# The Study of Teaching Situation and Problems about Integrating ICT in Science Teaching of Preservice Science Teachers[1]

Siraprapha Srisupan[2]
Theerapong Sangpradit[3]
Sirinoot Teanrungroj[4]
Manat Boonprakob[5]

*Received: June 8, 2016* *Accepted: June 29, 2016*

## Abstract

This study aimed to 1) investigate teaching situation about integrating ICT in science teaching of preservice science teachers, and 2) investigate the problems about integrating ICT in science teaching of preservice science teachers. This research was a case study design qualitative research. The participants were 13 preservice science teachers who had their teaching practice at 10 schools in Bangkok. The researcher collected data by using semi-structured interview, open-ended questions, and classroom observation. The findings showed that most of schools (50%) were big school size and had 36-41 students in each classroom. The most of schools (80%) had a basic technology tools that can be used for integrating ICT in science teaching. For the teaching situation of science teaching, students were passive learner. For the integrating ICT in science teaching, preservice teachers used ICT only for explaining and expanding the concepts. For the problems of integrating ICT in science teaching of preservice science teachers, there were 3 main issues; firstly, the preservice science teachers lacked of understanding about how to integrate ICT in their teaching. Secondly, the preservice science teachers lacked of skills to use ICT and the last, the preservice science teachers knew and used limited types of ICT and they had difficulties to access to ICT.

***Keywords:*** ICT, preservice science teacher, science teaching and learning

[1] Doctoral Thesis for the Doctoral degree in Science Education, Science Education Center, Srinakharinwirot University, supported by Graduate School, Srinakharinwirot University

[2] Graduate Student, Doctoral degree in Science Education, Science Education Center, Srinakharinwirot University, E-mail: sirapra1029@gmail.com
[3] Lecturer at Science Education, Science Education Center, Srinakharinwirot University
[4] Assistant Professor at Faculty of Science, Srinakharinwirot University
[5] Former lecturer at Behavioral Science Research Institute, Srinakharinwirot University

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

# การศึกษาสภาพชั้นเรียนและปัญหาการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์[1]

ศิรประภา ศรีสุพรรณ[2]
ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์[3]
ศิรินุช เทียนรุ่งโรจน์[4]
มนัส บุญประกอบ[5]

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพชั้นเรียนในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ และ 2) ศึกษาสภาพปัญหาการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ แบบกรณีศึกษา โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 13 คน ที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูใน 10 โรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แบบสอบถามปลายเปิด และการสังเกตชั้นเรียน ผลการศึกษา พบว่า สภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงทางกายภาพส่วนมากเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ร้อยละ 50 แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนประมาณ 36-41 คน ห้องเรียนส่วนมากร้อยละ 80 มีเทคโนโลยีเบื้องต้นพร้อมที่จะใช้บูรณการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ สำหรับสภาพทั่วไปในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีลักษณะเป็นผู้เรียนเชิงรับ สำหรับสภาพการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า นักศึกษาครูใช้ ICT เป็นเพียงเครื่องมือสำหรับอธิบายและขยายความรู้เท่านั้น และสำหรับสภาพปัญหาการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ พบปัญหา 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การขาดความเข้าใจการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) การขาดความรู้ในการใช้เทคโนโลยี และ 3) ปัญหาการเข้าถึงและรู้จักสื่อ ICT อย่างจำกัด

***คำสำคัญ:*** ICT นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

---

[1] ปริญญานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับสนับสนุนทุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[2] นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อีเมล: sirapra1029@gmail.com

[3] อาจารย์ ประจำศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[5] ข้าราชการบำนาญ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**ที่มาและความสำคัญของปัญหา**

ประเทศไทยตระหนักและให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Communication and Technology: ICT) โดยเฉพาะกระทรวงศึกษาธิการมีกรอบนโยบายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาตามพันธกิจในแผนแม่บท ICT ฉบับล่าสุดเป็นฉบับร่างระยะที่ 4 (พ.ศ. 2557-2563) (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2557)

จากกรอบนโนบายนำสู่การจัดหลักสูตรฝึกอบรมและการพัฒนาวิชาชีพครู ด้วยครูมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผู้เรียนสู่สังคม (Rehmat & Bailey, 2014) อย่างไรก็ตามกลับพบว่า ครูส่วนใหญ่ยังไม่สามารถนำความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร (Guzey & Roehring, 2012: 162) สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ตามแผนแม่บท ICT เพื่อการศึกษาบ่งชี้ว่า จุดอ่อนและประเด็นสำคัญคือ ขาดครูที่สามารถนำ ICT ไปบูรณาการในกระบวนการเรียนการสอน ส่งผลให้การพัฒนา ICT ของกระทรวงศึกษาธิการไม่เป็นไปตามเป้าหมาย (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2556) จากรายงานผลการศึกษาตัวชี้วัด ICT ด้านการศึกษาในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2557 พบว่า ครูที่ใช้ ICT ในการเรียนการสอนสูงถึงร้อยละ 61.66 แต่มีครูที่ผ่านการอบรมการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอนเพียงร้อยละ 47.42 และการอบรมการใช้อินเทอร์เน็ตช่วยในการเรียนการสอนเพียงร้อยละ 47.78 สะท้อนให้เห็นว่าจำนวนครูที่ได้รับการอบรมและพัฒนาความสามารถด้านการใช้ ICT ในการเรียนการสอนมีความไม่สมดุลกับจำนวนครูที่ใช้ ICT ในการเรียนการสอนจริงที่มีสูงกว่า (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงศึกษาธิการ, 2557) แสดงให้เห็นถึงช่องว่าง (Gap) ระหว่างครูที่ได้โอกาสในการอบรมกับครูที่ใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้จริงมีไม่สอดคล้องกัน ทั้งนี้อาจเพราะครูส่วนใหญ่ไม่ได้รับโอกาสในการพัฒนาความสามารถด้านการใช้ ICT ในการจัดการเรียนสอนอย่างทั่วถึง (Bingimals, 2009) อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นเพียงการใช้แบบแทรกสื่อ ICT เข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบเดิมเท่านั้น การส่งเสริมด้าน ICT จึงยังไม่เกิดผลลัพธ์ตามความคาดหวัง ดังนั้นสิ่งที่สำคัญคือ การพัฒนาครูให้สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการ ICT ส่งเสริมผู้เรียนให้สร้างองค์ความรู้ (ภาสกร เรืองรอง และคณะ, 2557: 198; McCrory, 2008: 193; Jimoyiannis, 2011)

โดยวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีรายงานการใช้ ICT การเรียนการสอนมากที่สุด (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงศึกษาธิการ, 2557) ซึ่งที่ผ่านมาครูวิทยาศาสตร์บูรณาการใช้ ICT เท่าที่ตนเองเข้าใจ และส่วนใหญ่ใช้เพื่อเป็นสื่อประกอบการบรรยายและอธิบาย อีกทั้งพบว่ากลุ่มครูผู้เชี่ยวชาญอย่างครูแกนนำวิทยาศาสตร์ยังประสบปัญหาด้านการเข้าถึงและใช้สื่อ ICT เช่นกัน (สิทธิศักดิ์ จินดาวงศ์ และคณะ, 2556) อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ ครูมีความกังวลในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มุ่งสอนเพื่อการสอบเท่านั้น การจัดการเรียนรู้จึงเน้นสอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการคิด (Zinyahs, 2012: 3) ซึ่งมีผลการวิจัยหลายงานระบุชัดถึงประโยชน์ของการนำ ICT มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์วิทยาศาสตร์และส่งเสริมกระบวนการคิดแก่ผู้เรียน ทำให้ครูไม่ควรละเลยการใช้ ICT ได้ (Chen, 2008)

สำหรับนักศึกษาครูนั้น จำเป็นต้องเตรียมการให้มีประสบการณ์ในการออกแบบกิจกรรมการบูรณาการ ICT ในชั้นเรียน เพื่อให้เป็นพร้อมเป็นครูมืออาชีพในอนาคต (Koh & Sing, 2011) แต่จากงานวิจัยที่ผ่านมายังพบว่า นักศึกษาครูมีความเข้าใจเทคโนโลยีในชั้นเรียนอย่างจำกัด ขาดความรู้เกี่ยวกับ ICT ที่สามารถบูรณาการในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และบางคนแม้จะสามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการ ICT ในวิทยาศาสตร์ แต่กลับพบว่ายังเลือกใช้ ICT ไม่เหมาะสมกับผู้เรียน และไม่ได้ช่วยส่งเสริมการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียนอีกด้วย (Chen, 2008)

ที่ผ่านมาการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูด้านการบูรณาการ ICT ส่วนใหญ่เป็นแบบแยกส่วนกัน เช่น พัฒนาเฉพาะทักษะ ICT แยกกับพัฒนาเทคนิคการสอน เป็นต้น สำหรับการบูรณาการรวมเอาทั้งความรู้ เนื้อหา วิธีการสอน และเทคโนโลยีเข้าด้วยกันในคราวเดียวยังไม่ปรากฏชัดเจน ทำให้ครูผู้ผ่านการฝึกอบรมเกิดความสับสนและขาดการประยุกต์ความรู้ที่ได้สู่การบูรณาการ ICT ตามบริบทความพร้อมตนเอง (Koh & Sing, 2011: 743) โดยครูต้องสามารถบูรณาการความรู้ในเนื้อหากับวิธีการสอนเพื่อถ่ายโอนให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเทคโนโลยีจะใช้เป็นเครื่องมือสำคัญส่งเสริมการเรียนรู้ และกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูงกับผู้เรียนได้ ดังนั้น ครูและผู้ที่จะเป็นครูในอนาคตอย่างนักศึกษาวิชาชีพครูจำเป็นต้องเข้าใจความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนโดยใช้เทคโนโลยี (Technological Pedagogical and Content Knowledge: TPACK ) (Niess & Gillow-Wiles, 2010: 42) ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นระยะเริ่มต้นเพื่อการศึกษาสภาพชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และสภาพปัญหาการใช้ ICT บูรณาการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นเรียน ในช่วงระหว่างฝึกปฏิบัติการวิชาชีพครูชั้นปีที่ 5 ทั้งนี้เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนสำหรับออกแบบกิจกรรมในโปรแกรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้เหมาะกับการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง และเพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติเพื่อพัฒนาความสามารถในการบูรณาการเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ต่อไป โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูด้านความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ผนวกวิธีสอนโดยใช้เทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาสภาพชั้นเรียนในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์

**ประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้อง**

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา ประกอบด้วย 1) สภาพปัจจุบันของ ICT ด้านการศึกษาในประเทศไทย 2) หลักการบูรณาการเทคโนโลยีในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และ 3) การเรียนรู้แบบสืบเสาะ ดังต่อไปนี้

**1) สภาพปัจจุบันของ ICT ด้านการศึกษาในประเทศไทย**

สภาพโดยรวมด้านการศึกษาที่เกี่ยวกับ ICT ในประเทศไทยในปัจจุบัน โดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2557) รายงานว่า ผลการศึกษาตัวชี้วัด ICT ด้านการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2557 พบว่า ครูใช้ ICT ในการเรียนการสอนสูงถึงร้อยละ 61.66 แต่มีครูที่ผ่านการอบรมการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอนเพียงร้อยละ 47.42 และการอบรมการใช้อินเทอร์เน็ตช่วยในการเรียนการสอนเพียงร้อยละ 47.78 สะท้อนให้เห็นว่าจำนวนครูที่ได้รับการอบรมและพัฒนาสมรรถนะการใช้ ICT ในการเรียนการสอนยังมีน้อย ไม่สอดคล้องกับจำนวนครูที่ใช้ ICT ในการเรียนการสอนซึ่งมีสูงกว่า หรืออีกนัยหนึ่งคือครูส่วนใหญ่มีความต้องการใช้ ICT ในการเรียนการสอนอยู่มาก ในด้านหลักสูตรพบว่า ค่าเฉลี่ยการใช้ ICT ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.66 คาบเรียน/สัปดาห์ โดยลักษณะการใช้ ICT ในชั้นเรียน และการสืบค้นใช้งานอินเทอร์เน็ตและใช้งานด้านซอฟท์แวร์มากที่สุด และพบว่าสถานศึกษาขาดแคลนคอมพิวเตอร์ และสื่อ ICT เพื่อการเรียนการสอน

จากรายงานผลตัวชี้วัด ICT ด้านการศึกษาไทย สะท้อนภาพรวมการใช้ ICT ด้านการศึกษาในประเทศไทย ซึ่งส่วนนี้ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจสภาพทั่วไปในชั้นเรียนด้านข้อจำกัดในอุปกรณ์และความพร้อมเทคโนโลยีในชั้นเรียน

**2) หลักการบูรณาการเทคโนโลยีในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์**

Kim & Freemyer (2011) ได้อธิบายการบูรณาการเทคโนโลยีในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ว่า เป็นระดับความสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่ครูสามารถจัดการได้ โดยคำนึงถึงครู ผู้เรียน และเครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้สนับสนุนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเสนอไว้ 4 หลักการ ได้แก่ 1) ตามสภาพจริง (Authenticity) หลักสำคัญคือการประยุกต์และปรับใช้ให้เหมาะกับผู้ใช้มากที่สุด เป็นโอกาสให้ฝึกกระบวนการคิดแก่ผู้เรียน 2) การสืบเสาะ (Inquiry) หลักสำคัญ คือ ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการสืบเสาะ โดยใช้คำถามขับเคลื่อน มีหลักฐาน สร้างคำอธิบาย และมีการสะท้อนการเรียนรู้ 3) ใช้ประโยชน์จากการเสริมต่อความรู้ (Scaffolding) ติดตามดูการเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้คำถามที่สร้างความท้าทายและแนะแนวทาง และ 4) จัดการเรียนรู้ผู้เรียนให้เป็นการเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) เกิดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และผู้เชี่ยวชาญ มุ่งเน้นให้บรรยากาศตลอดการเรียนรู้เป็นไปแบบร่วมมือ

อย่างไรก็ดีสำหรับครูผู้สอนที่ไม่แน่ใจว่าตนเองได้บูรณาการ ICT ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ได้เหมาะสม ปัจจุบันมีงานวิจัยที่อธิบายและจัดระดับเพื่อบ่งชี้คุณภาพของการบูรณาการ ICT หลายงาน อาทิเช่น การประเมินแบบการบูรณาการเทคโนโลยีแบบเมตริกซ์ (Technology Integration Matrix or TIM) (Florida Center for Instructional Technology, 2011) เป็นการแบ่งระดับจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยในประเด็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ (Constructive) และระดับการบูรณาการเทคโนโลยีในหลักสูตรแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับ 1 นำเข้า (Entry) ครูใช้เทคโนโลยีส่งข้อมูลแก่ผู้เรียน (Information delivered to student) ซึ่งเป็นเพียงการใช้เทคโนโลยีแทรกเพื่อนำเสนอเนื้อหาบทเรียนถึงผู้เรียนจัดเป็นระดับพื้นฐานที่สุด ระดับ 2 ปรับใช้ (Adoption) ครูใช้เทคโนโลยีจัดเตรียมให้ข้อมูลแก่

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เรียนใช้เพื่อสร้างความรู้และประสบการณ์ เน้นล้วงความรู้เดิมและร่วมสร้างความรู้ใหม่ของผู้เรียน ระดับ 3 ปรับเปลี่ยน (Adaptation) ครูออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการสร้างองค์ความรู้และเข้าใจในมโนทัศน์ ระดับ 4 ดัดแปลงเพิ่มเติม (Infusion) ครูใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายและมีตัวเลือกให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการสร้างองค์ความรู้นอกเหนือจากตัวอย่างที่เคยพบ และระดับ 5 เปลี่ยนแปลงรูปแบบ (Transformation ) ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงและออกแบบการเรียนรู้ในเทคโนโลยีอย่างเต็มศักยภาพ

จากแนวคิดนี้ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจและอธิบายลักษณะการใช้ ICT ของนักศึกษาครูในช่วงระหว่างการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

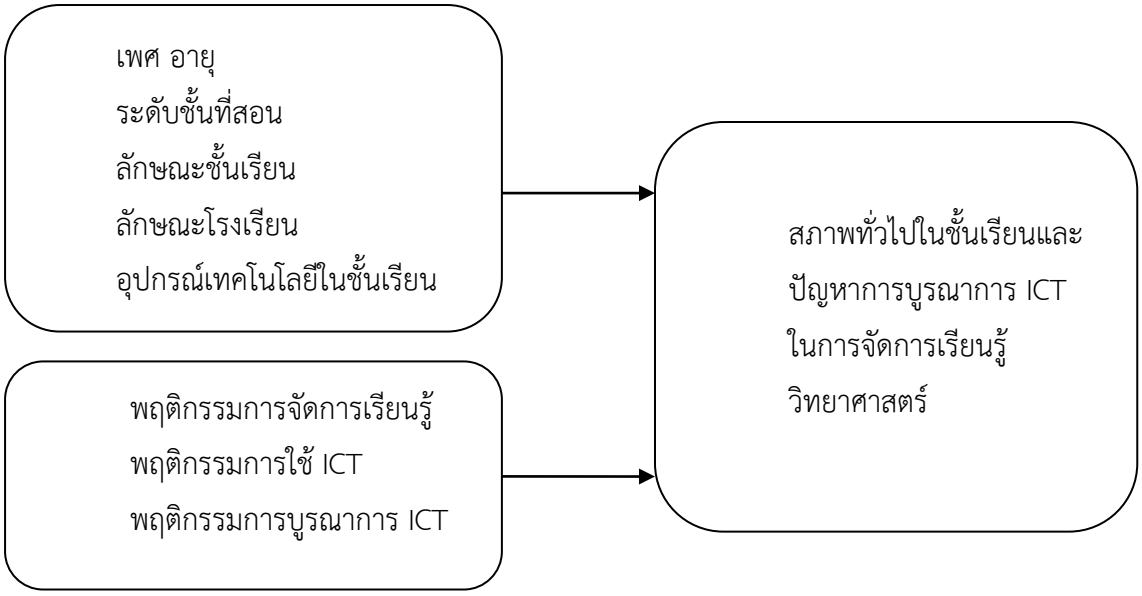
**การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry – based Learning : IBL)**

ชาตรี ฝ่ายคำตา (2551) สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ ขับเคลื่อนด้วยคำถามบนพื้นฐานจากการสังเกต มีกิจกรรมหลักเน้นสำรวจตรวจสอบ และประยุกต์ใช้ความรู้ พร้อมให้ความสำคัญความรู้เดิมของผู้เรียนและสร้าวความรู้ใหม่ ตัวอย่างของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะ เช่น วงจรการเรียนรู้แบบห้าขั้นตอน (5-Es Learning Cycle) ดังนี้ **ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ** (Engagement) ครูนำปัญหามาทำกิจกรรมการเรียนรู้อาจเริ่มด้วยคำถาม การกำหนดปัญหา การแสดงเหตุการณ์ที่ขัดแย้ง และการแสดงเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดปัญหา ครูมีบทบาทในการแสดงเหตุการณ์และออกแบบกิจกรรม **ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา** (Exploration) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) ให้นักเรียนใช้เวลาในการสำรวจและค้นหาแนวคิดของตน โดยมาจากข้อสงสัยและคำถามจากผู้เรียน ขั้นที่ **3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** (Explanation) กระบวนการที่ทำให้เกิดความเข้าใจและความกระจ่างเกี่ยวกับแนวคิด ขั้นนี้ครูอาจให้นักเรียนอธิบายสิ่งนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเน้นการอธิบายที่เกิดจากนักเรียนเองและควรเชื่อมโยงกับขั้นสร้างความสนใจและขั้นสำรวจและค้นหาด้วย **ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เมื่อนักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองเรียนรู้แล้ว ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสประยุกต์หรือขยายแนวคิด ขั้นนี้ควรเป็นขั้นที่ช่วยให้นักเรียนได้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้นขวางขึ้น ขั้นนี้ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือและร่วมอภิปรายเป็นกลุ่มด้วย และขั้นที่ 5 ขั้นการประเมิน (Evaluation) การประเมินอย่างไม่เป็นทางการเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาในทุกกิจกรรม สำหรับการประเมินอย่างเป็นทางการ ครูสามารถทำได้หลังจากขั้นขยายความรู้

จากแนวคิดนี้ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจและอธิบายพฤติกรรมการการใช้การเรียนรู้ในชั้นเรียนตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ของนักศึกษาครูที่แสดงออกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตีความข้อมูล

**กรอบแนวคิดการศึกษาวิจัย**

การศึกษาสภาพชั้นเรียนทั่วไปและสภาพปัญหานักศึกษาครูสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ แบบการศึกษาเฉพาะกรณี เพื่อสำรวจสภาพทั่วไปและปัญหาในการบูรณาการ ICT ในชั้นเรียนของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาวิทยาศาสตร์ ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงที่มีเกณฑ์




**ภาพประกอบ 1** กรอบแนวคิดการศึกษาวิจัย

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยคุณภาพ โดยใช้การศึกษาเฉพาะกรณี (Case study approach) ทำการศึกษานักครูสาขาวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 มหาวิทยาลัยราชภัฏในเขตกรุงเทพมหานคร ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน ปฏิบัติการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสนใจและแสดงความจำนงค์ต้องการพัฒนาตนเองด้านการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขอบเขตการศึกษาคือโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร และช่วงระยะเวลาในการศึกษาวิจัยภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ระหว่างเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2557

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ นักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร ชั้นปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 13 คน โดยเป็นการเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด ได้แก่ เป็นนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 ผ่านการประเมินความพร้อมและความสามารถก่อนฝึกปฏิบัติการสอนตามกรอบแนวคิดด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนโดยใช้เทคโนโลยี (TPACK framework) ในช่วงระหว่างที่นักศึกษาครูอยู่ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ที่ยังไม่ทราบโรงเรียนในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มีความสมัครใจเข้าร่วมวิจัย และสามารถให้ข้อมูลได้ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการวิจัย โดยใช้เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แนวคำถามการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แบบสอบถามปลายเปิด แบบสังเกตชั้นเรียน และแบบบันทึกภาคสนาม

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ซึ่งนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาอ่านและจับประเด็นสำคัญ ทำการลงรหัสข้อมูลแบบอุปนัย (Inductive coding) ที่ไม่มีการตั้งรหัสไว้ล่วงหน้าแต่ทำการลงรหัสเมื่อพบประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอธิบายเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย นำเสนอผลการวิจัยในลักษณะของการบรรยายเชิงพรรณนา ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลไปพร้อมๆ กับการเก็บ

ข้อมูล ทำการตรวจสอบความเชื่อถือของข้อมูลโดยใช้การตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ได้แก่ การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (data triangulation) คือจากแหล่งเวลาและแหล่งบุคคลที่ต่างกัน ใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลากหลายวิธี (Methodological triangulation) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามจริยธรรมในการวิจัย โดยมีการลงนามยินยอมให้ข้อมูลเป็นลายลักษณ์อักษร และก่อนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ชี้แจงสาระสำคัญสำหรับการเก็บข้อมูลวิจัยแก่ผู้ให้ข้อมูล และพิทักษ์สิทธิ์ของผู้ให้ข้อมูลโดยการใช้นามสมมติในการนำเสนอข้อค้นพบจากการศึกษา

**ผลการวิจัย**

ผลการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1) สภาพชั้นเรียนในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ และส่วนที่ 2) สภาพปัญหาของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

**1. สภาพชั้นเรียนในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์**

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของชั้นเรียนในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตร่วมกับการสัมภาษณ์นักศึกษาครู สรุปผลข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) สภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงกายภาพ และ 2) สภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงพฤติกรรม ดังนี้

**1.1 สภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงกายภาพ**

**ขนาดโรงเรียน** ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมดประมาณ 1,501-2,500 คน ในแต่ละห้องมีจำนวนนักเรียนประมาณ 36-41 คน รองลงมา คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ คิดเป็นร้อยละ 30 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมดมากกว่า 2,501 คน ในแต่ละห้องมีจำนวนนักเรียนมากกว่า 42 คน และโรงเรียนขนาดกลางมีเป็นส่วนน้อย คิดเป็นร้อยละ 20 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมดประมาณ 500-1,500 และในแต่ละห้องมีจำนวนนักเรียนประมาณ 30-35 คน ทุกโรงเปิดทำการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ข้อมูลปรากฏดังตาราง 1 นอกจากนี้บริบทสภาพแวดล้อมโรงเรียนส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตชุมชนมีการคมนาคมสะดวกและมีโรงเรียนบางส่วนรับผิดชอบเด็กในเขตที่มีชุมชนแออัด และใกล้ตลาดและเขตการก่อสร้าง ผู้ปกครองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้าง อีกทั้งผู้ปกครองมีการย้ายถิ่นฐาน จึงทำให้ผู้เรียนมีการเคลื่อนย้ายบ่อยครั้งและผู้ปกครองส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี รายได้น้อยจึงไม่สามารถให้การสนับสนุนด้านการศึกษาแก่ผู้เรียนได้อย่างเต็มที่

**ตาราง 1** แสดงข้อมูลพื้นฐานขนาดโรงเรียนและจำนวนนักเรียน (ใช้เกณฑ์การแบ่งของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน) (N=10)

| ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป | | | |
|---|---|---|---|
| ขนาดโรงเรียน | ขนาดกลาง<br>ร้อยละ 20 | ขนาดใหญ่<br>ร้อยละ 50 | ขนาดใหญ่พิเศษ<br>ร้อยละ 30 |
| จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน) | 500-1,500 | 1,501-2,500 | มากกว่า 2,501 |
| จำนวนนักเรียน/ห้องเรียน (คน) | 30-35 | 36-41 | มากกว่า 42 |

**ห้องเรียนวิทยาศาสตร์** พบว่า ส่วนใหญ่ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นทั้งห้องเรียนบรรยายและห้องปฏิบัติการทดลอง โดยขนาดห้องเรียน ประมาณ 9x11 ตารางเมตร การจัดโต๊ะเรียนเป็นโต๊ะเรียนขนาดสี่เหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 6-9 โต๊ะ นั่งเรียนนั่งปืนกลุ่มๆ ละประมาณ 7-10 คน ด้านหน้าชั้นเป็นกระดานดำ ส่วนใหญ่เป็นห้องพัดลม มีเพียง 1 โรงที่มีห้องติดเครื่องปรับอากาศ เนื่องจากโรงเรียนตั้งอยู่ใกล้สนามบินจึงได้รับการอุปการะให้ติดกระจกและเครื่องปรับอากาศป้องกันเสียงรบกวน และมีเพียงบางส่วนที่ห้องเรียนวิทยาศาสตร์เป็นห้องเรียนบรรยายปกติ ห้องเรียนขนาดเล็กกว่าประมาณ 6x8 ตารางเมตร

**อุปกรณ์เทคโนโลยีในห้องเรียนวิทยาศาสตร์** พบว่า ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีเครื่องฉายภาพProjector ติดตั้งถาวรที่เพดานห้องเรียน จัดวางตำแหน่งรับกับฉากรับภาพที่ใช้งานได้บริเวณหน้ากระดาน ผู้สอนใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัว และไมโครโฟนขณะทำการสอนมากกว่าร้อยละ 80 และมีห้องเรียนส่วนน้อยเท่านั้นที่มีสัญญาณ Wi-Fi หากพิจารณาในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ จัดว่ามีความพร้อมพอที่จะสามารถจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ ICT ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

**1.2 สภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงพฤติกรรม**

จากการศึกษาสภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงพฤติกรรมของทั้งผู้เรียนและผู้สอน ทั้งนี้เสนอผลข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 2) พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ดังนี้

**1.2.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน**

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นผู้เรียนคละความสามารถทางการเรียนคือมีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อนในห้องเรียนเดียวกัน ซึ่งลักษณะการเรียนรู้โดยทั่วไปนักเรียนนั่งเป็นกลุ่มตามใจตนเองกลุ่มละ 7-10 คน ผู้เรียนที่นั่งด้านหน้าห้องซึ่งมีส่วนน้อย จะเป็นผู้ตอบคำถามและให้ความร่วมมือกับผู้สอนในกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าผู้เรียนหลังห้องและผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยตอบคำถามของครู มีผู้เรียนมากกว่าครึ่งห้องคุยกันขณะที่ครูสอนและไม่สนใจเรียน จะกลับมาสนใจเรียนเมื่อผู้สอนเรียกตักเตือน แล้วกลับมาคุยกันอีกเมื่อมีโอกาส แต่หากมีการทำทดลองวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจและร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ซักถามผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัยมีการพูดคุยแสดงความเห็นกับเพื่อนพร้อมทั้งมีการอภิปรายในกลุ่มในถึงสิ่งที่ปรากฏการณ์ในการทดลอง

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**1.2.2 พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน**

พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ได้จำแนกการนำเสนอผลการศึกษา เป็น 3 ประเด็น ดังนี้ 1) ลักษณะบทบาทการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน 2) การใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ 3) การบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) ลักษณะบทบาทการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

ผู้สอนเป็นเพศหญิงทั้งหมด มีอายุระหว่าง 22-23 ปี ในชั้นเรียนผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายและอธิบายให้ผู้เรียนฟังตามเนื้อหาในหนังสือ มีการตั้งคำถามบ้างแต่เป็นคำถามลักษณะของการรับรู้พื้นฐานทบทวนสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้ มีส่วนน้อยที่มีคำถามส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น ทำไม อย่างไร ส่วนใหญ่ไม่ปรากฏคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์หรือตัดสินข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ และผู้เรียนเขียนบันทึกตามที่ผู้สอนอธิบาย ผู้สอนระบุว่าใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ส่วนใหญ่เน้นบรรยายและใช้คำถามพื้นฐานถามผู้เรียน นักศึกษาครูมีความคลาดเคลื่อนบางส่วนในแต่ละขั้นของ 5E คือ **ขั้นสร้างความสนใจ** (Engagement: E1) ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามในประเด็นที่ต้องการคำตอบ เมื่อผู้เรียนตอบผิด ผู้สอนตึงชักชวนให้หาคำตอบ มีบางครั้งถามเพื่อการตรวจสอบความรู้เดิม **ขั้นสำรวจตรวจสอบ** (Exploration: E2) ขั้นนี้ผู้สอนได้จัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาคำตอบที่สงสัย โดยการทดลองผู้สอนก็อธิบายขั้นตอนอย่างละเอียดและให้ผู้เรียนทำตาม และกรณีที่ไม่มีการทดลอง ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนอ่านใบความรู้และสรุป ใน **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** (Explanation: E3) ผู้สอนนำสู่การสรุปผลการทดลองตามสิ่งที่ครูอธิบาย ส่วนใหญ่ผู้เรียนมีบทบาทหลักในลักษณะการตอบคำถามหลังการทดลอง หรือประเด็นที่ผู้สอนกำหนดใน **ขั้นขยายความรู้** (Elaboration: E4) ในขั้นนี้ผู้สอนส่วนใหญ่นำมาสู่การอธิบายต่างๆ ใกล้ตัว มีบ้างที่ใช้ข้อมูลจาก E3 ประกอบกัน และ**ขั้นประเมินความรู้** (Evaluation: E5) ผู้สอนถามคำถามและให้ผู้เรียนตอบสิ่งที่ตนเองรับรู้ และการทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม

2) การใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พบว่า นักศึกษาครูใช้ ICT ร่วมในการจัดการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ (1) ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เพื่อให้การใช้ ICT เกิดขึ้นได้ในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกกลุ่มฮาร์ดแวร์ ได้แก่ เครื่องฉาย ฉากรับภาพ และลำโพง ทำหน้าที่ ในการขยายภาพและขยายเสียง คิดเป็นร้อยละ 92.31 และ กลุ่มที่สอง กลุ่มซอฟต์แวร์ ส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม PowerPoint ทำหน้าที่ในการนำเสนอภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว คิดเป็นร้อยละ 61.54 (2) ใช้เป็นสื่อที่ช่วยพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ คือ แบบสถานการณ์จำลองเพื่อประกอบการอธิบาย คิดเป็นร้อยละ 76.92 และฐานข้อมูล (Data-based) ทำหน้าที่ เสนอข้อมูลเพื่อใช้ตัดสินใจ ให้เหตุผลและอธิบายความสัมพันธ์ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 7.69 และ (3) ใช้เพื่อสืบค้นและแนะนำแหล่งเรียนรู้ คือ ใช้เพื่อการสืบค้นภาพนิ่งจาก Google search คิดเป็นร้อยละ 76.92 และภาพเคลื่อนไหวจาก YouTube คิดเป็นร้อยละ 84.61 สื่อจากการสืบค้นเหล่านี้นำมาเพื่อประกอบการอธิบายเพิ่มเติมขณะจัดการเรียนรู้ ดังปรากฏในตาราง 2

**ตาราง 2** แสดงการใช้ ICT และหน้าที่ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน (N=13)

| การใช้ ICT | | เครื่องมือที่ปรากฏ | หน้าที่ | ร้อยละการใช้งานขณะจัดการเรียนรู้ |
|---|---|---|---|---|
| 1. ICT ประเภทเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ | อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ | คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค เครื่องฉายและฉาก | เครื่องมือช่วยในการใช้ ICT เพื่อขยายภาพ/ข้อความให้มีขนาดใหญ่ | 92.31 |
| | | | เป็นจุดในการรวบรวมความสนใจของผู้เรียนที่หน้าชั้นเรียน | 100.00 |
| | ซอฟต์แวร์ทั่วไปในระบบปฏิบัติการ | Presentation tool คือ Power point | ใช้เป็นโปรแกรมนำเสนอข้อความเนื้อหาวิทยาศาสตร์ | 61.54 |
| | | | ใช้เป็นสื่อนำเสนอภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว | 53.85 |
| | | Word-processing | ใช้เป็นสื่อนำเสนอข้อความ | 35 |
| | | | ใช้ในสื่อการอธิบายแบบฝึกหัดที่มอบหมายให้ผู้เรียน | 40 |
| 2. ICT ประเภทสื่อที่ช่วยพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ | ประเภทสื่อจำลอง | Simulation เป็นแบบสถานการณ์จำลอง | ใช้ Simulation ในการอธิบายลักษณะปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์ เช่น กรณีสอนเรื่องเซลล์ | 76.92 |
| | ประเภทฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์ (Data-based ) | เว็บไซต์จากหน่วยงานกรมอุตุนิยมวิทยา | ใช้เป็นสื่อนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในอธิบายความสัมพันธ์ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านพยากรณ์อากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา | 7.69 |
| 3. ICT ประเภทสืบค้นและแนะนำแหล่งเรียนรู้ | กลุ่มสืบค้น | Google Search | ใช้เป็นสื่อในการค้นหาภาพประกอบ | 76.92 |
| | | ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ จาก YouTube | ใช้หาแหล่งข้อมูลภาพเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบการสอน | 84.61 |

3) การบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สอนส่วนใหญ่ระบุว่าใช้แนวการสอนแบบ 5E ทั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปสภาพทั่วไปตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ตามที่ผู้สอนให้ข้อมูล ดังนี้

**ขั้นกระตุ้นเร้าความสนใจ (Engagement: E1)** ใช้ ICT เร้าความสนใจของผู้เรียนโดยการใช้ภาพและข้อความสั้นๆพร้อมทั้งถามผู้เรียนจากภาพที่เห็น นักศึกษาครูส่วนใหญ่ถามด้วยคำถามพื้นฐานตรวจสอบความสนใจ ในลักษณะคำถามที่ว่า เคยเห็นหรือไม่ และเห็นอะไรบ้างในภาพ ดังเช่นคำพูด

*“บูรณาการ ICT คือใช้ภาพจากอินเทอร์เน็ต และถามนักเรียนว่าคืออะไร ทำไมถึงเกิด เป็นการเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่าวันนี้เรามาหาคำตอบในเรื่องนี้กัน การสอนของตัวเองจะใช้ ICT ประมาณนี้” (ครูมะลิ)*

**ขั้นสำรวจตรวจสอบ (Exploration: E2)** ส่วนใหญ่ใช้ ICT เป็นภาพนิ่งและข้อความที่สรุปมาจากข้อความในหนังสือเรียนนำมาขึ้นโปรแกรมนำเสนอ ภาพกับการทดลองไม่เชื่อมโยงถึงกัน มีเพียงส่วนน้อยที่จัดให้มีการทดลองวิทยาศาสตร์ตามวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ระบุในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ดังคำพูด

*“ส่วนใหญ่ใช้ ICT ในขั้นนี้เป็นการใส่รูปภาพ แล้วอธิบาย พร้อมให้ทดลอง การทดลองเราจะสาธิตเสียส่วนใหญ่ เด็กก็ทำตามค่ะ ถ้าไม่มีเวลาก็สอนเองอธิบายตามประเด็นเนื้อหาในหนังสือ” (ครูเจนา)*

**ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation: E3)** ใช้ภาพจากสื่อ ICT ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ที่ค้นจากอินเทอร์เน็ตมาใช้บรรยายและอธิบายตามสื่อโดยผู้สอนเป็นส่วนใหญ่ ดังคำพูด

*“เปิดภาพและอธิบายภาพหรือวีดิทัศน์นั้นๆ เช่น ระบบหมุนเวียนเลือด เป็นการทำ Link ซึ่ง Link เป็นคลิปที่เรา save มาจาก youtube ครูเล่าตามภาพแล้วให้นักเรียนจดตาม” (ครูจันทรา)*

**ขั้นขยายความรู้ (Elaboration: E4)** ในการใช้เป็นสื่อ ICT นำเสนอข้อความและภาพที่แตกต่างจากหนังสือเรียน บทบาทส่วนใหญ่เป็นผู้สอนต้องยกตัวอย่างและอธิบายเพิ่ม ดังคำพูด

*“หาภาพตัวอย่างที่แตกต่างจากหนังสือเรียน เราเองต้องเชื่อมโยงข้อความรู้นี้ให้เด็กมาก เพราะเคยลองให้เด็กอธิบายสิ่งที่เรียนแล้วยกตัวอย่าง เด็กยกตัวอย่างได้ แต่ก็ให้เหตุผลไม่ได้” (ครูเกดา)*

**ขั้นการประเมิน (Evaluation: E5)** ไม่พบการใช้สื่อ ICT ในขั้นนี้ นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ผู้เรียนทำใบความรู้และแบบฝึกหัดที่จัดเตรียมไว้ ดังคำพูด

*“ICT ไม่ได้ใช้ขั้นนี้ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกหัดบ้างหรือตอบคำถามและจดลงลงสมุด” (ครูมาลี)*

ผลการศึกษา แสดงให้เห็นภาพรวมของการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้สอนพยายามจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้รูปแบบ 5E เริ่มจากขั้นกระตุ้นเร้าความสนใจ E1 ผู้สอนใช้ ICT เร้าความสนใจของผู้เรียนโดยการใช้ภาพ และใช้คำถามพื้นฐานตรวจสอบความรู้ผู้เรียน ขั้นสำรวจตรวจสอบ E2 ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้ ICT เป็นภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวอธิบายตามสื่อเพื่อถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์ ขั้นการอธิบาย E3 ครูใช้ภาพจาก ICT มาใช้บรรยายและอธิบายโดยส่วนใหญ่ผู้สอนเป็นผู้บรรยายขั้นขยายความรู้ E4 ใช้ ICT เป็นสื่อ

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นำเสนอข้อความและภาพที่แตกต่างจากแบบเรียนมาอธิบายเพิ่ม โดยผู้สอน ขั้นการประเมิน E5 ไม่พบการใช้สื่อ ICT ในขั้นนี้ นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ผู้เรียนทำใบความรู้และแบบฝึกหัดที่จัดเตรียมไว้

**2. สภาพปัญหาของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

จากการศึกษาปรากฏปัญหาใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 2.1 การขาดความรู้ความเข้าใจการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) การขาดความรู้ในการใช้เทคโนโลยี และ 3) การเข้าถึงและรู้จักสื่อ ICT อย่างจำกัด โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

**2.1 การขาดความรู้ความเข้าใจการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

จากการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการสัมภาษณ์ผู้สอน พบว่า ปัญหาด้านการขาดความรู้ความเข้าใจในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Understanding of Integrate ICT to Science classroom) ดังนี้

**2.1.1 ขาดความเข้าใจในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ผู้สอนขาดความเข้าใจในหลักการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเข้าใจว่าเมื่อมีการใช้เครื่องมือเกี่ยวกับเทคโนโลยีขณะจัดการเรียนรู้ย่อมเป็นการบูรณาการ ICT ในการสอนแล้ว และไม่รู้ว่าการบูรณาการ ICT ต้องพิจารณาและคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง ดังคำพูด

*“การบูรณาการ ICT คือ ค้นหาสื่อมาใช้สอนให้เด็กเข้าใจ แต่ตัวเราเองก็ไม่รู้ว่าบูรณาการ ICT ควรเป็นอย่างไร” (ครูอาร์มมี่)*

*“การบูรณาการ ICT ตอนสอน จะเลือกจากเราเห็นว่าสะดวก ใช้ง่าย เพราะเราแค่นำมาประกอบการอธิบาย...ไม่ได้นึกถึงนึกถึงการเลือก ICT ให้เหมาะกับเนื้อหาหรือการสอน เลย” (ครูสุรีย์)*

**2.1.2 การขาดความรู้ในการประยุกต์ ICT ในการจัดการเรียนรู้**

ผู้สอนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการประยุกต์ ICT ในชั้นเรียน ซึ่งส่วนใหญ่เน้นบรรยายตามสื่อ และมีบางส่วนที่ใช้ ICT ร่วมแล้วใช้คำถามนำตรวจสอบความรู้เดิมผู้เรียน ไม่มีการประยุกต์เครื่องมือ ICT ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบสืบเสาะและนำข้อมูล Data -based มาใช้ในการสืบเสาะหาคำตอบสำหรับการตัดสินข้อมูลและให้เหตุผลเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ใกล้ตัว ดังคำพูด

*“ส่วนใหญ่ใช้ ICT จำพวกค้นภาพมาอธิบายตามเนื้อหา มีบางครั้งเข้าไปดูข้อมูลจริง เช่น ปริมาณน้ำฝนแต่ละพื้นที่ในเว็บกรุมอุตุฯบ้าง แล้วถามว่าที่ไหนฝนหนักสุด กิจกรรมมีแค่นี้” (นักศึกษาครูมะลิ)*

**2.2 การขาดความรู้ในการใช้เทคโนโลยี**

ผู้สอนขาดความรู้ในการใช้สื่อเทคโนโลยี และ ICT ผู้สอนรู้จักสื่อและโปรแกรม Application ที่มีประโยชน์ผ่าน Social media แต่ใช้โปรแกรมไม่เป็น จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังคำพูด

*“เคยเห็นหลาย application เช่น PhET เกี่ยวกับสอนฟิสิกส์การเคลื่อนที่ ซึ่งดีมากเราเคยเห็น แต่เราใช้ไม่ค่อยเป็นจึงไม่ได้เอามาใช้ตอนสอน” (ครูวดี)*

**2.3 การเข้าถึงและรู้จักสื่อ ICT อย่างจำกัด**

ผู้สอนรู้จักและเข้าถึงสื่อ ICT อย่างจำกัด ส่วนใหญ่เป็นการสืบค้นด้วยภาษาไทยใน search engine อย่าง Google และ Youtube เท่านั้น ส่วนโปรแกรม Simulation ในเชิงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interactive) แทบไม่ปรากฏในการนำมาใช้เลย ดังคำพูด

*“ปัญหาการบูรณาการ ICT ของตนเอง...น่าจะเกิดตอนช่วงเตรียมแผน คือเรารู้จักสื่อต่างๆน้อย การออกแบบให้กิจกรรมให้น่าสนใจก็จำกัด...คือถ้ารู้จักสื่อดีๆมากกว่านี้ ก็น่าจะเป็นประโยชน์กว่านี้ ”(ครูมะลิ)*

**อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**

**สภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงกายภาพ**

สภาพภายในห้องเรียนในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีเครื่องฉายภาพ Projector ติดตั้งถาวรที่เพดานห้องเรียน และในห้องเรียนไม่มีคอมพิวเตอร์ ผู้สอนทุกคนใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวของตนเอง สะท้อนให้เห็นว่าในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยมีความพร้อมด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีนัก สอดคล้องกับรายงานผลการศึกษาตัวชี้วัด ICT ด้านการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2557 ที่พบว่าในสถานศึกษาขาดแคลนคอมพิวเตอร์ และสื่อ ICT เพื่อการเรียนการสอน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2557: 31-36 ) และจากรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยของ Rosenberg & Koehler (2014) ที่สรุปว่าปฏิสัมพันธ์ในระดับชั้นเรียนระหว่างครูกับผู้เรียนเป็นขอบเขตบริบทในระดับจุลภาค (Scope-Micro) ดังนั้น บนเงื่อนไขความพร้อมด้านเทคโนโลยีที่จะสามารถบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้นั้น หากใช้ขอบเขตบริบทระดับชั้นเรียนนี้ ตัวครูเป็นตัวแปรสำคัญในการจัดกระทำได้จริงตามสภาพ เพราะเป็นระดับที่เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีจากผู้สอนสู่ผู้เรียนเมื่อบูณาการ ICT ในชั้นเรียน โดยครูควบคุมและจัดกระทำออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้สะดวกที่สุดและผู้เรียนได้รับประโยชน์โดยตรง

**สภาพทั่วไปเชิงพฤติกรรมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน**

จากผลการศึกษาสภาพทั่วไปในชั้นเรียนเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนโดยรวม ผู้เรียนในห้องเรียนคละความสามารถ มีการตอบสนองครูและร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้กับครูเพียงบางส่วนซึ่งเป็นส่วนน้อย ผู้เรียนส่วนมากไม่สนใจเรียนและไม่ค่อยให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมในชั้นเรียนเป็นแบบเชิงรับ ไม่ได้กระตุ้นให้เป็นผู้เรียนเชิงรุกเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูส่วนใหญ่เป็นแบบบรรยายและให้นักเรียนจดตามที่ครูสอน ไม่มีหรืออาจมีน้อยในส่วนกิจกรรมเชิงการทดลองและลงมือปฏิบัติ เทียบเคียงกับ เอมอร วันเอก และคณะ (2556) ที่ศึกษาประเด็นพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียนของนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่าผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือ และรับผิดชอบในสิ่งที่ผู้สอนมอบหมายเท่าที่ควร แต่พบว่าผู้เรียนส่วนมากให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีทดลองวิทยาศาสตร์ อาจเป็นการทำการทดลองวิทยาศาสตร์

ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเห็นปรากฏการณ์การทดลองด้วยตาตนเองชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Guzey & Roehring (2012) ที่พบว่าการที่ผู้เรียนได้ลงมือทำ (Hand-on) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองในกิจกรรม ซึ่งผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสของตนจะทำให้ผู้เรียนติดตาม สังเกต และเห็นข้อค้นพบจากการทำงานของตนเอง อาจเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นผู้เรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ได้

**สภาพทั่วไปเชิงพฤติกรรมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน**

**1. ลักษณะบทบาทการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน**

จากการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ของนักศึกษาครู มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนบางส่วนในมโนทัศน์ 5E ประเด็นที่เข้าใจถูกต้องคือการเรียนรู้แบบสืบเสาะต้องมีการใช้คำถามเกิดขึ้น ในขณะเดียวกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนคือ คำถามที่เกิดขึ้นมาจากข้อสงสัยของผู้สอน และผู้สอนตั้งคำถามไม่กระตุ้นการคิดของผู้เรียน และคำถามควรมาจากจากผู้เรียน เทียบเคียงกับข้อค้นพบของ เอมอร วันเอก และคณะ (2556) พบว่า นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนบางส่วนเกี่ยวกับสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ ครูไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดปัญหาในการสำรวจตรวจสอบ ใช้คำถามที่ไม่กระตุ้นกระบวนการคิดของผู้เรียน และการขาดประเด็นสำคัญแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างไรก็ตามนักศึกษาครูให้เหตุผลถึงลักษณะการจัดกิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกับวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ว่าเนื้อหาที่ต้องเรียนมีมาก และเวลาน้อย ทำให้สอนไม่ทันนั้น อาจมีสาเหตุมาจากการที่นักศึกษาครูไม่เข้าใจความรู้ในวิทยาศาสตร์ผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK) และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ที่ต้องวิเคราะห์แนวคิดหลักและมโนทัศน์ (Concept) ในหัวข้อที่จะสอนเพื่อสกัดมโนทัศน์สำกัดแล้วออกแบบการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อจะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพียงพอ (Shulman, 1987; Jing-Jing, 2014) ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ผู้สอนอาจจะต้องทำความเข้าใจอย่างละเอียดทั้งลักษณะเนื้อหาที่สอน กลวิธีสอน และธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนตนเอง รวมถึงการประเมินการเรียนรู้ด้วย เพื่อจะได้ออกแบบและจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับชั้นเรียนตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

**2. การใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

จากผลการศึกษาการใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการใช้ ICT เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ดึงความสนใจผู้เรียนและขยายภาพให้ชัดเจน ใช้ ICT ประเภทสืบค้นประกอบการบรรยาย และใช้ ICT ประเภทสื่อช่วยพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ โดยใช้เป็น Simulation อธิบายปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์ สะท้อนให้เห็นว่าการใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จัดเป็นกลวิธีสอนแบบการมองภาพเป็นหลัก (Visualization Strategies) เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างภาพในความคิดของตนเองให้สามารถเข้าใจในมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่เรียน พบเพียงส่วนน้อยที่บูรณาการ ICT ในลักษณะที่ใช้ช่วยยกระดับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิด ที่เน้นใช้กลวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐาน เทียบเคียงกับงานวิจัยของ Barak, Nissim & Ben-Zvi (2011: 318-319) ที่ตรวจสอบการรับรู้ครูและบทบาทครูในการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าครูส่วนใหญ่ใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้กลวิธีสอนแบบการมองภาพ และการ

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แก้ปัญหาเป็นฐาน และบทบาทของครูเป็นผู้แนะนำ (Guide) และโน้มน้าว (Motivator) ผู้เรียนให้สนใจวิทยาศาสตร์ และมีครูเพียงส่วนน้อยใช้กลวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐาน (Inquiry-based Learning) ที่ใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงอาจจะต้องเปลี่ยนบทบาทการใช้ ICT ให้มีส่วนช่วยยกระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะในชั้นเรียน โดยอาจจะเป็นการมุ่งพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงร่วมในการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ ICT ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

**3. การบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

นักศึกษาครูใช้ ICT ร่วมในการจัดเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ผู้สอนอธิบาย ซึ่งจัดเป็นการบูรณาการในระดับขั้นนำเข้า (Entry) ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อแสดงข้อมูลแก่ผู้เรียนเท่านั้น จัดเป็นระดับขั้นพื้นฐานที่สุด ซึ่งผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับสารและเรียนเชิงรับข้อมูลเท่านั้น (Florida Center for Instructional Technology, 2011) ซึ่งภาพที่ครูนำมาแสดงให้ผู้เรียนดู เป็นลักษณะการใช้ ICT เป็นแบบภาพดิจิทอล (Digital Image) ทั้งกรณีที่มีเนื้อหาการทดลองและไม่มีการทดลองวิทยาศาสตร์ เทียบเคียงกับงานวิจัยของ Maeng et al. (2013: 844-845) ที่พบว่าส่วนใหญ่ใช้ ICT สำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาพ เพื่อสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา ดังนั้น บทบาทการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูเป็นเพียงการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องส่งผ่านและแสดงข้อมูลให้ผู้เรียน ไม่ได้ส่งเสริมหรือยกระดับให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เท่าที่ควร แสดงถึงบทบาทของ ICT เป็นเพียงเครื่องมือส่งผ่านข้อมูล (Transmitter) (Lee, Teo, Chai, Tan, & Seah, 2007: 555) ไม่นำสู่การเป็นตัวส่งเสริมการคิดเชิงลึก (Promoter of Deeper Thinking) และไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จากการเรียนรู้ได้เท่าที่ควร

**สภาพปัญหาการบูรณาการ ICT ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์**

**1. การขาดความรู้ความเข้าใจการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

การที่นักศึกษาครูไม่สามารถบูรณาการ ICT ให้ประสบผลสำเร็จ สาเหตุอาจมาจากการไม่เข้าใจในหลักการการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Kim & Freemyer, 2011) นอกจากนี้ปัญหาที่ผู้สอนไม่เข้าใจในหลักการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตรและเข้าใจคลาดเคลื่อนในการบูรณาการ ICT ระดับนำเข้า (Entry) ซึ่งเป็นเพียงขั้นต้นของระดับบูรณาการ ICT เท่านั้น (Barak et al, 2011: 309) อาจเป็นเพราะผู้สอนเป็นนักศึกษาครูมีข้อจำกัดด้านประสบการณ์ ดังนั้นสาเหตุที่ผู้สอนไม่เข้าใจความหมายและลักษณะการบูรณาการ ICT ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือการไม่มีต้นแบบปฏิบัติที่ชัดเจน (Modeling Best Practice) เพื่อใช้เป็นตัวอย่างการบูรณาการ ICT ที่เหมาะสม

**2. การขาดความรู้ในการประยุกต์ใช้ ICT ในการจัดการเรียนรู้**

นักศึกษาครูขาดการประยุกต์ใช้ ICT ในชั้นเรียน ซึ่งส่วนใหญ่เน้นบรรยายตามสื่อ และมีบางส่วนที่ใช้ ICT ร่วมแล้วใช้คำถามนำตรวจสอบความรู้เดิมผู้เรียน ไม่มีการประยุกต์ใช้ ICT ในการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เชื่อมโยงและนำข้อมูล Data-based มาใช้ในการสืบเสาะหาคำตอบในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อาจเพราะนักศึกษามีข้อจำกัดการรู้ความสามารถของเทคโนโลยี จึงไม่สามารถประยุกต์ใช้ ICT ที่มีอยู่ในการจัดการเรียนรู้ได้เท่าที่ควร สอดคล้อง Lee, Teo, Chai, Tan & Seah (2007: 555) ที่อธิบายว่าอีกส่วนสำคัญของการประยุกต์ใช้

ICT ในการจัดการเรียนนั้น ผู้สอนต้องเข้าใจในความสามารถชัดแจ้งของเทคโนโลยี (Affordances of Technology) เพื่อที่จะสามารถดึงความสามารถเฉพาะออกมาได้ นำสู่การยกระดับบูรณาการ ICT การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ ดังนั้น ปัญหาด้านการประยุกต์ใช้ ICT อาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในความสามารถเฉพาะของเทคโนโลยี

**3. การขาดความรู้ในการใช้เทคโนโลยี**

สภาพปัญหาด้านการขาดความรู้ในการใช้เทคโนโลยี อาจเพราะผู้สอนเป็นนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ได้มีความเชี่ยวชาญทั้งความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยี และสื่อ ICT จำกัดเพราะขาดแหล่งข้อมูล คำแนะนำและประสบการณ์เกี่ยวกับเสริมสร้างความรู้ในการใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะโปรแกรมจำพวก Interaction simulation เช่น PhET, Stellarium ทำให้ไม่สามารถนำประโยชน์ ICT เหล่านี้มาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Dawson et al. (2006: 361) ที่ศึกษาการรับรู้ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ด้านเตรียมตัวเพื่อการใช้ ICT ในการบูรณาการในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่านักศึกษาครูรู้จักการใช้งานและสื่อ ICT เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์น้อยมาก ดังนั้น การเพิ่มโอกาสและประสบการณ์ให้ครูผู้สอนที่ขาดความรู้ในเทคโนโลยี เวลา และการสนับสนุนนั้น เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อจะสามารถนำ ICT มาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม

**4. ปัญหาการเข้าถึงและรู้จักสื่อ ICT อย่างจำกัด**

ปัญหาการเข้าถึงและรู้จัก ICT เป็นในวงจำกัดเป็นปัญหาที่พบอยู่เสมอของนักศึกษาครู อาจจะเป็นเพราะข้อจำกัดด้านภาษาเป็นอุปสรรค กล่าวคือ พฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลเนื้อหา (content) และซอฟแวร์ที่นักศึกษาครูส่วนใหญ่ใช้เป็นภาษาไทยสืบค้นผ่าน search engine ไม่ค่อยค้นหาด้วยคำภาษาอังกฤษเท่าใดนัก จึงทำให้การเข้าถึงข้อมูลและซอฟแวร์จำกัดลงสอดคล้องกับ Sangkapreecha & Sangkapreecha (2012: 78-79) ที่พบว่านักศึกษามีข้อจำกัดสมรรถนะด้านภาษาอังกฤษจึงทำให้การค้นหาและเข้าแหล่งสื่อจำกัดแคบลง และใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้ไม่เต็มที่ เพราะสื่อส่วนใหญ่เป็นภาษาอังกฤษ นอกจากนี้นักศึกษาครูยังต้องการพัฒนาตนเองให้สามารถใช้งานโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนให้หลากหลาย สอดคล้องกับ Fu (2013: 115) วิเคราะห์สังเคราะห์อุปสรรคและแนวทางการแก้ปัญหาในการบูรณาเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพจากมุมมองครู พบว่าสมรรถนะด้านซอฟแวร์อยู่ในระดับต่ำและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และข้อจำกัดในความรู้และประสบการณ์ของการใช้ ICT ในบริบทการสอน สิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสรู้จักสื่อและการใช้ ICT แบบต่างๆ หลากหลายจำต้องเปิดโอกาสให้ตนเองเข้าสู่บรรยากาศของการพัฒนาตนเอง เน้นให้หาประสบการณ์และลงมือปฏิบัติมากที่สุด (Candelo, Ortiz, & Unger, 2003: 31-33) สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อออกแบบการจัดเตรียมนักศึกษาครูที่ส่งเสริมสนับสนุนความรู้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการฝึกฝนและส่งเสริมให้นักศึกษาครูได้มีโอกาสเข้าถึงและรู้สึกสื่อที่หลากหลาย เป็นการเปิดมุมมองและเป็นทางเลือกในการหยิบยกสื่อ ICT มาใช้ประโยชน์ในโอกาสที่เหมาะต่อการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย ICT 2020. *ฉบับได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี 22 มีนาคม 2554.* กรุงเทพฯ: สำนักปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 11*(1), 32-45.

ทิศนา แขมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาสกร เรืองรอง, ประหยัด จิระวงพงศ์, วณิชชา แม่นยำ, วิลาวัลย์ สมยาโรน, ศรันยู หมื่นเดช และชไมพร ศรีสุราช. (2557). เทคโนโลยีการศึกษากับครูไทยในศตวรรษที่ 21. *วารสารปัญญาภิวัฒน์, 5*, 195-206.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *การศึกษาตัวชี้วัด ICT ด้านการศึกษาในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2557*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). *รายงานการวิจัยและพัฒนาตัวชี้วัด ICT เพื่อการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

สิทธิศักดิ์ จินดาวงศ์. (2556). การศึกษาปัญหาการจัดการเรียนรู้ ระดับความต้องการพัฒนา การรับรู้และการเข้าถึงสื่อในรูปแบบต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา, 5*(9), 141-153.

เอมอร วันเอก, นฤมล ยุตาคม และธีระศักดิ์ วีระภาสพงษ์. (2556). ความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักศึกษาประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์. *วารสารวิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์, 34*(3), 456-470.

Barak, M., Nissim, Y., & Ben-Zvi, D. (2011). Aptness between teaching roles and teaching strategies in ICT-Integrated science lessons. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 7,* 1-18. Retrieved from http://www.ijello.org/Volume7/IJELLOv7p305-322Barak770.pdf

Bingimals, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia journal of mathematics, science and teachnology education, 5*(3), 235-245.

Chen, C. H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *The Journal of Educational Research, 102*(1), 65-75.

Dawson, V., Forster, P., & Reid, D. (2006). Information Communication Technology (ICT) integration in a science education unit for preservice science teachers; students' perceptions of their ICT skills, knowledge and pedagogy. *International Journal of Science and Mathematics Education, 4*(2), 345-363.

Florida Center for Instructional Technology. (2011). Technology integration matrix or TIM. Retrieved May 30, 2015, from http://fcit.usf.edu/matrix/matrix.php

Fu, J. S. (2013). ICT in education: A critical literature review and its implications. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology, 9*(1), 112-125.

Guzey, S. S., & Roehring, G. H. (2012). Integrating educational technology into the secondary science teaching. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 12*(2), 162-183.

Jimoyainnis, A. (2011). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computer & Education, 55*(3)*,* 1259-1269.

Jing-Jing, H. (2014). A critical of pedagogical content knowledge' components: Nature, principle and trend. *International Journal of Education and Research, 2*(4), 411-424.

Kim, M. C., & Freemyer, S. (2011). Technology integration in science classrooms: Framework, Principles, and Example. *Educational Technology, 51*(1), 25-29.

Koh, J. H. L., & Sing, C. C. (2011). Modeling pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) perceptions: The influence of demographic factors and TPACK constructs. In Williams, G., Statham, P., Brown, N., & Cleland, B. (Eds.), *Proceeding of Changing Demands, Changing Directions 2011* (pp. 735-746). Wrest Point: Australia.

Lee, C. B., Teo, T., Chai, C. S., Choy, D., Tan, A., & Seah, J. (2007). Closing the gap: Pre-service teachers' perceptions of an ICT based, student centered learning curriculum. In Atkinson, R. J., McBeath, C., Soong, S. K. A., & Cheers, C. (Eds.), *Proceedings of Ascilite Singapore 2007* (pp. 554-562). Jurong, Singapore: Nanyang Technological University. Retrived from http://www.ascilite.org/conferences/singapore07/procs/lee-cb.pdf

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Maeng, J. L., MulveyLara, B. K., Smetana, L. K., & Bell, R, L. (2013). Preservice teachers' TPACK: Using technology to support inquiry instruction. *Journal of Science Education and Technology, 22*(6), 838-857. DOI:10.1007/s109560139434z

McCrory, R. (2008). Science, technology, and teaching the topic-specific challenges of TPCK in science. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds*.)*, *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (pp. 193-220). Washington, DC: Routledge.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.

Niess, M. L., Zee, E. H. V., & Gillow-Wiles, H. (2010). Knowledge growth in teaching mathematics/science with spreadsheets: Moving PCK to TPACK through online professional development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 27*(2), 42-52.

Rehmat, A. P., & Bailey, J. M. (2014). Technology integration in a science classroom: Preservice teachers' perceptions*. Journal of Science Education and Technology, 23*(6), 744-755. DOI: 10.1007/s10956-014-9507-7

Reina, C. C., Ortiz, R. G. A., & Unger, B. (2003). Organizing and running workshops: A practical guide for trainers. Cali, Colombia: WWF-Colombia.

Rosenberg, J. M. & Koehler, M. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, *47*(3), 186-210. DOI:10.1080/15391523.2015.1052663

Sangkapreecha, T., & Sangkapreecha, P. (2012). Online information resources: Thai students' Research in the digital culture. *Journal of population and social studies*. *20*(2), 55-81.

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

Zinyahs, M. Z. (2012). ICT integration in science education in the 21st century: Obstacles and advantages. *Global Voice of Educators, 1*(1), 1-6.

**Translated Thai References (ส่วนที่แปลรายการอ้างอิงภาษาไทย)**

Center for Information Communications and Technology, Ministry of Education. (2013). *The Report of research and develop IICT indicator for education. Ministry of Education, the academic year 2556*. Bangkok: Ministry of Education.

Center for Information Communications and Technology, Ministry of Education. (2014). *The Report of Indicators ICT education in schools at the basic education level. Ministry of Education, the academic year 2557*. Bangkok: Ministry of Education.

Chindawong, S., Phonphok, N., Phanyain, K., & Suppareakchaisakul, S. (2013). The study of problems of instruction, needs of professional development, perceptions and accessibility to instructional material in science; Sub-strand 7: Astronomy and space according to learning science teachers. *Srinakharinwirot Research and Development Journal of Humanities and Social Sciences, 5*(9), 141-153.

Faikhamta, C. (2008). Inquiry-based learning. *Journal of Education Naresuan University. 11*(1), 32-45.

Kammanee, T. (2010). *PCK: Knowledge for effective learning management*. (16th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University.

Ministry of Information and Communication Technology. (2011). *Thailand Information Communication and Technology Policy Framework (2011-2020) ICT2020. The approved by Council of Ministers on March 2011*. Bangkok: Ministry of Information and Communication Technology.

Ruengrong, P., Jiravarapong, B., Manyum, W., Somyaron, W., Muendet, S., & Srisurat, C. (2014). Educational technology VS Thai teachers in 21st century. *Panyapiwat Journal, 5,* 195-206.

Wanaek, A., Yutakom, N., & Veerapaspong, T. (2013). Science student teachers' understanding and teaching practice of inquiry approach. *Kasetsart Journal of Social Sciences, 34,* 456-470.

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ