

การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนของนักศึกษาครูชีววิทยา ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา

อรอุมา พันธุ์เกตุ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Corresponding author: onuma.p@ds.ru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (PCK) ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา 2) เพื่อเปรียบเทียบระดับ PCK ของนักศึกษาครูชีววิทยาก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา และ 3) เพื่อวิเคราะห์รายกรณีสะท้อนผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา ในระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ผู้มีส่วนร่วมวิจัย คือ นักศึกษาครูชีววิทยา จำนวน 27 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง รูปแบบการพัฒนา PCK ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ 1) กรณีศึกษาที่มีข้อมูลแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาค 2) กระบวนการใช้กรณีศึกษา และ 3) กระบวนการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมิน PCK จากแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาค ตรวจสอบความเที่ยงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 15 ท่าน (IOC อยู่ในช่วง 0.87-1.00) ความเชื่อมั่นของเกณฑ์ประเมินโดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่า 0.97 และ 2) แบบบันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และแบบบันทึกการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ข้อมูลวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Paired Sample t Test และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาครูชีววิทยาสามารถพัฒนาความเข้าใจในกรอบแนวคิด PCK สามารถนำกรอบแนวคิดไปใช้วิเคราะห์จุดเด่น และจุดพัฒนาของกรณีศึกษาแต่ละกรณีได้ด้วยตนเอง ข้อมูลแบบประเมิน PCK แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาครูชีววิทยามีระดับความรู้ PCK ก่อนเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา ส่งเสริมให้นักศึกษาครูชีววิทยาสร้างกรอบแนวคิด PCK ด้วยตนเองผ่านการอภิปรายและการวิเคราะห์กรณีศึกษา และสามารถประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาคของตนเอง

คำสำคัญ : 1. รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา 2. ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน 3. ชีววิทยา

Development of biology student teachers' pedagogical content knowledge using the case study learning model

Onuma Phankhat

Faculty of Education, Ramkhamhaeng University,

Bangkok 10240, Thailand

Corresponding author: onuma.p@ds.ru.ac.th

Abstract

This research focused on developing biology student teachers' pedagogical content knowledge (PCK) by using the case study learning model. The research objectives were (1) to investigate learning situation during the implementation of the model, (2) to compare the student teachers' understanding of PCK before and after using the model, and (3) to analyze the case studies to reflect the effect of the application of the model in one semester. The research participants were 27 biology student teachers selected by the purposive sampling method. The development of PCK through the case study learning model consisted of 3 components that were (1) case studies--providing lesson plan and micro teaching information, (2) the case study process, and (3) the application of PCK conceptual framework process. The research instruments consisted of (1) a PCK understanding assessment form which was based on the lesson plan and micro teaching performances—its content was validated by 15 science education experts (IOC = 0.87-1.00) and Cronbach' s alpha reliability coefficient of the criteria was 0.97—and (2) participation observation form and informal interview form. The data were analyzed by using mean, standard deviation, paired sample t test and content analysis. The results of this research were that during implementation of the model, the biology student teachers were able to establish their own understanding of PCK and using it as a framework to analyze the strengths and weaknesses of the 4 cases by themselves. Additionally, the data from the PCK understanding assessment form revealed that, before using the model, the biology student teachers' PCK was at a middle level, and after using the mode l, their PCK was at a very high level. The post-test average score was higher than that of pre-test at a significant level .05. The model enhanced biology student teachers to construct their own PCK framework through the 4 cases--based discussion and analysis. Also, the student teachers can utilize the PCK framework as a guideline for designing their own biology lesson plans and implementation of micro teaching.

Keywords: 1. Case study learning model 2. Pedagogical content knowledge 3. Biology

บทนำ

ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (Pedagogical Content Knowledge : PCK) ของ Shulman (1986) เป็นกรอบแนวคิดที่ได้รับการยอมรับและใช้ในการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จัดเป็นประเภทของความรู้ที่จำเพาะและเป็นองค์ความรู้ที่นอกเหนือจากความรู้ด้านเนื้อหา องค์ความรู้คือการผนวกมิติของความรู้ด้านต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพของการสอนในเนื้อหานั้น (Shulman, 1986) มีองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge : CK) คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอน ความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge : PK) คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอน และความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (PCK) คือ ความรู้ความเข้าใจในการผนวกความรู้ในเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการสอน เป็นความรู้ที่สำคัญที่ผู้สอนควรมีเพื่อการปฏิบัติงานสอนในเนื้อหาแต่ละวิชา หรือเนื้อหาการสอนแต่ละเรื่อง เช่น ผู้สอนชีววิทยาจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาชีววิทยา และมีความรู้ว่าวิธีการสอนใดบ้างที่สอดคล้องกับเนื้อหาชีววิทยาที่ตนเองสอน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่าจะจัดกระทำ หรือนำเสนอหัวข้อที่เฉพาะเจาะจงอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความสนใจและความสามารถแตกต่างกันเข้าใจ และเป็นความรู้ที่ซับซ้อนและบ่งบอกความแตกต่างระหว่างผู้สอนเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ผู้สอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักวิทยาศาสตร์ตรงที่ผู้สอนวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ในการถ่ายทอดเนื้อหา และความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ขณะที่นักวิทยาศาสตร์มีเพียงความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เท่านั้น (Faikhamta, 2012) สอดคล้องตามประกาศคณะกรรมการดำเนินงานของสถาบันคุรุพัฒนา เรื่อง การรับรองหลักสูตรเพื่อการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา สายงานการสอน กำหนดกรอบแนวคิดหลักของการออกแบบหลักสูตร เพื่อการพัฒนาครูจะเน้นที่การสร้างการเปลี่ยนแปลงครูที่ผนวกความรู้ระหว่างเนื้อหาสาระวิชา (CK) กับหลักวิชาชีพครู หรือศาสตร์วิชาชีพครู (PK) ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะครูให้มีความสามารถจัดการเรียนรู้ตามสาระวิชาเฉพาะที่ผนวกเนื้อหาสาระกับหลักวิชาชีพครู (PCK) ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตครู และหน่วยงานกำกับดูแลคุณภาพครูจึงกำหนดสมรรถนะความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (PCK) ของครูเพื่อส่งเสริมให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสมรรถนะดังกล่าว

เกิดจากการเรียนรู้ของครูทั้งด้านเนื้อหาในภาคทฤษฎี และจากการฝึกฝนทักษะ ประสบการณ์ปฏิบัติ และอบรมผ่านการปฏิบัติกิจกรรม (Teacher Professional Development Institute, 2019)

ดังนั้นการเตรียมความพร้อมผู้สอนให้มี PCK จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ผู้สอนสามารถผนวกวิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ตนเองสอน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชีววิทยาซึ่งเป็นสาขาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้า ดังนั้นผู้สอนชีววิทยาจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับเนื้อหาชีววิทยา มโนทัศน์ที่สำคัญ หลักการ และทฤษฎี รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอน เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถบูรณาการ หรือผนวกความรู้ในเนื้อหาชีววิทยากับวิธีการสอน เทคนิค และกลยุทธ์การสอนอย่างเหมาะสม กระบวนการพัฒนา PCK ของนักศึกษาครูที่ผ่านมาเน้นการพัฒนาให้นักศึกษาครูสามารถผนวกความรู้ PCK ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการศึกษากรอบแนวคิด PCK จากนั้นให้นักศึกษาครูออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ (Stump, 2001; Tasar, & Timur, 2012; Kafyulilo, Fisser, & Voogt, 2013) รวมถึงการสังเกตการสอนของนักศึกษาครู (Eick, 2000; Kinach, 2002; Lowery, 2002)

การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนา PCK ของนักศึกษาครูชีววิทยา ผู้วิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา (case study learning model) ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) กรณีศึกษาที่มีข้อมูลแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาคเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียน จำนวน 4 กรณี (Kleinfeld, 1992) 2) กระบวนการใช้กรณีศึกษา มุ่งให้นักศึกษาครูชีววิทยาทำการศึกษกรณีศึกษาแต่ละกรณีด้วยตนเอง ทำการตรวจสอบข้อมูลวิเคราะห์จุดเด่น จุดพัฒนาของแต่ละกรณี จากนั้นนำเสนอข้อมูลผ่านการอภิปรายกลุ่มย่อยเกี่ยวกับกรณี และอภิปรายกลุ่มใหญ่เกี่ยวกับกรณีในเชิงลึก และประเด็นที่หลากหลาย (Levin, 1995; Monstert, 2007) เพื่อให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระตุ้นให้นักศึกษาครูชีววิทยาเรียนรู้และทำความเข้าใจและสามารถสร้างกรอบแนวคิด PCK และ 3) กระบวนการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK เน้นการลงมือปฏิบัติผ่านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการสอน

แบบจุลภาค (Bilici, Guzey, & Yamak, 2016) ผู้วิจัยมุ่งให้นักศึกษาคูชีวิตวิทยาศาสตร์ท่อนคิดตนเองและสะท้อนคิดจากเพื่อนร่วมชั้น ระหว่างการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (Jang, & Chen, 2010) และนำประสบการณ์ที่เกิดขึ้นไปแก้ไขปรับปรุงการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคของตนเองให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนของนักศึกษาคูชีวิตวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนของนักศึกษาคูชีวิตวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา
3. เพื่อวิเคราะห์รายกรณีสะท้อนผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่มีต่อการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนของนักศึกษาคูชีวิตวิทยาศาสตร์

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (Pedagogical Content Knowledge : PCK)

Shulman (1986) กล่าวเกี่ยวกับแนวคิด PCK ที่ให้ความสำคัญกับการผนวกความรู้ของผู้สอนในด้านเนื้อหาที่สอน (CK) และวิธีการสอน (PK) มีจุดเน้นที่สำคัญคือผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาวิชาที่ตนเองสอนได้โดยมีวิธีการสอนที่ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่ได้ รวมถึงการผนวกความรู้ในเนื้อหาและความรู้วิธีการสอนเข้าด้วยกัน (PCK) เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า ควรจัดเรียง ดัดแปลง และนำเสนอเนื้อหาอย่างไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับความสนใจ และความหลากหลายของผู้เรียน (Shulman, 1987) ต่อมา Grossman (1989) ขยายแนวคิด PCK ประกอบด้วยความรู้ 4 ด้าน ได้แก่ 1) วิธีการสอน 2) แนวคิดผู้เรียน 3) หลักสูตร และ 4) จุดมุ่งหมายผู้เรียน Geddis, & Wood (1997) เสนอแนวคิด PCK ประกอบด้วยความรู้ 4 ด้าน ได้แก่ 1) วิธีการสอน 2) แนวคิดผู้เรียน 3) หลักสูตร และ 4) สื่อการเรียนรู้ แนวคิด PCK สำหรับผู้สอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยความรู้ 5 ด้าน ได้แก่ 1) แนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ได้แก่ เงื่อนไข

การเรียนรู้และอุปสรรคในการเรียนรู้ 2) หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และสื่อและวัสดุการเรียนรู้ 3) จุดมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และแนวคิดวิทยาศาสตร์ 4) วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีสอนทั่วไป และวิธีสอนหัวข้อเฉพาะ และ 5) การวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ มิติการวัดผลการเรียนรู้ และวิธีวัดผลการเรียนรู้ (Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999) ดังนั้น PCK จึงเป็นคุณสมบัติของวิชาชีพครู (Shulman, 1986; Shulman, 1987) ที่ผู้สอนต้องสามารถผนวกความรู้ในเนื้อหาทักับวิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ของตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้

การเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา (case study learning)

กรณีศึกษา (case study) คือ กรณีเรื่องราวที่มีข้อความบรรยายเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือเรื่องราวที่ใช้สำหรับศึกษาที่มีรายละเอียดอย่างมาก มีบริบท มีการบรรยาย เป็นการแสดงถึงการกระตุ้น หรือแข่งขันอย่างมีประสิทธิภาพของผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์ที่พบจริง (Levin, 1995) เพื่อใช้เป็นสื่อ หรือเครื่องมือที่นำไปสู่การเรียนรู้ (learning vehicle) มีวัตถุประสงค์ชัดเจนเพื่อการศึกษา (education objectives) การเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา คือ การใช้กรณีศึกษาเป็นเครื่องมือในการสอน ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (constructivist learning) ผ่านการเตรียมการด้วยตนเอง และการอภิปรายเป็นกลุ่ม มีจุดเริ่มต้นจากสาขาทางการแพทย์ และทางธุรกิจ ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเตรียมและการพัฒนาวิชาชีพครู จัดเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบแนวทางที่หลากหลายภายใต้สถานการณ์จริง เป็นการย้ายความรู้จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ (Sykes, & Bird, 1992; Lee, Summers, & Garza, 2009)

การวิจัยครั้งนี้กำหนดรูปแบบการพัฒนา PCK ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา มุ่งส่งเสริมให้นักศึกษาคูชีวิตวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ตนเองผ่านกระบวนการใช้กรณีศึกษาเพื่อสร้างกรอบแนวคิด PCK และสามารถประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK ในการจัดการเรียนรู้ของตนเองตามเกณฑ์ประเมิน PCK มืองค์ประกอบรายด้าน จำนวน 3 ด้าน (Marks, 1990; Geddis, & Wood, 1997) ดังแสดงในตารางที่ 1

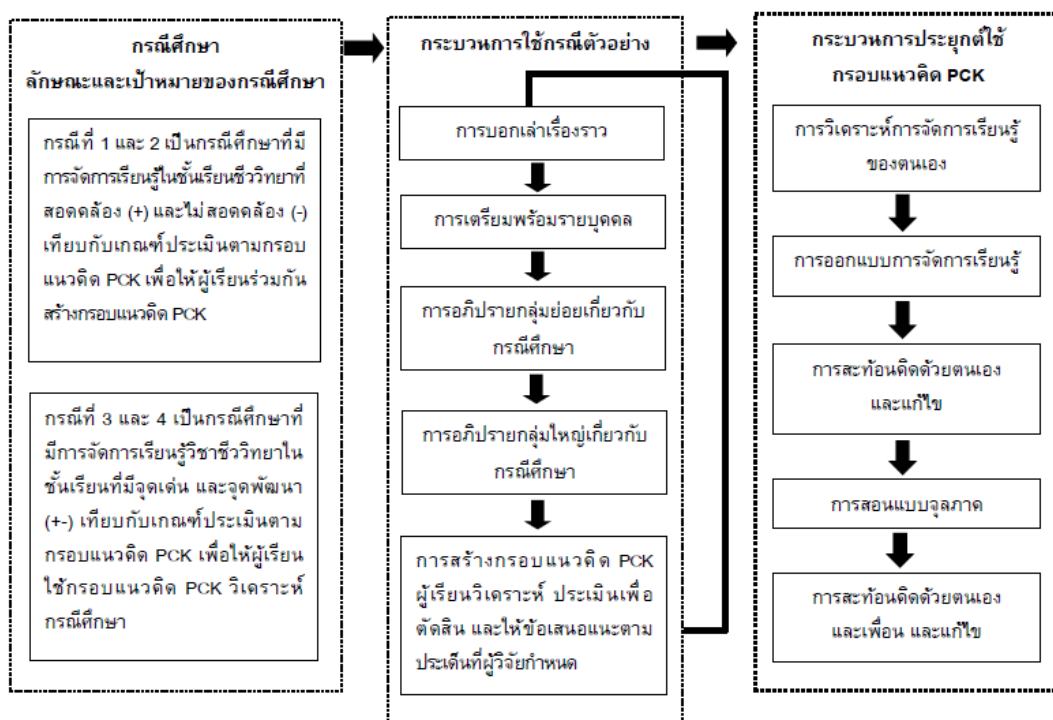
การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาเพื่อพัฒนา PCK ของนักศึกษาคูชีวิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยออกแบบขั้นตอนตาม

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) มุ่งเน้นให้นักศึกษาครูชีววิทยาลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา (Piaget, 1932) โดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนร่วมชั้น หรือครูผู้สอน (Vygotsky, 1978) และตาม

แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมและบริบท (Situational Learning Theory : SLT) เพื่อการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การสะท้อนคิดตนเอง การสะท้อนคิดจากเพื่อนร่วมชั้น และการแก้ไขปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ดังแสดงในภาพที่ 1

ตารางที่ 1 นิยามศัพท์ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน แยกตามองค์ประกอบ 3 ด้าน

องค์ประกอบ	นิยามศัพท์
1. ด้าน CK	ความรู้ความเข้าใจของผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่สอนโดยมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหาวิชาชีววิทยา ความรู้ในเนื้อหาหลักการ โมทัศน์ที่สำคัญ ทฤษฎี ข้อปฏิบัติ โครงสร้างและกรอบความคิดของเนื้อหาชีววิทยา ธรรมชาติขององค์ความรู้ และธรรมชาติของการสืบเสาะเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ในเนื้อหาชีววิทยาที่ต้องใช้ในการสอน รวมถึงนำความรู้ทางชีววิทยาไปเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน มีการรับรู้ความรู้หรือข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ ที่ทันสมัย ตอบคำถามของผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนถามคำถาม และสามารถวาดรูปอธิบายเนื้อหาสาระขณะการสอนได้ (Marks, 1990; Mishra, & Koehler, 2006; Liang, Chai, & Koh, 2013; Deng, Chai, So, Qian, & Chen, 2017; Cetin-Dindar, Boz, Sonmez, & Celep, 2018)
2. ด้าน PK	ความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของผู้สอนเกี่ยวกับกระบวนการและแนวปฏิบัติการสอน วิธีในการปฏิบัติการสอนหรือเพื่อการเรียนรู้ กลยุทธ์ วิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับระดับอายุของผู้เรียน การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาแผนการสอน การนำแผนการสอนไปปฏิบัติจริง การวัดและประเมินผลผู้เรียน การดำเนินการสอนให้สอดคล้อง และบรรลุให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ค่านิยม และเป้าหมายของการศึกษา รวมถึงการให้ คำแนะนำ การสร้างแรงจูงใจ การจัดการประสบการณ์ เสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน (Grossman, 1989; Mishra, & Koehler, 2006; Koehler, & Mishra, 2009; Schmidt, Thompson, Mishra, Koehler, & Shin, 2009; Lin, Tsai, Chai, & Lee, 2013)
3. ด้าน PCK	ความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของผู้สอนในการผนวกความรู้ในเนื้อหาวิชาชีววิทยากับวิธีการสอน เทคนิค กลยุทธ์การสอนอย่างเหมาะสม การเลือกใช้สื่อและวัสดุการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา รวมถึงความสามารถในการผนวกความรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการสอนชีววิทยา, ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรชีววิทยา, ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดชีววิทยาของผู้เรียน, ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนชีววิทยา และความรู้เกี่ยวกับการวัดผลการเรียนรู้ชีววิทยาได้อย่างเหมาะสม (Marks, 1990; Geddis, & Wood, 1997; Mishra, & Koehler, 2006; Koehler, & Mishra, 2009; Schmidt et al., 2009; Lin et al., 2013)



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา (case study learning model) เพื่อพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (ที่มา : Onuma Phankhat)

รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาเพื่อส่งเสริม PCK ของ
นักศึกษาครูชีววิทยา ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 กรณีศึกษา ผู้วิจัยเลือกกรณีศึกษาที่เป็น
สถานการณ์จริงในชั้นเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา

เทียบกับกรอบแนวคิด PCK โดยกำหนดลักษณะและ
จุดประสงค์ของการใช้แต่ละกรณีศึกษา จำนวน 4 กรณี
เรียงลำดับการใช้งานกรณีศึกษาตามจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน
ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์กรณีศึกษาที่มีการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริงเทียบกับกรอบแนวคิด PCK

กรณีศึกษา	แนวทางการวิเคราะห์กรณีศึกษา (แผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาค)
1. เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส กรณีศึกษา ที่มีการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK	ผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สร้างความสนใจของผู้เรียนโดยการใช้โมเดลการแบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสในแต่ละระยะ (+PCK) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลอง : การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของปลายรากหอม ระหว่างทำกิจกรรมผู้สอนกระตุ้น ให้ผู้เรียนสนใจศึกษา และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสด้วยตนเอง (+PK) ร่วมกับการสังเกตการแบ่งเซลล์จากสไลด์ถาวรผ่านกล้องจุลทรรศน์ (+PCK) ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม จากใบความรู้ วิดีทัศน์การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และสืบค้นรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง จากหนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต หรือสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงการเปลี่ยนแปลง ของนิวเคลียสและโครโมโซมในแต่ละระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แทรกด้วยการใช้คำถามกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดเพื่อวัดและประเมินผลควบคู่กัน ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมในทศน์เรื่องความแตกต่าง ของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ (+CK) ท้ายสุดเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลังเรียนเพื่อสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการทำแบบทดสอบออนไลน์ (+PCK)
2. เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ กรณีศึกษาที่มีการจัด การเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK	ผู้สอนกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครบตามตัวชี้วัด ได้แก่ “บอกวิธีการ และเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง” และ “สังเกตขนาดโดยประมาณและวาดภาพตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏภายใต้ กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเชิงประกอบ” (-PK) การออกแบบการเรียนรู้ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่สอน (-PCK) ขาด ประเด็นกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน และวิธีการเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อ ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ผู้สอนเน้นวิธีการสอนโดยการบรรยายเนื้อหา ระหว่างการจัดการเรียนรู้ไม่มี การใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและเกิดกระบวนการคิด ผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ เรื่อง การคำนวณหาขนาดของวัตถุ หรือขนาดของภาพจากกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเชิงประกอบ ไม่สามารถตอบคำถาม ผู้เรียนเกี่ยวกับการคำนวณขนาดของวัตถุ และขนาดของภาพในการใช้หน่วยวัดจากมิลลิเมตรเป็นหน่วยวัด นาโนเมตรได้ (-CK) ผู้สอนยื่นอ่านเนื้อหาที่สอนจากไฟล์นำเสนอของ PowerPoint ขาดการปฏิบัติสัมพันธ์กับผู้เรียน อีกทั้ง ไม่มีการนำสื่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่สอนมาใช้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ขาดการจัดกิจกรรมการเรียน รู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหาเพื่อเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยา (-PCK) ได้แก่ การศึกษาสิ่งมีชีวิตด้วย กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
3. เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ กรณีศึกษา ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดเด่น และจุดพัฒนาเทียบกับ กรอบแนวคิด PCK (ไม่พบ PK และ PCK)	ผู้สอนกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครบถ้วน ได้แก่ “สืบค้นข้อมูล อธิบาย ระบุชนิดและบอกหน้าที่ของ ออร์แกเนลล์” และ “อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส” (-PK) ขันนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้คำถาม ที่ไม่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียน เช่น “นักเรียนคิดว่าโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตประกอบไปด้วยอะไรและ มีการทำงานอย่างไร” ขาดการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนโดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการศึกษาสิ่งมีชีวิต ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ (-PCK) ในการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการจัดระบบภายในสิ่งมีชีวิต ผู้สอนใช้รูปภาพเซลล์สิ่งมีชีวิต เช่น เซลล์พืช เซลล์สัตว์ พารามีเซียม และ แบคทีเรีย ร่วมกับการใช้คำถาม ได้แก่ “จากภาพ นักเรียนคิดว่าหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตคืออะไร และสามารถ แบ่งออกได้เป็นกี่ส่วน อะไรบ้าง” โดยผู้สอนไม่ได้กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุป ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียน สืบค้นเนื้อหาจากแหล่งการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเรียนรู้ เนื่องจากในทศน์ เรื่อง โครงสร้างและ หน้าที่ของเซลล์ เป็นเนื้อหาที่ยาก มีรายละเอียดมาก และมีความซับซ้อน อาจทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจ และเกิดแนวคิด ที่คลาดเคลื่อนในมโนทัศน์ดังกล่าวได้ (-PCK) ผู้สอนใช้ไฟล์นำเสนอของ PowerPoint ในการบรรยายเนื้อหา เพียงอย่างเดียว ขาดการใช้สื่อที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา เช่น โมเดลส่วนประกอบของเซลล์ และวีดิทัศน์ โครงสร้างเซลล์และหน้าที่ของเซลล์ เป็นต้น ท้ายสุดผู้สอนวัดและประเมินผลการเรียนรู้จากใบกิจกรรมร่วมกับการ ตอบคำถาม เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด (-PCK)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์กรณีศึกษาที่มีการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริงเทียบกับกรอบแนวคิด PCK (ต่อ)

กรณีศึกษา	แนวทางทการวิเคราะห์กรณีศึกษา (แผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาค)
4. เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ กรณีศึกษาที่มีการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดเด่น และจุดพัฒนาเทียบกับกรอบแนวคิด PCK (ไม่พบ PK และ PCK ไม่เหมาะสม)	ผู้สอนกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครอบคลุมด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการ ได้แก่ "เขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์" และ "ใช้เครื่องมือผ่าตัดในกิจกรรมการทดลองได้ถูกต้องและปลอดภัย" (-PK) ผู้สอนระบุว่าออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Constructionism แต่กิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไม่ได้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือออกแบบชิ้นงานหรือกระบวนการใด เช่น การผ่าหัวใจหมู หรือหัวใจวัวเพื่อศึกษาโครงสร้างของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (-PCK) ผู้สอนไม่ตระหนักถึงแนวคิดที่คลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้ ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนศึกษาโมเดลที่สำคัญ และสรุปการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ผ่านแอปพลิเคชัน HP Reveal ร่วมกับการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงใบกิจกรรม (-PCK) และไม่นำสื่อวีดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจที่ง่ายต่อการสร้างความเข้าใจมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนเลือกใช้รูปภาพโครงสร้างภายในหัวใจมาประกอบอธิบาย ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นทิศทางการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจได้ ในภาพรวม การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การบรรยายเนื้อหาประกอบการใช้รูปภาพเป็นสื่อการเรียนรู้ ขาดการลงมือปฏิบัติและเรียนรู้จากของจริงหรือเสมือนจริง ทำให้ยากต่อการเข้าใจการทำงานของระบบการหมุนเวียนเลือด (-PCK)

ส่วนที่ 2 กระบวนการใช้กรณีศึกษา ผู้วิจัยออกแบบการใช้กรณีศึกษาเน้นการสร้างการเรียนรู้ (learning constructed) ด้วยตัวผู้เรียนเอง จากการปรับงานวิจัยของ Mostert (2007) เพื่อให้ นักศึกษาครูชีววิทยาได้รับประสบการณ์จริงโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายเกี่ยวกับกรณีศึกษา จำนวน 4 กรณี ในประเด็นจุดเด่น และจุดพัฒนาของแต่ละกรณีร่วมกับข้อมูลความรู้เดิมของตนเองเพื่อสร้างกรอบแนวคิด PCK เพื่อนำไปใช้ในการประเมินวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ และออกแบบการเรียนรู้ของตนเองต่อไป ดังนี้

1. การบอกเรื่องราวเกี่ยวกับกรณี ผู้วิจัยนำเสนอกรณีศึกษาที่มีการใช้กรอบแนวคิด PCK ในการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาในชั้นเรียน จำนวน 4 กรณี เรียงตามลำดับตามลักษณะและจุดประสงค์ของกรณีศึกษา จากการศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ และวีดิทัศน์บันทึกการสอนแบบจุลภาค
2. การเตรียมพร้อมรายบุคคล นักศึกษาครูชีววิทยาทำการศึกษารณีศึกษาแต่ละกรณีด้วยตนเอง โดยการวิเคราะห์ประเด็นจุดเด่น และจุดพัฒนาของกรณีศึกษาแต่ละกรณีเทียบกับเกณฑ์ประเมินตามกรอบแนวคิด PCK หลังการอภิปรายกรณีศึกษาที่ 2 จากนั้นนำเสนอข้อมูล และข้อเสนอแนะของตนเองในประเด็นที่ผู้วิจัยกำหนด
3. การอภิปรายกลุ่มย่อยเกี่ยวกับกรณีศึกษา ผู้วิจัยแบ่งนักศึกษาครูชีววิทยาเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4-5 คน (โดยการจับฉลาก) ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกส่งเสริม ท้าทาย และกระตุ้นให้นักศึกษาครูชีววิทยาดำเนินการอภิปรายข้อมูลร่วมกันในประเด็นจุดเด่น และจุดพัฒนาของกรณีศึกษาแต่ละกรณีเทียบกับเกณฑ์ประเมินตามกรอบแนวคิด PCK ทำให้เกิดความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ

มากยิ่งขึ้น จากนั้นร่วมกันการแนวทางที่ดีที่สุดในแต่ละกรณี และนำเสนอข้อมูล

4. การอภิปรายกลุ่มใหญ่เกี่ยวกับกรณีศึกษา นักศึกษาครูชีววิทยาทุกคนร่วมกันอภิปรายข้อมูลแต่ละกรณีศึกษาในเชิงลึก และประเด็นที่หลากหลายแง่มุม ดำเนินการภายใต้การอำนวยความสะดวกของผู้วิจัย ซึ่งมีบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุน ท้าทาย และกระตุ้นให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน จากนั้นผู้วิจัยเป็นผู้สรุปการอภิปรายกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน

5. การสร้างกรอบแนวคิด PCK นักศึกษาครูชีววิทยาสร้างกรอบแนวคิด PCK เพื่อวิเคราะห์ ประเมินเพื่อตัดสินใจ และให้ข้อเสนอแนะกรณีศึกษาตามประเด็นที่ผู้วิจัยกำหนด

ส่วนที่ 3 กระบวนการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK เน้นให้นักศึกษาครูชีววิทยาลงมือปฏิบัติ และสะท้อนตนเองผ่านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาค (Jang, 2010) มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ของตนเอง นักศึกษาครูชีววิทยาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองก่อนการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา (pretest) กำหนดเวลาสอน 30 นาที จากนั้นวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อสะท้อนจุดเด่น และจุดพัฒนาของตนเองตามกรอบแนวคิด PCK ที่เกิดขึ้นในกระบวนการใช้กรณีศึกษาจากส่วนที่ 2 (Flyvbjerg, 2011)
2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาครูชีววิทยาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง หลังการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา (posttest) ที่สอดคล้องตามเกณฑ์ประเมิน PCK กำหนดเวลาสอน 30 นาที
3. การสอนแบบจุลภาค นักศึกษาครูชีววิทยาฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคตามแผนการจัดการเรียนรู้

ที่ตนเองออกแบบ พร้อมทั้งบันทึกภาพวิดีโอทัศนขณะปฏิบัติงานสอนของตนเอง

4. การสะท้อนคิดด้วยตนเองและเพื่อน นักศึกษาคูชีวิตวิทยาสะท้อนตนเองและเพื่อน ผ่านการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาคของตนเองและเพื่อนเทียบกับเกณฑ์ประเมิน PCK เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแผนการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาคอีกครั้ง

5. การแก้ไข นักศึกษาคูชีวิตวิทยาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาคที่ผ่านการสะท้อนคิดด้วยตนเองและเพื่อน เพื่อปรับปรุง เพิ่มเติมบางประเด็นให้สอดคล้องกับเกณฑ์ประเมิน PCK

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (pre-experimental research) ดำเนินการวิจัยตามแบบการวิจัย one group pretest-posttest design ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์กับคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยประจำสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับมนุษย มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้รับการรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ ICH-GCP รหัสการรับรอง: RU-HS-RESC/xd-0001/62

ผู้มีส่วนร่วมวิจัย ได้แก่ นักศึกษาคูชีวิตวิทยา ชั้นปีที่ 4 จำนวนทั้งหมด 27 คน (เพศชาย 5 คน เพศหญิง 22 คน) หลักสูตรครู 5 ปี ที่เรียนรายวิชาพฤติกรรมการสอนวิชาชีววิทยา (teaching behavior in biology) อายุระหว่าง 20 - 40 ปี โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) และเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบประเมิน PCK สำหรับนักศึกษาคูชีวิตวิทยา แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (จาก 1 = น้อยที่สุด ถึง 5 = มากที่สุด) ที่ใช้กรอบแนวคิด PCK ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา จำนวน 28 ข้อ (CK 8 ข้อ, PK 10 ข้อ และ PCK 10 ข้อ) ปรับจากงานวิจัย Phankhat, Kruea-In, & Wannagatesiri (2020) ใช้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาคของนักศึกษาคูชีวิตวิทยา คุณภาพของเกณฑ์ประเมินสะท้อนจากการตรวจสอบความเที่ยงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 15 คน (IOC อยู่ในช่วง 0.87-1.00) หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา

ของครอนบาค มีค่าเป็น 0.97 ผลการประเมินนำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบระดับ PCK ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา สถิติที่ใช้ทดสอบคือ paired sample t-test ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนดำเนินการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาคของนักศึกษาคูชีวิตวิทยา จำนวน 27 คน เป็นรายบุคคล ผู้วิจัยใช้กระบวนการตรวจสอบโดยเพื่อนที่เป็นอาจารย์ในสาขาชีววิทยาศึกษา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา (peer debriefing) จำนวน 2 คน โดยค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจสอบรายการของผู้เชี่ยวชาญมีค่า 0.85 และความหมายของค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของ Aquino (2015) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้/ การสอนแบบจุลภาคสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้/ การสอนแบบจุลภาคสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้/ การสอนแบบจุลภาคสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้/ การสอนแบบจุลภาคสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้/ การสอนแบบจุลภาคสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ระดับน้อยที่สุด

2. แบบบันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และแบบบันทึกการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากแผนการจัดการเรียนรู้ และบันทึกกวีทัศน์ระหว่างการเรียนรู้ (Tasar, & Timur, 2012; Kafyulilo, Fisser, & Voogt, 2013) จากนั้นตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยการตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (data triangulation) แล้วดำเนินการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การบรรยายสถานการณ์ และการตีความ (Erickson 1986; Neuman, 2003) กำหนดการลงรหัสข้อมูล (coding) ตามองค์ประกอบ PCK แสดงดังตารางที่ 3 เพื่อสะท้อนภาพการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาเพื่อการพัฒนา PCK ของนักศึกษาคูชีวิตวิทยา

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการลงรหัสข้อมูลตามองค์ประกอบรายด้านของ PCK จำนวน 3 ด้าน

การลงรหัสข้อมูลตามองค์ประกอบย่อยรายด้านของ PCK	ข้อมูลระหว่างการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้/การสอนแบบจุลภาค
CK7: การนำความรู้ทางชีววิทยาไปเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน	การนำรูปภาพ และวิดีโอที่เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (eutrophication) เกิดจากการมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัส และไนโตรเจนในแหล่งน้ำมากเกินไป ส่งผลให้สาหร่ายและแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำเจริญเติบโตจนทำให้เกิดปรากฏการณ์ algae bloom/plankton bloom จัดเป็นมลภาวะจากธาตุอาหาร (nutrient pollution) ส่งผลให้สัตว์น้ำที่อาศัยในแหล่งน้ำนั้นตายเป็นจำนวนมาก และส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ผู้สอนนำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหา เรื่อง ระบบนิเวศ
CK8: การรับรู้ความรู้ทางชีววิทยาหรือข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ ที่ทันสมัย	การนำบทความที่เกี่ยวกับความรู้ชีววิทยา หรือข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ ที่ทันสมัย เช่น การนำไมโทคอนเดรีย ดีเอ็นเอ (mitochondria DNA) มาประยุกต์ใช้ในเชิงนิติวิทยาศาสตร์ ผู้สอนนำบทความมาเชื่อมโยงกับเนื้อหา เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA
PK7: การประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	การประเมินการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน, การถาม-ตอบ, ใบบอกกรรม และการทำแบบทดสอบออนไลน์
PK9: การกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มได้	การให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนพืชจากอินเทอร์เน็ต แล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มเพื่อนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช
PCK3: การเลือกใช้สื่อและวัสดุการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับเนื้อหาชีววิทยาที่สอน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยาได้ดียิ่งขึ้น	การเลือกใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง เนื้อเยื่อพืช, ไฟล์นำเสนอ Power Point ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างภายในลำต้นพืช และการใช้วัสดุอุปกรณ์ทดลอง เรื่อง โครงสร้างของลำต้นพืช ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างของเนื้อเยื่อลำเลียง
PCK10: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือแก้ปัญหาเพื่อเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยา	การทดลอง เรื่อง โครงสร้างภายในของราก, การทดลอง เรื่อง โครงสร้างภายในของลำต้น, การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับการสร้างภูมิคุ้มกันตนเอง และภูมิคุ้มกันรับมา และการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา เพื่อพัฒนา PCK ของนักศึกษาครูชีววิทยา กระบวนการใช้กรณีศึกษา มุ่งส่งเสริมให้นักศึกษาคูชีววิทยาสร้างกรอบแนวคิด PCK จากการวิเคราะห์กรณีศึกษาร่วมกันในชั้นเรียน จำนวน 4 กรณี พบว่า นักศึกษาคูชีววิทยาทั้ง 27 คน สามารถกำหนดตัวบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นว่ากรณีศึกษานั้น ๆ มีจุดเด่น และจุดพัฒนาแตกต่างกัน สอดคล้องกับการวิเคราะห์ของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ตามที่เสนอข้อมูลตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา 1 พบว่า นักศึกษาคูชีววิทยาสามารถสร้างกรอบแนวคิด PCK ตามองค์ประกอบรายด้านได้ถูกต้อง แต่ยังมีขาดบางประเด็น ได้แก่ 1) ด้าน CK เกี่ยวกับการเชื่อมโยงเนื้อหาชีววิทยาไปสู่เนื้อหาอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันได้ และการบันทึกข้อมูล หรือแผนภาพ หรือวาดรูปอธิบายเพื่อสรุปหรืออธิบายเนื้อหาชีววิทยาได้ 2) ด้าน PK เกี่ยวกับการจัดระเบียบและรักษาระเบียบในห้องเรียน และการใช้วิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ และ 3) ด้าน PCK เกี่ยวกับการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาชีววิทยาที่สอน ผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา 2 พบว่า นักศึกษาคูชีววิทยาเพิ่มเติมเกณฑ์ประเมิน

ตามกรอบแนวคิด PCK ได้ครบทุกองค์ประกอบ และนักศึกษาคูชีววิทยาแสดงความคิดเห็นแตกต่างจากเกณฑ์ประเมินตามกรอบแนวคิด PCK ที่กำหนดในงานวิจัย ดังนั้น “สามารถอธิบายวิธีการทดลอง และทำการทดลองในเนื้อหาชีววิทยาบางเนื้อหาได้ถูกต้อง” (ด้าน CK) (นศ. จำนวน 15 คน, ความคิดเห็น) และ “การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบออนไลน์ (ด้าน PK) (นศ. จำนวน 17 คน, ความคิดเห็น) จากนั้นนักศึกษาคูชีววิทยานำเกณฑ์ประเมินที่สร้างขึ้นไปวิเคราะห์จุดเด่น และจุดพัฒนาของกรณีศึกษาที่ 3 และ 4 ได้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญคาดหวัง สะท้อนได้ว่านักศึกษาคูชีววิทยามีความเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับกรอบแนวคิด PCK และพร้อมนำไปใช้ในกระบวนการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK ต่อไป

กระบวนการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK เน้นการลงมือปฏิบัติ การสะท้อนคิดด้วยตนเองและเพื่อน และแก้ไข ผลการประเมินระดับ PCK จากแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนแบบจุลภาครายบุคคล ในภาพรวมพบว่าหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาคูชีววิทยามีความรู้ความเข้าใจ PCK สูงกว่าก่อนเรียนทั้ง 27 คน โดยอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 17 คน และอยู่ในระดับมาก

จำนวน 10 คน จากข้อมูลการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ในภาพรวม พบว่า นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยาว่า การเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่เป็นเหตุการณ์จริงในชั้นเรียนชีววิทยา ทั้ง 4 กรณี เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ตนเองมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ PCK และสามารถนำความรู้ไปเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคสอดคล้องตามกรอบแนวคิด PCK โดยเฉพาะขั้นตอนการสะท้อนคิดด้วยตนเองและเพื่อน และแก้ไข ทำให้ตนเองและเพื่อนเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนำเสนอความคิดเห็น การอภิปรายร่วมกัน และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนคิดมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (นศ. จำนวน 27 คน, ความคิดเห็น)

2. ผลการเปรียบเทียบระดับ PCK ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยา ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา

ข้อมูลจากแบบประเมิน PCK จากแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคหลังการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยา จำนวนทั้งหมด 27 คน ในภาพรวม พบว่านักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยามีระดับ PCK อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52 \pm S.D. = .20$) และสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.12 \pm S.D. = .37$) มีระดับความรู้ด้าน CK อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67 \pm S.D. = .23$) และสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.56 \pm S.D. = .42$) และมีระดับความรู้ด้าน PK อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55 \pm S.D. = .28$) และสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่อยู่ระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.19 \pm S.D. = .42$) และผลการเปรียบเทียบระดับ PCK หลังการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา ในภาพรวม พบว่านักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยา ทั้ง 27 คน มีระดับ PCK ทุกองค์ประกอบสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระดับ PCK ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยา จำนวนทั้งหมด 27 คน ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา

องค์ประกอบ รายด้านของ PCK	แผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาค						t	p-value
	ก่อนเรียน			หลังเรียน				
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล		
1. ด้าน CK	3.56	.42	มาก	4.67	.23	มากที่สุด	-12.06*	.000
2. ด้าน PK	3.19	.42	ปานกลาง	4.55	.28	มากที่สุด	-15.56*	.000
3. ด้าน PCK	3.12	.37	ปานกลาง	4.52	.20	มากที่สุด	-18.78*	.000

หมายเหตุ : p < .05

3. ผลการวิเคราะห์รายกรณีสะท้อนผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่มีต่อการพัฒนา PCK ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยา นำเสนอกรณีศึกษา 2 คน เพื่อสะท้อนให้เห็นการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการสอนแบบจุลภาคที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

นำผึ้ง (นามแฝง) เป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชีววิทยาที่มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถจัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอยู่สองระดับ ก่อนการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา นำผึ้งออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างภายในของใบพืช กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครบถ้วน (-PK) ข้อที่ระบุว่า

“อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของใบพืชดอก” และข้อที่ระบุว่า “สังเกต และอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชตัดตามขวาง” ทำให้การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ครอบคลุมกับเป้าหมายและเนื้อหาที่สอนได้ ขาดการปฏิบัติการทดลอง : โครงสร้างภายนอกและโครงสร้างภายในของใบ (-PCK) นำผึ้งใช้วิธีการสอนเน้นการบรรยายโมโนทัศน์เรื่องโครงสร้างภายในของใบพืชร่วมกับการใช้ไฟล์นำเสนอ PowerPoint ซึ่งเป็นโมโนทัศน์ที่ยากและมีรายละเอียดมาก ไม่มีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ และกระบวนการคิดของผู้เรียนระหว่างการบรรยาย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดที่คลาดเคลื่อนได้ (-PCK) หลังการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา นำผึ้งปรับแผนการจัดการเรียนรู้ ชี้นำเข้าสู่บทเรียนนำผึ้งใช้ใบพืชให้

ผู้เรียนสังเกตโครงสร้างภายนอกของใบ ร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันได้ (+CK) ได้แก่ “โครงสร้างของใบพืชตัวอย่างเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร ประกอบด้วยเนื้อเยื่ออะไรบ้าง มีความสัมพันธ์กับกระบวนการใดบ้าง อย่างไร” จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติทดลอง : โครงสร้างภายนอกและโครงสร้างภายในของใบ (+PCK) แล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง และร่วมกันสรุปโน้ตที่สำคัญ (+PK) นำผังอธิบายเพิ่มเติมโน้ตที่สำคัญโดยใช้ไฟล์นำเสนอ PowerPoint ร่วมกับวีดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว โดยใช้คำถามกระตุ้นกระบวนการคิดของผู้เรียนร่วมด้วย เช่น “วาสคิวลาร์บันดิลในเส้นใบมีการเรียงตัวแตกต่างจากรากและลำต้นอย่างไร” (+PCK) จากนั้นนำผังใช้คำถามกระตุ้นกระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อนำความรู้ทางชีววิทยาไปเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน ได้แก่ “ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากใบพืชใบเลี้ยงคู่และใบพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของใบเพื่ออธิบายเหตุผลว่า เพราะเหตุใดพืชชนิดดังกล่าวจึงเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ในด้านนั้น” (+CK) ท้ายสุดนำผังวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกต การถามตอบ ใบกิจกรรมการทดลอง และแบบทดสอบออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Kahoot ช่วยให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ (+PK) สรุปได้ว่านำผังมีความรู้ความเข้าใจในการผนวกเนื้อหาชีววิทยากับวิธีการสอน และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยามากยิ่งขึ้น

โสภณ (นามแฝง) เป็นนักศึกษาครูชีววิทยาที่มีความรู้ความเข้าใจและสามารถจัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด PCK ทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้าน PK กับ PCK และด้าน CK มีประสิทธิภาพการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอยู่สองระดับ และหนึ่งระดับตามลำดับ ก่อนการเรียนรู้อ่านกรณีศึกษา โสภณออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครบถ้วน (-PK) ข้อที่ระบุว่า “สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับกฎการใช้และไม่ใช้และกฎการถ่ายทอดลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่ของลามาร์ก” และข้อที่ระบุว่า “สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับ

ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วิน และยกตัวอย่างวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตซึ่งผ่านการคัดเลือกโดยธรรมชาติ” ส่งผลให้การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ครอบคลุมกับเป้าหมายและเนื้อหาชีววิทยาที่ต้องการสอนได้ (-PCK) ซึ่งไม่พบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูลในแผนการจัดการเรียนรู้ โสภณออกแบบการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรม มีสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษามโนทัศน์เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากไฟล์นำเสนอ PowerPoint ซึ่งมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิวัฒนาการของม้า วาฬ และมนุษย์ (+CK) แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม “นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดต้องมีวิวัฒนาการ” ซึ่งเป็นคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาชีววิทยาที่สอน (-PCK) หลังจากนั้นโสภณบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดวิวัฒนาการของลามาร์ก และแนวคิดวิวัฒนาการของดาร์วินโดยใช้ไฟล์นำเสนอ PowerPoint ไม่มีการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจระหว่างการบรรยาย ท้ายสุดโสภณให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมเพื่อทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยกำหนดให้ส่งงานในคาบถัดไป ซึ่งวิธีดังกล่าวไม่สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด หลังการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา โสภณปรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของลามาร์ก และแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของดาร์วิน จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ หนังสือเรียน และอินเทอร์เน็ต โสภณกำหนดข้อมูลในการสืบค้นโดยตั้งคำถามให้ผู้เรียนสืบค้น และร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มเพื่อหาคำตอบ (+PK) ได้แก่ “นักเรียนใช้แนวคิดของลามาร์กในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของยีราฟที่มีลักษณะคอยาวขึ้นได้อย่างไร” ตัวอย่างคำถาม “นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับการเกิดนกฟินช์หลายสปีชีส์บนหมู่เกาะกาลาปากอสโดยใช้ทฤษฎีของดาร์วินได้อย่างไร” และ “นักเรียนคิดว่าแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของลามาร์กและดาร์วินเหมือนกัน หรือต่างกันอย่างไร” เป็นต้น หลังจากทำกิจกรรมผู้เรียนดูวีดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดวิวัฒนาการ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยาได้ดียิ่งขึ้น (+PCK) จากนั้นให้ผู้เรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ถูกคัดเลือกพันธุ์โดยมนุษย์ พร้อมทั้งอภิปรายว่าลักษณะใดที่มนุษย์คัดเลือกไว้ หรือในการปรับปรุงพันธุ์ เป็นการนำความรู้ทางชีววิทยาไปเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน และเกิดการรับรู้ข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ ที่ทันสมัยอีกด้วย (+CK)

จากข้อมูลกรณีศึกษา 2 กรณี สะท้อนได้ว่ากระบวนการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK ส่งเสริมให้เกิดการนำ PCK มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ผ่านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาคได้อย่างบรรลุตามเกณฑ์การประเมิน ดังแสดงในตารางที่ 3 สอดคล้องกับการวิเคราะห์เอกสาร การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ พบว่า นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์พัฒนาของตนเองแตกต่างกัน ดังนี้ “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยา รวมถึงการส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลอง (PCK)” (น้ำผึ้ง, ความคิดเห็น) “การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น วิดีทัศน์ สื่อแอนิเมชัน ข่าว และบทความเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนมาใช้ประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้ (PCK)” (โสภณ, ความคิดเห็น) จากข้อมูลสะท้อนได้ว่า นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจและสามารถเลือกใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหาชีววิทยาที่ตนเองสอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น รวมทั้งเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาสนับสนุนการสอนของตนเอง (PCK)

อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาสามารถส่งเสริม PCK ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ได้ โดยกระบวนการใช้กรณีศึกษาที่มีจุดเด่นและจุดพัฒนาการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ส่งเสริมให้นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์สร้างความเข้าใจและกำหนดกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องตามกรอบแนวคิด PCK ที่งานวิจัยกำหนด รวมถึงเสนอแนวทางการปรับปรุงกรณีศึกษาให้ดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่เน้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ที่พบจริง (Kleinfeld, 1992; Levin, 1995) จากนั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์เรื่องราวต่าง ๆ แล้วสรุปแนวทางตัดสินใจ หรือวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม (Flyvbjerg, 2011) หลังการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษานักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การสอนแบบจุลภาคได้ สอดคล้องตามเกณฑ์ประเมิน PCK อยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่า การเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ลงมือปฏิบัติในบริบทที่

หลากหลาย รวมถึงการสะท้อนคิดด้วยการสร้างองค์ความรู้เชิงลึกโดยผู้เรียนเอง เป็นการเชื่อมโยงความรู้จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่น สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้ (Rovegno, & Dolly, 2006)

กรอบแนวคิด PCK เป็นปัจจัยที่สำคัญ และเป็นตัวขับเคลื่อนในการพัฒนานักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ผ่านการวิเคราะห์กรณีศึกษา และการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK เทียบเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาค รวมถึงการสะท้อนความคิดเห็นให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนในเชิงปริมาณด้วยการตรวจสอบรายการประเมินตามองค์ประกอบรายด้าน และเชิงคุณภาพด้วยการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา วิธีการสอน และการผนวกเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PCK ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ (Beyer, & Davis, 2012) พัฒนาการฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (Kartal, Ozturk, & Ekici, 2012) พัฒนาจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู (Buaraphan, Roadrangka, & Srisukvatananan, 2007) พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครู (van Dijk, & Kattmann, 2007; Aydin, & Boz, 2013) ใช้ประเมินการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนากิจการการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย (Chatmaneeerungcharoen, Yutakom, Phanwichien, & Erickson, 2010) และการสำรวจความพร้อมของนักศึกษาคณะเกี่ยวกับ PCK ก่อนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู (Kasemsukpipat, 2016) ผลการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์รายบุคคล สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ PCK ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์นั้น มีลักษณะไปในทิศทางเดียวกัน โดยการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ด้านเนื้อหาชีววิทยา จำเพาะให้โดดเด่นก่อน จากนั้นปรับวิธีการสอนของตนเองให้เหมาะสม เช่น การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม และการลงมือปฏิบัติในเนื้อหาชีววิทยาจำเพาะ เช่น การทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การศึกษาโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงคู่ และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และการทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การศึกษาโครงสร้างภายนอกและโครงสร้างภายในของพืชใบเลี้ยงคู่ และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นต้น การเลือกใช้สื่อ และวัสดุการสอนที่

สอดคล้องกับเนื้อหา (Beyer, & Davis, 2012) โดยเฉพาะการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาชีววิทยาจำเพาะ การวัดและประเมินผลที่สะท้อนให้ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การใช้แบบทดสอบออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1) การเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา เป็นเครื่องมือวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองผ่านการเตรียมตัวด้วยตนเอง และการอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม ดังนั้นผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนด และการสะท้อนคิดด้วยตนเองและเพื่อน เป็นการเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองต่อไป

2) กรอบแนวคิด PCK ที่ใช้ในการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา มีจำนวนข้อรายการประเมินที่มาก และครอบคลุมในแง่มุมต่าง ๆ ของ PCK และจำเพาะในเนื้อหาชีววิทยา ดังนั้นในการนำกรอบแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และการสอนแบบจุลภาคนั้น ต้องสร้างความเข้าใจกับนักศึกษาครูชีววิทยาว่า กรอบแนวคิด PCK เป็นสิ่งที่ช่วยสะท้อนองค์ประกอบที่ควรปรากฏในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด แต่ไม่จำเป็นต้องปรากฏทุกข้อรายการประเมินในแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาชีววิทยาที่สอน มิฉะนั้นจะทำให้การจัดการเรียนรู้มีกิจกรรมที่มากเกินไปจนความจำเป็น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาพบว่า นักศึกษาครูชีววิทยามีการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น แอนิเมชัน, วิดีทัศน์, ความเป็นจริงเสริม (AR) และแอปพลิเคชัน ดังนั้นผู้วิจัยอาจทำการวิจัยการผนวกเทคโนโลยีกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน ที่เรียกว่า ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนและเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาชีววิทยาจำเพาะ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาในการ

สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณรายจ่ายจากแหล่งรายได้มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประจำปีงบประมาณ 2562

References

- Aquino, A. B. (2015). Self-Efficacy on Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) of Biological Science Pre-service Teachers. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(4): 151-157.
- Aydin, S., & Boz, Y. (2013). The Nature of Integration Among PCK Components: A Case Study of Two Experienced Chemistry Teachers. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(4): 615-624.
- Beyer, C. J., & Davis, E. A. (2012). Developing Preservice Elementary Teachers' Pedagogical Design Capacity for Reformâ Based Curriculum Design. *Curriculum Inquiry*, 42(3): 386-413.
- Bilici, S. C., Guzey, S. S., & Yamak, H. (2016). Assessing Pre-service Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) through Observations and Lesson Plans. *Research in Science & Technological Education*. 34(2): 237.
- Buaraphan, Khajornsak, Roadrangka, Vantipa, & Srisukvatananan, Pawinee. (2007). *Development and Exploration of Preservice Physics Teachers' Pedagogical Content Knowledge: From a Methods Course to Teaching Practice* (การพัฒนาและการสำรวจความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนของนักศึกษาครูวิชาเอกฟิสิกส์: จากวิชาวิธีการสอนสู่การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู). Proceedings of 45th Kasetsart University Annual Conference: Education, Economics and Business Administration and Humanities and Social Sciences, (pp. 302-314). Bangkok: Kasetsart University.
- Cetin-Dindar, A., Boz, Y., Sonmez, D. Y., & Celep, N. D. (2018). Development of Pre-service Chemistry Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1): 167-183.

- Chatmaneeungcharoen, Siriwan, Yutakom, Naruemon, Phanwichien, Kantimane, & Erickson, Gaalen. (2010). Grounded Theory of Highly Regarded High Elementary Science Teachers' PCK by Interpretive Case Study (ทฤษฎีรากฐานของความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบกรณีศึกษาเชิงตีความ). **KKU Research Journal**, 15(10): 998-1014.
- Deng, F., Chai, C. S., So, H-J., Qian, Y., & Chen, L. (2017). Examining the Validity of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Framework for Preservice Chemistry Teachers. **Australasian Journal of Educational Technology**, 33(3): 1-14.
- Eick, C. J. (2000). Inquiry, Nature of Science, and Evolution: The Need for a more Complex Pedagogical Content Knowledge in Science Teaching. **Electric Journal of Science Education**, 4(3): 1-8.
- Erickson, F. (1986). Qualitative Methods in Research on Teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), **The Handbook of Research on Teaching**, (pp. 119-161). New York, NY: MacMillan.
- Faikhamta, Chatree. (2012). Pedagogical Content Knowledge for Teaching Science Teachers: Current Issues for Science Teacher Educators (ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนครูวิทยาศาสตร์: ประเด็นปัจจุบันที่ครูของครูวิทยาศาสตร์ควรทราบ). **Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus**, 23(2): 1-19.
- Flyvbjerg, B. (2011). Case Study. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), **The Sage Handbook of Qualitative Research 4th edition**, (pp. 301-316). Thousand Oaks: CA: Sage Publication, Inc.
- Geddis, A. N., & Wood, E. (1997). Transforming Subject Matter and Managing Dilemmas: A Case Study in Teacher Education. **Teaching and Teacher Education**, 13(6): 611-626.
- Grossman, P. L. (1989). A Study in Contrast: Sources of Pedagogical Content Knowledge for Secondary English. **Journal of Teacher Education**, 40(5): 24-31.
- Jang, S-J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. **Computers & Education**, 55(4): 1744-1751.
- Jang, S-J., & Chen, K-C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a Transformative Model for Pre-Service Science Teachers. **Journal of Science Education and Technology**, 19(6): 553-564.
- Kafyulilo, A., Fisser, P., & Voogt, J. (2013). TPACK development in teacher design teams: Assessing the teachers' perceived and observed knowledge. In R. McBride & M. Searson (Eds.), **Proceedings of SITE 2013--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference**, (pp. 4698-4703). New Orleans, Louisiana: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Kartal, T., Ozturk, N., & Ekici, G. (2012). Developing Pedagogical Content Knowledge in Preservice Science Teachers through Microteaching Lesson Study. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 46: 2753-2758.
- Kasemsukpipat, Wandee. (2016). The Readiness in Mathematics Pedagogical Content Knowledge of Pre-Service Teachers (ความพร้อมด้านความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู). **Journal of Kasetsart Educational Review**, 31(3): 144-152.
- Kinach, B. M. (2002). A Cognitive Strategy for Developing Pedagogical Content Knowledge in the Secondary Mathematics Methods Course: Toward a Model of Effective Practice. **Teaching and Teacher Education**, 18(1): 51-71.
- Kleinfeld. J. (1992). Learning to Think Like a Teacher. In J. H. Shulmam (Ed.), **Case Methods in Teacher Education**, (pp. 34-49). New York, NY: Teacher College Press.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9(1): 60-70.
- Lee, K. S., Summers, E. J., & Garza, R. (2009). Effects

- of Case-based Learning on Preservice Teachers' Multicultural Attitudes: A Mixed Methods Study. **Academic Leadership: The Online Journal**, 7(1): 15.
- Levin, B. B. (1995). Using The Case Method in Teacher Education: The Role of Discussion and Experience in Teacher' Thinking about Cases. **Teaching and Teacher Education**, 11(1): 63-79.
- Liang, J., Chai, C., & Koh, J. (2013). Surveying In-Service Preschool Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. **Australasian Journal of Educational Technology**, 29(4): 581-594.
- Lin, T-C., Tsai, C-C., Chai, C. S., & Lee, M. H. (2013). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). **Journal of Science Education and Technology**, 22(3): 325-336.
- Lowery, N. V. (2002). Construction of Teacher Knowledge in Context: Preparing Elementary Teachers to Teach Mathematics and Science. **School Science and Mathematics**, 102(2): 68-83.
- Magnusson, S., Krajcik, J. S., & Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome, & N. G. Lederman (Eds.), **Examining Pedagogical Content Knowledge**, (pp.95-132). Dordrecht: Springer.
- Marks, R. (1990). Pedagogical Content Knowledge: From a Mathematical Case to a Modified Conception. **Journal of Teacher Education**, 41(3): 3-11.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Integrating Teachology in Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, 108(6): 1017-1054.
- Mostert, M. P. (2007). Challenges of Case-based Teaching. **The Behavior Analyst Today**, 8(4): 434-442.
- Neuman, W. L. (2003). **Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches** (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Phankhat, Onuma, Kruea-In, Nantararat, & Wannagatesiri, Tussatrin. (2020). Development of Technological Pedagogical Biology Content Knowledge (TPACBIOK) Criteria of Biology Student Teachers (การพัฒนาเกณฑ์การประเมินความรู้ในเนื้อหาชีววิทยามผนวกวิธีการสอนและเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษาครุศึกษาวิทยา). **Journal of Education Prince of Songkla University, Pattani Campus**, 31(3): 15-28.
- Piaget, J. (1932). **The Moral Judgment of the Child**. New York, NY: Free Press.
- Rovegno, I., & Dolly, J. (2006). Constructivist Perspectives on Learning. In D. Kirk, D. Macdonald, & M. O'Sullivan (Eds.), **The Handbook of Physical Education**, (p. 242). Thousand Oaks, California: SAGE Publications Ltd.
- Schmidt, D. A., Thompson, A. D. P., Mishra, M., Koehler, J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for PreserviceTeacher. **Journal of Research on Teachnology in Education**, 42(2): 123-149.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, 15(2): 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Education Review**, 57(1): 1-23.
- Stump, S. L. (2001). Developing Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Slope. **Journal of Mathematical Behavior**, 20(2): 207-227.
- Sykes, G., & Bird, T. (1992). Teacher Education and the Case Idea. **Review of Research in Education**, 18(1992): 457-521.
- Tasar, M. F., & Timur, B. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in Pre-service Science Teachers through Microteaching via Inquiry Based Interactive Physics Computer Animations. **GIREP-ICPE-MPTL Conference**, XXXIII (2): 81-87.
- Teacher Professional Development Institute. (2019). **An Announcement from Teacher Professional Development Institute** (ประกาศคณะกรรมการดำเนินการ

งานของสถาบันครูพัฒนา. [Online]. Retrieved March 21, 2022 from <https://www.ksp.or.th/ksp2018/2019/05/4475/>

van Dijk, E. M., & Kattmann, U. (2007). A Research Model for the Study of Science Teachers' PCK and

Improving Teacher Education. **Teaching and Teacher Education**, 23(6): 885-897.

Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press.