

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ในการสอนวิทยาศาสตร์

เอกภูมิ จันทราชันตี¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ศึกษาได้แก่ นิสิตสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันผลิตครูแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวน 52 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสังเกตซึ่งมีลักษณะเป็นประเด็นการสังเกตปลายเปิดและแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและจัดกลุ่ม (theme) พร้อมทั้งหาค่าความถี่ของจำนวนนิสิตในแต่ละกลุ่มเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นิสิตมีแนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 6 รูปแบบด้วยกัน คือ 1) ใช้คลิปปวีดิโอหรือรูปภาพในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างความสนใจและตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน 2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประยุกต์ความรู้ที่เรียนไปสู่บริบทใหม่ 3) ใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (visualizer) ร่วมกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ (projector) เพื่ออธิบายวิธีการทดลอง 4) ใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ ร่วมกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองของตนเอง 5) ใช้สื่อแอนิเมชันหรือรูปภาพเพื่อสรุปแนวคิดที่เรียน 6) ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

คำสำคัญ : 1. นิสิตครูวิทยาศาสตร์. 2. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
3. การสอนวิทยาศาสตร์.

¹ อาจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมล feduepj@ku.ac.th

Pre-service Science Teachers' Use of Information and Communication Technology (ICT) to Teach Science

Ekgapoom Jantarakantee²

Abstract

This research aimed to study the pre-service science teachers' use of information and communication technology (ICT) to teach science. The participants were a cohort of 52 third year pre-service science teachers, who enrolled in the Science and Technology Learning Management at the Secondary Level course in the second semester of academic year 2013. The instrument was an open-ended observation form and interview protocol form. The data were analyzed using: 1) content analysis, 2) themes coding and generating and 3) calculating the frequency of the pre-service science teachers coded in each theme. The findings showed that the pre-service science teachers used ICT to teach science in 6 different ways. These are: 1) using video clip or picture to stimulate students' interest and to check students' prior knowledge, 2) encouraging students' to explore the data and to apply knowledge to new context; 3) using visualizer and projector to explain experimental method, 4) using visualizer and projector to present students' experimental results, 5) using animations or pictures to summarize the lesson and 6) using computer programs as learning tools.

Keywords: 1.Pre-service Science Teachers. 2. Information and Communication Technology. 3. Science Teaching.

² Lecturer, Ph.D. Science Education Division, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. E-mail address: feduepj@ku.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบันทำให้คนเราจำเป็นต้องเรียนรู้และก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เทคโนโลยีกลายเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันในทุกด้านรวมทั้งในด้านการจัดการศึกษาด้วย เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ซึ่งหมายถึงรวมถึงคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ ระบบสื่อสารข้อมูล ดาวเทียม หรือเครื่องมือสื่อสารใด ๆ ทั้งที่มีสายและไร้สาย (National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC), 2002: 12) ส่งผลให้สังคมแต่ละสังคมเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ในการจัดการศึกษาของไทยก็เช่นกัน ควรจะต้องมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี เพื่อเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมที่จะก้าวเข้าสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาในศตวรรษที่ 21 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนสามารถช่วยให้นักเรียนกระหายในการเรียนรู้และเรียนรู้อย่างมีความสุข Kidanun Malithong (2005: 92) ได้ระบุว่าโดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนใน 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (learning about technology) เป็นการเรียนรู้ในเรื่องของเทคโนโลยี เช่น ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์สืบค้นสารสนเทศ การทำงานของเครื่องฉายภาพ 3 มิติ 2) การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี (learning by technology) คือการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการเสมือน (virtual lab) การใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ และ 3) การเรียนรู้ไปกับเทคโนโลยี (learning with technology) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ได้แก่ การเรียนรู้ว่าขณะนี้เทคโนโลยีมีความก้าวไกลไปในรูปแบบใดบ้าง เช่น tablet ไม้ตบูก PC

ประเทศไทยมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนดังปรากฏอย่างชัดเจนในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545) หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา (Office of the National Education Commission, 2002: 22-23) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 เพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เช่น การสื่อสารองค์ความรู้ เนื้อหาสาระวิชาการ บทความ วิดีโอ รูปภาพและเสียง ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังนักเรียน ซึ่งนับว่าเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญของการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนทำให้โลกแห่งการเรียนรู้ของนักเรียนกว้างมากขึ้น

ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในชั้นเรียน Goldfarb et al. (2011: 3) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนรู้อาเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งพบว่านักเรียนเห็นคุณค่าและมีความสุขในการเรียนด้วยห้องเรียนออนไลน์และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น Kong and Lai (2005: 145-146) ได้ศึกษาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองพบว่า สามารถทำให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น จะเห็นได้ว่าการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาสามารถแก้ปัญหาในชั้นเรียนด้านต่างๆ เช่น การไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน การคิดวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนในสถาบันผลิตครูจึงต้องการศึกษาแนวทางของนิสิตครูในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ภายหลังจากที่นิสิตได้เรียนรายวิชา 01159222 วิธีการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน เพื่อจะได้นำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาการสอนของตนเองในรายวิชาดังกล่าว เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตครุศึกษาศาสตร์ซึ่งจะออกไปเป็นครูผู้สอนในอนาคตให้สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความหลากหลาย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของนิสิตครุศึกษาศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. สิ่งที่ต้องการศึกษาคือ แนวทางในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนรู้อาจารย์ระดับมัธยมศึกษาของนิสิตครุศึกษาศาสตร์
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนมีนาคม 2557

นิยามศัพท์เฉพาะ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) หมายถึง คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมถึงการใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีเครือข่ายต่าง ๆ ที่นิสิตนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การสืบค้นสารสนเทศ การนำเสนอสารสนเทศ และการรับ-ส่งสารสนเทศ

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์แสดงออกมาเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นประเด็นปลายเปิด สำหรับบันทึกพฤติกรรมของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในขณะที่นิสิตทำการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (micro teaching) และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับแนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายหลังจากที่นิสิตเสร็จสิ้นการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยเป็นการศึกษากับนิสิตครูที่มีจำนวนไม่มากนักเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถอธิบายถึงแนวทางในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากที่นิสิตได้เรียนรู้ในหัวข้อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเป็นข้อมูลที่ได้จากการตีความ (interpretive) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา คือ นิสิตสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 52 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 01159222 วิธีการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2556

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสังเกตการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและ

การสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นประเด็นการสังเกตปลายเปิด ให้ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนิสิตเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละชั้นของการสอน ตามรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์นิสิตเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเหตุผลในการเลือกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแต่ละรูปแบบมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น ทำไมจึงเลือกใช้คลิกปวิตีโอการ์ตูนในขั้นสร้างความสนใจ ทำไมจึงเลือกใช้ภาพนิ่งในขั้นขยายความรู้ ทำไมจึงเลือกใช้คลิกปวิตีโอแสดงการทดลองให้นักเรียนดูในขั้นสำรวจและค้นหาแทนการให้นักเรียนทำการทดลองจริง ๆ เป็นต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสังเกตการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในช่วง 3 สัปดาห์สุดท้ายของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา 01159222 วิธีการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา โดยให้นิสิตจับกลุ่มกันกลุ่มละ 2-3 คนเพื่อปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (micro teaching) ในหัวข้อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา กลุ่มละ 1 หัวข้อ ซึ่งสามารถแบ่งนิสิตออกเป็นทั้งหมด 18 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่มีนิสิตจำนวน 3 คน 16 กลุ่ม และกลุ่มที่มีนิสิตจำนวน 2 คน 2 กลุ่ม กำหนดให้แต่ละกลุ่มใช้เวลาปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคไม่เกิน 40 นาที ภายหลังจากที่นิสิตแต่ละกลุ่มปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์นิสิตแต่ละกลุ่มเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกกว่าทำไมนิสิตจึงนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าว

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) แล้วจึงนำข้อมูลทั้งหมดมาประมวลผลและจัดเป็นกลุ่ม (theme) พร้อมทั้งหาค่าความถี่ของจำนวนนิสิตว่า นิสิตแต่ละกลุ่มมีแนวทางในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไรบ้าง แนวทางละกี่กลุ่ม

ผลการวิจัย

นิสิตทั้ง 18 กลุ่มปฏิบัติการสอนในหัวข้อเรื่องที่แตกต่างกัน 18 หัวข้อเรื่อง คือ 1) การจำแนกสารละลายโดยใช้อนุภาคเป็นเกณฑ์ 2) การทดสอบสารอาหารประเภทแป้ง น้ำตาล และไขมัน 3) การเกิดฝน 4) ระบบและการเปลี่ยนแปลง 5) การถ่ายโอนความร้อน 6) หินอัคนี 7) วัสดุเจือปนและสารเจือปนในอาหาร 8) การเกิดลม 9) การตรวจสอบวิตามินซี 10) อินดิเคเตอร์สำหรับตรวจสอบกรดและเบส 11) การแพร่ของน้ำสู่เซลล์พืช 12) ปฏิกริยาจุดและคายความร้อน 13) แรงเสียดทาน 14) การเกิดเมฆและชนิดของเมฆ 15) ชนิดของคลื่น 16) คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต 17) การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก 18) การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ผลการวิจัยพบว่านิสิตมีแนวทางทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย ดังต่อไปนี้

1. ใช้คลิปวิดีโอหรือรูปภาพในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างความสนใจและตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

นิสิต 10 กลุ่ม มีการนำคลิปวิดีโอหรือรูปภาพมาใช้ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เนื่องจากนิสิตคิดว่าการใช้คลิปวิดีโอหรือรูปภาพจะสร้างความสนใจของนักเรียน สร้างบรรยากาศที่ดี ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกตั้งแต่ตอนเริ่มต้นบทเรียน และนักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นว่าวันนี้ครูจะสอนเรื่องอะไร นอกจากนี้ครูยังสามารถนำประเด็นที่ปรากฏอยู่ในคลิปวิดีโอหรือรูปภาพมาตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำลังจะเรียนได้อีกด้วย เช่น ในการสอนเรื่องการเกิดฝน นิสิตใช้คลิปวิดีโอจากการ์ตูนเรื่องซินจัง มาเปิดให้เพื่อน ๆ ดู และถามคำถามเพื่อนนิสิตที่แสดงบทบาทเป็นนักเรียนว่า นักเรียนสังเกตเห็นอะไรจากคลิป นักเรียนตอบว่า ฝน จากนั้นนิสิตจึงถามคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมว่า นักเรียนคิดว่า ฝนเกิดได้อย่างไร เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดและนำเข้าสู่กิจกรรมการทดลองเรื่องการเกิดฝนต่อไป จากการสัมภาษณ์นิสิตภายหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติการสอนว่าทำไมนิสิตจึงเลือกนำคลิปวิดีโอจากการ์ตูนมาใช้ประกอบการสอน นิสิตตอบว่า

การ์ตูนเป็นสิ่งที่ทุกคนมีความคุ้นเคย เพราะทุกคนต้องล้วนมีประสบการณ์การดูการ์ตูนในวัยเด็ก การนำการ์ตูนมาใช้ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียน ทำให้ทุกคนมีใจจดจ่ออยู่กับสิ่งที่ครูกำลังจะสอน ทำให้การจัดการเรียนรู้ในชั้นต่อ ๆ ไปเป็นไปด้วยความราบรื่น เมื่อนักเรียนมีจิตใจจดจ่อ การถามคำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมของตนเองในเรื่องที่กำลังจะเรียนออกมาก็เป็นเรื่องง่าย ทำให้ครูทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจเดิมคลาดเคลื่อนอย่างไร จะได้ใช้ข้อมูลตรงนี้เป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนให้มีความเข้าใจอย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างแนวทางการใช้คลิปวิดีโอหรือรูปภาพในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อสร้างความสนใจและตรวจสอบความรู้อื่นๆ ของนักเรียนอื่น ๆ อีก เช่น การสอนเรื่องเมฆ และชนิดของเมฆ นิสิตนำภาพเมฆที่เป็นรูปต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู เช่น รูปเปิด รูปหัวใจ รูปพระ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจในเรื่องที่จะสอนให้กับนักเรียนและเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดจินตนาการ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อประยุกต์ความรู้ที่เรียนไปสู่บริบทใหม่

นิสิต 5 กลุ่ม นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประยุกต์ความรู้ที่เรียนไปสู่บริบทที่แตกต่างไปจากในห้องเรียนซึ่งสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น นิสิตที่สอนเรื่องวัสดุเจือปนและสารเจือปนในอาหาร นิสิตมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและผลเสียของสารเจือปนในอาหาร แล้วนำมาอภิปรายหน้าห้องเพื่อให้นักเรียนรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนไปใช้ในบริบทที่แตกต่างไปจากที่เรียนในห้องเรียน โดยเฉพาะบริบทที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย กล่าวคือ เป็นการเรียนที่ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรารู้กับโครงสร้างทางปัญญาเดิมที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และสามารถนำสิ่งที่เรารู้มาใช้อธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกันซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคต

การสอนเรื่องอินดิเคเตอร์สำหรับตรวจสอบกรดและเบส นิสิตมอบหมายให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์สืบค้นข้อมูลของอินดิเคเตอร์ที่พบในธรรมชาติเพิ่มเติมจากที่ครูนำเสนอในห้องเรียน โดยนิสิตแสดงความคิดเห็นในการสัมภาษณ์ว่า

การให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลของอินดิเคเตอร์ที่พบในธรรมชาติอื่น ๆ เพิ่มเติม เป็นการฝึกทักษะการสืบค้นให้นักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้น เกิดความอยากรู้อยากเห็นและลองนำอินดิเคเตอร์ที่ตนเองสืบค้นมาทำการทดลอง เพื่อทดสอบหาค่า pH ด้วยตนเองว่าจะจะไปตามที่ค้นคว้าหรือไม่ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์อีกทางหนึ่ง

นอกจากนิสิตจะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนแล้ว นิสิตยังได้แสดงความคิดเห็นว่า ครูก็สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการค้นหาข้อมูลสำหรับออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เช่นกัน เช่น นิสิตกลุ่มที่สอนเรื่องการทดสอบสารอาหารประเภทแป้ง น้ำตาล และไขมัน ได้กล่าวว่า

กลุ่มของข้าพเจ้าได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ประโยชน์ในการคิดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนโดยการสืบค้นเนื้อเพลงเกี่ยวกับอาหารหลัก 5 หมู่ เพื่อนำไปเปิดให้นักเรียนฟังและร้องตามในชั้นนำเข้าสู่เรียนเป็นการทบทวนความรู้เดิมให้นักเรียนเรื่องหมู่ของอาหารและทำให้บรรยากาศของห้องเรียนสนุกสนาน เราความสนใจให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียน

3. ใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (visualizer) ร่วมกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ (projector) เพื่ออธิบายวิธีการทดลอง

นิสิต 6 กลุ่ม นำเครื่องฉายภาพ 3 มิติ และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์มาใช้ในการอธิบายวิธีการทดลองให้นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน ตัวอย่างเช่น ในการสอนเรื่องการตรวจสอบวิตามินซี นิสิตใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์เพื่อแนะนำวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในการทำการทดลองเพื่อตรวจสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ 5 ชนิด พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการทำการทดลองให้นักเรียนทุกกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน การสัมภาษณ์นิสิตภายหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติการสอนว่าทำไมนิสิตจึงเลือกใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ในการแนะนำวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทดลอง นิสิตแสดงความคิดเห็นว่า

ที่เลือกใช้การฉายวัสดุอุปกรณ์ สารเคมีและวิธีการทดลองให้นักเรียนทุกคนดูพร้อมกัน เนื่องจากเห็นว่าถ้าพิมพ์ใบกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนอ่านก็จะเป็นการเปลืองงบประมาณ และการให้ต่างคนต่างอ่าน นักเรียนมักจะไม่ตั้งใจอ่านจะเล่นหรือคุยกันมากกว่า มีนักเรียนที่ตั้งใจอ่านอยู่ไม่กี่คน จึงคิดว่าการนำเทคนิคนี้มาใช้ น่าจะเป็นประโยชน์เพราะทำให้นักเรียนทั้งห้องมุ่งความสนใจไปที่จุดเดียวคือที่ครูฉายให้ดูบนกระดาน ทำให้ครูสามารถอธิบายวิธีการทดลองได้ในเวลาอันรวดเร็ว ไม่ต้องไปเดินอธิบายให้นักเรียนฟังทีละกลุ่ม และผลที่ออกมา ก็เป็นที่น่าพอใจเนื่องจากนักเรียนทุกคนเข้าใจว่าตนเองจะต้องทำอะไร นักเรียนร่วมมือกันทำการทดลองจนสำเร็จตามเวลาที่ครูกำหนดไว้

4. ใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ ร่วมกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองของตนเอง

นิสิต 9 กลุ่ม นำเครื่องฉายภาพ 3 มิติ และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์มาใช้ในการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหรือผลการสืบค้นของกลุ่มตนเองเพื่อให้นักเรียนได้เปรียบเทียบข้อค้นพบระหว่างกลุ่ม นำไปสู่การอภิปรายและลงข้อสรุปของสิ่งที่ได้จากการศึกษาร่วมกัน ตัวอย่างเช่น ในการสอนเรื่องวัสดุเจือปนและสารเจือปนในอาหาร นิสิตใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์เพื่อให้นักเรียน

นำไปงานที่ให้นักเรียนนำฉากผลิตภัณฑ์อาหารมาติดและเขียนส่วนประกอบ พร้อมทั้งบอกวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนฉลาก จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่านักเรียนควรเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารชนิดดังกล่าวหรือไม่เพราะเหตุใด จากการสัมภาษณ์ นิสิตภายหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติการสอนว่าทำไมนิสิตจึงเลือกใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ในการแนะนำวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง นิสิตแสดงความคิดเห็นว่า

การให้นักเรียนได้นำฉากผลิตภัณฑ์อาหารมาฉายให้เพื่อนคนอื่นดูว่ามีวัตถุประสงค์อะไรบ้าง จะทำให้นักเรียนตระหนักว่าก่อนเลือกที่จะรับประทานอาหารอะไรควรดูฉลากให้ดีเสียก่อน นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลเสียของวัตถุเจือปนในอาหารแต่ละชนิด และนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนกับเพื่อนกลุ่มอื่น ทำให้นักเรียนได้รับความรู้หลากหลาย เพราะแต่ละกลุ่มจะนำวัตถุเจือปนในอาหารมาเสนอไม่ซ้ำกันดีกว่าการที่ครูเป็นผู้ยกตัวอย่างให้นักเรียนฟังแต่เพียงอย่างเดียวซึ่งจะมีตัวอย่างเพียงไม่กี่ตัวอย่าง และยังทำให้นักเรียนสนใจเรียนเพราะนักเรียนจะมั่นใจว่าเพื่อนแต่ละกลุ่มจะนำฉากผลิตภัณฑ์ชนิดใดมาเสนอ

5. ใช้สื่อแอนิเมชันหรือรูปภาพเพื่อสรุปแนวคิดที่เรียน

นิสิต 12 กลุ่ม นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการนำเสนอแอนิเมชันหรือรูปภาพมาใช้ในการสรุปแนวคิดให้กับนักเรียน เพื่อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกันตัวอย่างในการสอนเรื่องการแพร่ของน้ำสู่เซลล์พืช นิสิตนำแอนิเมชันมาแสดงให้นักเรียนเห็นเกี่ยวกับการแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์พืช การสอนเรื่องการเกิดเมฆและชนิดของเมฆในชั้นสรุปความรู้ นิสิตนำรูปภาพเมฆแบบต่าง ๆ มาทำเป็นบัตรภาพและให้นักเรียนจับคู่กับบัตรคำให้ถูกต้องว่าเมฆในแต่ละภาพมีชื่อว่าอะไร พร้อมทั้งให้นักเรียนดูแอนิเมชันแสดงแผนภาพสรุปกระบวนการเกิดเมฆ ทำให้นักเรียนเห็นภาพรวมของแนวคิดทั้งหมดที่เรียน ซึ่งสื่อที่นำมาเป็นภาษาอังกฤษ เป็นการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียนในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน การสอนเรื่องการเกิดฝน นิสิตใช้แอนิเมชันเกี่ยวกับวัฏจักรของน้ำเพื่อช่วยให้นักเรียนสรุปแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการในการเกิดฝนให้นักเรียน ซึ่งในแอนิเมชันจะมีคำศัพท์ต่าง ๆ เป็นภาษาอังกฤษ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเพิ่มเติมด้วย ซึ่งนิสิตแสดงความคิดเห็นในขณะสัมภาษณ์ว่า

การนำสื่อที่เป็นภาษาอังกฤษมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้จะเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนคุ้นเคยกับภาษาอังกฤษเป็นการเตรียมความพร้อม

ให้แก่นักเรียนได้รู้จักศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้กันอย่างเป็นสากล เพราะเมื่อนักเรียนเรียนต่อไปในระดับสูงขึ้น นักเรียนจะต้องอ่านตำราที่เป็นภาษาอังกฤษซึ่งจะทำให้นักเรียนทำความเข้าใจสิ่งที่อ่านได้ง่ายขึ้น เพราะเป็นคำศัพท์ที่นักเรียนเคยผ่านตามาแล้วและยังเป็นการเตรียมความพร้อมด้านทักษะภาษาอังกฤษให้นักเรียน ซึ่งเป็นภาษากลางที่ทุกประเทศในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนจะใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน

6. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

นิสิต 2 กลุ่ม ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ในการสอนเรื่องการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก นิสิตให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาใส่ในโปรแกรมเอกเซลเพื่อให้โปรแกรมช่วยสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลา ความเร็วกับเวลา และความเร่งกับเวลา จากนั้นจึงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกราฟซึ่งกันและกันว่ากราฟของแต่ละกลุ่มได้มีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ จนนำไปสู่ข้อสรุปของการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกว่าคือ การเคลื่อนที่ของวัตถุกลับไปมาซ้ำทางเดิมผ่านตำแหน่งสมดุล โดยมีขนาดของการกระจัดสูงสุดคงตัว เรียกว่าแอมพลิจูด

จากผลการวิจัยดังกล่าวถ้าพิจารณาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งตามลักษณะของเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์จะสามารถแบ่งเนื้อหาได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ 1) เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นการบรรยาย 2) เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง และ 3) เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นการสรุปบทเรียน โดยแต่ละเนื้อหานิสิตมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนดังต่อไปนี้ 1) เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นการบรรยาย จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบของคลิปวิดีโอและรูปภาพในการสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน และการใช้อินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลเพื่อประยุกต์ความรู้ที่เรียนไปสู่บริบทใหม่ รวมทั้งการใช้สื่อแอนิเมชันแสดงเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมเพื่อทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น 2) เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบของการใช้อินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล การใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติร่วมกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์เพื่ออธิบายวิธีการทดลอง และให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลอง รวมถึงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลเพื่อสร้างกราฟความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาจนนำไปสู่ข้อสรุปของการเรียนรู้ และ 3) เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นการสรุปบทเรียน จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบของสื่อแอนิเมชันหรือรูปภาพเพื่อสรุปแนวคิดที่เรียน

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาแนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ พบว่า นิสิตมีแนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใน 6 รูปแบบด้วยกัน คือ ใช้คลิบวิดีโอหรือรูปภาพในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างความสนใจและตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประยุกต์ความรู้ที่เรียนไปสู่บริบทใหม่ สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Bingimlas (2009: 243-244) Grabe (2007: 100-103) และ British Educational Communications and Technology Agency (BECTA) (2004: 40-42) ที่ระบุว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนจะทำให้นักเรียนมีแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะและความรู้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทำให้ครูสามารถเข้าถึงรูปภาพ วิดีโอคลิบ และข้อมูลข่าวสารจากทั่วโลก เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกระตือรือร้นในการเรียน เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีของนักเรียนต่อการเรียนและยังเป็นการเปิดโลกทัศน์ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้องค์ความรู้จากประเทศต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา นอกจากนี้ นิสิตยังมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในรูปแบบของการใช้เครื่องฉายภาพ 3 มิติร่วมกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ เพื่ออธิบายวิธีการทดลองและเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองของตนเอง ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับ Chaowalert Lertchalolarn and Kobkul Suppakijjumnong (2000: 78) ที่กล่าวไว้ว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการช่วยลดภาระในการทำงานบางอย่างที่ต้องทำซ้ำ ๆ เป็นประจำ ทำให้ครูและนักเรียนมีเวลาในการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ของตนเองเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Bingimlas (2009: 239) และ BECTA (2004: 54) ยังได้ระบุว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีประโยชน์อย่างมากสำหรับนำมาใช้ในการนำเสนอข้อมูลในห้องเรียน เพื่อทำทหายความคิดและความเข้าใจของนักเรียน โดยครูต้องพยายามใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสื่อกลางในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปรายร่วมกัน จนนำไปสู่การโต้แย้ง ซึ่งถือเป็นลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของวิทยาศาสตร์เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางสังคมของการสร้างความรู้ (social process of knowledge construction) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความเป็นสาธารณะและสากล กล่าวคือ เมื่อนักวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อเท็จจริงอันหนึ่งแล้ว นักวิทยาศาสตร์ต้องนำเสนอข้อเท็จจริงนั้นให้สาธารณชนรับทราบเพื่อทำให้เกิดการโต้แย้ง หักล้าง เมื่อเกิดการโต้แย้งนักวิทยาศาสตร์จะต้องนำเสนอข้อมูลและประจักษ์พยานหลักฐานต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทดลอง เพื่ออธิบาย

ให้สาธารณชนพึงจนเกิดความเข้าใจและยอมรับในข้อเท็จจริงที่ค้นพบ หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า การโต้แย้งเป็นกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (McNeill, 2009: 265; Dawson and Venville, 2010: 144) การให้นักเรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารยังมีประโยชน์อีกด้านหนึ่งคือ ทำให้ครูได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนของนักเรียนในทันที ถ้าพบว่านักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ครูสามารถคิดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียนได้อย่างทันที่ (BECTA, 2004: 58) ส่วนแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบสื่อแอนิเมชันหรือรูปภาพเพื่อสรุปแนวคิดที่เรียนและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดของ Warwick et al. (2006: 118) และ Bingimlas (2009: 240) ที่ระบุว่าครูสามารถบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ของนักเรียน เช่น การให้นักเรียนกรอกข้อมูลที่ได้จากการทดลองลงในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลเพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาในรูปแบบ ตารางหรือกราฟภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว รวมถึงการใช้โปรแกรมห้องปฏิบัติการเสมือน แบบจำลอง 3 มิติ หรือโปรแกรมแอนิเมชันต่าง ๆ เพื่อนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจแนวคิดที่เรียนได้ง่ายมากขึ้น ครูสามารถนำข้อมูลที่โปรแกรมแสดงผลการทำกิจกรรมไปถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนในตอนท้ายการทดลอง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มโดยใช้เหตุผล แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันจนนำไปสู่การลงข้อสรุปของสิ่งที่ได้ศึกษาร่วมกัน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ควรมีการสอบถามนิสิตว่านิสิตต้องการได้รับความช่วยเหลืออื่นใดอีกหรือไม่ เพื่อพัฒนาศักยภาพให้นิสิตสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงการสอนของอาจารย์ผู้สอนให้สอดคล้องกับความต้องการของนิสิต

2. ควรมีการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้าไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนว่าทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มมากกว่าการสอนแบบปกติที่ไม่มีการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้าไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือไม่ อย่างไร

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

๕๕๕๕ ๕๕ ๕๕๕๕

References

- Bingimlas, A. K. (2009). Barries to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, 5(3): 235-245.
- British Educational Communications and Technology Agency (BECTA). (2004). **ICT and Pedagogy: A Review of the Research Literature**. Department for Education and Skills. London: Queen's Printer.
- Dawson, V. M. and Venville, G. (2010). Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills about Socioscientific Issues in High School Genetics. **Research in Science Education**, 40(2): 133-148.
- Goldfarb, A., Pregibon, N., Shrem, J., and Zyko, E. (2011). **Informational Belief on Social Networking in Education**. New York: Comprehensive center.
- Grabe, M. and Grabe, C. (2007). **Integrating Technology for Meaningful Learning** (5th ed.). Boston, New York: Houghton Mifflin.
- Kong, N. W. and Lai, K. S. (2005). ICT and Constructivist Strategies Instruction of Science and Mathematics Education. **Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia**, 28(1): 138-160.
- Lertchalolarn, C. and Suppakijjumnong, K. (2000). **Educational Technology in Higher Education**. Bangkok: Ministry of University Affairs.
- Malithong, K. (2005). **ICT for Education**. Bangkok: Aroon Publishing.
- McNeill, K. L. (2009). Teachers' Use of Curriculum to Support Students in Writing Scientific Arguments to Explain Phenomena. **Science Education**, 93(2): 233-268.
- National Electronics and Computer Technology Center. (2002). **Thailand Information and Communication Technology Master Plan B.E. 2545-2549**. Bangkok: Jirush Publishing Limited.
- Office of the National Education Commission. (2002). **The National Education Act B.E. 2542 and Amendments (Second National Education Act B.E. 2545)**. Bangkok: Office of the National Education Commission.
- Warwick, P., Wilson, E., and Winterbottom, M. (2006). **Teaching And Learning Primary Science With ICT**. Berkshire: Open University Press.

