

สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ณพัทธ์อร บัวฉุน^{1*} นฤมล ยุตาคม² พจนารถ สุวรรณรุจิ³

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจ การปฏิบัติและสภาพการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มที่ศึกษาเป็นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต ข้อมูลการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ปฏิบัติการสอน การบันทึกภาคสนาม และการวิเคราะห์เอกสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการตรวจสอบแบบสามเส้าเกี่ยวกับความเข้าใจ การปฏิบัติและสภาพการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีความเข้าใจที่ถูกต้องบางส่วนเกี่ยวกับการเรียนการสอน และมีความคลาดเคลื่อนบางส่วนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ส่วนการปฏิบัติงานสอนที่มีความคลื่อนพบว่า ครูผู้สอนไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ และไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับไม่เน้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม สำรวจตรวจสอบและแก้ปัญหา ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยเน้นให้มีกิจกรรมที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีการประเมินผลที่หลากหลายวิธี

คำสำคัญ : ความเข้าใจในการเรียนการสอน การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน สภาพการจัดการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

e-mail: send2duang@hotmail.com

² ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

e-mail: fedunay@ku.ac.th

³ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ e-mail: fscipjs@ku.ac.th

*ผู้รับผิดชอบหลัก e-mail: send2duang@hotmail.com

THE STUDY OF THE STATE TEACHING AND LEARNING OF SCIENCE FOR QUALITY OF LIFE IN GENERAL EDUCATION

Napattaorn Buachoon^{1*} Naruemon Yutakom² Potjanart Suwanruji³

Abstract

This study explored understood about science teaching practice and Study of the State teaching and learning of science for quality of life in general education. The participants were teachers who were practicing their teaching according to science for quality of life. Data from semi-structured interviews, observations and field notes, and analysis of lesson plan documents were triangulated. Analytic induction was used for data analysis. The results revealed that the concept teaching was partially understood with a specific misconception. From the observations, some of the discrepancies in their teaching practices were: they did not allow students to define the problems to be investigated; they did not allow students to analyze the investigation process and the survey questions used for examination, and the lack of feedback and guidance regarding the students' own conclusions. The findings could be applied for developing methods of instruction in a science for quality of life in general education course to promote understanding and microteaching practice by focusing on activities using the scientific process and using various evaluation methods.

Keywords : understandings about teaching, teaching practices, the study of the state teaching and learning, Science for Quality of Life in General Education

¹ Science Education, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok.
e-mail: send2duang@hotmail.com

² Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok.
e-mail: fedunay@ku.ac.th

³ Department of Chemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok. e-mail: fscipjs@ku.ac.th

* Corresponding author, email: send2duang@hotmail.com

บทนำ

การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้มีความสามารถในการใช้การคิด การแก้ปัญหา ความเข้าใจ ตนเองและผู้อื่น สามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาและปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข รวมทั้งพัฒนาทักษะการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเรียนรู้และการดำรงชีวิตและความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน ในหน้าที่การงาน ชีวิตครอบครัว และกิจกรรมทางสังคมได้ และสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น อันเนื่องจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะการจัดการศึกษากับผู้เรียนที่อยู่ในระดับการศึกษาชั้นสูง ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน ดังกล่าว การศึกษาถึงสภาพการจัดการเรียนการสอนของครูจะช่วยให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน และสามารถอธิบายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนว่าเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนอย่างไร งานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูที่ผ่านมา (จอมใจ, 2540, สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เขตการศึกษา 6, 2541, และ กองนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2545) พบว่าการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ยังพบ ปัญหาหลายประการ ทั้งในเรื่องของวิธีสอน แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากความเข้าใจและความสามารถของครูในการจัดการเรียนการสอน การขาดงบประมาณ และอุปกรณ์ที่จะใช้ปัญหาความไม่สนใจและตั้งใจเรียนของผู้เรียน เป็นต้น

เมื่อพิจารณาสภาวการณ์ด้านการศึกษาของไทยในช่วงปีการศึกษา 2544-2555 ที่ผ่านมา พบว่า ผลการประเมินผู้เรียนในโครงการ PISA พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับโครงการ TIMSS ประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และคะแนนลดลงจากปีก่อน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555) ทั้งนี้ได้มีผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ปัจจัยคุณภาพของครูผู้สอน เทคนิควิธีการสอนและการจัดกระบวนการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ ขาดรูปแบบวิธีการ เรียนการสอนที่เหมาะสม และขาดครูที่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน (สกศ., 2555)

การเรียนการสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโลกทัศน์กว้างรู้จักสังคม มีคุณธรรมตลอดไปจนถึงการคิดวิเคราะห์ การจะให้ผู้เรียนฟังบรรยายอยู่แต่ในห้องเรียนย่อมไม่เป็นการเพียงพอ ควรมุ่งเน้นการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน(Active Learning) ควรให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่เรียนเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม การดำรงชีวิตและเป็นพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าต่อไปควรเอาใจหายจากชีวิตจริงเป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ สามารถใช้การเรียนรู้นั้น เชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิต ทำให้วิถีคิด วิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ตรงติดตัวผู้เรียนตลอดไปและให้รู้และเข้าใจปฏิสัมพันธ์และบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคมและวัฒนธรรม (คณะศึกษา "การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์", 2542: 42, 156; ชาตรี, 2542: 23; พงษ์จันทร์, 2543: 96-97; พระธรรมปิฎก, 2539: 25, 43; สุทธิพันธ์, 2543; อนุช และคณะ, 2542ก: 5; อนุช และคณะ, 2542ข: 23; อนุช และคณะ, 2542ค: 23-24 และ อนุช และคณะ, 2542ง: 180-181) ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย และจากประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์

เพื่อคุณภาพชีวิตที่ผ่านมา พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางถึงดี และ การศึกษาลักษณะและปัญหาในการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานทั่วไป พบว่าอาจารย์ผู้สอนวิชาพื้นฐานทั่วไปส่วนใหญ่อยู่ในสายวิชาชีพและได้รับการอบรมมาในสายวิชาชีพ เมื่อมาสอนในวิชาพื้นฐาน จะสอนในเนื้อหาที่จำเป็ นขาดการทำความเข้าใจและทำความเข้าใจกับหลักการและจุดมุ่งหมายของวิชาพื้นฐานทั่วไปอย่างเพียงพอ จึงทำให้ การสอนมีลักษณะเป็นการใช้เนื้อหาอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจันท์ชลี มาพุทธ(2545) ที่พบว่า ประสิทธิภาพของการสอนของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาตามความคิดของนักศึกษาที่ควรปรับปรุงมากที่สุด คือ วัตถุประสงค์และเนื้อหา รองลงมาได้แก่ การจัดการเรียนการสอน และความสัมพันธระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน จึง มีความจำเป็นที่จะต้องให้ครูผู้สอนได้พิจารณาทบทวนจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและกระบวนการที่สอนนั้นว่าเหมาะสม กับเป้าหมายมากน้อยเพียงใดเสียก่อน ทั้งนี้เนื่องจากรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิตมีเนื้อหาวิชาที่เน้น ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจึงควรที่จะมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความรู้หมายต่อ ผู้เรียน นอกจากนี้ครูผู้สอนยังต้องมีความรู้ความเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา และใช้การ สืบสวนตรวจสอบเป็นวิธีการในการศึกษาวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์ แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Science Education Standard, 1996) และเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการรู้ วิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, 1993) ที่เน้นให้ครูแนะแนวทาง ให้ผู้เรียนในการปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสำรวจตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์และปฏิบัติการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากความสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์และรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชา ศึกษาทั่วไป ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะและทำหน้าที่รับผิดชอบการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพ ชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จึงสนใจที่จะศึกษาความเข้าใจในการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ คุณภาพชีวิต การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน สภาพการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้เป็น ประโยชน์โดยตรงกับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนดีขึ้นและสามารถคิด แก้ปัญหา รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง การพัฒนา ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพัฒนาทักษะ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเรียนรู้ และสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น อัน เนื่องจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษา ทั่วไป ในด้านการเรียนการสอน โดยมีคำถามวิจัยดังนี้

1. ความเข้าใจการสอนวิทยาศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของครูผู้สอนเป็นอย่างไร
2. การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนของครูผู้สอนเป็นอย่างไร
3. สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เป็น อย่างไร

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยที่มีการบรรยายเชิงลึก (thick description) เกี่ยวกับพฤติกรรมในบริบทที่ศึกษา ซึ่งเครื่องมือการวิจัยที่สำคัญในการวิจัยเชิงธรรมชาตินี้ ได้แก่ ผู้วิจัย โดยที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างข้อสรุปของการวิจัย (Cohen, Manion & Morrison, 2001)

กลุ่มที่ศึกษา

ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของมหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 คน ผู้สอนทุกคนมีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป อย่างน้อย 3 ปี

วิธีการ/เครื่องมือในการวิจัย

วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกต และการวิเคราะห์เอกสารแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างใช้ในการสัมภาษณ์ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และแบบบันทึกภาคสนามใช้ในการบันทึกกิจกรรมการเรียนการสอนโดยละเอียดจากการสังเกตสภาพการจัดการเรียนการสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดศึกษาทั่วไป โดยใช้เครื่องบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ประกอบการพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนจำนวน 5 คน โดยทำการสัมภาษณ์ก่อนเปิดภาคเรียน 1 ครั้ง รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 ครั้ง ทำการสัมภาษณ์ผู้สอนเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยทำการสัมภาษณ์ก่อนปฏิบัติการสอน จำนวนคนละ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้นจำนวน 15 ครั้ง ทำการสัมภาษณ์ผู้สอนเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยทำการสัมภาษณ์หลังปฏิบัติการสอน จำนวนคนละ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้นจำนวน 15 ครั้ง ใช้การสังเกตการปฏิบัติการสอนครูผู้สอน และการบันทึกภาพวิดีโอที่บันทึกการสอนจำนวนคนละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันเป็นเวลา 1 เดือน และรวบรวมการปฏิบัติการสอนแต่ละครั้งของผู้สอนรวมทั้งสิ้นจำนวน 15 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการถอดความจากเครื่องบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ของผู้สอนแต่ละคน และนักศึกษาแต่ละกลุ่ม โดยการจำแนกประเภทข้อมูลซึ่งเป็นการวิเคราะห์กลุ่มคำหรือประโยค และทำการจัดกลุ่มคำหรือประโยคที่คล้ายกันหรือมีความหมาย ใกล้เคียงกันเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากบันทึกการสังเกตการปฏิบัติการสอนโดยการถอดเทปบันทึกภาพวิดีโอที่บันทึกด้วยวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลในระดับเหตุการณ์หรือการวิเคราะห์เหตุการณ์ ซึ่งจำแนกเป็นประเภท หรือชนิดต่างๆ ที่เป็นขั้นตอนของเหตุการณ์ที่ต่อเนื่องกันไป เป็นการจัดระเบียบของข้อมูลเพื่อให้อยู่ในลักษณะที่บ่งชี้ลักษณะ กระบวนการ และความเป็นเหตุผลของเหตุการณ์ได้ชัดเจนขึ้น ทำการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลแบบสามเส้า จากนั้นนำมาตีความและสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (analytic induction) (สุภาวงศ์, 2549) ประกอบการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการปฏิบัติการสอน

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ภูมิหลังของครูผู้สอนและนักศึกษา 2) ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนของครูผู้สอน และ 3) การปฏิบัติการสอนในห้องเรียนของครูผู้สอนประกอบการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยและการอภิปรายผลเป็นดังนี้

ภูมิหลัง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ภูมิหลังของครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดศึกษาทั่วไป ที่สอนทั่วไปในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 พบว่า ครูผู้สอนจำนวน 5 คน เป็นเพศชาย จำนวน 1 คน เพศหญิงจำนวน 4 คน อายุระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 3 คน อายุระหว่าง 36-40 ปี จำนวน 2 คน วุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาเอก สาขาพอลิเมอร์ จำนวน 1 คน ระดับปริญญาโท จำแนกเป็นสาขาคือ คหกรรมศาสตร์ จำนวน 2 คน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จำนวน 1 คน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 คน สังกัดคณะเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 1 คน ประสบการณ์ในการสอนระดับมหาวิทยาลัย ระหว่าง 3-5 จำนวน 4 คน ระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 1 คน ประสบการณ์ในการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระหว่าง 3-5 จำนวน 5 คน ภายใน 2 ปีที่ผ่านมาผู้สอนทั้ง 5 คน ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Instruction) การพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนการสอน และโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาอาจารย์ด้านการสอนและการวัดผล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ภูมิหลังของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 152 คน นักศึกษาทั้งหมดอายุระหว่าง 16-20 ปี ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 1 เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 57 คน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 29 คน สาขาวิชาปฐมวัย จำนวน 31 คน สาขาการจัดการทั่วไป จำนวน 40 คน สังกัดคณะครุศาสตร์ จำนวน 117 คน สังกัดคณะวิทยาการจัดการ จำนวน 40 คน จบมัธยมปลายสายวิทย์-คณิต จำนวน 95 คน และสายศิลป์-ภาษา จำนวน 57 คน นักศึกษาที่เคยเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น ทัศนศึกษาที่ท้องฟ้าจำลอง ทัศนศึกษาพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คลอง 5 และร่วมกิจกรรมวันวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนในระดับมัธยม จำนวน 124 คน

ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ใน 2 ประเด็นคือ ความเข้าใจเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ และปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนรู้ พบว่า ครูผู้สอนทั้ง 5 คน มีความเข้าใจที่สอดคล้องเพียงบางส่วนและไม่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสอน วิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. การค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ เมื่อนำผลการให้สัมภาษณ์วิเคราะห์โดยการจัดจำแนกข้อมูลของคำให้สัมภาษณ์ที่สอดคล้องกัน สามารถจำแนก จัดกลุ่มความเข้าใจของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นความเข้าใจของครูผู้สอน ทั้ง 5 คน ที่เข้าใจสอดคล้องว่าในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์จะทำการสังเกตและทำการทดลอง ตัวอย่างของคำให้ สัมภาษณ์ของครูผู้สอนที่กล่าวว่า

“นิสัยหลักของนักวิทยาศาสตร์คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต อยากรู้อยากเห็น เมื่อพบหรือเจอปัญหา ก็อยากที่จะรู้คำตอบ เกิดการอยากค้นหาคำตอบว่าปัญหาที่ตนเองเจอ มีวิธีการหรือคำตอบว่าเป็นอย่างไร”

“อันดับแรกของนักวิทยาศาสตร์คือ มาจากการสังเกตแล้วเกิดการตั้งคำถาม ว่าทำไมถึงเป็นอย่างนั้น ทำไมถึงเป็นอย่างนี้ ต่อมาก็คงเกิดคำถาม แล้วถึงจะเริ่มหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ อาจใช้วิธีการสังเกต”

กลุ่มที่ 2 เป็นความเข้าใจของครูผู้สอน จำนวน 4 ใน 5 คน ที่มีความเข้าใจสอดคล้องกันว่า นักวิทยาศาสตร์ทำการทดลองซ้ำจนได้ข้อสรุปจากการศึกษาค้นคว้า ตัวอย่างของคำให้สัมภาษณ์ของ ครูผู้สอนคนหนึ่งที่กำลังกล่าวว่า

“นักวิทยาศาสตร์ทำการศึกษาค้นคว้าโดยใช้การสังเกต มีการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ แล้วทำการทดลองซึ่งการทำการทดลองนั้นจะทำให้ซ้ำจนได้ผลที่ใกล้เคียงแล้วจึงนำมาสู่การสรุปผล”

กลุ่มที่ 3 เป็นความเข้าใจของครูผู้สอน จำนวน 3 ใน 5 คน ที่มีความเข้าใจสอดคล้องกันว่า นักวิทยาศาสตร์เริ่มต้นด้วยการตั้งปัญหาให้ชัดเจน ตัวอย่างของคำให้สัมภาษณ์ของครูผู้สอนคนหนึ่งที่กำลังกล่าวว่า

“นักวิทยาศาสตร์อาจมีการตั้งปัญหาขึ้นมาก่อน ซึ่งอาจจะสังเกตมาก่อน แล้วมีการตั้งปัญหาว่ามันเป็นอย่างไรร”

กลุ่มที่ 4 เป็นความเข้าใจของครูผู้สอนจำนวน 2 ใน 5 คน ที่เข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์มีการกำหนดสมมติฐาน โดยครูผู้สอนกล่าวว่า

“นักวิทยาศาสตร์ต้องมีการสังเกต สังเกตแล้วก็ตั้งปัญหา หลังจากนั้นตั้งสมมติฐาน ซึ่งสมมติฐานนั้นเป็นการตั้งขึ้นมาเพื่อคาดเดาคำตอบก่อน หลังจากนั้นจึงได้มีการทำการทดลอง เพื่อให้คำตอบและทำการสรุปผลที่ได้”

จะเห็นได้ว่าโดยภาพรวมความเข้าใจในประเด็นนี้เป็นความเข้าใจสอดคล้องว่า นักวิทยาศาสตร์ จะทำการสังเกต แสดงความอยากรู้อยากเห็นโดยการตั้งคำถาม มีการนำเสนอการอธิบายที่เป็นไปได้ต่อสาธารณะ แต่ยังคงความเข้าใจในประเด็นเกี่ยวกับการรวบรวมหลักฐานโดยใช้เทคโนโลยี การใช้การศึกษาที่มีมาก่อนประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูล การพิจารณาหลักฐานใหม่ หรือข้อค้นพบ เพื่อการอธิบายให้ทราบโดยทั่วกัน

2. ปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนการสอนและแนวทางแก้ไข

จากการปฏิบัติการสอนของครูผู้สอนที่ผ่านมาต่างก็พบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งครูผู้สอนได้บอกถึงปัญหาของตนเองพร้อมทั้งแนวทางแก้ไข สามารถสรุปได้ ดังนี้

2.1 พฤติกรรมการเรียน เป็นปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยพบว่าผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมและไม่ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ดังตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ถึงปัญหาพร้อมทั้งแนวทาง แก้ไขของครูผู้สอนคนหนึ่งที่ว่า

“ผู้เรียนบางคนชอบเล่น ชอบคุยกับเพื่อน ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ซึ่งในบางครั้ง ผู้เรียนกลุ่มนี้จะไม่ทำกิจกรรมอะไรร่วมกับเพื่อนเลย ไม่ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ไม่มีงานมาส่ง แนวทางแก้ไขคือ ครูจะเข้าไปช่วยผู้เรียนกลุ่มนี้ก่อน โดยให้ผู้เรียนที่มีพฤติกรรมเหล่านี้เป็นตัวหลักหรือเป็นหัวหน้าของกลุ่มแล้วให้เพื่อนๆ ที่เหลือช่วย จากนั้นก็ให้ผู้เรียนทำในสิ่งที่เพื่อนๆ ได้ทำ จะพยายามให้ผู้เรียนทำเองแล้วให้เพื่อนๆ ช่วย ครูผู้สอนจะคอยกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถาม และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมของผู้เรียน”

2.2 วิธีการเรียน ปัญหาวิธีการเรียนของผู้เรียนนั้นผู้เรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้จากการบอกของครู กล่าวได้ว่า ผู้เรียนเป็นผู้รับเพียงฝ่ายเดียว ไม่ต้องการที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ถึงปัญหาพร้อมทั้งแนวทางแก้ไขของครูผู้สอนคนหนึ่งที่ว่า

“ผู้เรียนไม่ต้องการจะหาความรู้ในเรื่องที่เรียน ไม่ชอบที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ต้องการให้ครูบอกคำตอบ แนวทางแก้ไขคือ มอบหมายให้งานไปทำ ให้ไปหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างที่หลากหลายที่ไม่ใช่ห้องเรียน”

จากปัญหาที่พบในแต่ละข้อจะเห็นได้ว่าเป็น ปัญหาที่ครูผู้สอนมองว่าเป็นปัญหาที่ เกิดจากตัวผู้เรียนซึ่งปัญหาพฤติกรรมกรเรียน และวิธีการเรียนนั้น ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาตรีและวรรณทิพา (2548) ที่พบว่า นิสิตมีปัญหาด้านตัวผู้เรียนเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ความรับผิดชอบของผู้เรียนที่ได้รับมอบหมาย ความสนใจในการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนขาดวินัยในตนเองและความพร้อมที่จะเรียน

การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการจำแนกข้อมูลระดับเหตุการณ์จากการสังเกตการปฏิบัติการสอนของครูผู้สอน ประกอบการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนมีดังต่อไปนี้

1. การปฏิบัติการสอน

1.1 เมื่อมีการถามคำถามกับผู้เรียน ครูผู้สอนให้แต่ละคนจะใช้เวลาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดคิดก่อนที่จะตอบคำถาม และไม่มีการเร่งเร้าเพื่อที่จะให้ผู้เรียนตอบคำถาม จากตัวอย่างการสอนของครูแต่ละคน เช่นเรื่อง โรคทางพันธุกรรม กล่าวคือภายหลังจากที่ครูผู้สอนได้ตั้งคำถามกับผู้เรียน ครูผู้สอนได้ให้เวลาผู้เรียนคิดก่อนตอบคำถามของครูผู้สอน ผู้เรียนบางคนสามารถตอบได้ถูกต้อง แต่ในขณะที่บางคนมีคำตอบที่แตกต่างไปจากเพื่อน และเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้อง

1.2 ครูผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในการสำรวจตรวจสอบคำตอบ ครูผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ คือ ครูผู้สอนจะให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มในการทำงานเพื่อระดมสมองในการคิดค้นหาคำตอบ ร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ ตลอดจนการนำเสนอผลงานของกลุ่มผู้เรียนต่อเพื่อนๆ หน้าชั้นเรียน

1.3 ครูผู้สอนทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ครูผู้สอนให้ความสนใจการเรียนรู้ของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยในเรื่อง สารพิษที่พบในพืช ครูผู้สอนจะคอยตอบคำถามและอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ นอกจากนั้นในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือค้นหาคำตอบครูผู้สอนทุกคน ได้เดินสังเกตการทำงานของผู้เรียนโดยทั่วทุกกลุ่ม เพื่อคอยดูว่าผู้เรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในระหว่างการค้นหาคำตอบหรือไม่ อย่างไร

1.4 ครูผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสารวิทยาศาสตร์ ผู้สอนบางคนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ และแนวคิดด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง โดยการให้ผู้เรียนสร้างข้อสรุปจากการศึกษาด้วยตัวผู้เรียนเอง ตัวอย่างเช่น ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้การค้นหาคำตอบ ครูผู้สอนจะให้ผู้เรียนสร้างข้อสรุปจากการค้นคว้า แล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนให้เพื่อนๆ และครูผู้สอนได้อภิปรายให้ ข้อคิดเห็น

1.5 ครูใช้ทักษะกระบวนการหลากหลายในขั้นตอนการสอน จากกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ ทักษะทักษะการตีความและลงข้อสรุป จะเห็นได้ว่าครูผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการที่หลากหลายในการจัดการที่เกี่ยวกับกระบวนการคิดและเกี่ยวกับขั้นตอนการสอน

โดยสรุปพบว่า ครูผู้สอนทั้ง 5 คน ที่สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดศึกษาทั่วไป มีการปฏิบัติการสอน กล่าวคือ เมื่อมีการถามคำถามกับผู้เรียน ครูผู้สอนจะใช้เวลากับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการคิดก่อนที่จะใช้ตอบคำถาม และไม่เร่งเร้าในการตอบคำถาม ครูผู้สอน 2 คน ใน 5 คน มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ในการสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าหาคำตอบ ครูผู้สอนทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ครูผู้สอนสังเกตการทำงานของผู้เรียน และเอาใจใส่สนใจการเรียนรู้ของผู้เรียน และครูผู้สอน 3 คน ใน 5 คน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วยการ อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของผู้เรียน ต่อเพื่อนในชั้นเรียน และใช้ทักษะกระบวนการหลากหลายในขั้นตอนการสอน แต่ยังขาดประเด็นที่เน้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม สำรวจตรวจสอบและแก้ปัญหา

2. การปฏิบัติการสอนที่ไม่สอดคล้องกับกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์

2.1 ครูผู้สอนไม่สร้างความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นให้กับผู้เรียน จากการสังเกตการปฏิบัติการสอนของครูผู้สอนทั้ง 5 คนพบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้คำถามที่ไม่ได้ให้ผู้เรียนได้คิด และคำถามส่วนใหญ่เป็นคำถามที่เกิดจากความจำของผู้เรียน คำถามโดยส่วนใหญ่จะใช้คำถามว่า “อะไร” ตัวอย่างเช่น เหตุการณ์การนำเข้าสู่บทเรียนของครูผู้สอนท่านหนึ่งในการสอนเรื่อง พันธุกรรม ครูผู้สอนนำภาพเกี่ยวกับครอบครัวหลากหลายเชื้อชาติที่แตกต่างกันมาให้ผู้เรียนดู แล้วตั้งคำถามกับผู้เรียนว่า ภาพที่ผู้เรียนเห็นเป็นภาพอะไร เมื่อผู้เรียนทราบว่ามีสิ่งที่คุณนำมาให้ดูคืออะไร ผู้เรียนก็สามารถตอบคำถามได้

2.2 ครูผู้สอนขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับ คือ เมื่อผู้เรียนนำเสนอผลสรุปของกลุ่มตนเองต่อเพื่อนหน้าชั้นเรียนและครูฟังเสร็จแล้ว ครูผู้สอนทุกคนไม่มีการสะท้อนผลให้ผู้เรียนฟังว่าสิ่งที่ผู้เรียนนำเสนอมีความถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

2.3 ครูผู้สอนขาดการนำไปให้ผู้เรียนสรุป เมื่อผู้เรียนนำเสนอข้อมูลเสร็จแล้ว ครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ได้นำไปให้ผู้เรียนได้ทำการสรุปข้อความรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในครั้งนั้นด้วยตัวผู้เรียนเอง แต่เลือกที่จะให้ผู้เรียนไปอ่านจากหนังสือหรือค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้อื่นๆ เพิ่มเติมเอง

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ครูผู้สอนทั้ง 5 คน ไม่สร้างความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นให้กับผู้เรียน แต่เป็นคำถามที่เป็นคำถามความรู้ความจำ ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับและขาดการนำไปให้ผู้เรียนสรุป ซึ่งการสรุปบทเรียนครูจะมีคำถามท้ายบทเพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปด้วยตัวผู้เรียนเอง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีความเข้าใจที่ถูกต้องบางส่วนเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยเข้าใจว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นผู้เรียนด้วยการตั้งคำถามก่อนที่จะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ครูผู้สอนมีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แต่ยังมีสิ่งที่คุณครูผู้สอนไม่เข้าใจเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือครูผู้สอนไม่สามารถบอกได้ว่า การค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการรวบรวมการใช้การศึกษาที่มีมาก่อนประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูล การพิจารณาหลักฐานใหม่ๆ เพื่อการอธิบายให้ทราบโดยทั่วกัน นอกจากนั้นครูผู้สอนใช้คำถามที่ไม่ได้ให้ผู้เรียนได้คิด และคำถามส่วนใหญ่เป็นคำถามที่เกิดจากความจำของผู้เรียน ครูผู้สอนมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในการสำรวจตรวจสอบ คิดค้นหาคำตอบ และครูผู้สอนทำหน้าที่ให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยครั้งนี้คือ เมื่อมีการถามคำถามกับผู้เรียน ครูผู้สอนควรใช้เวลาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนคิดก่อนตอบคำถาม หรือไม่เร่งเร้าในการตอบ ครูผู้สอนควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสาร วิทยาศาสตร์ด้วยการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดและการทำงานของนักเรียนต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน และครูผู้สอนควรใช้ทักษะกระบวนการที่มีความหลากหลายในขั้นตอนการสอน (NRC, 1996, 2000) และควรเน้นกิจกรรมที่ใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนให้เห็นถึงธรรมชาติของการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และควรใช้วิธีการ ประเมินผลหลากหลาย (นฤมลและพรทิพย์, 2550) และในการพัฒนาการปฏิบัติการเรียนการสอนนั้น ควรเน้นให้ครูผู้สอนได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้ ครูผู้สอนได้มีความรู้ความเข้าใจและมีความสามารถปฏิบัติการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กมลสุด ประเสริฐ. 2543. รายงานการวิจัยเรื่องดัชนีความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษา, กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ.
- กรมวิชาการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา. 2544. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องการพัฒนา นโยบายการ ปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- กองนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. 2545. การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเอกชน ประเภทสามัญศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กองนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณะศึกษา "การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์". 2542. ความจริงของแผ่นดิน ลำดับที่ 2: ครูเก่งๆของเรามีอยู่เต็ม แผ่นดิน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เจ พิล์ม โปรเซส จำกัด.
- จอมใจ เมียมรธา. 2540. สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (สำเนา)
- จันทร์ชลิ มาพุทธ. 2545. การประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนของอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ ตามกรอบการประกันคุณภาพของทบวงมหาวิทยาลัย. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชาติรี ฝ่ายคำตา และ วรณทิพา รอดแรงคำ. 2548. ปัญหาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาโครงการ ส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์(สคค.). วารสารสงขลา นครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 11(2), 151-164.

- ชาติรี สำราญ. 2542. ครูและห้องเรียน ค.ศ. 2000. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. 2548. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน และความสามารถใน
การตัดสินใจเกี่ยวกับ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวการ
สอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิต(สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ถ้วนริสา ต่วนสุหลง. 2552. ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- นฤมล ยุตาคม. 2542. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอน วิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Society-STC Model). ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์,
14, 29-48.
- นฤมล ยุตาคม และ พรทิพย์ ไชยโส. 2550. การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประจำการเพื่อการจัดการเรียนการสอน
ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2541. “ทฤษฎีการสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์”. หน้า 44-62. สาร
การศึกษา”การเรียนการสอน”. กรุงเทพมหานคร: กองทุนศาสตราจารย์
- ดร. อุบล เรียงสุวรรณและสกลรัตน์ สวัสดิ์มูล. 2545. การศึกษาลักษณะความรอบรู้เชิงวิทยาศาสตร์.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- _____. 2545. มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. 2542. แนวทางการปฏิรูปการศึกษาระดับอุดมศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.
2542. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2548ก. เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาพ.ศ. 2548 และ
แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2548. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.
- _____. 2548ข. แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549) กรุงเทพมหานคร :
ม.ป.ท.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2551. ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณาจารย์การศึกษา:ระเบียบวาระแห่งชาติ
(พ.ศ. 2551 – 2555). กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานสภาพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศ. กรุงเทพมหานคร:
กระทรวงศึกษาธิการ.

- สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 6. 2541. การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 6. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 6
- สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา. 2549. เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุภากร พูลสุข. 2547. ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคพังงา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สุภางค์ จันทวานิช. 2549. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาวดี แก้วงาม. 2549. ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุภางค์ จันทวานิช. 2549. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- American Association for the Advancement of Science. 1990. Science for all American. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. 1989. Science for All Americans: A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics, and Technology . Washington, D.C.: AAAS Publication.
- Anderson, B., Wallin, A. 2000. “Students’ understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing co2 emission and the problem of ozone layer depletion.” Journal of Research in Science Teaching. 37(10): 1096-1111.
- Aikenhead, G. S. 1985. “Training teachers for STS education.” In R. K. James (Ed.). Science, Technology, and Society. Tennessee: Cookeville, 56-64.
- Bybee, R. W. 1985. “The Sisyphian question in science education : what should the scientifically and technologically literate person know, value and do – as a citizen ?” In R. W. Bybee. (ed). Science – technology – society 1985 NSTA Year Bork. Washington D.C.: National Teacher Association. 79 – 93.
- _____. 1987. “Science education and the Science - Technology - Society (S-T-S) theme”. Science Education.71 (5): 667 - 683.
- Lee, B. W., K. K. Shin, and Y. S. Lee. 2001. The effect on learning achievement gotten by the teaching - learning method of STS integrated approach in technology(Online). www.pa.ash.org.au/acetech/papers/ occiss1/ Byung%20Wook % 20Lee.pdf, March 2, 2007.

- Lutz, M. 1996. "The congruency of the STS approach and constructivism." In R.E. Yager.(ed.). Science/Technology/Society as Reform in Science Education. New York: State University of New York Press. 39 - 52.
- Mbajjorgu, N. M. 2003. "Relationship between STS approach, science literacy and achievement in biology." Science Education.87(1): 31 - 39.
- National Council for the Social Studies (NCSS). 1990. "Teaching about sciencetechnology and society in social studies : education for citizenship in the 21st century. Social Education. 54 (4): 189-193.
- _____. 1994. Curriculum Standards for Social Studies. Washington D.C.: National Council for the Social Studies.
- National Science Teacher Association (NSTA). 1993. "Science/Technology/Society: a new effort providing appropriate science for all." In. R. E. Yager (ed.) What Research Says to the Science Teacher. The Science Technology Society Movement. Washington D.C.: NSTA. Vol. 7. 3 - 5.
- Solomon. J. 1988. "Science, Technology and Social Course : tool for thinking about social issues." International Journal of Science Education.10 (4) : 379-387.
- _____. 1996. "STS in Britain: science in a social context." In R. E. Yager (ed.). Science/Technology/Society as Reform in Science Education. New York: State University of New York Press. 241-248.