วารสารวิจัย มข. 14 (12) : ธันวาคม 2552

ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

The Elementary Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Practices of Schools under the Bangkok Metropolitan Administration

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ(Siriwan Chatmaneerungcharoen)[1]*
นฤมล ยุตาคม(Nareumon Yutakom)[2]
กันทิมาณี พันธุ์วิเชียร (Kantimanee Phanwichien)[3]
เกเลน อิริกสัน(Gaalen Erickson)[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษาเขตดอนเมือง ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม และการศึกษาเอกสารการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 34 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และทำการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับครูวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ท่าน งานวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและกรอบแนวคิดการตีความ (Interpretivism) ผลวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่ไม่สมบูรณ์และไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการปฏิรูปการศึกษา ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีปัญหาด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้ และวิธีการวัดและประเมินผล ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แต่จากการสัมภาษณ์และศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของครู พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากยังเน้นการถ่ายทอดความรู้ในด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์โดยบรรยายต่อผู้เรียน ครูวิทยาศาสตร์ไม่สามารถบูรณาการวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์แต่ละหัวข้อได้ และไม่ได้ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ส่วนด้านการวัดและประเมินผลครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่จากการศึกษาพบว่าครูผู้สอนไม่สามารถบูรณาการวิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลายในการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน การมีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์ย่อมส่งผลให้การปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์นั้นมีลักษณะที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางมากกว่านักเรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้ให้ข้อเสนอแนะต่อสถาบันผลิตครูและพัฒนาวิชาชีพครูที่เกี่ยวข้องการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาให้มีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและสามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

[1] *โครงการผลิตนักวิจัยพัฒนาด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900*
[2] *ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900*
[3] *ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900*
[4] *Department of Curriculum and Pedagogy, Faculty of Education, University of British Columbia V6T1Z4, Canada.*
**Corresponding author, e-mail: manypokoh@gmail.com*

Abstract

This study examines the pedagogical content knowledge (PCK) held by 34 elementary science in-service teachers who teach at schools under the Bangkok Metropolitan Administration, in Don- Muang district. Purposive sampling was used to select research participants. Data sources consist of questionnaires and documents from 34 teachers and semi-structured interview with 10 teachers. Using qualitative analysis and interpretive framework led to the construction of research result of participants. This study found that in-service elementary science teachers do not have appropriate pedagogical content knowledge. The lack of PCK obstructs them in teaching to the goals of educational reform. Most teachers have problems with knowledge about instructional strategies, learners and learning, and assessment. Although the teachers realize the importance of teaching science by the inquiry approach, they still teach with lecturing method to transfer scientific knowledge to their students. The teachers lack an understanding about how to represent science concepts in ways that encourage students to engage in meaningful learning and they do not try to explore their students' prior knowledge. For the assessment aspect, the teachers realize the importance of assessment of student's learning but they cannot integrate various assessment methods into their teaching. Because the teachers have incomplete PCK, they always act as teacher-centred teachers more than student-centered. Institutions responsible for producing and developing science teachers are recommended to create and provide professional development programs for enhancing the development of teachers' pedagogical content knowledge and to help them to create constructivist classrooms.

คำสำคัญ: ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน, ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา, ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง
Keywords: pedagogical content knowledge, in-service elementary science teacher, constructivism theory

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) (สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) ที่ให้ความสำคัญต่อการศึกษาเสมือนเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้บุคคลนั้นมีความพร้อมทั้งด้านสติปัญญา ร่างกายและจิตใจ โดยเฉพาะการให้การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กและเยาวชนเป็นที่สิ่งสำคัญ เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ให้เป็นผู้ที่มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ได้จริงในการดำรงชีวิตประจำวัน ดังนั้นพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าวได้กำหนดให้การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นประเด็นที่ต้องเร่งพัฒนา และปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อการปฏิรูปทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้และความสามารถของครูผู้สอน ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาให้เกิดขึ้นและบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร ที่เร่งให้บุคคลได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่มีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้นั้นไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) เสนอแนะว่าครูวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน

ที่สอดคล้องกับความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน จากงานวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ผู้ที่มีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่เหมาะสมนั้นเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการสอนและตระหนักถึงความสำคัญของการเข้าใจแนวคิดของนักเรียนและสามารถบูรณาการวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาแนวคิดเดิมของนักเรียนให้ถูกต้องได้ (Geddis, 1993) ในด้านสถานภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย ปัจจุบันพบปัญหาที่สำคัญอยู่ 6 ด้านได้แก่ หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ครู สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยนั้นได้มีการปฏิรูปการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ครูวิทยาศาสตร์มีการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้นักเรียนได้คิดและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แต่ในสภาพความเป็นจริงการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสืบเสาะหาความรู้นั้นยังคงเป็นสิ่งยากสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ยังขาดความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่เหมาะสม ความรู้นี้ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาผู้หนึ่งได้ให้คำนิยามความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน (Shulman, 1987) หมายถึงองค์ประกอบของความรู้ด้านเนื้อหาและวิธีการสอนที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหานั้นต่อผู้เรียน ต่อมา Magnusson (1999) ได้ระบุเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนนี้ควรประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตร ผู้เรียนและการเรียนรู้ วิธีการสอนสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์และการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพของครูวิทยาศาสตร์นั้นต้องสามารถบูรณาการความรู้ด้านต่างๆเข้าด้วยกันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน หรือกล่าวได้ว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่สมบูรณ์เพื่อจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ เพราะการจัดการเรียนการสอนที่สามารถบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะที่แสดงในแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนและการปฏิบัติของครูนั้น ถือว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายต่อครูในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของนักเรียน ดังนั้นการเข้าใจสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนักการศึกษาหรือนักวิทยาศาสตร์ศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในประเทศไทยที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการเรียนสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) ที่มีการนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและใช้กรอบแนวคิดจากการตีความ (Interpretivism) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีองค์ประกอบของระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย

1) เตรียมแผนโครงการวิจัย โดยผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวทาง แผนงานและวิธีการตามขอบเขตการวิจัยโดยคำนึงถึงคำถามวิจัยเป็นสำคัญ 2) รวบรวมเอกสารในส่วนข้อมูลและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาในประเทศไทย 3) สร้างแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์โดยสร้างกรอบแนวคิดของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัย ส่วนคำถามในแบบสัมภาษณ์ผู้วิจัยสร้างกรอบแนวคิดโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เครื่องมือทั้งสองได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงของงานวิจัย 4) กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาเขตดอนเมือง เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ 5) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ 6) วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลโดยนำเสนอประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความรู้ผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายและการปฏิบัติการสอนของครู

2. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนในระดับประถมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 34 ท่าน ในเขตพื้นที่การศึกษาเขตดอนเมือง

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดที่แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของครู อาทิ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์การสอน

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน

2. การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการเพิ่มเติมหลังจากที่ครูวิทยาศาสตร์ตอบแบบสอบถาม

โดยเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและภาษาที่ใช้จากนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างจริง แล้วนำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่นำไปใช้จริงต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแจกแบบสอบถามกับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครในเขตพื้นที่การศึกษาดอนเมืองทั้งหมดและทำการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) เลือกครูผู้สอนจำนวน 10 ท่านเพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและความรู้ผนวกวิธีสอนให้กับครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในช่วงเดือนพฤษภาคม - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์คำตอบรายข้อ โดยผู้วิจัยได้อ่านคำตอบอย่างละเอียดและเปรียบเทียบเพื่อจัดกลุ่มของข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดจากการตีความ สร้างข้อสรุปอย่างเป็นระบบจากข้อมูลรูปธรรมหรือความเป็นจริงโดยตรงจากงานวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้นำคำตอบของครูวิทยาศาสตร์ที่จำแนกองค์ประกอบนั้นมารับการตรวจความถูกต้องอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 2 ท่าน โดยผู้วิจัยสร้างแบบลงความคิดเห็นต่อการวิเคราะห์คำตอบของครูของผู้วิจัยว่าเห็นด้วยหรือไม่กับการตีความของผู้วิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ หากมีประเด็นหรือการแบ่งกลุ่มคำตอบใดที่ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับการตีความของผู้วิจัย ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้ประชุมเพื่อหาข้อสรุปในประเด็นนั้นหรือการแบ่งกลุ่มคำตอบให้สอดคล้อง

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ครูวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจำนวน 34 คน จากโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษาเขตดอนเมือง เมื่อจำแนกตามวุฒิการศึกษา

แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ คือครูที่มีวุฒิทางการศึกษาวิทยาศาสตร์รวม 18 คน และไม่มีวุฒิทางการศึกษาวิทยาศาสตร์รวม 16 คน เมื่อจำแนกตามระดับชั้นเป็นครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ท่าน ประถมศึกษาปีที่5 จำนวน 10 ท่าน ประถมศึกษาปีที่6 จำนวน 12 ท่าน

ตอนที่ 2 ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน

ในส่วนของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีการสอน ผู้วิจัยได้นำเสนอความรู้และความเชื่อในแต่ละด้านของความรู้ผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ โดยนำเสนอออกเป็น 5 ส่วนคือ ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตร ผู้เรียนและการเรียนรู้ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการความรู้ในแต่ละด้านของความรู้ผนวกวิธีสอนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.1 ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยให้ครูวิทยาศาสตร์อธิบายเกี่ยวกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่คิดว่าผู้เรียนควรบรรลุถึงจุดมุ่งหมายเหล่านั้น จากการวิเคราะห์พบว่าครูวิทยาศาสตร์ 28 คนมีจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนานักเรียนด้านความรู้วิทยาศาสตร์และด้านทักษะ โดยครูวิทยาศาสตร์เน้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด ยกตัวอย่างเช่น

"ต้องสอนให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแก้ปัญหาได้"

"พยายามสอนให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด" เป็นต้น

ครูวิทยาศาสตร์บางท่านได้ระบุเป้าหมายด้านการส่งเสริมทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน เป้าหมายรองลงมาคือการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้วิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น

"นักเรียนต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่า 70% มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์" เป็นต้น

มีครูวิทยาศาสตร์เพียงท่านเดียวที่ตระหนักถึงความสำคัญ ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียน เกิดความเข้าใจวิทยาศาสตร์และรักวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น

"ต้องการให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ รักวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันทั้งทางตรงและทางอ้อม" เป็นต้น

นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้ตระหนักถึงการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อสัมภาษณ์เพิ่มเติมพบว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากยังมีความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนและไม่สมบูรณ์ ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันและครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากแสดงให้เห็นว่าเขามีความไม่มั่นใจในการจัดการเรียนการสอนที่ปลูกฝังให้นักเรียนได้เรียนรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น

"วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของเหตุและผล ดังนั้นเกิดความสงสัยต้องหาคำตอบโดยการสืบเสาะไปเรื่อยๆ จนได้คำตอบ" เป็นต้น

1.2 ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตร

ผู้วิจัยให้ครูอธิบายเกี่ยวกับวิธีการเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน แหล่งการเรียนรู้และสื่อการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพียงลำดับเนื้อหาที่ได้ระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และศึกษาจากหลักสูตรสถานศึกษาเพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น

"เลือกเนื้อหาตามหลักสูตรของโรงเรียนที่กำหนด และสอดคล้องกับกรมวิชาการ"

"ตามหลักสูตรแกนกลาง 70%และ ตามหลักสูตรสถานศึกษา 30%" เป็นต้น

โดยครูวิทยาศาสตร์ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางเพื่อทราบถึงหัวข้อวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนควรได้เรียนในแต่ละระดับชั้นมากกว่าจัดการเรียนการสอนตามความต้องการหรือความสนใจของนักเรียน ส่วนวิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากยึดหนังสือเรียนที่ผลิตโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งครูวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงการสอนที่เน้นการสาธิตการทดลอง การทำงานกลุ่ม การสำรวจ ใช้ใบงาน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และตามคำสั่งในใบงาน ยกตัวอย่างเช่น

"ในการสอนยึดหลักสูตรแกนกลางและกระทรวงเป็นหลัก สอนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาที่ง่าย โดยวิธีการสอนใช้การอธิบาย การยกตัวอย่าง และใช้การเรียนรู้ ประสบการณ์ของครูและนักเรียนมาช่วยกันสรุป" เป็นต้น

ด้านแหล่งเรียนรู้ที่ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน คือแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ภายในบริเวณโรงเรียน เช่น ห้องวิทยาศาสตร์ อินเตอร์เน็ต สวนพฤกษศาสตร์ นอกจากนี้มีครูวิทยาศาสตร์เพียงส่วนน้อยที่ระบุถึงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่เป็นชุมชนใกล้เคียงโรงเรียนร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนสื่อการเรียนรู้ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากใช้สื่อที่ระบุในหนังสือแบบเรียนที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตขึ้นมาเป็นคู่มือหลักในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และมีบางท่านเพิ่มเติมโดยมีการใช้สื่อวิดีทัศน์ สื่อ CAI เข้าร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาพบว่าครูวิทยาศาสตร์ยึดหลักสูตรแกนกลางเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตรเป็นเพียงเอกสารที่ระบุถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนควรได้เรียนรู้หลักการ ทฤษฎีและแนวคิดวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้เหล่านั้นอย่างครบถ้วน

1.3 ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้

ผู้วิจัยได้ให้ครูวิทยาศาสตร์อธิบายเกี่ยวกับความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสอนที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ พบว่าครูส่วนมากตระหนักถึงความสำคัญของการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ว่าวิธีการสอนนี้สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้แต่ครูวิทยาศาสตร์ยังมีความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ ยกตัวอย่างเช่น

"การสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนสามารถค้นคว้าด้วยตนเอง และเกิดความรู้ที่ยั่งยืนกว่าการที่ครูจะบอก แต่ครูควรแนะนำวิธีการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องและแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสม" เป็นต้น

จากตัวอย่างข้างต้นเห็นได้ว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากให้ความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการสอนตามแนวสืบเสาะ แต่จากการสัมภาษณ์พบว่าครูวิทยาศาสตร์ใช้วิธีสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้โดยให้ผู้เรียนไปค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุดและอินเตอร์เน็ต แล้วนำเสนอในชั้นเรียนโดยหัวข้อที่ผู้เรียนค้นคว้าเป็นหัวข้อที่ครูกำหนดให้ และครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจว่านิยามของวิธีการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้นั้นต้องประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (5E) คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) และครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนตามขั้นตอนและต้องครบทุกขั้นตอน ซึ่งนิยามนี้ได้แสดงไว้ในคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผลิตโดยสถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการจัดการเรียนการสอนนั้นต้องเป็นลำดับขั้นตอนดังกล่าว และเน้นให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุดพบว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจวิธีการสอนตามแนวสืบเสาะที่แตกต่างกันและไม่สมบูรณ์กับการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ โดยครูวิทยาศาสตร์ไม่ตระหนักถึงการใช้

คำถามปลายเปิดที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ส่งเสริมผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบหรืออธิบายเหตุการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ และครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีความเข้าใจว่าการสอนแบบตามแนวสืบเสาะหาความรู้คือวิธีการสอน 5E เท่านั้น ซึ่งวิธีการสอน 5E เป็นเพียงวิธีหนึ่งที่สอดคล้องกับการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ นอกจากนี้ไม่พบว่ามีครูวิทยาศาสตร์คำนึงถึงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ตอบสนองต่อความสนใจที่แตกต่างของนักเรียนหรือความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานที่นักเรียนมีมาก่อนเข้าห้องเรียน

1.4 ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับผู้เรียนและการเรียนรู้

ผู้วิจัยให้ครูวิทยาศาสตร์อธิบายเกี่ยวกับประเด็นที่สำคัญที่ครูควรตระหนักและควรทราบเกี่ยวกับผู้เรียนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ผ่านการบรรยายและการจดจำเนื้อหาแนวคิดวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนควรได้รับในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลาง ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเชื่อว่าผู้เรียนไม่สามารถทำการทดลองด้วยตนเองได้ ต้องให้ครูเป็นผู้อธิบายสาธิตและเรียบเรียงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์นั้นและถ่ายทอดสู่ผู้เรียน ครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้เห็นความสำคัญความรู้เดิมที่นักเรียนมีมาก่อน เพราะครูส่วนใหญ่มีความรู้และความเชื่อว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้มากที่สุดคือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้รับแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากที่สุดโดยการถ่ายทอดโดยตรง ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จะให้ความสำคัญกับแนวคิดวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดที่นักเรียนควรได้เรียนรู้เป็นอันดับแรก ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.5 ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการวัดและประเมินการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ให้ครูวิทยาศาสตร์อธิบายถึงวิธีการที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งพบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากให้ความสำคัญกับการประเมินโดยใช้แบบทดสอบและตรวจผลงานจากใบงานของนักเรียนเป็นหลัก โดยครูส่วนมากใช้วิธีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ยกตัวอย่างเช่น

"เน้นการประเมินโดยวิธีทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน" เป็นต้น

ซึ่งส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับการประเมินหลังการจัดการเรียนการสอน โดยครูวิทยาศาสตร์ส่วนน้อยที่ให้ความสำคัญกับการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีที่หลากหลาย การประเมินตามสภาพจริงที่วัดจากการสังเกตพฤติกรรม และผลงานของนักเรียน นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากไม่ได้ตระหนักถึงการประเมินเพื่อศึกษาความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ก่อนและเป้าหมายการประเมินไม่ได้คำนึงถึงการประเมินระหว่างการเรียนเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงความรู้เดิมที่นักเรียนมีไปสู่แนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง พบว่าจุดมุ่งหมายหลักของการประเมินคือ การประเมินเพื่อศึกษาว่านักเรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้ระบุไว้หรือไม่ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยให้ความสำคัญน้อยกับการประเมินนักเรียนด้านจิตพิสัย จากการสอบถามและสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีความไม่แน่ใจในวิธีการประเมินที่เหมาะสมและวิธีการตั้งคำถามที่มีประสิทธิภาพในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน การใช้คำถามปลายปิดจึงเป็นวิธีที่ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้ร่วมกับการประเมิน นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจว่าการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแบบทดสอบเป็นวิธีการที่สามารถวัดการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีที่สุด เมื่อทำการสัมภาษณ์เพิ่มเติมพบว่านักเรียนได้รับทราบผลการประเมินเพียงระดับเกรด หรือคะแนนเท่านั้น โดยไม่ได้ทราบถึงประเด็นที่นักเรียนควรปรับปรุง

จากการศึกษาความรู้และความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่ไม่สมบูรณ์และไม่สอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากขาดการตระหนักถึงการตั้งเป้าหมายด้านจิตพิสัย ทำให้วิธีการสอนส่วนมากอาศัยการบรรยายและการสาธิตมากกว่าการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจากสิ่งที่นักเรียนสนใจและส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงแนวคิดจากความรู้เดิมที่นักเรียนมี เพราะครูวิทยาศาสตร์มีความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับผู้เรียนว่านักเรียนเรียนรู้ได้เมื่อครูเรียบเรียงความรู้ให้เป็นระบบและถ่ายทอดสู่นักเรียน โดยครูวิทยาศาสตร์ไม่เชื่อว่านักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และทำกิจกรรมด้วยตัวเองทำให้หน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนเป็นผู้ชี้นำมากกว่าผู้อำนวยความสะดวก เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ไม่สามารถบูรณาการความรู้แต่ละด้านของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนได้ เช่นไม่ทราบว่าวิธีการใดที่เหมาะสมต่อการสอนในเนื้อหานั้นๆ และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ใดที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนที่สามารถวัดและประเมินพัฒนาการของนักเรียน และสะท้อนถึงการสอนของตนเองเพื่อการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

ตอนที่ 3 สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ให้ครูวิทยาศาสตร์ยกตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหนึ่งหัวข้อและสัมภาษณ์เพิ่มเติมจากการเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถาม พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นความสำคัญและพยายามจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับปานกลาง แต่การปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับต่ำ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้คำถามปลายเปิดที่เน้นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นในการทำการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบ การเริ่มต้นบทเรียนไม่ได้เริ่มจากสิ่งที่นักเรียนอยากรู้แต่ครูส่วนมากใช้วิธีการบอกหัวข้อที่ต้องการสอนให้นักเรียนและให้นักเรียนทำตามขั้นตอนการทดลองในหนังสือเสมือนการทำอาหาร ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเข้าใจถึงการจัดการเรียนสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือการให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติเอง เช่น การทดลอง การสำรวจค้นคว้า และการนำเสนอ แต่ไม่ได้มุ่งเน้นการส่งเสริมกระบวนคิดของนักเรียน ดังนั้นการสอนส่วนใหญ่คือการทดลองตามลำดับขั้นในใบงานหรือตามการสาธิตเท่านั้น นักเรียนไม่ได้ออกแบบวิธีการทดลองและตารางบันทึกผลด้วยตนเอง ดังตัวอย่างเช่น

"ดิฉันทำการสอนเรื่อง ใบพืชโดยเริ่มจากการนำใบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่มาให้นักเรียนดูจากนั้นเปรียบเทียบและอธิบายถึงความแตกต่างของใบพืชทั้งสองแบบ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ และให้นักเรียนไปสำรวจและหาตัวอย่างของใบพืชเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ในบริเวณโรงเรียนมาวาดรูปและเปรียบเทียบอธิบายความแตกต่างพร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนสรุปร่วมกัน" เป็นต้น

นอกจากนี้ยังพบว่าครูวิทยาศาสตร์บางส่วนที่ยังคงเน้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการบรรยายตามหนังสือคู่มือที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้จัดทำและมีการให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากห้องสมุดหรืออินเตอร์เน็ตเพื่อนำมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยหัวข้อครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้กำหนดให้กับนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวสอดคล้องต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ต้องเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนที่ไม่สมบูรณ์จึงส่งผลต่อการปฏิบัติการสอนในห้องเรียนของครูวิทยาศาสตร์

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาพบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย เน้นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยการสอนตามหนังสือแบบเรียนและคู่มือจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์บางท่านยังคงมีเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ที่ให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการท่องจำเพื่อเป้าหมายให้นักเรียนผ่านการทดสอบในแต่ละภาคการศึกษา โดยครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัยมากนัก ซึ่งเป้าหมายสำคัญของแผนการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์นั้น คือ การสนับสนุนให้นักเรียนได้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ถึงแม้ว่าครูวิทยาศาสตร์มีการตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเล็งเห็นถึงความสำคัญของการสอนตามแนวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่ครูวิทยาศาสตร์ยังคงมีความยากลำบากในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องต่อแนวปฏิรูปการเรียนรู้ ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเชื่อเกี่ยวกับความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้ หลักสูตรและการวัดและประเมินผลที่ไม่สมบูรณ์ และไม่สามารถบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ด้านในการจัดการเรียนการสอนของตนเองนี้ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในด้านวิธีการสอน ผู้เรียนและการเรียนรู้ และการประเมินผลเป็นด้านที่ครูวิทยาศาสตร์ประสบปัญหามากที่สุด รองลงมาคือความรู้ด้านหลักสูตรและการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแต่ครูวิทยาศาสตร์ยังคงใช้รูปแบบการสอนเดิมที่เน้นการบรรยายโดยครูเป็นศูนย์กลางการของจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ จากการศึกษาข้อมูลพบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายจำนวนมากที่ไม่ได้จบการศึกษาทางวิทยาศาสตร์โดยตรง แต่มีความจำเป็นต้องสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนทางด้าน ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพงศ์ประพันธ์ และคณะ (2547) พบว่าครูยังคงใช้วิธีการบรรยายในการสอนหัวข้อวิวัฒนาการเมื่อครูวิทยาศาสตร์มีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่แน่ใจในวิธีการสอนที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและเหมาะสมกับหัวข้อวิทยาศาสตร์นั้น โดยเฉพาะความรู้ด้านการประเมินด้านผู้เรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่เพียงพอ ซึ่งความรู้เหล่านี้มีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับการสอนตามแนวสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จากข้อจำกัดด้านความรู้ผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวการปฏิรูปเรียนรู้ยังคงไม่สามารถบรรลุถึงเป้าหมาย จากข้อมูลพบว่าครูวิทยาศาสตร์มีความตระหนักถึงความสำคัญของการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและพยายามจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แต่การปฏิบัติการสอนจริงของครูวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ เนื่องจากมีความรู้ผนวกวิธีสอนที่ไม่สมบูรณ์และไม่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีปัญหาด้านเวลาที่จำกัด และจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน ทำให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนมีมากกว่านักเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนในเนื้อหาที่ทำให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหานั้น ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความรู้ของครู (Teacher Knowledge) ที่มีอิทธิพลต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการสอนของครูในห้องเรียน ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตร และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์และไม่สอดคล้องต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาโดยเฉพาะเรื่องความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอน การเรียนรู้ของผู้เรียนและการประเมิน จึงเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ถึงแม้ว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากตระหนักถึงความสำคัญต่อการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองแต่การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน จากผลวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากยังคงให้ความสำคัญต่อการออกแบบแผนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสำคัญของคำศัพท์และข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์มากกว่าที่จะคำนึงถึงความรู้เดิมของนักเรียนและความสนใจของนักเรียนและเน้นให้นักเรียนจดจำข้อเท็จจริง กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนจะทำการทดลองเพื่อทดสอบข้อเท็จจริง กฎ และทฤษฎีเหล่านั้น จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญคือส่งเสริมให้นักเรียนสามารถท่องจำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และมีทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นภาพสะท้อนให้เห็นชัดเจนว่าการพัฒนาความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ใน 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลในระดับประถมศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อตอบรับต่อการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทย ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะว่าให้สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีการจัดโครงการการพัฒนาวิชาชีพครู (Teacher Professional Development Program) ให้สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถบูรณาการเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์เข้ากับวิธีการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป ผู้วิจัยเสนอว่าควรศึกษาเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายในเชิงลึกเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์และเพื่อปรับปรุงและพัฒนาโครงการสำหรับพัฒนาวิชาชีพครูต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ และวรรณทิพา รอดแรงค้า. 2547. ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิวัฒนาการ. **ว.เกษตรศาสตร์(สังคม).** 25,166-179.

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. **คู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. **มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544ก. **รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544ข. **รายงานการสัมมนาเรื่องนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย.** กรุงเทพฯ : กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับใหม่ 2545).** 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.

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.

Shulman, 1987. L.S. Shulman, Knowledge and teaching: Foundations of one new reform. **Harvard Educational Review** 57, 1-22.