิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงของงานวิจัย 4) กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีการเกณฑ์ที่ใช้กำหนดกลุ่มตัวอย่างคือเป็นครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่านที่สอนในโรงเรียนเดียวกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 และมีความประสงค์จะเข้าร่วมในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนโดยรูปแบบการร่วมมือกันสอนระหว่างครูวิทยาศาสตร์ 5) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การสัมภาษณ์โดยใช้เหตุการณ์จำลอง การสังเกตการจัดการเรียนการสอน และการสะท้อนความคิดต่อการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ 6) วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล โดยนำเสนอประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในแต่ละองค์ประกอบของความรู้ผนวกวิธีสอนและการนำความรู้นี้ไปปฏิบัติในห้องเรียนของครูวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การวิจัยครั้งนี้ยังได้นำเสนอปัญหาที่ครูต้องเผชิญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้

2. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยนี้ เป็นครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนในระดับประถมศึกษาตอนปลายจำนวน 3 ท่าน ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยโรงเรียนนี้มีจำนวนผู้เรียน 1,200 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบสำรวจความเข้าใจด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดที่แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความเข้าใจด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน และการปฏิบัติการสอน

3. แบบสัมภาษณ์โดยใช้เหตุการณ์จำลองเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

4. แบบสังเกตการเรียนการสอน

5. การสะท้อนความคิดและการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ต่อการปฏิบัติการสอนของตนเอง

โดยเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและภาษาที่ใช้จากนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างจริง แล้วนำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่นำไปใช้จริงต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม พ.ศ. โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6) โดยครูทั้ง 3 ท่านสอนคนละระดับชั้น ในโรงเรียนเดียวกัน นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์มีความเต็มใจและต้องการเข้าร่วมในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนโดยรูปแบบการร่วมมือกันสอนระหว่างครูวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยจากการศึกษากรณีศึกษาทั้ง 3 กรณี และนำไปสู่การสร้างข้อสรุปโดยอ้างอิงทฤษฎีรากฐานสำหรับอธิบายเกี่ยวกับความเข้าใจและการปฏิบัติด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยได้อ่านคำตอบอย่างละเอียดและเปรียบเทียบเพื่อจัดกลุ่มของข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดจากการตีความ สร้างข้อสรุปอย่างเป็นระบบจากข้อมูลรูปธรรมหรือความเป็นจริงโดยตรงจากข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยได้นำคำตอบของครูวิทยาศาสตร์ที่

จำแนกองค์ประกอบนั้นมารับการตรวจความถูกต้องอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน โดยผู้วิจัยสร้างแบบลงความคิดเห็นต่อการวิเคราะห์คำตอบของครูของผู้วิจัยว่าเห็นด้วยหรือไม่กับการตีความของผู้วิจัยพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ หากมีประเด็นหรือการแบ่งกลุ่มคำตอบใดที่ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการตีความของผู้วิจัย ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้ประชุมเพื่อหาข้อสรุปในประเด็นนั้นหรือการแบ่งกลุ่มคำตอบให้สอดคล้อง

ผลการวิจัย

เสนอผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ความเข้าใจและการปฏิบัติของครูด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และ ตอนที่ 2 ผลการสำรวจปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้

ผลการวิจัยตอนที่ 1 ความเข้าใจและการปฏิบัติของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนขนาดใหญ่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เขตนนทบุรี โดยมีกรณีศึกษา 3 ท่าน โดยผลการวิจัยตอนที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามและความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

1. ข้อมูลของกรณีศึกษา

กรณีศึกษาที่ 1 ครู ก เพศหญิง อายุ 53 จบปริญญาตรีสาขาพลศึกษา มีประสบการณ์การสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิทยาศาสตร์ 32 ปี ปัจจุบันสอนที่โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวนผู้เรียน 1200 คน สังกัดสำนักงานการศึกษาแห่งชาติ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีผู้เรียนเฉลี่ยต่อห้อง 40 คน จำนวนคาบที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 36 คาบ จากจำนวน

คาบที่สอนทั้งหมดต่อสัปดาห์ คือ 54 คาบ นอกจากการสอนวิทยาศาสตร์แล้ว ครูต้องมีหน้าที่เป็นครูที่ปรึกษาผู้เรียน เป็นครูประจำชั้น ดูแลห้องปฏิบัติการ งานที่ปรึกษาชมรม หัวหน้าโครงการวินัย หัวหน้าสาระวิทยาศาสตร์ ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ครูเคยได้รับการพัฒนาด้านการจัดหลักสูตร การวางแผนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ การจัดทำสื่อ การวัดและประเมินตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ วิธีการสอนตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ครูได้รับการพัฒนาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งวิธีการในการพัฒนาวิชาชีพครูของครูท่านนี้คือ โรงเรียนจัดการอบรมให้และเข้ารับการอบรมจากสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่างๆ ในประเด็นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดย สสวท. การผลิตสื่อ นวัตกรรมและการวัดและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญครูมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียน โดยจัดทำสาระการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้/หน่วยการเรียนรู้จัดทำ/เลือกหนังสือแบบเรียน/เอกสารประกอบการเรียนการสอน และนิเทศภายในติดตามการเรียนการสอนครูในโรงเรียน

กรณีศึกษาที่ 2 ครู ข เพศชาย อายุ 38 จบปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเกษตรกรรม มีประสบการณ์การสอนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิทยาศาสตร์ 1 ปี 4 เดือน โดยประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา 1 ปี และระดับประถมศึกษา 4 เดือน ปัจจุบันสอนที่โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวนผู้เรียน 1200 คน สังกัดสำนักงานการศึกษาแห่งชาติ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีผู้เรียนเฉลี่ยต่อห้อง 40 คน จำนวนคาบที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 12 คาบ จากจำนวนคาบที่สอนทั้งหมดต่อสัปดาห์ คือ 12 คาบ นอกจากการสอนวิทยาศาสตร์แล้ว ครูต้องมีหน้าที่เป็นครูประจำชั้น ดูแลห้องปฏิบัติการ งานที่ปรึกษาชมรม งานธุรการชั้นเรียน และงานฝ่ายสถานที่ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ครูเคยได้รับการพัฒนา การวางแผนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ วิธีการสอนตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ วิธีการในการพัฒนาวิชาชีพ

ครูของครูท่านนี้คือ โรงเรียนจัดการอบรม และครูเคยเข้ารับการอบรมจากสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่างๆ ในการทำวิจัยกับครูสอนวิทยาศาสตร์ โดยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครูมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียน โดยจัดทำสาระการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้/หน่วยการเรียนรู้ และจัดทำ/เลือกหนังสือแบบเรียน/เอกสารประกอบการเรียนการสอน

กรณีศึกษาที่ 3 ครู ค เพศหญิง อายุ 50 จบปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์ วิชาเอกสังคมศึกษา ปริญญาโทสาขาการบริหารการศึกษา วิชาเอกการบริหารการศึกษา มีประสบการณ์การสอนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิทยาศาสตร์ 3 ปี ปัจจุบันสอนที่โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวนผู้เรียนประมาณ 1200 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีผู้เรียนเฉลี่ยต่อห้อง 35 คน จำนวนคาบที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 12 คาบ จากจำนวนคาบที่สอนทั้งหมดต่อสัปดาห์ คือ 15คาบ นอกจากการสอนวิทยาศาสตร์แล้วครูต้องมีหน้าที่เป็นหัวหน้างานโครงการอาหารกลางวันงานอนามัยโรงเรียน และรับผิดชอบในการจัดทำแผนงานของโรงเรียนและจัดทำข้อมูลโรงเรียนในช่วงระยะเวลา 5 ปี ครูเคยได้รับการพัฒนา ด้านการจัดหลักสูตรการวางแผนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ การจัดทำสื่อ การวัดและประเมินตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ วิธีการสอนตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ครูได้รับการพัฒนาจาก สสวท. วิธีการในการพัฒนาวิชาชีพครูของครูท่านนี้คือ โรงเรียนจัดการอบรม และครูเคยเข้ารับการอบรมจากสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่างๆ ในประเด็นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดย สสวท. การผลิตสื่อ นวัตกรรมและการวัดและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ ครูมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียนโดยจัดทำสาระการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้/หน่วยการเรียนรู้ และจัดทำ/เลือกหนังสือแบบเรียน/เอกสารประกอบการเรียนการสอน

2. ความเข้าใจและการปฏิบัติของครูเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และสังเกตการสอนเกี่ยวกับความเข้าใจและการปฏิบัติของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายในด้านเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน หลักสูตร และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยการนำเสนอเป็นภาพรวมของความเข้าใจของครูระดับประถมศึกษา

2.1 ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์

ครู ข ท่านเดียวมีความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้บางส่วนที่เน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยมีการกำหนดเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ การคิดและการแก้ปัญหาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ดังตัวอย่างคำตอบของครูต่อไปนี้

“ผู้เรียนสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา อธิบายสรุปในสิ่งที่เรียนได้ และหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์”

แต่ครู ก และ ค ไม่ได้กำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติเป็นเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์ ดังตัวอย่างด้านล่างครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองท่านได้ระบุไว้ในเป้าหมายรอง

“ให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ความชำนาญจากการเรียนวิทยาศาสตร์ไปวางแผนการใช้ชีวิตได้อย่างเป็นระบบ ผู้เรียนมีการวางแผนในชีวิตประจำวัน”

“มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่นำไปสู่องค์ความรู้รวม เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเองสามารถเสาะหาความรู้และวิเคราะห์ใ้ได้นำความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้”

จากข้อมูลวิจัยพบว่าครูทั้ง 3 ท่านมุ่งเน้นในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ และเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นด้านที่สำคัญและเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนการสอน

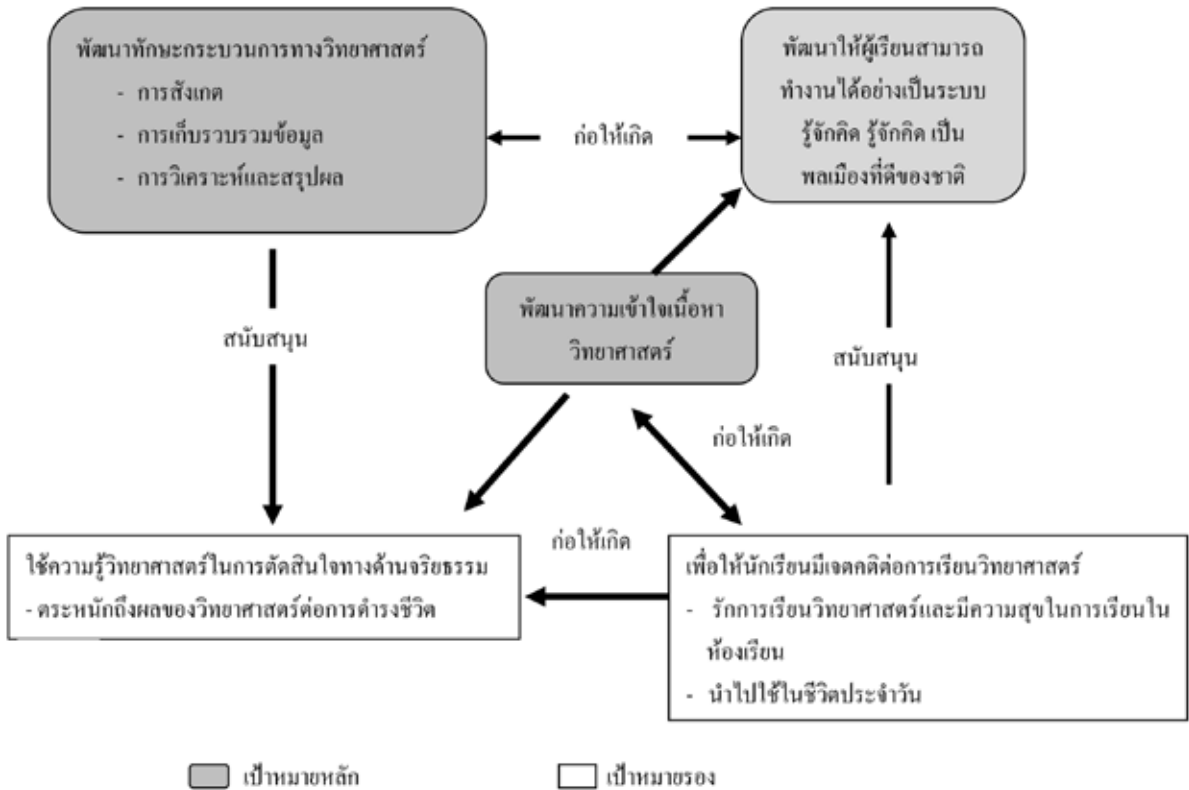
วิทยาศาสตร์ ครู 1 ท่านจาก 3 ท่านมีความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นการรู้วิทยาศาสตร์โดยกำหนดเป้าหมายหลักของการสอนวิทยาศาสตร์ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ไปใช้ แต่ไม่ได้ระบุเด่นชัดถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์และผลกระทบระหว่าง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1. เป้าหมายหลักและรองของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้เข้าร่วมวิจัย	ระดับชั้น	เป้าหมายหลัก	เป้าหมายรอง
ก	ป. 4	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ - พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปลูกฝังให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองสามารถสืบเสาะหาความรู้ - สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ข	ป. 5	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ - พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - พัฒนาให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ รู้จักคิด รู้จักคิด เป็นพลเมืองที่ดีของชาติ 	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ - เป็นบุคคลที่ประสบความสำเร็จในการศึกษาและการดำรงชีวิต - ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจทางด้านจริยธรรม
ค	ป. 6	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ - พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษา - เพื่อพัฒนาการใช้ชีวิตได้อย่างเป็นระบบ มีการวางแผนในชีวิตประจำวัน

จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างและการสังเกตการจัดการเรียนการสอน พบว่าครูทั้ง 3 ท่านเน้นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายหลัก ครู ก เชื่อว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จคือ การให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสามารถใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้นั้นได้และตรวจสอบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ จากข้อมูลพบว่า ครู ข ท่านเดียวที่ระบุ

ถึงการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาจิตพิสัยในเป้าหมายหลัก และส่งเสริมการพัฒนาทักษะการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมในเป้าหมายรองของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างรูปที่เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของความเข้าใจต่อการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ข ดังที่แสดงไว้ด้านล่าง



รูปที่ 2. รูปที่แสดงเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับกรณีศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ข

จากรูปที่แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ ข ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อการเรียนรู้อุวิชาศาสตร์ของผู้เรียน

ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ ได้แก่ วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน บทบาทของครูผู้สอน และเจตคติของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน

ครู ข มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลอง

และการฝึกปฏิบัติทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การได้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมิน โดยผู้เรียนมีการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มเพื่อนำให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติ จากความเข้าใจดังกล่าวเมื่อครู ข ได้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน พบว่าครู ข เน้นการทำกิจกรรมกลุ่มโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการทดลอง แต่การทดลองนั้นครู ข อธิบายขั้นตอนพร้อมทั้งสาธิตการทำทดลองต่อผู้เรียนทุกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนทำตาม โดยจากข้อมูลของการสังเกตการจัดการเรียนการสอนและการสัมภาษณ์ครู ข พบว่าจุดมุ่งหมายหลักของการเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในกิจกรรมการทดลองเพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับครู ข ที่มีความเข้าใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยครู

ข และ ค ได้เพิ่มเติมว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้เมื่อผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานหรือบริบทที่เป็นความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ การปฏิบัติการสอนของครู ข และ ค สอดคล้องกับความเข้าใจของครูทั้งสองท่านที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แต่การทำการทดลองทุกครั้งของครู ข และ ค เป็นไปเพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบถึงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์นั้น ซึ่งความเข้าใจของครูทั้ง 3 ท่านเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนสอดคล้องบางส่วนกับการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในด้านที่ผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การสังเกต การทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การถามคำถาม การอ่าน การสนทนา แลกเปลี่ยนความรู้ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการคิด โดยผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากตัวอย่างจริง สถานการณ์จริงที่ผู้เรียนได้พบในชีวิตประจำวัน ผู้สอนต้องมีการผสมผสานทั้งสื่อที่อยู่ในและภายนอกห้องเรียนเพื่อให้เกิดความหลากหลายของการจัดกิจกรรม และสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดขึ้น จากการศึกษาครูทั้ง 3 ท่านเห็นความสำคัญของการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตัวของผู้เรียน จากการปฏิบัติการสอนของครูทั้ง 3 ท่าน พบว่าครูทั้ง 3 ท่านไม่ได้ให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านการสนทนาแลกเปลี่ยน การถามคำถามของผู้เรียน และการใช้สื่อและกิจกรรมที่หลากหลาย นอกจากนี้ครู ก ข และ ค มีจุดมุ่งหมายของการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อเป็นการทดลองซ้ำจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนสังเกตผลการทดลองที่ควรได้เหมือนการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ผู้ที่เป็นผู้คิดค้นแนวคิด หรือการทดลองนั้น ดังตัวอย่างคำตอบของครูต่อไปนี้

“ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อไปสู่องค์ความรู้ผู้เรียนมีส่วนร่วมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การทำกิจกรรมการประเมินการเรียนรู้ โดยกิจกรรมนั้นเน้นให้ผู้เรียนคิดและปฏิบัติ”

“การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานหรือบริบทที่เป็นความรู้ในเรื่องนั้นๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้”

และจากข้อมูลวิจัยยังพบว่าครูทั้ง 3 ท่านไม่ได้ระบุดึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียน และผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และผู้เรียนเรียนรู้ได้แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องต่อการปฏิบัติการสอนของครูทั้ง 3 ท่าน ที่ไม่ได้จัดกิจกรรมที่หลากหลายตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและเื้อต่อความแตกต่างด้านการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียน ครู ก มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการศึกษา แต่การปฏิบัติการสอนของครูทั้ง 3 ท่านยังมีบทบาทของครูเด่นมากกว่าผู้เรียน ครู ก เน้นการถามคำถามผู้เรียนเพื่อเน้นให้ผู้เรียนท่องจำและเน้นการสาธิตเพื่อให้ผู้เรียนทำการทดลองหรือกิจกรรมตามแบบอย่าง

ด้านบทบาทของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

ครู ก มีความเข้าใจบทบาทของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่วางแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการศึกษาและสังเกตการจัดการเรียนการสอนพบว่าครู ข และ ค มีความเข้าใจและปฏิบัติต่อบทบาทของครูผู้สอนที่ต้องเป็นผู้บรรยายมากกว่าผู้แนะนำเพราะครูทั้ง 2 ท่านมีความเข้าใจว่าการเรียบเรียงเนื้อหาและถ่ายทอดโดยตรงต่อผู้เรียนย่อมส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ลึกซึ้ง ผู้เรียนสามารถเข้าใจขั้นตอนการทำการทดลองและสามารถทำการทดลองที่ได้ผลเช่นเดียวกับกฎทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ และจากข้อมูลการสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนของครูทั้ง 3 ท่านพบว่าการปฏิบัติการสอนของทั้ง 3 ท่านเน้นการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนผ่านวิธีการบรรยาย เน้นผู้เรียนท่องจำ โดยครูมีบทบาทเด่นด้านสาธิตการทดลองและสรุปผลการทดลองให้กับผู้เรียนมากกว่าบทบาทของการเป็นผู้อำนวยความสะดวก

ด้านเจตคติต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

ครู ก และ ข มีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและมีความสนใจอยากทำการทดลอง โดยผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้นั้นต้องมีพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ส่วนครู ค มีเจตคติทางลบต่อ

การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเห็นว่าผู้เรียนชอบที่ผู้สอนบอกและให้จดตาม ผู้เรียนเน้นการเรียนรู้ตามหลักสูตร และเพื่อสอบเข้าศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัย ดังตัวอย่างคำตอบของครูต่อไปนี้

“การเรียนรู้ของผู้เรียนจากประสบการณ์การสอนที่โรงเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตั้งแต่เริ่มศึกษาจนสามารถสรุปผล และผู้เรียนส่วนมากไม่สามารถทำได้เองต้องให้ผู้สอนเป็นผู้สรุปความรู้ให้”

ครูทั้ง 3 ท่านแสดงความคิดถึงบทบาทของตนเองว่าควรเป็นผู้คอยบอกเนื้อหาสาระที่ทดลองและสรุปให้ผู้เรียนนั้นเป็นสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุดเพราะเป็นการเรียบเรียงเนื้อหาให้เหมาะสมง่ายต่อการเข้าใจของผู้เรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังเกิดความกระตือรือร้นอยากที่จะทำการทดลองวิทยาศาสตร์เมื่อเห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการทำการทดลองนั้น ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ครูทั้ง 3 ท่านมีความเห็นตรงกัน คือทัศนคติของผู้เรียน ซึ่งครูทั้ง 3 ท่านพบว่าเมื่อใดที่ผู้เรียนมีทัศนคติที่เป็นลบต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น ผู้เรียนคิดว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องจำมากและยาก ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจและไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์

2.3 ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

ครูมีความเข้าใจต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้บางส่วน กล่าวคือ ครู ข มีความเข้าใจต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์โดยครูวางแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ขั้นการเลือกเรื่องที่จะเรียน และการผลิตสื่อร่วมกัน โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูทั้ง 3 ท่านให้ความสำคัญด้านผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติจริง แต่ครู ก ได้เพิ่มประเด็นเรื่องการสอนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ ที่ต้องมีการสอนตามลำดับ 5 ขั้นตอนเท่านั้น คือสร้างขั้นความสนใจสำรวจค้นหา อธิบายและลงข้อสรุป ขยายความรู้ และ

ขั้นประเมิน ซึ่งความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านสอดคล้องตามแนวปฏิรูปบางส่วนไม่สมบูรณ์จากวิธีสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ที่กล่าวคือ ครูวางแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ใช้ประสบการณ์จริงโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กิจกรรมคิดและปฏิบัติ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

ครู ก มีความเข้าใจต่อการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นปฏิบัติ และเน้นที่กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แต่จากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนพบว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ของครู ก มีบทบาทอย่างมากในการสาธิตการทดลอง แสดงตัวอย่างที่ดีในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทำการทดลองทุกครั้งครู ก จะบอกให้ผู้เรียนสังเกตถึงผลการทดลองที่ต้องเกิดขึ้นและสอดคล้องกับกฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ครู ก มีเทคนิคที่ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกโดยการร้องเพลง ส่วนครู ข ให้ความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเลือกหัวข้อ การจัดกิจกรรม และผู้เรียนร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนั้น เมื่อสังเกตการจัดการเรียนการสอนพบว่าหัวข้อวิทยาศาสตร์และกิจกรรมครู ข เป็นผู้เตรียมให้กับผู้เรียนและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยครู ข สาธิตการทำการทดลองทุกครั้ง ส่วนวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ของครู ค พบว่าเน้นการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มโดยครูเป็นผู้จัดเตรียมหัวข้อและกิจกรรมให้กับผู้เรียน โดยครู ค มีความไม่มั่นใจในการสอนเนื่องจากมีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์ เห็นได้ว่าครูทั้ง 3 ท่านมีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดในการจัดกิจกรรมหลายด้านที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้แก่ การสอนเรียนในเรื่องเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และวิธีการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติและการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมนั้นครูเป็นผู้กำหนดหัวข้อต่างๆ โดยไม่ได้เริ่มจากความสนใจของผู้เรียน ครูทั้ง 3 ท่านได้กล่าวถึงความเข้าใจของ

วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ โดยบทบาทของครูต้องเป็นผู้เลือกกว่าวิธีการสอนใดที่เหมาะสมต่อเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้น โดยครูทั้ง 3 ท่านมีการเลือกเนื้อหาโดยเนื้อหานั้นต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ ครู ก เลือกเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่สอนเป็นเรื่องใกล้ตัวของผู้เรียน และวิธีการสอนจะต้องสอนจากเนื้อหาที่ใกล้ตัวผู้เรียนไปสู่เนื้อหาที่ใกล้ตัวผู้เรียน รูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนควรจะมีเกมวิทย์ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ครู ข เพิ่มเติมในด้านการสอนที่ไม่เน้นกฎ และทฤษฎีมากเกินไป โดยเนื้อหานั้นต้องส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน ส่วนครู ค กล่าวว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ดีนั้นควรต้องจัดลำดับการจัดการเรียนการสอนที่ดี มีการถ่ายทอดอย่างเป็นระบบ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว ครูทั้ง 3 ท่านไม่ได้กล่าวถึงการพัฒนาวิธีการสอนที่ส่งเสริมการสอนในเนื้อหาที่บูรณาการเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยกัน หรือศาสตร์สาขาอื่นๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา เพื่อเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และครูเพียง 2 ท่านเท่านั้นที่เน้นการสอนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

โดยสรุปครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้เป็นบางส่วนไม่สมบูรณ์ โดยกล่าวถึงบางองค์ประกอบของวิธีการจัดการเรียนรู้ เช่นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงจากการทดลอง โดยไม่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบอื่น เช่น การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นกิจกรรมที่คิดและปฏิบัติตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ โดยห้องเรียนของครูทั้ง 3 ท่านมีการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้บางส่วนไม่สมบูรณ์ ครูทั้ง 3 ท่านไม่ได้กล่าวถึงการสอนในเนื้อหาที่บูรณาการเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยกัน หรือศาสตร์สาขาอื่นๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ

หาความรู้ แก้ปัญหา เพื่อเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีครูเพียง 2 ท่าน มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหาสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

2.4 ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อหลักสูตร สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูทั้ง 3 ท่านมีความเข้าใจต่อหลักสูตรการเรียนรู้อัตโนมัติว่าหลักสูตรนั้นมีความสำคัญเพื่อใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอนและเป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้ครูทราบถึงหัวข้อวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านต้องทำการสอน โดยโรงเรียนนี้ได้มีการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโดยอ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลางที่ผลิตโดย สสวท. ครู ก มีส่วนร่วมในการจัดสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ครู ก ได้อธิบายถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนนั้นได้ปรับเปลี่ยนจากหลักสูตรแกนกลางของ สสวท. โดยเพิ่มเติมด้านการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องต่อบริบทของชุมชน และสังคม กระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษานี้เพียงกลุ่มของครูในโรงเรียนเท่านั้นที่ร่วมสร้างและพัฒนาหลักสูตรนี้ ส่วนครู ข และ ค ไม่มีส่วนร่วมในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษานี้ ครูทั้งสองท่านนี้มีความเข้าใจต่อหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องต่อการปฏิรูปการเรียนรู้ นั้น ครูวิทยาศาสตร์ควรต้องยึดหลักสูตรแกนกลางเป็นสำคัญและจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาที่หลักสูตรได้ระบุไว้ ถึงแม้ว่าโรงเรียนจะมีหลักสูตรของตนเองแต่ครูทั้ง 3 ท่าน ยังคงมีความเข้าใจว่าหลักสูตรที่ผลิตจาก สสวท. มีคุณภาพมากกว่าหลักสูตรของโรงเรียน โดยครูวิทยาศาสตร์ใช้เอกสารหลักสูตรแกนกลางเพื่อเป็นกรอบของเนื้อหาที่ผู้เรียนควรได้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งจากข้อมูลของกรณีศึกษาทั้ง 3 กรณีพบว่า มีครู ก ท่านเดียวที่มีส่วนร่วมต่อการสร้างและพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียน ส่วนครูท่านอื่นมีหน้าที่เพียงเลือกหนังสือสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เท่านั้น จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ครูในกลุ่มวิจัยนี้ไม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ตามกรอบของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

ครูวิทยาศาสตร์มีการใช้แหล่งเรียนรู้ที่ครูที่อยู่ภายในบริเวณโรงเรียน เช่น ห้องวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต สวนพฤกษศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน นอกจากนี้มีครูวิทยาศาสตร์เพียงส่วนน้อยที่ระบุนถึงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่เป็นชุมชนใกล้เคียงโรงเรียนร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยสรุปด้านความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์พบว่าครูวิทยาศาสตร์ยึดหลักสูตรแกนกลางเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตรเป็นเพียงเอกสารที่ระบุนถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนควรได้เรียนรู้หลักการ ทฤษฎีและแนวคิดวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้เหล่านั้นอย่างครบถ้วน

2.5 ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูทั้ง 3 ท่านมีความเข้าใจที่เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้บางส่วน โดยครูทั้ง 3 กล่าวถึงการใช้วิธีการวัดโดยแบบทดสอบที่เป็นคำถามปลายเปิด และการวัดและประเมินผลนั้นต้องมีก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน การวัดและประเมินผลต้องมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนทั้งสามด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย โดยครู ข เพิ่มเติมว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นครูต้องวัดและประเมินผลตามจุดมุ่งหมายที่โรงเรียนกำหนดและคาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ มีเพียงครู ก กล่าวถึงการวัดและประเมินการเรียนรู้โดยเพื่อน

จากการปฏิบัติการสอนของครูทั้ง 3 ท่านพบว่า การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนของครูยังเน้นด้านพุทธิพิสัย วิธีการวัดและประเมินที่ครูทั้ง 3 ท่านใช้ในห้องเรียนเป็นแบบทดสอบ และการใช้คำถามลักษณะของคำถามส่วนมากเป็นคำถามปลายเปิดและครูจะเป็นผู้ตอบและสรุปคำตอบนั้นให้กับผู้เรียน ครู ก เน้น

การให้ผู้เรียนประเมินเพื่อนกลุ่มอื่นเกี่ยวกับการสรุปและการนำเสนอผลการทดลอง แต่ครู ก ไม่ได้ใช้แบบบันทึกที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่วัดและประเมิน รวมทั้งข้อเสนอแนะที่กลุ่มของผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงต่อไป

โดยสรุปครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านให้ความสำคัญกับการวัดและประเมินผล แต่จากความเข้าใจและการปฏิบัติพบว่าครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านไม่ได้กล่าวถึงการใช้วิธีวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนทราบเพียงว่าการสรุปและนำเสนอของตนเองนั้นดีหรือไม่ดีแต่ไม่ทราบถึงสิ่งที่ควรปรับปรุง โดยครูวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญต่อการวัดผลงานการค้นคว้า การทดลอง และการนำเสนอผลงานมากกว่าการวัดการปฏิบัติ การทำการทดลอง การนำเสนอความคิดวิทยาศาสตร์ไปใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดงความคิด ส่วนด้านวิธีการวัดและประเมินผลครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้กล่าวถึงการสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้คำถาม การเขียนอนุทิน การเขียนรายงาน และการทำแฟ้มสะสมงาน ลักษณะการวัดและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญทั้งการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน แต่จากการปฏิบัติการสอนจริงพบว่าครูวิทยาศาสตร์เน้นการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน โดยไม่ได้ทำการวัดและประเมินตลอดการสอน เพื่อวัดและประเมินการพัฒนาการ กระบวนการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

ผลการวิจัยตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้

จากแบบสอบถามปลายเปิด การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอน และการศึกษาเอกสารประกอบการสอน พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความไม่มั่นใจในด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน โดยครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านได้ระบุนถึงปัจจัยด้านความพร้อมทางความรู้แต่ละด้านของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนว่าเป็นสิ่งสำคัญและส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนตาม

แนวปฏิบัติการเรียนรู้ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มวิจัยนี้ยังเผชิญปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยด้านสื่อการเรียนการสอน และทัศนคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของตัวผู้เรียน ผลการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอถึงปัจจัยด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้

ปัจจัยด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนด้านต่างๆ ของครูวิทยาศาสตร์

ครู ก กล่าวถึงปัญหา 4 ลำดับแรกที่พบมากในการจัดการเรียนการสอนคือ ความรู้ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านผู้เรียนและการเรียนรู้ หลักสูตรและวิธีการสอน ครู ก ได้ระบุเพิ่มเติมในเรื่องปัญหาด้านการบูรณาการองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนเข้าสู่การปฏิบัติการสอนของตนเอง เช่น ถ้าสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์หัวข้อนี้ ควรใช้วิธีสอนและการวัดและประเมินผลอย่างไรที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังพบปัญหาด้านอื่น เช่น การขาดสื่ออุปกรณ์การจัดการเรียนการสอน ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี และด้านพื้นฐานความรู้ความแตกต่างต่างของผู้เรียน โดยครู ก ระบุถึงความพร้อมในความรู้แต่ละด้านของตนเองที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ครู ข กล่าวถึงปัญหา 4 ลำดับแรกที่พบมากในการจัดการเรียนการสอนคือ ความรู้ด้านการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอน หลักสูตร และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ครู ข ได้ระบุเพิ่มเติมในเรื่องการบูรณาการความรู้ในแต่ละด้าน เช่น สอนอย่างไรที่สอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้กำหนดและต้องใช้การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไรที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้ นอกจากนี้ครู ข ยังได้ระบุถึงปัญหาด้านอื่นที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน คือปัญหาด้านความทันสมัยของสื่อการเรียนการสอน ทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนขาดทักษะการทำงานกลุ่มและทักษะการใช้อุปกรณ์

ทางวิทยาศาสตร์ โดยครู ข ระบุถึงปัญหาที่ครู ข ได้กล่าวไว้เบื้องต้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ครู ข ไม่มีความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้

ครู ค กล่าวถึงปัญหา 4 ลำดับแรกที่พบมากในการจัดการเรียนการสอนคือ ความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และความรู้ด้านการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ ครู ค ได้ระบุเพิ่มเติมในเรื่องปัญหาของการบูรณาการความรู้ในแต่ละด้าน เช่น ต้องใช้วิธีสอนใดที่ส่งเสริมการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้นต่อผู้เรียน และในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนควรใช้วิธีการประเมินใดซึ่งตอบสนองต่อการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้ นอกจากนี้ครู ค ยังได้ระบุถึงปัญหาด้านอื่นที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน คือ ปัญหาด้านความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่แตกต่างกัน หรือผู้เรียนบางคนไม่มีความรู้พื้นฐาน โดยครู ค ระบุถึงความพร้อมด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ของครูเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้

โดยสรุปพบว่าครูทั้ง 3 ท่านมีปัญหากับความรู้ด้านกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้ หลักสูตรและวิธีการสอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านการบูรณาการองค์ความรู้แต่ละด้านในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องต่อการปฏิบัติการเรียนรู้ นอกจากนี้ครูทั้ง 3 ท่านได้กล่าวถึงเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาด้านผู้เรียนและอุปกรณ์การจัดการเรียนการสอน ปัญหาดังกล่าวยังคงเป็นปัจจัยส่งผลให้ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านมีความยากลำบากในการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้ โดยปัญหาเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมและขัดขวางความเชื่อมั่นของตัวครูต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิบัติการเรียนรู้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาความรู้เนื้อหาผนวก

วิธีสอนกับครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน พบว่าความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนและวิธีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นความรู้ที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน มีความต้องการในการพัฒนาตนเองมากที่สุด

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่มีความเข้าใจและการปฏิบัติเกี่ยวกับความรู้ผนวกวิธีสอนที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้บางส่วน ได้แก่ความเข้าใจและการปฏิบัติต่อการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านไม่ได้จบการศึกษาด้านการสอนวิทยาศาสตร์หรือทางวิทยาศาสตร์โดยตรง ซึ่งพบว่าความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์และยังเป็นปัจจัยที่กำหนดความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุถึงเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ จากผลการวิจัยนี้มีประเด็นที่สำคัญแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาความรู้เกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้ หลักสูตรและวิธีการสอน อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มวิจัยนี้มีความต้องการพัฒนาเพียงความรู้ 3 ด้านคือ ความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ความรู้ด้านวิธีการสอนและวิธีการประเมินเท่านั้น และจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์พบว่าครูทั้ง 3 ท่าน แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน ได้ผ่านการอบรมและพัฒนาความรู้ด้านต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ผนวกวิธีสอนมากมาย เช่นการจัดทำหลักสูตร การวางแผนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ การจัด

ทำสื่อ ความรู้ด้านเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ โดยพบว่าการพัฒนาครูประจำการเกิดขึ้นตลอดการประกอบอาชีพของครูทั้ง 3 ท่าน ครูทั้ง 3 ท่านได้เข้ารับการอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ด้านต่างๆ ที่จัดขึ้นโดยสถาบันการศึกษา โรงเรียนและหน่วยงานต่างๆ แต่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านยังคงประสบปัญหาความยากต่อการจัดการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนนั้นควรเริ่มต้นจากความรู้ที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการพัฒนา ก่อนและส่งเสริมการบูรณาการความรู้ทุกด้านเข้าสู่การปฏิบัติจริงในห้องเรียน เพราะการพัฒนาความเข้าใจและการปฏิบัติของครูเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนนั้นย่อมนำไปสู่การบรรลุถึงเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ได้ เมื่อใดที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดีย่อมส่งผลต่อการปฏิบัติของครูวิทยาศาสตร์ ดังนั้นถ้าต้องการปรับเปลี่ยนการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ให้มีความสอดคล้องต่อการสอนควรต้องมีการปรับเปลี่ยนความเข้าใจแต่ละด้านของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน การที่ครูวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ย่อมชี้้นำทางให้ครูวิทยาศาสตร์มีการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเช่นกัน ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงปัญหาที่ครูวิทยาศาสตร์เผชิญ ความรู้ด้านต่างๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการรับพัฒนา ร่วมกับกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาครูในความรู้ด้านต่างๆ ที่เป็นระยะยาว ส่งเสริมครูวิทยาศาสตร์มีการแลกเปลี่ยนความคิด ความรู้และประสบการณ์ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ด้วยกัน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากสรุปผลวิจัยนี้ได้ค้นพบเกี่ยวกับแนวทางที่สำคัญสำหรับการจัดโครงการพัฒนาวิชาชีพครูประจำการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การศึกษาความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนในแต่ละด้าน ทำให้ผู้วิจัยและผู้พัฒนาทราบถึงประเด็นที่ควรนำมาพัฒนา ร่วมในการจัดโครงการพัฒนาวิชาชีพครู และได้ข้อมูลว่าครูวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนหรือไม่ อย่างไร

2. การศึกษาทั้งความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ต่อความรู้ผนวกวิธีสอนร่วมกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์สามารถแสดงให้เห็นปัญหาและปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะสิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจเป็นอย่างดีแต่ไม่สามารถนำไปบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนของตนเองได้ ความเข้าใจและการปฏิบัติของครูวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นสิ่งที่ครูต้องการในการพัฒนาในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

3. ประเด็นที่ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการและพร้อมที่รับการพัฒนาเพื่อจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ คือ การพัฒนาวิชาชีพครูโดยการบูรณาการทุกองค์ประกอบของความรู้ในความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน ได้แก่ ความรู้ด้านการกำหนดจุดมุ่งหมายการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้หลักสูตร และการวัดและประเมินผล เพื่อส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถและความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. การพัฒนาด้านการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องต่อแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้เป็นด้านที่สำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาองค์ความรู้ด้านอื่น ๆ ในความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน

5. โครงการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์นั้นควรต้องมีลักษณะการพัฒนาระยะยาว มีการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมการทำงานกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยโครงการพัฒนาวิชาชีพครูนั้นต้องมีความสอดคล้องต่อความต้องการของครูวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. **มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. **รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- Geddis, A.N. 1993. "Transforming subject-matter knowledge: the role of pedagogical content knowledge in learning to reflect on teaching". **International Journal of Science Education** 15 (6): 673-683.
- Lederman, N.G. and J. Gess-Newsome .1999. Reconceptualizing secondary science teacher education. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), **Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education** (pp. 199-213). Dordrecht:Kluwer.
- Magnusson, S., J. Krajcik, and H. Borko .1999. **Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching**. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education** (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer.

- Pillay, H.2002. **“Teacher Development for Quality Learning: The Thailand Education ReformProject.”** Consulting report prepared for ONEC and the ADB.
- Shulman, L. 1986. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, 15, 4–14.