



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ถอดบทเรียนจากมุมมองนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้สึกละเลยการสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ

Lesson Learned from Pre-Service Science Teachers' Views about Pedagogy Content Knowledge for Teaching Argumentation

ธาดุสร ประสพลาภ¹, ศศิเทพ ปิติพรเทพ², ปัทมาภรณ์ พิมพ์ทอง³ และ ชาทรี ฝ่ายคำตา^{4*}

Tharuesean Prasoplarb¹, Sasitthep Pitipornthapin², Pattamaporn Pimthong³ & Chatree Faikhamta^{4*}

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

Received: December 26, 2021 Revised: September 30, 2022 Accepted: September 30, 2022

บทคัดย่อ

มุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์กลายเป็นกุญแจสำคัญที่เชื่อมต่อกับความรู้ ความเชื่อ สู่การฝึกฝน ในการปฏิบัติการสอนโต้แย้ง ที่เป็นหนึ่งในเป้าหมายของรายวิชาแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อีกทั้งยังสะท้อนสู่การออกแบบกลยุทธ์เพื่อยกระดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการวิพากษ์ในชั้นเรียนสำหรับนิสิตครู งานวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจมุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้สึกละเลยการสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ จำนวน 5 คน ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังผ่านการสอนจุลภาคซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาแนวปฏิบัติโต้แย้งให้ผู้เรียน โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่มีข้อคำถามครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับ ความเข้าใจของผู้เรียน กลวิธีการสอน บริบท และการประเมิน การโต้แย้ง บทสัมภาษณ์ถูกนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา กำหนดรหัสรูปแบบข้อมูลที่พบ เพื่อรวบรวมมุมมองที่เหมือนและแตกต่างในแต่ละประเด็น ผลการวิจัยพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีมุมมองในการระบุเกี่ยวกับความแตกต่างต่อวิธีสอนการปฏิบัติโต้แย้งเป็น 5 ด้าน คือ ประเด็นที่สร้างความคิดต่าง ผู้เรียนมีความต่าง ผู้เรียนมีลักษณะการโต้แย้งที่ต่าง กลยุทธ์ในการสอนที่ต่าง และ ข้อสรุปจากการโต้แย้งที่ต่าง อีกทั้งยังมีมุมมองในการระบุแนวทางที่ใช้กำหนดสถานการณ์สำหรับการสอนปฏิบัติโต้แย้งไว้ 3 ประการ คือ สถานการณ์ดังกล่าวมีลักษณะเป็น ภาพนิ่ง ภาพหลายมุม และ ภาพพร้อมกรอบ การถอดบทเรียนผ่านมุมมองนิสิตครูหลังการสอนจุลภาคนั้น ช่วยผลักดันและเชื่อมต่อให้นิสิตครูมีโอกาสสะท้อนการปฏิบัติของตนเองว่าสอดคล้องกับเป้าหมายของการสอนอย่างไร โดยกรอบแนวคิดความรู้สึกละเลยการสอนการปฏิบัติโต้แย้ง ยังเป็นต้นแบบในการออกแบบโปรแกรมหรือกำหนดกลยุทธ์เพื่อพัฒนานิสิตครูให้สอนแนวปฏิบัติอื่น ๆ ร่วมกับแนวปฏิบัติโต้แย้งได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ความรู้สึกละเลยในเนื้อหาวิชาเฉพาะ แนวปฏิบัติโต้แย้ง นิสิตครูวิทยาศาสตร์ การพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์

*Corresponding author. Tel.:

Email address: tharuesean.pr@ku.th

Abstract

The Views of Pre-service science teachers played a crucial role to connect their understandings, beliefs, and practice on teaching argumentation as an aim of the science and engineering practice (SEPs) course. Beyond with to determine the strategies to support them to create and instruct the learning activity focusing critiquing practice in science or integrated disciplinary classroom. This survey research had the objective to investigate 5 PST's views about pedagogy content knowledge for teaching argumentation practice (PCK-AP) after their micro-teaching focusing to enhance learner's argumentation practice in SEPs course from the university in Bangkok, Thailand. They were interviewed via semi-structured that consisted of the question and probing-question to cover four knowledge about learners; instructions; context; and assessment of teaching argumentation practice. The transcription provided data, then were analyzed by content analysis. The results have highlighted on PST's redefined about the diversity in teaching argumentation, that defined the diversity of thoughts from an argumentation issue, the diversity of distinguished learners, the diverse styles of learner's argumentations, the diversity of argumentation teaching strategies, and the diversity of individual learner's conclusion. While their views about argumentation context showed that they could construct their own features to determine or justify the context of argumentation with the captured moment, the different perspectives, and the frame of viewing. The lesson learned from PST's views allows them to define and construct the feature of teaching argumentation practices that reflect how they could achieve the teaching purpose(s). Furthermore, the framework PCK-AP in this study could be elaborated or extended to the other SEPs with determining the strategies or designing the programs to develop PST's quality to teach argumentation practice with/or other SEPs effective in the next study.

Keywords: The first word, the second word, the third word, the fourth word, the fifth word

■ บทนำ

การเตรียมนิสิตครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความชำนาญสำหรับการเป็นครูอนาคต ทั้งด้านศาสตร์การสอน เนื้อหา หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาต่าง ๆ ถูกออกแบบเพื่อยกระดับความสามารถในการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับทิศทางการจัดการศึกษาที่มีการปรับเปลี่ยนอยู่เสมอ ยกตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศไทยได้ออกแบบ รายวิชาแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (science and engineering practice) เพื่อแทนที่ รายวิชาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) เพื่อเตรียมความพร้อมให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์เข้าใจและสามารถจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องของมาตรฐานวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ (Next Generation Science Standards, NGSS) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถต่อยอดบูรณาความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้ (NGSS, 2013) ผ่านแนวคิดของกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ (knowing science) และ ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือที่เรียกว่าการปฏิบัติวิทยาศาสตร์ได้ (practicing science) (Bybee, 2014; Honey & Pearson, 2014; English, 2016; Hanuscin, 2011; Kelley & Knowles, 2016) นอกจากนี้ยังมุ่งหมายให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์เข้าใจหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์ เช่น ผู้เรียนได้มาซึ่งความรู้ย่ำนักวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการได้มาซึ่งแนวทางแก้ปัญหาอย่างวิศวกร (Bybee, 2014; English, 2016)

มุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ กลายเป็นข้อมูลป้อนกลับที่สำคัญ ในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาวิชาชีพหรือกระบวนการเตรียมนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เพราะสามารถสะท้อนทั้งความเชื่อ ความรู้ความเข้าใจ ต่อความสามารถในการปฏิบัติการสอน ที่เกิดขึ้นได้ตลอดตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ไปถึงขั้นการสรุปหรือการสะท้อนกิจกรรมการเรียนรู้ (Chen & Terada, 2021; Kite, Park, McCance & Seung, 2020) ผลการศึกษาของ Chen และ Terada (2021) พบว่า เป็นความท้าทายสำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่จะกำหนดหัวข้อหรือเนื้อหาที่เหมาะสมกับแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ตั้งแต่หนึ่งแนวปฏิบัติไปจนถึงหลายแนวปฏิบัติร่วมกันในหนึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ McNeill (2017) ได้สนับสนุนให้ครูเข้าใจถึงธรรมชาติของ 8 แนวปฏิบัติ ที่จำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ แนวปฏิบัติสำรวจ ตรวจสอบ (investigating practice) แนวปฏิบัติสร้างความสมเหตุสมผล (sensemaking practice) และ แนวปฏิบัติเชิงวิพากษ์ (critiquing practice) เพื่อช่วยให้ครูเลือกเชื่อมโยงแนวปฏิบัติแต่ละกลุ่มได้ชำนาญยิ่งขึ้น เมื่อพิจารณาถึงการสอนแนวปฏิบัติได้แย่ง พบว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องการแนวทางในการเชื่อมโยงการโต้แย้งเข้าสู่ขั้นตอนต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดแค่ขั้นท้ายหรือขั้นสรุปการเรียนรู้ รวมถึงการออกแบบกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ให้การสนับสนุนหรือลดทอนความน่าเชื่อถือข้อกล่าวอ้างได้ (Kang et al., 2019) เพื่อหลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนใช้อคติ ความเชื่อ หรือความรู้สึกลงในการโต้แย้ง (Kite et al., 2020; Kelly & Licona, 2018)

แต่ในขณะเดียวกันการศึกษาของ Osborne และ Patterson (2010) กับ Berland และ Reiser (2009) บ่งชี้ถึงความเข้าใจคลาดเคลื่อนของครูหรือนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในการสอนแนวปฏิบัติได้แย่ง เป็นการนำเสนอผลการทดลองหรืออภิปรายหลังการทดลอง ซึ่งส่งผลต่อการจำกัดการประเมินโต้แย้งในช่วงท้ายของการเรียนรู้ หรือ ประเมินการโต้แย้งผ่านการเขียนของผู้เรียน (Knight & McNeill, 2013) การศึกษาของ Sampson และคณะ (2011) ได้ให้มุมมองเพิ่มเติมว่าการสอนโต้แย้งไม่ใช่การถ่ายทอดเฉพาะความรู้ แต่เป็นการถ่ายทอดกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้มาซึ่งความรู้ ซึ่งการโต้แย้งสามารถเกิดในจังหวะใดของการเรียนรู้ก็ได้ และการประเมินแนวปฏิบัติได้แย่งผ่านการสังเกตระหว่างกิจกรรมได้

จากรายงานการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การบ่งชี้คุณภาพการสอนโต้แย้ง อาจไม่สามารถระบุได้ด้วยระดับของความรู้พื้นฐานวิธีสอนการปฏิบัติได้แย่งเท่านั้น แต่การศึกษามุมมองเกี่ยวกับความรู้หรือสำรวจความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่สร้างความตระหนักรู้ให้กับนิสิตครูวิทยาศาสตร์พัฒนาตนเอง และ เป็นข้อมูลป้อนกลับในการพัฒนากลยุทธ์เพื่อสนับสนุนนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในรายวิชาได้ และช่วยสนับสนุนนิสิตครูวิทยาศาสตร์ให้สามารถฝึกฝนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติการสอนโต้แย้งได้อย่างมั่นใจ เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกับนิสิตครูวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ร่วมกันให้ล่วงหน้า

■ คำถามการวิจัย

มุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานวิธีสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะหลังการสอนจุลภาคในรายวิชาแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์เป็นอย่างไร

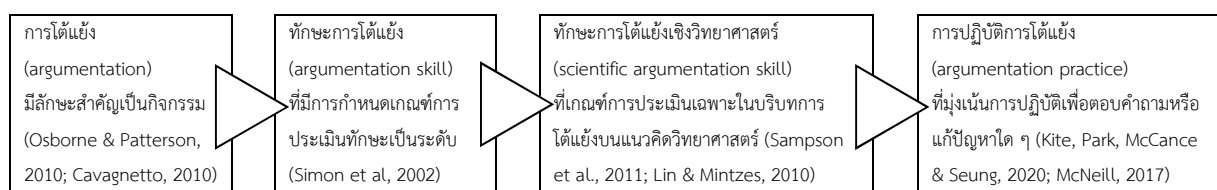
■ จุดประสงค์การวิจัย

เพื่อสำรวจมุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานวิธีสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะหลังการสอนจุลภาคในรายวิชาแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เพื่อศึกษามุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนปฏิบัติโต้แย้ง (teaching argumentation practice) และ ความรู้สึกรู้สึสอนการปฏิบัติโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ (pedagogy content knowledge for teaching argumentation practice: PCK AP) เพื่อนำไปสู่กรอบแนวคิดในการอธิบายมุมมองนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในเชิงลึก

การสอนปฏิบัติโต้แย้ง ที่มุ่งเน้นการวิพากษ์ ไม่ใช่เพียงการนำเสนอข้อมูลทางเดียว (Osborne & Patterson, 2010; Berland & Reiser, 2010) มีการสนับสนุนหรือหักล้างข้อกล่าวอ้างเริ่มต้น นำไปสู่การยุติข้อพิพาท ได้มาซึ่งข้อสรุปโดยเชื่อมโยงจากหลักฐานเชิงประจักษ์และการให้เหตุผลที่เหมาะสม (Berland & Reiser, 2010; Osborne & Patterson, 2010; Knight & McNeill, 2011; McNeill & Knight, 2013) หรือได้มาซึ่งแนวทางแก้ปัญหาจากข้อมูลการทดสอบ (Choi, Seung & Kim, 2019) ปรากฏจากการใช้อารมณ์หรืออคติในการได้มาซึ่งข้อสรุป (Berland & Reiser, 2010; McNeill & Gonzalez, 2014) โดยมีพัฒนาการกำหนดนิยามเกี่ยวกับการโต้แย้งต่างกันไปตามช่วงเวลาดังแสดงในภาพที่ 1 ในขณะเดียวกัน ก็ยังจำเป็นต้องคำนึงถึง สมดุลของการโต้แย้งเชิงโครงสร้าง (structural argumentation) ที่พิจารณาความสามารถของผู้เรียนผ่านลำดับขั้นตอนและองค์ประกอบต่าง ๆ ร่วมกับการโต้แย้งเชิงโต้ตอบ (dialogical argumentation) ที่เน้นการมีส่วนร่วมในการโต้แย้ง รู้ทั้งเป้าหมายและหน้าที่ของการโต้แย้งเพื่อยุติข้อพิพาทได้อย่างเหมาะสม (McNeill, 2017)



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนผ่านในการกำหนดนิยามการโต้แย้งในวิทยาศาสตร์ศึกษา

ตารางที่ 1

เกณฑ์การจำแนกระดับการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติโต้แย้ง (ปรับจาก Chen และ Terada, 2021)

ระดับของกิจกรรมการโต้แย้ง	ธรรมชาติของกิจกรรมการเรียนรู้
กิจกรรมโต้แย้งเชิงรับ (Passive Receiving)	ผู้เรียนต้องได้รับการอธิบาย หรือ ดูตัวอย่าง หรือ ได้รับการบรรยายจากผู้สอน ผู้เรียนจึงจะปฏิบัติโต้แย้งได้
กิจกรรมโต้แย้งเชิงรุกแบบปรับแต่งตามผู้เรียน (Active Manipulating)	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงออก เลือก หรือ ปรับแต่งกระบวนการอย่างเหมาะสมในการปฏิบัติโต้แย้ง
กิจกรรมโต้แย้งเชิงสร้างสรรค์ด้วยตนเอง (Constructive Self-constructing)	ผู้เรียนสร้างความคิดใหม่ นอกเหนือจากข้อมูลหรือแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัด เตรียมให้ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ค้นหาและตรวจสอบสิ่งใหม่ ๆ ประกอบการโต้แย้ง
กิจกรรมโต้แย้งเชิงโต้ตอบแบบมีส่วนร่วม (Interactive Dialoguing)	ผู้เรียนร่วมกันสร้างความคิดใหม่ นอกเหนือจากข้อมูลหรือแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมให้ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ค้นหาและตรวจสอบสิ่งใหม่ ๆ ประกอบการโต้แย้ง

ตารางที่ 1 ได้ประยุกต์เกณฑ์กรอบแนวคิดของ Chen และ Terada (2021) ที่ศึกษาและมุ่งจำแนกระดับของกิจกรรมการสอนแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มาปรับใช้เป็นเกณฑ์ประกอบการสังเกตการฝึกปฏิบัติการสอน

แบบจุลภาคโดยมุ่งเน้นการปฏิบัติโต้แย้งสำหรับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในการศึกษาครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ เพื่อสนับสนุนการศึกษาเกี่ยวกับการสอนโต้แย้งในเชิงลึก ตามธรรมชาติของแนวปฏิบัติที่ต่างออกไปจากการถ่ายทอดความรู้ไปสู่การถ่ายทอดกระบวนการในการได้มาซึ่งความรู้ (Chen & Terada, 2021; Kite, Park, McCance & Seung, 2020; McNeill, 2017) โดยผู้สอนไม่เพียงแต่บอกเล่าสู่ผู้เรียนว่าการโต้แย้งคืออะไรหรือมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง แต่ต้องมั่นใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจถึงหลักการ เป้าหมาย และ หน้าที่ของการโต้แย้ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติโต้แย้งได้ด้วยตนเอง (Sampson, Grooms & Walker, 2011; McNeill, 2017)

ความรู้สณวิธีสอนการปฏิบัติโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ จากงานตรวจสอบเอกสารวิจัยที่ผ่านมา พบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก มุ่งศึกษาเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนในการโต้แย้ง ควบคู่กับ ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการโต้แย้ง (Sampson et al., 2011; Osborne & Patterson, 2010; Knight & McNeill, 2011; McNeill & Knight, 2013) เป็นสององค์ประกอบดังกล่าวมีความสำคัญต่อกันจากแนวคิดเริ่มแรกของ Shulman (1986) ที่ความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนย่อมส่งผลโดยตรงต่อความรู้ในการออกแบบการสอน เช่น ความรู้เบื้องต้นในการโต้แย้งของผู้เรียน (prerequisite of argumentation) จะช่วยให้ผู้สอนสามารถกำหนดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เกิดการโต้แย้งตามผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันได้ และกลุ่มที่สอง มุ่งศึกษาเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการประเมินการโต้แย้ง (Osborne & Patterson, 2010; Knight & Knight, 2013) โดยในองค์ประกอบนี้จะช่วยฉายภาพให้เห็นว่าผู้สอนมีคุณภาพในการประเมินการโต้แย้งด้วยแนวทางใด สามารถระบุได้ว่าใช้เครื่องมืออะไรในการประเมิน ประเมินในขณะใด ประเมินอย่างไร และสามารถระบุเหตุผลหรือความเหมาะสมในการประเมินด้วยวิธีดังกล่าวได้ นอกจากนี้ Gess-Newsome (2015) ได้กำหนดความรู้เกี่ยวกับบริบทในการจัดการเรียนรู้หรือการจัดการชั้นเรียน ที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการกำหนดสถานการณ์หรือประเด็นที่เหมาะสมในการโต้แย้งสำหรับชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องสืบเนื่องไปยังกรอบแนวคิดด้านทฤษฎีความรู้สณวิธีสอนในเนื้อหาเฉพาะ (consensus revised model of pedagogy content knowledge: CRM-PCK) (Berry, 2015) อีกทั้งกลุ่มงานวิจัยที่บูรณาการวิศวกรรมศาสตร์ได้มุ่งเน้นถึงความสำคัญของความรู้ในการใช้สถานการณ์เป็นบริบทที่ข้ามผ่านการบูรณาการจัดการเรียนรู้หลายศาสตร์ร่วมกัน (Kelly & Knowls, 2016; Christian et al., 2021; Sun, 2014) จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นพบว่าถึงจะมีกรอบแนวคิดความรู้สณวิธีสอนและองค์ประกอบอยู่เป็นจำนวนมาก แต่การศึกษาครั้งนี้พิจารณาถึงประสบการณ์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่จะได้วิเคราะห์ผู้เรียนของตน เพื่อใช้ความรู้นั้นในการออกแบบกิจกรรม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ รวมถึงประเด็นสถานการณ์ที่จะฝึกให้ผู้เรียนปฏิบัติโต้แย้ง พร้อมทั้งวางแผนในการประเมินว่าผู้เรียนโต้แย้งเป็นอย่างไร จึงกำหนดองค์ประกอบที่สอดคล้องต่อการฝึกสอนแบบจุลภาคเป็นหลัก ดังแสดงในตารางที่ 2 และกำหนดรายละเอียดจากเอกสารการวิจัยต่าง ๆ เพื่อช่วยเติมเต็มมุมมองเชิงลึกของความรู้ในแต่ละด้าน

ตารางที่ 2

องค์ประกอบและองค์ประกอบย่อยของความรู้สณวิธีสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจของผู้เรียนในการโต้แย้ง	L1 - ความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียนเกี่ยวกับการโต้แย้งก่อนทำกิจกรรม L2 - อุปสรรค ความเข้าใจคลาดเคลื่อน ความเข้าใจผิด เกี่ยวกับการโต้แย้งของผู้เรียน L3 - ความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคลในการเรียนรู้การโต้แย้ง
2. ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีการออกแบบการสอนโต้แย้ง	I1 - ความสอดคล้องในการกำหนดหัวข้อหรือแนวคิดสำคัญที่เหมาะสมกับการโต้แย้ง I2 - กลยุทธ์หรือตัวแทนที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการโต้แย้ง I3 - การปรับการสอนโต้แย้งให้สอดคล้องกับความหลากหลายของผู้เรียน

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
3. ความรู้เกี่ยวกับบริบทของการโต้แย้ง	C1 - การแบ่งกลุ่มหรือกำหนดบทบาทสมาชิก สร้างความรู้สึกลดภัย สนับสนุนให้โต้แย้ง C2 - บูรณาการความรู้เกี่ยวกับบริบท ความรู้ระหว่างศาสตร์ ในสถานการณ์หรือประเด็นโต้แย้ง
4. ความรู้เกี่ยวกับการประเมินโต้แย้ง	A1 - ความรู้เกี่ยวกับการกำหนดวิธีหรือออกแบบเครื่องมือที่ใช้ประเมินการโต้แย้ง ที่ครอบคลุมการโต้แย้งเชิงโครงสร้าง การโต้แย้งเชิงโต้ตอบ ธรรมชาติของการโต้แย้ง A2 - ความรู้เกี่ยวกับวิธีการหรือแนวทาง และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการประเมินการโต้แย้ง

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) (Creswell & Poth, 2018) ที่มุ่งเน้นการศึกษาเชิงลึกกับกลุ่มที่ศึกษาจำนวนไม่มาก สำหรับการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ความเชื่อ รวมถึงเหตุผลของความคิดต่าง ๆ ของกลุ่มนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังศึกษาในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ของสถาบันผลิตครูแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ที่ถูกเลือกแบบเจาะจงจำนวน 5 คน (จากทั้งหมด 20 คน) เนื่องจากผ่านทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แนวปฏิบัติโต้แย้งเป็นระยะเวลา 150 นาที และ ได้รับมอบหมายให้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และสอนแบบจุลภาคที่มุ่งเน้นการพัฒนาแนวปฏิบัติโต้แย้งให้ผู้เรียนเป็นระยะเวลา 50 นาที และเป็นผู้นำการวิพากษ์การสอนของตนเอง กำหนดประเด็นในการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับสมาชิกในรายวิชาคนอื่น ๆ เป็นระยะเวลา 90 นาที (นิสิตครูอีก 15 คน ได้รับมอบหมายให้สอนแนวปฏิบัติอื่น ที่ไม่ใช่แนวปฏิบัติโต้แย้ง) ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษา 1 ท่าน อาจารย์ผู้สอนร่วม 1 ท่าน และ ผู้วิจัยในฐานะผู้สังเกตการสอน

การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ มีการพัฒนาแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ประกอบไปด้วยคำถามหลัก 6 ข้อ และคำถามชักชวนให้เรียงที่ช่วยให้ได้มุมมองเชิงลึกของนิสิตครูได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างถูกออกแบบและพัฒนาภายใต้การดูแลร่วมกับคณาจารย์ระดับอุดมศึกษา 3 ท่าน ก่อนนำไปตรวจสอบความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีความชำนาญด้านความรู้พื้นฐานวิธีสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะหรือการโต้แย้ง ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้รับการปรับทั้งด้านจำนวนข้อคำถามและเนื้อความในข้อคำถามให้มีความสมบูรณ์เพื่อใช้สำรวจมุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนขึ้น ตัดข้อคำถามที่มีความซ้ำซ้อนหรือไม่สามารถสะท้อนมุมมองที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดดังแสดงตัวอย่างของข้อคำถามในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ตัวอย่างข้อคำถามจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างสำหรับสำรวจมุมมองเกี่ยวกับความรู้สึกละเอียด

องค์ประกอบของความรู้ สึกละเอียด	ข้อคำถามหลัก	ข้อคำถามชักชวนให้ละเอียด
ความรู้ เกี่ยวกับ กลวิธีการ ออกแบบ การสอน ได้ละเอียด (I)	เนื้อหา หรือ หัวข้อ ที่สอนผ่านการ ปฏิบัติได้ละเอียด มี กระบวนการหรือ ขั้นตอนวิธีอย่างไร ทำไมจึงจัดลำดับ ขั้นตอนเช่นนี้	ท่านเลือกออกแบบการปฏิบัติได้ละเอียดไว้ในส่วนใดของการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นอย่างไร (เช่น เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนชัดเจน หรือ เป็น กระบวนการที่มีความเคร่งครัด หรือ เป็นกระบวนการที่มีความยืดหยุ่น หรือ ถูกบูรณาการลงไปเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ หากเป็นขั้น แต่ละขั้นสามารถสลับ หรือ ถัดลำดับ หรือ วนซ้ำ ได้หรือไม่ อย่างไร) ท่านเลือกใช้กลยุทธ์ใดเข้ามาช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหา ผ่านการได้ละเอียดบ้าง
(II)		ทำไมจึงเลือกใช้กลยุทธ์ดังกล่าว (กลยุทธ์ดังกล่าวมีความสำคัญอย่างไร)

เมื่อปรับแก้ข้อคำถามจึงนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนิสิตครุศึกษาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษาจำนวน 2 คน (ชาย 1 คน หญิง 1 คน) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปเก็บข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ.2564 จากนั้นนิสิตครุศึกษาศาสตร์ที่ผ่านการสอนการได้ละเอียดแบบจุลภาคแล้ว ก่อนสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นิสิตครุศึกษาศาสตร์ทราบ ก่อนว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนในหลักสูตรการผลิตครูเกี่ยวกับสะเต็มและแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์โดยที่คำตอบของนิสิตครุศึกษาศาสตร์จะถูกเก็บเป็นความลับ ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด และให้นิสิตครูตอบคำถามแต่ละข้อตามมุมมองและความเชื่อของตนเอง โดยใช้เวลาสัมภาษณ์รายบุคคล ประมาณ 20 ถึง 25 นาที และนำมาถอดบทสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลเป็นแบบบันทึกการสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแยกเป็น 2 ส่วน คือ ระหว่างที่นิสิตครุศึกษาศาสตร์ปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค และการสัมภาษณ์หลังการสอนแบบจุลภาค ในส่วนแรกจะมีการบันทึกสื่อวีดิทัศน์การสอนจุลภาคแบบออนไลน์ ร่วมกับการจดบันทึกของผู้วิจัยทั้งระหว่างนิสิตปฏิบัติการสอน การวิพากษ์ระหว่างผู้สอนในห้องแยกออนไลน์ระหว่างสอน และ หลังการสอนที่นิสิตครูเป็นผู้นำวิพากษ์ แล้วจึงถอดบทสัมภาษณ์จากสื่อวีดิทัศน์เพื่อเก็บข้อมูลเป็นแบบบันทึกการสังเกตการสอนให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ดังแสดงลำดับในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

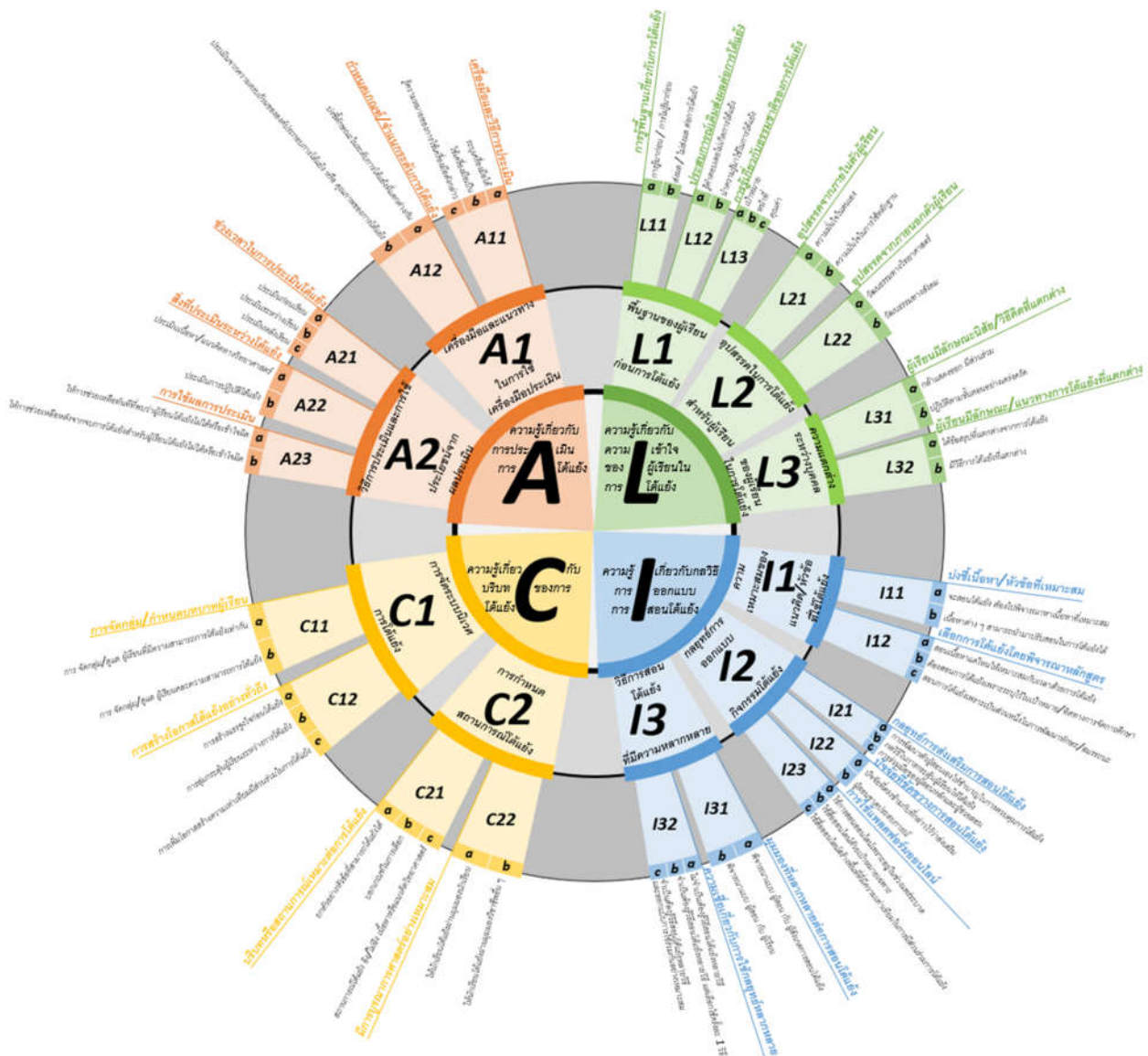
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการสังเกตการสอนและแบบบันทึกการสัมภาษณ์โดยวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) (Bernard & Ryan, 2010) ผ่านการตีความหมาย โดยใช้รหัสแทนนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ให้สัมภาษณ์ P1 P2 P3 P4 และ P5 และกำหนดรหัสเป็น L I C A ตามองค์ประกอบความรู้เกี่ยวกับการโต้แย้งด้าน ความเข้าใจของผู้เรียน กลวิธีสอน บริบท และ การประเมิน ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูล ผ่านการอ่านรอบที่ 1 ผู้วิจัยจะทำการอ่านและพิจารณาคัดเลือกข้อมูลที่สอดคล้องกับ 4 กลุ่มรหัสข้างต้นและลงรหัสไว้ (เช่น A คือ มุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านการประเมิน) ในการอ่านรอบที่ 2 ผู้วิจัยจะทำการลงตัวเลขลำดับที่ 1 เพื่อจำแนกข้อมูลมุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ รายการประกอบย่อยของกรอบแนวคิด ความรู้พื้นฐานการสอนการปฏิบัติโต้แย้ง (เช่น C1 คือ มุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านบริบทของการโต้แย้ง มุ่งเน้นการจัดการชั้นเรียน) ในการอ่านรอบที่ 3 ผู้วิจัยจะทำการลงตัวเลขลำดับที่ 2 เพื่อจำแนกกลุ่มของมุมมองในองค์ประกอบย่อยนั้น (เช่น I21 คือ มุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านกลยุทธ์การออกแบบการสอน มุ่งเน้นปัจจัยที่ส่งเสริมการสอนหรือการออกแบบกิจกรรม หรือ I22 คือ มุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านกลยุทธ์การออกแบบการสอน มุ่งเน้นปัจจัยที่ขัดขวางการสอนหรือการออกแบบกิจกรรม) หลังจากนั้นผู้วิจัยจะสุ่มนำข้อมูลจากแบบบันทึกบทสัมภาษณ์ให้เพื่อนนักวิจัยที่มีความรู้เกี่ยวกับแนวปฏิบัติโต้แย้ง หรือ แนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลซ้ำอีกครั้ง หากข้อมูลการวิเคราะห์รายใดไม่ตรงกันระหว่าง นักวิจัยและเพื่อนนักวิจัย ผู้วิจัยจะพิจารณาข้อมูลดังกล่าวอีกครั้ง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญบุคคลที่สาม ช่วยในการตัดสินในกรณีดังกล่าว

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ภาพรวมของมุมมองนิสิตครูเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานวิธีสอนโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ



ภาพที่ 3 ภาพรวมการวิจัยรหัสที่ได้จากการถอดบทเรียนนิสิตครู

ภาพที่ 3 แสดงถึงวงล้อมุมมองเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานวิธีสอนโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะแต่ละด้าน โดยชั้นในสุด จำแนกเป็น 4 องค์ประกอบความรู้เกี่ยวกับ ความเข้าใจของผู้เรียน กลวิธีการออกแบบการสอน บริบท และ การประเมิน ใน การสอนโต้แย้ง ถัดจากชั้นในออกมา ได้แสดงถึงมุมมองที่ถูกแบ่งกลุ่มตามรหัสย่อยลำดับที่ 1 และ รหัสย่อยลำดับที่ 2 โดย ปลาย วงล้อของแต่ละกลุ่มแนวคิด ยังจำแนกเป็นประเด็นย่อยที่ถูกแทนด้วยตัวอักษร a b หรือ c ตามลำดับ มุมมองของนิสิตครู วิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ถูกนำมาจัดกลุ่มและจำแนกประเภทพบเป็นประเด็นย่อยที่ขอบชั้นนอกสุดของวงล้อ มี ทั้งหมด 55 ประเด็น โดยในแต่ละประเด็นย่อยมาจากนิสิตครูวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 คนในเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ เช่นกันกับที่ นิสิตครูแต่ละคน อาจแสดงมุมมองครบทุกกลุ่มรหัสย่อยลำดับที่ 1 และ 2 ในบางด้านขององค์ความรู้ ได้เช่นกัน โดยสามารถ

อธิบายภาพรวมของประเด็นย่อยที่พบตามด้านของความรู้ ได้ดังนี้

ด้านที่หนึ่ง คือ ความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจของผู้เรียนในการโต้แย้ง จำนวน 15 ประเด็น แสดงถึงมุมมองเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของผู้เรียนในการโต้แย้ง เช่น การที่ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้กติกา หรือพื้นฐาน หรือแนวทาง ในการโต้แย้งก่อนเรียน หรือ ผู้เรียนจะรู้ผ่านการโต้แย้ง ซึ่งมีมุมมองทั้งที่บ่งชี้ว่าการรู้ในประเด็นดังกล่าวมาก่อนจะส่งผล หรือไม่ส่งผลต่อการโต้แย้งในชั้นเรียนได้ ในขณะที่ความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะใช้ในการโต้แย้ง จะส่งผลต่อการโต้แย้งของผู้เรียน ทั้งด้านของการที่รู้ถึงข้อสรุปของการโต้แย้งมาก่อน หรือ การรู้เพื่อเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการโต้แย้ง สำหรับมุมมองต่ออุปสรรคสำหรับผู้เรียนได้ถูกแบ่งออกเป็นอุปสรรคจากภายในผู้เรียนเอง คือ ความมั่นใจในการแสดงออกเกี่ยวกับการโต้แย้ง และ ความมั่นใจในการใช้หลักฐานที่น่าเชื่อถือ ในขณะที่อุปสรรคภายนอกถูกสะท้อนผ่านวัฒนธรรมของอย่างนักวิทยาศาสตร์ หรือ วัฒนธรรมทางสังคม ในขณะที่มุมมองเกี่ยวกับความแตกต่างของผู้เรียน ได้รับการตีความว่าเป็นลักษณะที่แตกต่างของผู้เรียนส่งผลต่อวิธีการคิดและการทำงานที่แตกต่างกัน ทั้งการกล้าแสดงและการโต้แย้งตามขั้นตอนที่กำหนดให้ ในขณะที่ความต่างข้างต้นยังส่งผลต่อแนวทางการโต้แย้งที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยแนวทางการโต้แย้งที่แตกต่างถูกระบุเป็น คำตอบหรือผลที่ได้จากการโต้แย้งเหมือนหรือแตกต่างกัน และ วิธีที่ใช้ในการโต้แย้งของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน

ด้านที่สอง คือ ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีการออกแบบการสอนโต้แย้ง จำนวน 18 ประเด็น แสดงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาหรือหัวข้อที่สอนโต้แย้ง โดยมีสองกลุ่มความคิด คือ มีความมุ่งหมายจะสอนการโต้แย้งแล้วจึงเลือกค้นหาเนื้อหาที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ผ่านการโต้แย้ง ในขณะที่อีกกลุ่มพยายามค้นหาว่าเนื้อหาหรือหัวข้อหนึ่ง ๆ จะถูกนำมาออกแบบอย่างไรในการเรียนรู้ผ่านการโต้แย้งให้เหมาะสม โดยส่วนหนึ่งยังให้มุมมองเกี่ยวกับความเหมาะสมโดยเชื่อมโยงไปถึงหลักสูตรตัวชี้วัด ระยะเวลาหรือจำนวนคาบในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงเป้าหมายของหลักสูตรที่ต้องการพัฒนาทักษะหรือสมรรถนะให้ผู้เรียนสามารถโต้แย้งหรือตัดสินใจได้ ในส่วนของการสอนพบว่ามีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการสอนการโต้แย้ง ทั้งความมั่นใจในของตัวผู้สอนเอง กลยุทธ์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนโต้แย้ง การสอนเป็นทีม ในขณะที่ปัจจัยที่ไม่ส่งเสริมการโต้แย้ง ส่วนใหญ่แสดงถึงปัจจัยที่ตรงข้ามกับปัจจัยที่ส่งเสริมที่ได้แสดงความเห็นไว้ก่อนหน้านี้ และ ประสบการณ์ของผู้สอนที่น้อยจึงทำให้ควบคุมชั้นเรียนหรือการโต้แย้งได้ไม่เป็นไปตามที่คาด โดยมีมุมมองที่แสดงถึงการใช้แพลตฟอร์มการสอนแบบออนไลน์เนื่องด้วยสาเหตุหลักสามกลุ่ม คือ การแพร่ระบาดของไวรัส การใช้โดยมีเป้าหมายเฉพาะ (เช่น การให้คะแนนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการมีส่วนร่วม) และ การให้สร้างข้อสรุปหรือประเด็นในการโต้แย้งบนช่องทางออนไลน์แบบตอบสนองได้ทันทีทันใด เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการโต้แย้งอย่างเท่าเทียม ในประเด็นสุดท้ายคือการปรับการสอนโต้แย้งด้วยหลายแนวทางเพื่อให้สอดคล้องกับผู้เรียนที่แตกต่าง เพื่อให้ครอบคลุมผู้เรียนที่มีความแตกต่างในชั้นเรียน ในขณะที่บางส่วนให้มุมมองว่าต้องรู้วิธีการสอนโต้แย้งที่หลากหลายแต่เลือกใช้สอนจริงแค่หนึ่งแนวทาง และส่วนน้อยที่จะเข้าใจถึงการเลือกใช้วิธีการที่มีอยู่หลากหลายในการออกแบบการสอนที่ซับซ้อนเพื่อเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดการโต้แย้งได้อย่างเหมาะสม

ด้านที่สาม คือ ความรู้เกี่ยวกับบริบทในการโต้แย้ง จำนวน 10 ประเด็น เกี่ยวกับการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันหรือความสามารถแตกต่างกัน การสร้างสถานการณ์หรือโอกาสให้เกิดการโต้แย้ง ก่อน ระหว่าง และ หลังกิจกรรมการโต้แย้ง เช่น การสร้างแรงจูงใจ การสุ่มผู้ให้ความเห็น หรือ การเจาะจงเรียกผู้เรียนที่ตนเองทราบว่ามีความเห็นแตกต่างแต่ไม่สามารถแสดงออกได้ทัน ในขณะที่ความเหมาะสมของสถานการณ์ที่ใช้ถูกพิจารณาเป็นสถานการณ์ที่อิงและไม่อิงเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีการสุ่มเลือกสถานการณ์และชี้ประเด็นที่จะให้ผู้เรียนโต้แย้ง อีกทั้งยังบ่งชี้ถึงลักษณะสำคัญที่นิสิตครูสร้างองค์ความรู้จากการวิพากษ์การสอนจุลภาคของตนเอง

ด้านที่สี่ คือ ความรู้เกี่ยวกับการประเมินการโต้แย้ง จำนวน 12 ประเด็น ที่ระบุเครื่องมือหรือวิธีการที่เหมาะสมในการประเมินการโต้แย้ง และการเห็นถึงคุณค่าการประเมินด้วยวิธีดังกล่าว อีกทั้งยังขยายมุมมองเกี่ยวกับช่วงเวลาในการประเมิน เช่น ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน และ สิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น หัวข้อและแนวคิดในการโต้แย้ง หรือ ประเมินคุณภาพของการโต้แย้ง พบว่านิสิตครูสามารถจำแนกผู้เรียนที่โต้แย้งได้ดีหรือไม่ดีออกจากกันด้วยการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินแต่

ระดับได้ และเมื่อพบว่าผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจในแนวคิดหรือหัวข้อในการโต้แย้ง กลุ่มแรกเลือกที่จะเข้าไปให้ความช่วยเหลือทันที ในขณะที่กลุ่มสอง เลือกที่จะไม่เข้าไปขัดการโต้แย้ง รอให้การโต้แย้งเสร็จสิ้นก่อนจึงจะให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการ ประเด็นย่อยข้างต้นถูกนำเสนอเป็นข้อค้นพบเชิงลึก เชื่อมโยงและเปรียบเทียบ กับการฝึกปฏิบัติการสอนของนิสิตครูผ่านบันทึกการสังเกตของผู้วิจัยในลำดับถัดไป

2. นิสิตครูสะท้อนถึง ความต่าง จากความเข้าใจของผู้เรียนสู่กลวิธีการสอนโต้แย้ง

ความต่างในการสอนการโต้แย้ง จากการถอดบทเรียนผ่านการปฏิบัติแล้วสะท้อนคิดของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบของความรู้ฐานวิธีสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะระหว่าง ความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนในการโต้แย้ง และ ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีในการออกแบบการสอน โดยสามารถรายงานเป็นประเด็นเกี่ยวกับ การรู้ถึงความต่างของของผู้เรียน การรู้ถึงความต่างของการโต้แย้ง และ การรู้ถึงความต่างในการสอนโต้แย้ง ดังนี้

1) การรู้ถึงความต่างของผู้เรียน นิสิตครูให้มุมมองจากการสอนว่าผู้เรียนแต่ละคนอาจมีความกล้าแสดงออก หรือ การมีส่วนร่วมกับการโต้แย้ง หรือ การใช้ความรู้จากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ประกอบการอธิบายขยายความ ได้แตกต่างกันตามแต่ละบุคคล ซึ่งขณะปฏิบัติการสอนนิสิตครู P1 และ P3 ได้เปิดโอกาสให้กลุ่มผู้เรียนที่นำเสนอได้น้อย ได้อธิบายเพิ่มเติมจากหลักฐานที่ทางกลุ่มมีอยู่ ทั้งความน่าสมเหตุสมผลของหลักฐาน และ ความน่าเชื่อถือของหลักฐาน สอดคล้องกับมุมมองจากการถอดบทเรียนของนิสิตครู P1 ที่แสดงถึงประเด็นย่อยเกี่ยวกับความเข้าใจในด้านของ ความมั่นใจของผู้เรียนในการแสดงออก (L21a กับ L31a) และ ความมั่นใจในการใช้หลักฐาน (L21b) ซึ่งส่งผลต่อการแสดงออกที่แตกต่างกันตามระดับความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่เท่ากัน (L12b กับ L32a) ที่มีความสอดคล้องจากบันทึกการสังเกตการสอนจุลภาคโดยผู้วิจัย ดังแสดงในภาพที่ 4

“ผู้เรียนแต่ละคนเก่งในเนื้อหาไม่เท่ากัน แต่การเก่งในเนื้อหาทำให้พวกเขาโต้แย้งได้ดีกว่า แต่ก็ไม่เสมอไป เพราะการโต้แย้งต้องการใช้หลักฐานและเหตุผลที่น่าเชื่อถือกว่ามาลบล้างได้...”	นิสิตครู P1 และ P3 มีการสอบถามซักไซ้ไล่เรียงผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ที่นำเสนอน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ โดยครู P1 เน้นประเด็นไปที่การขยายความคิดผ่านการใช้หลักฐานของกลุ่ม 2 ด้านความน่าเชื่อถือ...
บทสัมภาษณ์นิสิตครู P1 (TNP)	บันทึกการสังเกตการสอนโดยผู้วิจัย

ภาพที่ 4 เปรียบเทียบการปฏิบัติและการถอดบทเรียนของนิสิตครู เกี่ยวกับความต่างของผู้เรียน

2) การรู้ถึงความต่างของการโต้แย้ง นิสิตครูแสดงให้เห็นถึงมุมมองเกี่ยวกับแนวคิดลักษณะการโต้แย้งที่แตกต่างกันในเชิงโครงสร้าง โดยยกตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างการรวบรวมองค์ประกอบของการโต้แย้ง และ การใช้กระบวนการในการโต้แย้งซึ่งข้อสรุปที่ถูกปรับปรุง (L32b) สอดคล้องกับขณะปฏิบัติที่นิสิตครู P3 ขวนผู้เรียนวิพากษ์และตรวจสอบการปรับปรุงข้อสรุประหว่างการโต้แย้งแต่ละช่วง ดังแสดงในภาพที่ 5

“บางคนอาจสร้างการโต้แย้งด้วยการรวบรวมข้อกล่าวอ้าง หลักฐาน เหตุผลเป็นองค์ประกอบย่อย รวมกันเพื่อโต้แย้ง ในขณะที่อีกแบบที่หนึ่งคือ นักเรียนของหนูอาจเสนอข้อความ พอผ่านโต้แย้งรอบที่ 1 แล้วค่อยปรับปรุงข้อสรุป แล้วผ่านการโต้แย้งอีก ก็ปรับปรุงอีก จนได้ข้อสรุปสุดท้าย...”	นิสิตครู P3 ขวน กลุ่ม 1 และ กลุ่ม 3 วิพากษ์ หลังจากกลุ่ม 2 นำเสนอเสร็จในประเด็นเกี่ยวกับความเหมือนและความต่าง หลังจากทั้งชั้นเรียนได้ข้อมูลของกลุ่ม 2 เพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบว่ามีกลุ่มใดปรับเปลี่ยนข้อสรุปไปแล้วบ้าง...
บทสัมภาษณ์นิสิตครู P3 (SNYP)	บันทึกการสังเกตการสอนโดยผู้วิจัย

ภาพที่ 5 เปรียบเทียบการปฏิบัติและการถอดบทเรียนของนิสิตครู เกี่ยวกับความต่างของผู้เรียน

3) การรู้ถึงความต่างในการสอนโต้แย้ง นิสิตครูที่ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดเข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียน และ ลักษณะการโต้แย้งที่แตกต่างของผู้เรียน แต่มุมมองด้านความแตกต่างหรือวิธีการสอนการโต้แย้งที่หลากหลายกลับกลายเป็นประเด็นที่ได้รับการให้ความสำคัญน้อยลง โดยแทนที่ด้วยการใช้กลยุทธ์ในการจูง กระตุ้น หรือ สร้างการมีส่วนร่วมให้ผู้เรียนโต้แย้งแทนเมื่อสัมภาษณ์เชิงลึกให้นิสิตครูวิพากษ์เกี่ยวกับมุมมองความหลากหลายในการสอน พบว่านิสิตครูจำแนกมุมมองที่หลากหลายเป็นบทบาทผู้สอน เช่น ผู้สอนหลัก ผู้ช่วยสอน (I31a) แต่เมื่อสอบถามถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับผู้เรียนที่มีความหลากหลายและแตกต่างให้ได้โต้แย้งอย่างเท่าเทียม เป็นที่น่าประหลาดใจว่านิสิตครูส่วนใหญ่เชื่อว่าการใช้การสอนวิธีเดียวที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนส่วนใหญ่เพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ดังกล่าว (I32a กับ I32b) นั้นแสดงให้เห็นว่านิสิตฝึกสอนยังไม่สามารถเชื่อมโยงมุมมองความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนที่แตกต่างกัน มาสู่มุมมองต่อความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความหลากหลายได้ จากการถอดบทเรียนผ่านการสอนจุลภาคเพียงหนึ่งครั้ง โดยภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องกันระหว่างสององค์ประกอบดังที่กล่าวไว้ โดยนิสิตครู P2

“การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือ ให้ผู้เรียนปฏิบัติเอง ในการเรียนรู้ เป็นประเด็นที่ควรได้รับความสำคัญ...” “การออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น...” บทสัมภาษณ์นิสิตครู P2 (JR) องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนในการโต้แย้ง	“ถึงผู้เรียนจะได้แย้งเหมือนหรือแตกต่างกัน แต่ก็ออกแบบการสอนโต้แย้งแบบกลาง ๆ ให้นักเรียนทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมได้ ที่เหลือเป็นหน้าที่ของครู ในการใช้คำถามหรือกระตุ้นด้วยวิธีอื่น ๆ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม...” บทสัมภาษณ์นิสิตครู P2 (JR) องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนโต้แย้ง
---	---

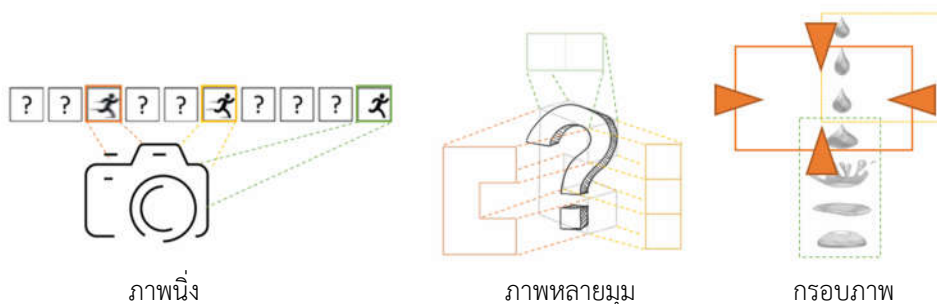
ภาพที่ 6 เปรียบเทียบการปฏิบัติและการถอดบทเรียนของนิสิตครู เกี่ยวกับความต่างของผู้เรียน

3. นิสิตครูสร้างลักษณะสำคัญเพื่อกำหนดสถานการณ์ที่เหมาะสมในการสอนโต้แย้ง

ลักษณะสำคัญในการกำหนดสถานการณ์โต้แย้ง ของนิสิตครูจากการถอดบทเรียน แสดงให้เห็นถึง ความเข้าใจในการจัดแบ่งกลุ่มและกำหนดบทบาทผู้เรียนอย่างเหมาะสม และ การออกแบบสถานการณ์ให้ผู้เรียนโต้แย้งทั้งแบบอิงเนื้อหาและไม่อิงเนื้อหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทในการจัดการชั้นเรียน นิสิตครูให้มุมมองที่แตกต่างกันเป็นสองกลุ่ม คือ การสำรวจความรู้ความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาก่อนหน้าและทักษะการแสดงออกถึงการโต้แย้ง (L12a กับ L12b) เพื่อที่จะออกแบบแต่ละกลุ่มให้มีความสมดุลในการโต้แย้ง หรือ เรียกว่าการจัดแบ่งบทบาท (C11a กับ C11b) ถึงแม้ว่าการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคนิสิตครูจะไม่ได้เป็นผู้ออกแบบการแบ่งกลุ่มผู้เรียนเอง แต่จากการสัมภาษณ์เชิงลึกของนิสิตครู P4 (DCN) ได้ยกตัวอย่างว่า “หากมีนักเรียนในกลุ่ม 5 คน ผู้สอนจะออกแบบลำดับกิจกรรมให้เกิดโอกาสการโต้แย้ง 5 รอบ โดยในแต่ละรอบให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสในการแสดงการโต้แย้ง ถึงแม้ว่าจะร่วมทำงานกันเป็นกลุ่มได้ข้อสรุปร่วมกัน แต่ระหว่างการโต้แย้งของรายบุคคลจะเห็นทั้งข้อสรุปกลุ่มและมุมมองการโต้แย้งของแต่ละบุคคลได้...” เช่นเดียวกันกับ นิสิตครู P1 (TNP) ที่แสดงการแก้ปัญหาของกลุ่มผู้เรียนที่มีความเฉพาะ “ถ้านักเรียน 5 คนในกลุ่ม เป็นสายเงิบ เขียนตอบได้ดีมากซึ่งเราเห็นได้จากใบงาน ครั้นต่อไปที่ได้แย้ง เราจะลองเรียกชื่อให้เขาเป็นผู้เริ่มเปิดการโต้แย้ง เพราะการโต้แย้งเป็นกิจกรรมกลุ่ม ไม่ใช่แค่การเขียนข้อสรุปความคิดที่ได้จากการโต้แย้งเพียงอย่างเดียว...” ในขณะที่อีกกลุ่มความคิด คือ การคละนักรเรียนแบบสุ่มเพื่อให้เกิดการทำงานที่หลากหลาย โดยนิสิตครู P2 (JR) ได้ให้มุมมองเพิ่มเติมว่า “แต่ผู้สอนต้องหมั่นสังเกตและวางกลยุทธ์เฉลี่ยให้แต่ละคนที่ยังไม่ได้มีโอกาสแสดงความเห็นได้มีส่วนร่วมเป็นส่วนหนึ่งการโต้แย้ง...” ทั้งนี้จะเห็นความสอดคล้องของมุมมองต่อความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนเชื่อมโยงกับความรู้เกี่ยวกับบริบทในการโต้แย้งด้านการควบคุมหรือจัดการชั้นเรียนอย่างชัดเจน

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดหรือเลือกสถานการณ์ที่ใช้ในการโต้แย้ง นิสิตครูทั้งหมดที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้สะท้อนลักษณะสำคัญ 3 ประการ ที่ช่วยในการตัดสินใจเลือกหรือกำหนดสถานการณ์ที่สามารถใช้สอนโต้แย้งได้ ประการแรกคือ ภาพนิ่ง สื่อถึงสถานการณ์ที่ถูกกำหนดขึ้นเป็นสถานการณ์ที่ยังไม่มีคำตอบตายตัว หรือ ยังไม่มีข้อสรุปไปในทางใดทางหนึ่งชัดเจน อาจเป็นเรื่องการใช้ภาพที่ถ่ายมา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสรุปเหตุการณ์ก่อนหน้าหรือเหตุการณ์ที่จะเกิดในลำดับถัดไปได้ โดยนิสิตครู P1 P2 และ P4 ได้ยกตัวอย่างเดียวกัน “เช่น ภาพรอยเท้าของสิ่งมีชีวิตสองชนิด ที่เปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ค้นหาหลักฐานและยืนยันความน่าเชื่อถือในการโต้แย้งของตนเองได้” ประการที่สอง คือ ‘ภาพหลายมุม’ สื่อถึงสถานการณ์ที่อาจจะถูกต้องหรือเหมาะสมได้มากกว่า 1 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับว่ามองผ่านมุมของใคร ใช้หลักฐานแบบใดมาสนับสนุน โดยนิสิตครู P1 และ P3 ได้ยกตัวอย่างจากกิจกรรมที่ตนเองสอน “ถ้าดูเงาที่เกิดขึ้นในกิจกรรม แต่ละกลุ่มถึงจะติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงตำแหน่งเดียวกัน แต่ก็นำเสนอการทดลองเดียวกันในแบบที่ต่างกันไป” และ “รูปแบบการทำงาน การตั้งคำถาม หรือ การนำเสนอผลตามคำถามที่แตกต่างกันจากปรากฏการณ์เดียวกัน อาจทำให้แต่ละกลุ่มพูดเป็นคนละเรื่องเดียวกันก็ได้ ซึ่งไม่ได้มีกลุ่มไหนผิด” ตามลำดับ ประการที่สามคือ ‘กรอบภาพ’ สื่อถึงการเข้าใจว่าจุดเน้นของประเด็นที่จะโต้แย้งที่เลือกมาใช้ในชั้นเรียนคือประเด็นใด และประเด็นสืบเนื่องกับประเด็นดังกล่าวมีอะไรบ้าง และ ขอบเขตของกิจกรรมการเรียนรู้จะเลือกไปถึงเนื้อหาหรือประเด็นใดบ้าง โดยแสดงตัวแทนแนวคิดของลักษณะในการจำแนกหรือกำหนดสถานการณ์ในการสอนหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้โต้แย้ง ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ลักษณะสำคัญในการกำหนดประเด็นโต้แย้งจากการถอดบทเรียนนิสิตครู

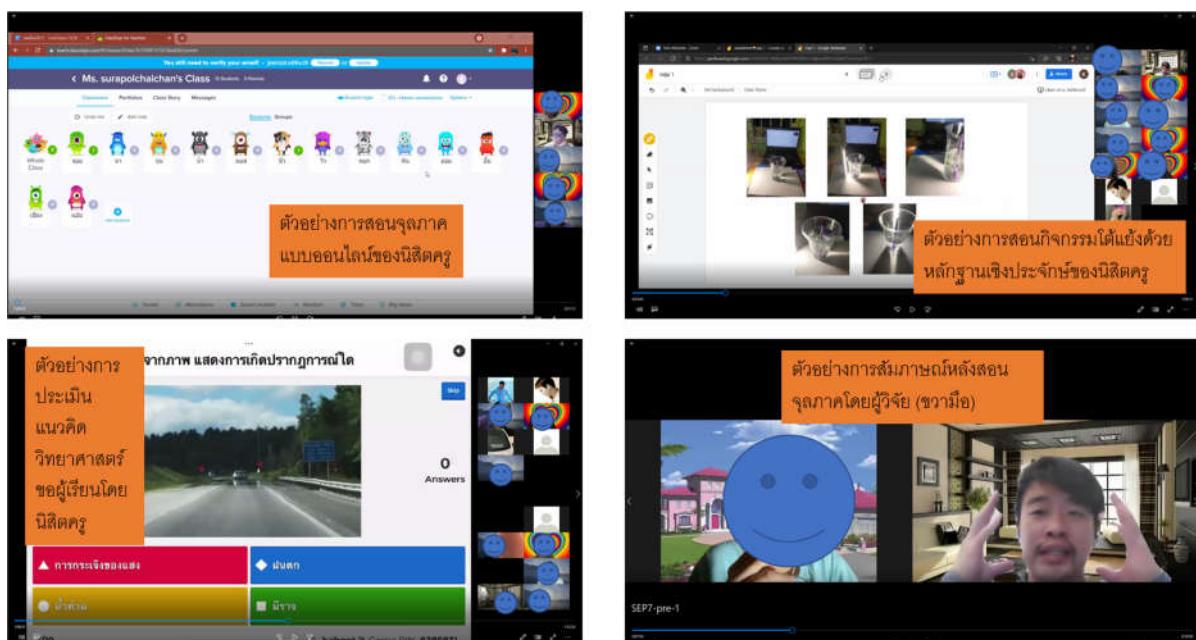
4. นิสิตครูกับประสบการณ์ประเมินโต้แย้ง

มุมมองต่อ ‘การประเมินการโต้แย้ง’ ของนิสิตครูจากการถอดบทเรียน แสดงให้เห็นถึงความมั่นใจในการประเมินการโต้แย้ง หลังปฏิบัติการสอนจุลภาค ในขั้นตอนการนำวิพากษ์การสอนของกลุ่มตนเอง นิสิตครู P2 ชี้ให้เห็นว่า “เรามีการประเมินท้ายการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาด้วย” จนกระทั่งนิสิตครู P1 แย้งว่า “แต่เราไม่ได้ประเมินการโต้แย้งในท้ายการเรียนรู้ ความตั้งใจจริง ๆ เราอยากให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้หรือมีประสบการณ์กับการโต้แย้งแล้วสรุปได้ด้วยตนเอง” จากประเด็นดังกล่าวจะพบถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการประเมินการโต้แย้ง คือ ช่วงเวลาในการประเมิน (อ้างอิงจากนิสิตครู P2 ชี้แจงว่า “ช่วงต้นเป็นแค่เทคนิคสร้างแรงจูงใจให้มีส่วนร่วม อาจจะยังไม่สามารถใช้เป็นการประเมินการโต้แย้งได้” (A21a)) การถอดบทเรียนจากการสัมภาษณ์ ช่วยให้ นิสิตเข้าใจได้ชัดเจนมากขึ้นเกี่ยวกับช่วงเวลาในการประเมินการโต้แย้งคือ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ หรือ ตลอดการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสังเกตหรือการประเมินสิ่งที่เขียนลงในช่องทางออนไลน์เป็นรายบุคคลได้ เช่นกันกับ สิ่งที่จะประเมินที่การสัมภาษณ์เชิงลึกแสดงให้เห็นถึงมุมมองเกี่ยวกับการแยกการประเมินเนื้อหาออกจากการประเมินการปฏิบัติโต้แย้งของผู้เรียน สำหรับนิสิตครู P4 แต่ สำหรับนิสิตครู P1 P2 และ P3 มีความมั่นใจว่าสามารถประเมินเนื้อหาหรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการโต้แย้ง ผ่านการนำเสนอหลักฐานและการเชื่อมโยงเหตุผลได้อย่างเหมาะสม แต่ก็พบข้อจำกัดว่า หากผู้เรียนไม่ได้ใช้เนื้อหาที่กำหนดเป็นหลักฐานหรือ

การให้เหตุผลประกอบการโต้แย้ง นิสิตครูเองก็จะยังไม่สามารถประเมินในส่วนของความเข้าใจเกี่ยวกับหัวข้อหรือเนื้อหานั้นได้

อภิปรายผล

การสังเกตการฝึกปฏิบัติการสอนมุ่งเน้นการพัฒนาการโต้แย้งให้ผู้เรียน โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์ พบว่ากิจกรรมและการปฏิบัติการสอนนั้นอยู่ในระดับของ กิจกรรมโต้แย้งเชิงรุกแบบปรับแต่งตามผู้เรียน กล่าวคือ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้เปิดกว้างสำหรับการตั้งคำถาม เพื่อนำไปสู่การสืบค้นและพิสูจน์ทั้งจากการทดลองและหลักฐานเชิงประจักษ์อื่น ๆ ประกอบการโต้แย้ง แต่ทุกครั้งที่มีโอกาส นิสิตครูจะกระตุ้นหรือท้าทายให้ผู้เรียนค้นหาชุดความคิดใหม่ หรือ ชุดความคิดที่แตกต่าง หรือ การใช้หลักฐานและเหตุผลประกอบใหม่เพื่อลดความน่าเชื่อถือของผู้ที่เห็นต่าง ที่ทำให้กิจกรรมในบางจังหวะเปลี่ยนไปเป็นกิจกรรมโต้แย้งเชิงสร้างสรรค์ด้วยตนเองได้ ตัวอย่างกิจกรรมของการสอนจุลภาคมุ่งเน้นพัฒนาแนวปฏิบัติโต้แย้งให้ผู้เรียน โดยนิสิตครู แสดงในภาพที่ 8

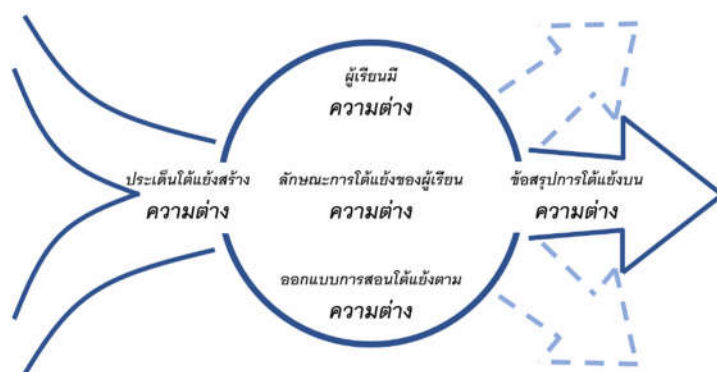


ภาพที่ 8 ตัวอย่างการฝึกปฏิบัติการสอนจุลภาคแบบออนไลน์โดยนิสิตครูและการสัมภาษณ์หลังการสอนโดยผู้วิจัย

เมื่อพิจารณามุมมองของนิสิตครูหลังการปฏิบัติการสอน จะเห็นว่าการสะท้อนและการวิพากษ์ มีส่วนช่วยให้พวกเขาสามารถทบทวนและถอดบทเรียนในการพัฒนาตนเองในการสอนการปฏิบัติโต้แย้งได้ ทั้งนี้มุมมองดังกล่าวยังแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ฐานวิธีสอนการโต้แย้งในเนื้อหาเฉพาะ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านความแตกต่างของผู้เรียน แนวทางหรือลักษณะการโต้แย้งที่แตกต่าง ไปสู่มุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านบริบทของการโต้แย้งในการจัดการชั้นเรียน แต่เป็นที่น่าสงสัยเกี่ยวกับมุมมองของนิสิตครูเช่นกัน ถึงการรับรู้ถึงความต่างข้างต้น และ เข้าใจถึงวิธีการสอนการโต้แย้งหลากหลายวิธี แต่นิสิตครูยังไม่ได้เชื่อมโยงมุมมองเกี่ยวกับการออกแบบการสอนด้วยวิธีที่หลากหลายให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่าง ซึ่ง Sampson et al. (2011) ได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทั้งสองด้านในการศึกษาร่วมกัน จึงเป็นความท้าทายที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมว่ามีความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนใดอีกบ้างที่ไม่ได้ถูกนำไปกำหนดหรือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และ จะทำอย่างไรเพื่อสนับสนุนความรู้แต่ละด้านมีประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนในสภาพภาคหน้า แต่ในขณะเดียวกันมุมมองเกี่ยวกับความรู้ด้านการประเมินและด้านการออกแบบการสอน เชื่อมโยงกัน

อย่างชัดเจนผ่านการสะท้อนคิดเกี่ยวกับกลยุทธ์การสร้างการมีส่วนร่วมในการโต้แย้ง จึงช่วยสนับสนุนให้การศึกษาแบบแยกองค์ประกอบความรู้ของ Knight & McNeill (2013) รวมเข้ากับการศึกษาองค์ประกอบความรู้ทั้งสี่ด้านเข้าด้วยกันได้เป็นความรู้พื้นฐานในการสอนแนวปฏิบัติโต้แย้งที่มีทั้ง ความรู้เกี่ยวกับ ความเข้าใจของผู้เรียน การออกแบบการสอน บริบท และการประเมิน การโต้แย้ง มุมมองข้างต้นได้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างความเชื่อ การคิด สู่การปฏิบัติการสอนซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของความรู้ฐานวิธีสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะ และ ความรู้ฐานวิธีสอนการโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ เช่นนั้นแล้วการตรวจสอบความเชื่อ หรือ ค้นหาแรงจูงใจ สามารถเป็นจุดเริ่มต้นที่จะผลักดันนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนแนวปฏิบัติโต้แย้งหรือแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์แนวอื่น ๆ ให้ผู้เรียน ในลำดับถัดมา การสะท้อนคิดของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ผ่านการเขียนสะท้อน หรือ การสัมภาษณ์ จะให้ข้อมูลป้อนกลับ สำหรับผู้สอนเพื่อสนับสนุนในส่วนที่พวกเขามีความต้องการ พร้อมกับตรวจสอบหรือช่วยยืนยันความถูกต้องให้พวกเขา โดยที่พวกเขาได้คิดไตร่ตรอง และ ตรวจสอบด้วยแนวทางและหลักการที่ตนเองอ้างอิงก่อน ที่ไม่เพียงการตัดสินใจหรือประเมินจากผู้สอนว่าถูกหรือผิดเท่านั้น แต่เป็นการอภิปรายหรือวิพากษ์ร่วมกันว่าถูกอย่างไร และ ผิดอย่างไร จึงนำไปสู่กลไกของกระบวนการพัฒนาความรู้ ฐานวิธีสอนที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์จะได้พัฒนาจากการสะท้อนคิดของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้

ในขณะที่การถอดบทเรียนผ่านมุมมองของนิสิตครูในการศึกษาครั้งนี้ ยังช่วยให้พบว่านิสิตครูมีพื้นที่ในการสะท้อนคิด และวิพากษ์การปฏิบัติของตนเอง ผ่านการวิพากษ์หลังการปฏิบัติการสอน และ การสัมภาษณ์รายบุคคล เกิดเป็นการสร้างองค์ความรู้และได้มาซึ่งแนวทางหรือลักษณะสำคัญที่ตนเองจะสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในภายภาคหน้า โดยในงานวิจัยนี้มีความเด่นชัดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจด้าน ความต่างในการสอนการโต้แย้ง ที่ประกอบไปด้วย ประเด็นการโต้แย้งที่สร้างความแตกต่างทางความคิด ความต่างของผู้เรียน ความต่างของแนวทางการโต้แย้งของผู้เรียน การกำหนดหรือออกแบบการสอนที่แตกต่างตามผู้เรียน และ ข้อสรุปที่ได้จากการโต้แย้งที่อาจมีความเหมือนหรือแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหลักฐานและการใช้เหตุผลประกอบการโต้แย้ง เช่นเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 9 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sun (2014) ที่ให้ความสำคัญกับบริบทหรือสถานการณ์ในการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง เกิดประเด็นที่โต้แย้งได้อย่างสมจริงและผู้เรียนมีความคุ้นเคยที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์นั้นได้โดยง่าย ทั้งนี้จะพบว่าแผนภาพดังกล่าว ยังแสดงถึงองค์ประกอบของความรู้ฐานวิธีสอนโต้แย้งในเนื้อหาวิชาเฉพาะ เมื่อพิจารณาในวงกลมจากบนลงล่างจะพบว่า ความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจของผู้เรียนในการโต้แย้งสะท้อนอยู่ใน ความต่างของผู้เรียนและการโต้แย้งของผู้เรียน ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีออกแบบการสอนโต้แย้ง สะท้อนอยู่ใน ความต่างของการออกแบบการสอน เมื่อพิจารณาจากซ้ายไปขวา จะพบว่า ความรู้เกี่ยวกับบริบทในการสอนโต้แย้ง สะท้อนอยู่ใน ประเด็นที่สร้างการคิดต่าง และ ข้อสรุปที่อาจแตกต่าง อีกทั้งการประเมินผู้เรียนยังสามารถประเมินได้ตามสภาพจริงทั้งสาม ‘ความต่าง’ ในแนวนอนของแผนภาพไปพร้อมกัน



ภาพที่ 9 มุมมองเกี่ยวกับความต่างจากการถอดบทเรียนของนิสิตครูในการสอนโต้แย้ง

ข้อจ

ข้อ ๒๕

ครูให้มีความเข้าใจ กระบวนการโต้แย้งเชิงวิภาษวิธี (dialogical argumentation) จะไม่ได้ส่งผลดีหรือมีผลเฉพาะต่อการสอนโต้แย้งเท่านั้น แต่นิสิตครูจะสามารถนำไปปรับใช้เพื่อให้เกิดพื้นที่การวิพากษ์ของผู้เรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

2. การถอดบทเรียนจากการปฏิบัติของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าความรู้พื้นฐานอย่างน้อยที่สุดที่นิสิตครูจะสามารถฝึกฝน ในการออกแบบและปฏิบัติการสอนได้นั้น ควรคำนึงถึงความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจของผู้เรียน กลวิธีออกแบบการสอน การกำหนดบริบท และการประเมิน เพราะมุมมองต่อความรู้ทั้งที่ด้านดังกล่าวนั้นในการสอนแนวปฏิบัติโต้แย้งหรือสอนแนวปฏิบัติโต้แย้งร่วมกับแนวปฏิบัติอื่น ๆ จากการสะท้อนและวิพากษ์โดยพวกเขาเอง จะทำให้พวกเขาได้มาซึ่งองค์ความรู้หรือลักษณะสำคัญต่าง ๆ สำหรับประยุกต์ใช้ในรายวิชาการสอน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ การประกอบวิชาชีพครูในอนาคตที่ยังพัฒนานตนเองได้อย่างต่อเนื่อง และเช่นเดียวกันกับการเป็นข้อมูลป้อนกลับให้ผู้สอนมีความเข้าใจว่ามุมมองความเชื่อหรือความเข้าใจ สอดคล้องกับเป้าหมายของการปฏิบัติในการฝึกฝนการสอนแต่ละครั้งอย่างไร

References

- Baxter, P. & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544–559.
- Bernard, H., & Ryan, G. (2010). *Analyzing qualitative data: Systematic approaches*. Sage Publications.
- Berland, L. & Reiser, B. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55.
- Bogar, Y. (2019). Synthesis Study on Argumentation in Science Education. *International Education Studies*. 12(1).
- Bybee, R. W. (2014). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- Chen, Y.-C., & Terada, T. (2021). Development and validation of an observation-based protocol to measure the eight scientific practices of the next generation science standards in K-12 science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(10), 1–38.
- Choi, A., Seung, E. & Kim, D. (2021). Science Teachers' Views of Argument in Scientific Inquiry and Argument-Based Science Instruction. *Research in Science Education*, 51, 251–268.
- Christian, K. B., Kelly, A. M. & Bugallo, M.F. (2021). NGSS-based teacher professional development to implement engineering practices in STEM instruction. *International Journal of STEM Education*, 8(21).
- Cunningham, C. M., & Kelly, G. J. (2017). Epistemic practices of engineering for education. *Science Education*, 101(3), 486-505.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 3.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK summit. In A. Berry, P. Friedrichsen, and J. Loughran. (eds.) *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education*. New York: Routledge, 38–52.
- Hanuscin, D. L., M. H. Lee, and V. L. Akerson. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science Education*. 95 (1): 145–167.
- Honey, M., Pearson, G., and Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, DC: National Academies.

- Kang, E. J. S., McCarthy, M. J. & Donovan, C. (2019). Elementary Teachers' Enactment of the NGSS Science and Engineering Practices. *Journal of Science Teacher Education*, 30(7), 788-814.
- Kelly G. J., Licona P. (2018). Epistemic Practices and Science Education. *History, Philosophy and Science Teaching*. Science: Philosophy, History and Education.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11.
- Kite, V., Park, S., McCance, K., & Seung, E. (2020). Secondary science teachers' understandings of the epistemic nature of science practices. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 243–264.
- Konstantinidou, A., & Macagno, F. (2012). Understanding Students' Reasoning: Argumentation Schemes as an Interpretation Method in Science Education. *Science & Education*, 22(5), 1069-1087.
- McNeill K. L. & Knight, A. M. (2013). Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Scientific Argumentation: The Impact of Professional Development on K–12 Teachers. *Science Education*, 97(6), 936-972.
- McNeill, K. L., Howard, M. G., Katsh-Singer, R. & Loper, S. (2015). Pedagogical content knowledge of argumentation: Using classroom contexts to assess high-quality PCK rather than
- McNeill, K. L., Lowenhaupt, R.J., & Katsh-Singer, R. (2017), Instructional leadership in the era of the NGSS: Principals' understandings of science practices. *Science Education*, 102(3), 452-473.
- NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, by States*. Washington DC: The National Academies Press.
- Osborne, J. F. & Patterson, A. (2010). Scientific Argument and Explanation: A Necessary Distinction? *Science Education*, 95(4), 627–638.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research and Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice* (4th ed). California: Sage.
- Sampson, V., Grooms, J. & Walker, J. P. (2011). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study. *Science Education*, 95(2), 217-257.
- Sun, Y. & Strobel, J. (2014). From Knowing-About To Knowing-To: Development Of Engineering Pedagogical Content Knowledge By Elementary Teachers Through Perceived Learning And Implementing Difficulties. *American Journal of Engineering Education*, 5(1). 41-60.
- Sengul, O., Enderle, P. J. & Schwartz, R. S., (2020). Science teachers' use of argumentation instructional model: linking PCK of argumentation, epistemological beliefs, and practice. *International Journal of Science Education*, 42(7), 1068-1086
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.