

**ฉันใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมให้นิสิตครุวิทยาศาสตร์  
เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติ**

**ศศิเทพ ปิติพรเทพิน**

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร 19000  
E-mail: fedustp@ku.ac.th

รับบทความ: 1 มีนาคม 2557 ยอมรับตีพิมพ์: 17 เมษายน 2557

**บทคัดย่อ**

ฉันมีความเชื่อว่าประสบการณ์การเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นิสิตของฉันได้เรียนรู้ในห้องเรียนอันกว้างใหญ่ผ่านประสบการณ์ตรงจากสภาพจริงในชีวิตจริง รับรู้ถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมและตระหนักถึงความสัมพันธ์ของตนเองที่มีต่อสังคม การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของฉันมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของฉันในด้านการส่งเสริมให้นิสิตครุวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติโดยใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ฉันจัดการเรียนรู้ให้นิสิตของฉัน จำนวน 17 คน ที่ลงทะเบียนในรายวิชาดังกล่าวในภาคต้น ปีการศึกษา 2556 ฉันพัฒนาและจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน โดยเน้นการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ฉันเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการให้นิสิตเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ให้นิสิตบันทึกการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน และสัมภาษณ์นิสิตอย่างไม่เป็นทางการ ฉันวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า การให้นิสิตของฉันเผชิญหน้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแหล่งเรียนรู้ การทำแผนผังความคิดเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่พบในแหล่งเรียนรู้ การนำเสนอตัวอย่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย การแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน และการจัดประสบการณ์ให้นิสิตสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ส่งผลให้นิสิตกำหนดจุดประสงค์ แนวคิดหลัก กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สอดคล้องตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมากขึ้น

**คำสำคัญ:** นิสิตครุวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม การใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน

# I Used Outside Classroom Learning Resources for Enhancing Pre-Service Science Teachers' Linking Their Knowledge about Teaching Science Based on Science, Technology and Society (STS) Approach into Practice

Sasithev Pitiporntapin

Division of Science Education, Department of Education, Faculty of Education,  
Kasetsart University, Bangkok, Bangkok 19000, Thailand  
E-mail: fedustp@ku.ac.th

## Abstract

I believe that learning experience in outside classroom learning resources is the opportunity for my students to learn from their direct experience in real life, perceiving the state of the problem in society, and being aware of them to society. My classroom action research aimed to develop my teaching for enhancing pre-service science teachers' linking their knowledge about teaching science based on Science, Technology, and Society (STS) approach into practice. I developed and implemented 9 lesson plans focusing on using outside classroom learning resources for my 17 students in the first semester of academic year 2013. I collected data from assigning them to develop lesson plans both before starting the course and after finishing the course, to write journal entries of each learning period, and informally interviewed them. Data were analyzed using content analysis. The findings showed that providing students with direct experience about Scientifically and Technological (ST) issues; constructing mind mapping about concept behind ST issues; presenting of the clear and easy understanding of science teaching based on STS approach; discussion about experience of using outside classroom learning media and resources; and providing students' experience about searching information from outside classroom learning resources are affected to their planning of learning objectives, concepts, activities, media and learning resources, and measurement and evaluation to be more corresponded with teaching science based on STS approach.

**Keywords:** Pre-service science teachers, Teaching science based on STS approach, Using outside classroom learning resources

## บทนำ

ตั้งแต่เริ่มชีวิตการทำงานในฐานะอาจารย์ผู้สอน ฉันได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science, Technology, and Society, STS) เนื่องจากวิชาดังกล่าวสอดคล้องกับประสบการณ์ที่ฉันทำวิจัยในระดับปริญญาเอก และก่อนที่ฉันได้รับผิดชอบจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ ฉันมีโอกาสสังเกตการจัดการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้สอนในรายวิชานี้จำนวน 3 ปีการศึกษา ประกอบกับความสนใจ

ส่วนตัวของฉันที่ต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันสังคมไทยให้ตระหนักเกี่ยวกับการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในทางที่ผิดอันก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามมาอย่างมากมาย (ONEP, 2004) ด้วยเหตุนี้ฉันจึงมีความมุ่งมั่นในการจัดการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้สอนให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนอย่างสูงสุด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ทำให้ฉันเรียนรู้ว่าปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้มีเป้า-

หมายหลัก คือ การส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literate person) (NSTA, 1990) ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจแนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเป็นที่ต้องการสำหรับบุคคลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ผู้รู้วิทยาศาสตร์สามารถถาม ค้นคว้า หรือระบุคำตอบ จากคำถามที่มาจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันได้ และมีส่วนร่วมในการสนทนาอภิปรายเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ได้ (NRC, 1996) ซึ่งเป้าหมายดังกล่าวถือว่าเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศไทยด้วยเช่นกัน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาระบุว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติรูปการศึกษาของประเทศไทยที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (นฤมล ยุตกม, 2542) โดยมีลักษณะสำคัญ คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการตั้งคำถามที่สนใจในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ประสบการณ์ของนักเรียนนำเข้าสู่บทเรียน มีการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบจากคำถามที่ตั้งไว้ มีการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนที่มีอยู่ในท้องถิ่น และขยายขอบเขตของการเรียนรู้ออกไปนอกชั่วโมงเรียน นอกห้องเรียนและนอกโรงเรียน โดยพิจารณาว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ว่ามีมากกว่าแนวคิดที่ต้องการให้นักเรียนสอบผ่าน นักเรียนจึงมีโอกาสในการแสดงบทบาทในฐานะพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ (NSTA, 1990) ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จึงได้รับการบรรจุไว้เป็นเนื้อหาของรายวิชาของสถาบันที่ฉันสังกัด

ทั้งนี้จากการศึกษาเอกสาร ฉันยังพบว่าความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ในชั้นเรียนขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของผู้สอนที่มีอยู่เดิม (Loucks-Horseley et al., 2003) จากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ของฉันในรายวิชานี้ ปัญหาที่ฉันพบในรายวิชานี้มาตลอด คือ เมื่อจบภาคเรียนนี้สัดส่วนใหญ่ยังไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม จากการสอบถามนิสิตอย่างไม่เป็นทางการ ฉันพบว่าสาเหตุมาจากการที่นิสิตยังมองไม่เห็นความแตกต่างของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้อื่น ๆ มากนัก ด้วยเหตุนี้ ฉันจึงจำเป็นต้องหาวิธีการ

ที่ทำให้นิสิตที่ฉันจัดการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนมากับการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

วิธีการหนึ่งที่ฉันพบว่าสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดเอง ปฏิบัติเอง และสร้างความรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง คือ การใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้ (ตารี บุญชู, 2548) โดยแหล่งเรียนรู้ที่รัฐบาลให้การสนับสนุนไว้อย่างเพียงพอมีหลายรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.), 2545) สำหรับแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากมีความสำคัญเช่นเดียวกับแหล่งเรียนรู้ประเภทอื่น ๆ แล้ว แต่ยังสามารถส่งเสริมให้ประชาชนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีหลายประเภทให้บุคคลทั่วไปสืบค้นข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องที่สนใจได้ตามความต้องการ (NRC, 1996) จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ฉันมีความเชื่อว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นิสิตของฉันได้เรียนรู้ในห้องเรียนอันกว้างใหญ่ผ่านประสบการณ์ตรงจากสภาพจริงในชีวิต รับรู้ถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมและตระหนักถึงความสัมพันธ์ของตนเองที่มีต่อสังคมด้วยเหตุนี้ฉันจึงสนใจที่จะส่งเสริมให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ฉันรับผิดชอบจัดการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน

ผลการวิจัยนี้จะเป็แนวทางให้สถาบันการศึกษาและมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของฉันในด้านการส่งเสริมให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน

## ขอบเขตการวิจัย

ฉันกำหนดขอบเขตการวิจัยครั้งนี้ไว้ ดังนี้

1. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ฉันรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมซึ่งเป็นรายวิชาที่ฉันทำวิจัยคือ นิสิตครูหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ ซึ่งลงทะเบียนในรายวิชาที่ฉันรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ ในภาคต้น ปีการศึกษา 2556 จำนวน 17 คน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ฉันจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ฉันทำวิจัยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 30 ชั่วโมง โดยแบ่งออกเป็น 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ในภาคต้น ปีการศึกษา 2556 (ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน 2556)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ฉันกำหนดขอบเขตไว้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ จุดประสงค์ แนวคิดหลัก กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ฉันให้นิยามคำว่า การปฏิบัติ คือ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยสามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับปัญหาที่พบในแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนและแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ส่วนการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสู่การปฏิบัติไว้ คือ ความสามารถของนิสิตในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยระบุจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความตระหนักถึงผลกระทบซึ่งกันและกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สร้างแนวคิดหลักที่มีลักษณะบูรณาการแนวคิดที่พบจากปัญหาที่พบในแหล่งเรียนรู้ ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่นิสิตออกแบบสอดคล้องตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในห้องเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย

ทักษะพิสัย และจิตพิสัย สามารถวัดได้จากผลงานของนิสิต และการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

## วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ฉันใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom action research) ที่มีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้กรอบแนวคิดจากการตีความ (interpretivism) ข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติ โดยใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยฉันดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1998) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) การวางแผน 2) การปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ 3) การสังเกต 4) การสะท้อนการปฏิบัติ และฉันนำสิ่งที่พบจากการสะท้อนมาปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของฉันในขั้นที่ 1 ในลักษณะวงจรอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ ในการจัดการเรียนรู้ของฉันแต่ละแผน

เครื่องมือที่ฉันใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท ได้แก่

1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ฉันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองและการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน จำนวน 9 แผน ประกอบด้วย 1) วิทยาศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 2) เทคโนโลยีและธรรมชาติของเทคโนโลยี 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม 4) บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาในการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม 5) แนวคิดของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม 6) กลวิธีการสอนตามแนวความคิดของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม 7) หน่วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม 8) แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีศึกษา และ 9) โครงการตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สำหรับลักษณะการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ฉันเน้นให้นิสิตสังเกตปัญหาและใช้คำถามเป็นตัวนำเข้าสู่การวางแผนหาแนวทางการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา มีการเก็บรวบรวมข้อมูลและตีความหมายข้อมูล มีการสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ และมีการนำเสนองานหน้าชั้นเรียนและอภิปรายเพื่อสะท้อนความคิดอย่างชัดเจน ทั้งนี้ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ฉันนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

ความตรงตามเนื้อหาเพื่อที่ฉันจะได้นำมาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ฉันใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ได้แก่ บันทึกการเรียนรู้ แบบบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ และแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่นิสิตพัฒนาขึ้น โดยฉันพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิสิตออกแบบตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ก่อนและหลังเรียนตามความสนใจ

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ฉันชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับกรวิจัย รวมทั้งถามความสมัครใจของนิสิตในการให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ หากมีนิสิตคนใดไม่สมัครใจในการให้ข้อมูล ฉันก็จะไม่นำข้อมูลของนิสิตคนดังกล่าวมาใช้ในการวิจัย เมื่อฉันและนิสิตตกลงเกี่ยวกับรูปแบบการวิจัยและแนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้แล้ว ฉันให้เวลานิสิตจำนวน 1 ชั่วโมง เพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 3-4 คาบเรียน โดยมีขอบเขตของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวคิดหลัก กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้

จากนั้นฉันจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ออกมาจำนวน 9 แผน เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เมื่อฉันจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละคาบฉันให้นิสิตของฉันเขียนบันทึกการเรียนรู้ ซึ่งมีหัวข้อ ได้แก่ สิ่งที่ได้เรียนรู้ ความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งปัญหาและข้อเสนอแนะ และนำมาส่งฉันในคาบเรียนถัดไป ทั้งนี้ฉันใช้บันทึกการเรียนรู้ของนิสิตเป็นเครื่องมือในการติดตามการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติ

นอกจากนี้ฉันยังสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการข้อมูลเพิ่มเติม โดยการสัมภาษณ์แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น ฉันให้นิสิตทำออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมตามความสนใจอีกครั้ง โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 1 ชั่วโมง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ฉันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิสิตของฉันออกแบบไว้ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งข้อมูลจากบันทึกการเรียนรู้และแบบบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการว่าสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มากน้อยเพียงใด โดยใช้กรอบการพิจารณาของ NSTA (1990) ที่ระบุลักษณะของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการตั้งคำถามที่สนใจในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน มีการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบจากคำถามที่ตั้งไว้ มีการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนที่มีอยู่ในท้องถิ่น และขยายขอบเขตของการเรียนรู้ออกไปนอกชั่วโมงเรียน นอกห้องเรียน และนอกโรงเรียน โดยพิจารณาว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีมากกว่าแนวคิดที่ต้องการให้นักเรียนสอบผ่าน นักเรียนจึงมีโอกาสนในการแสดงบทบาทในฐานะพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ

เมื่อเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือแต่ละอย่าง สร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยวิเคราะห์ข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) นำคำตอบแต่ละกลุ่มที่จัดจำแนกแล้วมาเปรียบเทียบกันว่ามีลักษณะที่สอดคล้องหรือแตกต่างกันอย่างไร และสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติ เมื่อเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ข้อมูล ฉันนำผลการวิเคราะห์ให้นิสิตที่ฉันจัดการเรียนรู้ และเพื่อนผู้วิพากษ์ (critical friends) ของฉัน ซึ่งประกอบด้วย คณาจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาอ่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการตีความข้อมูล

#### ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ฉันขอเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของฉันในด้านการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนในการส่งเสริมให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สู่การปฏิบัติดังนี้

1. การให้นิสิตเผชิญหน้ากับสถานการณ์จริง ส่งผลให้นิสิตระบุจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความตระหนักถึงผลกระทบซึ่งกันและกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพิ่มมากขึ้น

ในช่วงเริ่มต้นการจัดการเรียนรู้ ฉันให้นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนทุกคนออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ฉันพบว่าฉันมีนิสิตส่วนใหญ่จำนวน 14 คน ระบุจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยเท่านั้น และมีส่วนน้อยที่ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านจิตพิสัย เมื่อพิจารณาจุดประสงค์ในแต่ละด้านที่นิสิตระบุมา ฉันพบว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ส่วนใหญ่ยังไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จากการสัมภาษณ์นิสิตอย่างไม่เป็นทางการ ฉันพบว่านิสิตยังไม่ทราบว่าจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดังที่นิสิตของฉันที่กล่าวว่า “ไม่ทราบจริง ๆ ค่ะ ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดนี้แตกต่างจากจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปอย่างไร” ส่วนนิสิตที่เหลือจำนวน 3 คน สามารถระบุจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในส่วนของการตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังตัวอย่างข้อความในบันทึกการเรียนรู้ของนิสิตที่ระบุว่า “ตระหนักถึงผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทางที่ผิดที่มีต่อพฤติกรรมของสัตว์”

ด้วยเหตุนี้ฉันจึงพานิสิตของฉันไปศึกษานอกสถานที่ ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เพื่อให้นิสิตสังเกตปัญหาที่เกี่ยวข้องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งปัญหาที่นิสิตของฉันพบ เช่น การตัดถนนผ่านพื้นที่ป่าทำให้สัตว์ป่าถูกรถชน การตายของกวางจากการกินขยะที่นักท่องเที่ยวทิ้งไว้ การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า และเมื่อให้นิสิตของฉันเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อีกครั้งหลังการจัดการเรียนรู้ ฉันพบว่านิสิตทุกคนไม่ลืมที่จะระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านจิตพิสัย เช่น การตระหนักถึงผลกระทบซึ่งกันและกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม การแสดงออกในฐานะพลเมืองดีของสังคม จากการสัมภาษณ์นิสิตของฉันอย่างไม่เป็นทางการ ฉันพบว่าประสบการณ์ตรงของนิสิตเกี่ยวกับปัญหาจริงในแหล่งเรียนรู้ช่วยให้นิสิตระบุจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความตระหนักถึงผลกระทบซึ่งกันและกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพิ่มมากขึ้น ดังที่นิสิตของฉันกล่าวว่า “เมื่อก่อนหนูไม่ได้เห็นความสำคัญของการสอนแบบนี้ ตอนนี้อย่างน้อยได้พบเห็นปัญหาจริงในเขาใหญ่ หนูจึงอยากให้นักเรียน

ของหนูตระหนักถึงผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม”

## 2. การทำแผนผังความคิดเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่พบจากแหล่งเรียนรู้ช่วยให้นิสิตระบุแนวคิดหลักที่ต้องการจัดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการมากขึ้น

ฉันพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้นิสิตของฉันทุกคนระบุแนวคิดหลักในแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่ยังไม่มีการบูรณาการทั้งในสาระเดียวกันหรือข้ามสาระการเรียนรู้ ดังที่นิสิตของฉันกล่าวว่า “อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้” และมีนิสิตคนหนึ่งให้เหตุผลว่า “ผมไม่เคยเขียนแผน (การจัดการเรียนรู้) แบบบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ เข้าด้วยกันมาก่อน ส่วนใหญ่จะให้เลือกเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งมาเขียนแผนเท่านั้น”

ด้วยเหตุนี้ฉันจึงให้นิสิตของฉันเชื่อมโยงแนวคิดที่สามารถจัดการเรียนรู้จากประเด็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในหนังสือพิมพ์โดยการทำแผนผังความคิด ขณะที่นิสิตทำกิจกรรมนี้ฉันสังเกตได้ว่านิสิตเริ่มตระหนักว่าประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่พบในแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเรียนรู้แนวคิดวิทยาศาสตร์ได้มากมายเมื่อเทียบกับนิสิตที่เรียนกับฉันในภาคการศึกษาที่ผ่านมา ดังที่นิสิตของฉันกล่าวว่า “...ไม่ทราบมาก่อนเลยว่าข่าวในหนังสือพิมพ์จะมีแนวคิดวิทยาศาสตร์สอดแทรกอยู่มากมาย” และเมื่อให้นิสิตของฉันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม อีกครั้ง ฉันพบว่าฉันมีนิสิตจำนวน 14 คน สามารถระบุแนวคิดที่ต้องการจัดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น เรื่อง “ไม่กฤษฎณาหายไปไหน” นิสิตระบุแนวคิดที่จะจัดการเรียนรู้ ได้แก่ โครงสร้างพีช ระบบนิเวศ วัฏจักรของน้ำ และมีนิสิตจำนวน 3 คน ที่ระบุแนวคิดที่ต้องการจัดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการข้ามสาระการเรียนรู้ เช่น เรื่อง “ชีวิตข้างน้อย” นิสิตระบุแนวคิดที่จะจัดการเรียนรู้ ได้แก่ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ ประโยคภาษาอังกฤษเกี่ยวกับข้าง และความสำคัญของข้างในวัฒนธรรมไทย

## 3. การนำเสนอตัวอย่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย ช่วยให้ให้นิสิตออกแบบกิจกรรม

## การเรียนรู้สอดคล้องตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้ที่นิสิตของฉันส่วนใหญ่จำนวน 16 คน ออกแบบไว้ก่อนการจัดการเรียนรู้อยู่ยังมีลักษณะของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทั่ว ๆ ไป ไม่ได้แสดงให้เห็นลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เช่น ไม่มีการนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม วางแผน สืบค้นข้อมูล และนำความรู้ไปปฏิบัติในฐานะพลเมืองที่ดี เมื่อฉันสัมภาษณ์นิสิตของฉันเพิ่มเติม ฉันพบว่าสาเหตุที่นิสิตยังไม่สามารถออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ การขาดความรู้หรือประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ ดังข้อความในบันทึกการเรียนรู้ของนิสิตที่ระบุว่า “... แม้ว่าผมจะเคยได้ยินเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้มาแล้ว แต่ผมก็ยังไม่เคยออกแบบกิจกรรมตามแนวคิดนี้มาก่อน” อย่างไรก็ตามก่อนการจัดการเรียนรู้ มีนิสิตของฉันเพียง 1 คนเท่านั้นที่มีการนำประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน และให้นักเรียนตั้งคำถามค้นหาคำตอบ แต่ยังไม่มีการให้นักเรียนนำความรู้ไปปฏิบัติจริงในฐานะพลเมืองที่ดี

ฉันจึงจัดประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมให้กับนิสิตของฉันโดยเชิญอาจารย์ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ รวมทั้งให้นิสิตของฉันดูวีดิทัศน์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ในต่างประเทศ ก่อนให้นิสิตกลุ่มละ 5-4 คน แสดงบทบาทสมมติเป็นกลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาซึ่งตั้งอยู่ในชุมชนบริเวณรอบ ๆ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ที่ฉันพานิสิตไปศึกษาสถานนอกสถานที่ และให้นิสิตฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากสภาพปัญหาที่พบจริง ระหว่างทำกิจกรรม ฉันพบว่า การที่นิสิตได้รับประสบการณ์ตรงจากอาจารย์ผู้มีประสบการณ์ การดูวีดิทัศน์ การได้เห็นสภาพจริงจากแหล่งเรียนรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างทันที ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้ของนิสิตทุกคนมีความสอดคล้องตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ

สังคม ได้แก่ 1) การใช้เวลาจากหนังสือพิมพ์นำเข้าสู่บทเรียน ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “ให้นักเรียนอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับการตายของช้างในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่” 2) มีการใช้คำถามของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการสำรวจตรวจสอบ ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “ให้นักเรียนตั้งคำถามที่สงสัยจากข่าว...และเลือกประเด็นคำถามที่สนใจเพื่อไปสืบค้นข้อมูล” 3) เน้นทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่นักเรียนนำมาแก้ไขปัญหา ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เช่น ใช้การสังเกต การสืบค้น และการทำการบันทึกและสรุปผลการค้นคว้า” 4) มีการขยายขอบเขตของความรู้ออกไปนอกห้องเรียน นอกห้องเรียน ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “นักเรียนค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ผู้รู้ในชุมชน นอกเวลาเรียน” 5) เน้นความตระหนักเกี่ยวกับการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “นักเรียนสืบค้นข้อมูลและแสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับเป็นนักวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ และเกษตรกร เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็นและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาข้างเข้ามาทำลายผลผลิตทางการเกษตร” 6) แสดงบทบาทในฐานะพลเมืองที่มีส่วนในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “นักเรียนจัดทำป้ายนิเทศภายในโรงเรียนเพื่อประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับพฤติกรรมของกวางที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากให้อาหารของนักท่องเที่ยว”

## 4. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ช่วยให้นิสิตเปลี่ยนการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในห้องเรียนหรือในโรงเรียนมาใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพิ่มมากขึ้น

ก่อนการจัดการเรียนรู้ ฉันพบว่านิสิตทุกคนยังไม่มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชน โดยส่วนใหญ่มักจะใช้รูปภาพและการถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน นอกจากนี้ นิสิตยังเน้นการใช้ใบความรู้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนดไว้ ดังตัวอย่างข้อความที่นิสิตระบุว่า “ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ประเภทต่าง ๆ ในใบความรู้” ด้วยเหตุนี้ ฉันจึงต้องฝึกให้นิสิตของฉันรู้จักและเรียนรู้ที่จะใช้แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ทั้งในและนอกห้องเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยพานิสิตเข้าห้องสมุดสืบค้นข้อมูล ให้นิสิตแข่งขันกันใช้อิน-

เทอร์เน็ตในมือถือของตนเองตอบคำถามที่ฉันตั้งไว้ จัดหาวิทยากรที่มีประสบการณ์มาให้ผลิตแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งมอบหมายให้ผลิตไปศึกษาด้วยตนเองจากพิพิธภัณฑ์ที่มีอยู่ในชุมชน ฉันสังเกตได้ว่านิสิตของฉันเริ่มเห็นความสำคัญของการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมในนักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น ดังข้อความในบันทึกการเรียนรู้นิสิตของฉันระบุว่า “... เมื่อก่อนหนูคิดว่าการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก แต่ตอนนี้หนูรู้สึกว่ามันคุ้มค่าที่จะพานักเรียนไปเรียนรู้เพราะมันมีสิ่งทำให้เรียนรู้มากมาย”

แต่หลังการจัดการเรียนรู้ ฉันพบว่านิสิตส่วนใหญ่จำนวน 16 สามารถใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ เช่น การพานักเรียนไปออกค่ายที่ในสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเพื่อปลูกจิตสำนึกให้กับนักเรียนในในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังตัวอย่างข้อความที่นิสิตระบุว่า “ครูจัดค่ายให้โดยพาไปดูแหล่งน้ำในชุมชน และแหล่งน้ำตามธรรมชาติให้นักเรียนสังเกตความเหมือนและความแตกต่าง เพื่อนักเรียนตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน” นอกจากนี้นิสิตที่เหลือจำนวน 1 คน ระบุเกี่ยวกับการให้ผู้รู้ในชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ดังตัวอย่างข้อความที่นิสิตระบุว่า “ให้นักเรียนไปสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่อุทยาน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่า” จากการสัมภาษณ์นิสิตของฉันเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ฉันพบว่านิสิตมีเจตคติที่ดีขึ้น ข้อความในบันทึกการเรียนรู้นิสิตของฉันระบุว่า “... การเดินป่าเขาใหญ่ทำให้ได้ศึกษาสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง รับรู้ปัญหาต่าง ๆ จากวิทยากรเป็นการกระตุ้นจิตใต้สำนึกให้เป็นผู้รักธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยค่ะ ...”

**5. การจัดประสบการณ์ให้นิสิตสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ส่งผลให้นิสิตไม่เพียงแต่ประเมินผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยเท่านั้น แต่มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยเพิ่มมากขึ้น**

เมื่อฉันพิจารณาการวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิสิตของฉันส่งมาก่อนการจัดการเรียนรู้ ฉันพบว่านิสิตของฉันประมาณครึ่งหนึ่งจำนวน 9 คน ที่ยังเน้นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยและทักษะ-

พิสัยเท่านั้น โดยไม่ได้เน้นด้านจิตพิสัย ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “ครูประเมินผลการอธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และการสังเกตพฤติกรรมของสัตว์จากใบงานของนักเรียน” ส่วนที่เหลือจำนวน 8 คน แม้จะมีการระบุว่ามีการประเมินด้านจิตพิสัย แต่ยังไม่มีการประเมินที่หลากหลาย โดยส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือร่วมใจ ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “ครูประเมินด้านจิตพิสัยจากการสังเกตการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือร่วมใจ” ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่นิสิตยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมากนัก ข้อความในบันทึกการเรียนรู้นิสิตของฉันระบุว่า “หนูอยากรู้คือมีวิธีการวัดและประเมินผลตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม นอกเหนือจากที่เคยพบมา เช่น การใช้แบบทดสอบ และการสังเกต”

ฉันจึงมอบหมายให้นิสิตไปสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ รวมทั้งจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ผู้มีความรู้ประสบการณ์ ด้วยเหตุนี้หลังการจัดการเรียนรู้ นิสิตทั้งหมดจึงระบุการประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นหลังการจัดการเรียนรู้ของฉัน ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “... วัดการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยของนักเรียนจากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ออกมา การมีส่วนร่วมในการนำความรู้ไปใช้ในสังคม ...” นอกจากนี้นิสิตของฉันยังใช้วิธีการที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มมากขึ้น ดังตัวอย่างข้อความของนิสิตที่ระบุว่า “ครูมีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การใช้การทดสอบ การสังเกตพฤติกรรม การประเมินชิ้นงาน นอกจากนี้ยังให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินโดยการประเมินตนเองด้วยเช่นกัน” จากการสัมภาษณ์เพิ่มเติม ฉันพบว่าการที่นิสิตระบุการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้เหมาะสมมากขึ้นมาจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ดังที่นิสิตของฉันกล่าวว่า “ผมเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องตามแนวคิดนี้มากขึ้น จากสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง การอภิปรายกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน”

**สรุปและอภิปรายผลการวิจัย**

ฉันพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้นิสิตส่วนใหญ่ของฉันเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อยังไม่สอดคล้องกับการจัดการ



เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งเป็นผลมาจากการมีความรู้และประสบการณ์เดิมไม่เพียงพอ สอดคล้องกับ Loucks-Horseley et al. (2003) ที่ระบุว่า ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ในชั้นเรียนขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของครูผู้สอนที่มีอยู่เดิม และเมื่อนิสิตของฉันได้เผชิญกับสภาพปัญหาจริงที่พบในแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ทำให้ฉันมีประสบการณ์ตรงและตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบซึ่งกันและกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพิ่มมากขึ้น และความตระหนักนั้นส่งผลถึงการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมากขึ้น โดยนิสิตของฉันไม่เพียงแต่ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้และทักษะพิสัยแล้ว นิสิตยังระบุเกี่ยวกับความตระหนักถึงผลกระทบซึ่งกันและกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพิ่มขึ้นและมากกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจุดประสงค์ที่นิสิตระบุไว้นี้เป็นเป้าหมายหนึ่งของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สสวท., 2545)

ในด้านแนวคิดหลัก เมื่อนิสิตของฉันสามารถระบุแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จากการทำแผนผังความคิด นิสิตก็เริ่มมีการกำหนดแนวความคิดหลักที่จะจัดการเรียนรู้ มีลักษณะบูรณาการทั้งในสาระเดียวกันและข้ามสาระมากขึ้น ส่วนลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่นิสิตออกแบบสอดคล้องตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ทั้งในด้านการใช้ข่าวจากหนังสือพิมพ์นำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถามของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการสำรวจตรวจสอบ การเน้นทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่นักเรียนนำมาแก้ไขปัญหา การขยายขอบเขตของความรู้ออกไปนอกชั่วโมงเรียน นอกห้องเรียน การเน้นความตระหนักเกี่ยวกับการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแสดงบทบาทในฐานะพลเมืองที่มีส่วนในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน (NSTA, 1990) และลักษณะดังกล่าวนี้สอดคล้องกับลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษา (นฤมล ยุฑาคม, 2542)

นอกจากนี้ นิสิตของฉันยังเปลี่ยนประสบการณ์การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในห้องเรียนหรือในโรงเรียนมาใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนมากขึ้น โดยครูและนักเรียนสามารถเรียนรู้ไปด้วยกันจากสื่อและแหล่งเรียนรู้นอก-

ห้องเรียนนั้น โดยนักเรียนจะเรียนรู้จากครูและครูก็สามารถเรียนรู้จากนักเรียนได้เช่นกัน (Rye and Dana, 1997) ในด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ นิสิตของฉันได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคลและไม่ใช่มนุษย์ ซึ่งทำให้นิสิตไม่เพียงแต่ประเมินผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยเท่านั้น แต่มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่ไม่ได้เน้นด้านแนวคิดที่ต้องการให้นักเรียนสอบผ่านเท่านั้น (NSTA, 1990)

จากที่กล่าวมาข้างต้น การใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนช่วยให้ นิสิตที่เรียนกับฉันสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ปฏิบัติได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ ดำริ บุญชู (2548) ที่ระบุว่า การใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากการได้คิดเอง ปฏิบัติเองและสร้างความรู้ด้วยตนเองตามอรรถาธิบายและต่อเนื่องจากเกิดกระบวนการเรียนรู้และสุดท้ายก็จะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ คือ การใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ฉันมั่นใจในความเชื่อเพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับประสบการณ์การเรียนรู้ในแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นิสิตของฉันได้เรียนรู้ในห้องเรียนอันกว้างใหญ่ผ่านประสบการณ์ตรงจากสภาพจริงในวิถีชีวิต รับรู้ถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมและตระหนักถึงความสัมพันธ์ของตนเองที่มีต่อสังคม

แม้ว่าฉันได้คำตอบจากการวิจัยในครั้งนี้แล้ว ฉันมั่นใจว่าจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการวิจัยครั้งนี้กับเพื่อนร่วมงานของฉัน ตลอดจนนักการศึกษาท่านอื่น ๆ และตัวฉันเองก็จะพัฒนาการใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่ฉันรับผิดชอบจัดการเรียนรู้อย่างแน่นอน นอกจากนี้ หากฉันมีโอกาสทำวิจัยต่อไป ฉันติดตามการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไปใช้ปฏิบัติจริงในชั้นเรียนโดยนิสิตครูกลุ่มนี้ เพื่อนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของฉันให้มีประสิทธิภาพต่อไป

#### เอกสารอ้างอิง

- ดำริ บุญชู. (2548). การใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา. วารสารวิชาการ 8(1): 27-31.  
นฤมล ยุฑาคม. (2542). การจัดการประสบการณ์การเรียนรู้วิชา

- วิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science, Technology, and Society-STS Model). **ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์** 14(3): 29-48.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ). (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Kemmis, S., and McTaggart, R. (1998). **The Action Research Planner**. Victoria: Deakin University.
- Loucks-Horseley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S., and Hewson, P. W. (2003). **Designing professional development for teachers of science and mathematics**. The National Institute for Science Education. California: Corwin.
- National Research Council (NRC). (1996). **National Science Educational Standards**. Washington, DC: National Academy.
- National Science Teachers Association (NSTA). (1990). **NSTA handbook**. Arlington, VA: Author.
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP). (2004). **Thailand's biodiversity (Online)**. Retrieved from [http://www.chm-thai.onep.go.th/Publication/ThaiBiodiv/ThailandBiodiversity\\_eng.pdf](http://www.chm-thai.onep.go.th/Publication/ThaiBiodiv/ThailandBiodiversity_eng.pdf), January 6, 2008.
- Rye, J. A., and Dana, T. M. (1997). Teaching beliefs and practices of a research scientist faculty member engaged in Science-Technology-Society (STS) instruction. **The Electronic Journal of Science Education** 1(4), Retrieved from <http://equinox.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ryedana.html>, May 31, 2002.