

วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2564) หน้า 30 - 44

Journal of Teacher Professional Learning Community (JTPLC)

Vol. 1, No. 1, pp. 30 - 44, January – June 2021

<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jtplc>



**การพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ
Development of Model Science Teacher Pedagogical Knowledge
in Professional Learning Community (PLC)**

พรเพ็ญ สมบัติมาก, สุภาภรณ์ มาอุ้ย, อัจฉราภรณ์ ตันกันยา

โรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น

Pornpen Sombatmak, Supaporn Ma-uy, Adcharaporn Tonkanya

Phrathatkhambkaenphittayalai School, Khon Kaen Province

Corresponding author email: ptp.ed18@hotmail.com

Received: 30 May 2021

Revised: 28 June 2021

Accepted: 30 June 2021

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ใช้วิธีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย วิธีการดำเนินการวิจัย ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยการรวบรวมข้อมูลที่อยู่แล้วในการดำเนินกิจกรรมของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพของโรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการอภิปรายกลุ่ม กับครูผู้ร่วมสังเกตการณ์ จัดการเรียนการสอน จำนวน 5 คน จากแผนที่นำมาใช้ในการศึกษา จำนวน 5 แผน โดยการสังเกตชั้นเรียน และการสะท้อนผลในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้ใช้แบบบันทึกการศึกษาชั้นเรียน (Open Class : PLC 002) จากครูผู้ร่วมศึกษาชั้นเรียนทั้งหมด และแบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (Reflection Form : PLC 003) การวิเคราะห์ข้อมูล ทำโดยนำประเด็นใน Q2, Q3, Q4 ของ PLC 002 และ PLC 003 มาจัดกลุ่มคำตอบเพื่ออธิบายการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ ผลวิจัยในบทความนี้ได้บรรยายถึงประเด็นของการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูวิทยาศาสตร์ต้นแบบ (model teacher) ในประเด็น สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมผู้พัฒนาแผนทำได้ดี (Q2) สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนควรปรับปรุง/เพิ่มเติม (Q3) และแนวทางการพัฒนาแผนฯ เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Q4)

คำสำคัญ: ครูวิทยาศาสตร์, ความรู้เกี่ยวกับการสอน, ชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ

Abstract

This research aimed to develop a model science teacher pedagogical knowledge in Phrathatkhamkaenphittayalai school science department professional learning community (PLC). Methodology regarded qualitative research. Target group was a model teacher who was teaching science for Grade 8 students at Phrathatkhamkaenphittayalai School, year 2019. Data collection was carried out based on the setting of Phrathatkhamkaenphittayalai PLC. The data, therefore, was collected through participant observation, reflection among PLC members (5 teacher observers) from 5 lesson plans implement. Classroom observation was framed through open class observation form (PLC 002) and reflection form (PLC 003). Data were analyzed by categorizing the PLC members' responses on Q2, Q3, Q4 of PLC 002 and PLC 003 in order to visualize the development of a model science teacher pedagogical knowledge in Phrathatkhamkaenphittayalai PLC. The findings revealed a model science teacher pedagogical knowledge into three issues. These included what model teachers and colleagues did the best for developing lesson plans (Q2), what model teachers and colleagues raised for revised lesson plans (Q3), and what model teachers and colleagues suggested for enhancing students' learning (Q4).

Keywords: science teacher, pedagogical knowledge, professional learning community

1. บทนำ

ในยุคของการบริหารจัดการศึกษาไทยในปัจจุบัน ท่ามกลางกระแสแห่งความเป็นโลกาภิวัตน์ (Globalization) จำเป็นต้องปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงตามยุคโลกาภิวัตน์ อีกทั้งการพัฒนาการศึกษามีเป้าหมายที่สำคัญ คือ การพัฒนาความเป็นมนุษย์ มีการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข ทำให้นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญและสนใจเกี่ยวกับความรู้ของบุคคลมากขึ้น โดยให้ความสนใจว่าคนเรียนรู้อย่างไร คิดอย่างไร สร้างความรู้อย่างไร แนวคิดดังกล่าวมีผลต่อการศึกษาคำรู้ของครู ว่าครูเรียนรู้ที่จะสอนอย่างไร (learning how to teach) ความรู้ใดบ้างที่จำเป็นต่อการสอนของครู ทั้งนี้ความรู้เป็นสิ่งที่กำหนดการปฏิบัติการสอนของครู หากครูมีความรู้ดีก็ทำให้เชื่อว่าครูจะสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในปี 1985 Shulman ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับความรู้สำหรับการสอน และให้เสนอว่าสิ่งที่ขาดหายไปจากกระบวนทัศน์ที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษาและการศึกษาเกี่ยวกับการสอน (missing paradigm) ก็คือความรู้ในเนื้อหาของครู โดยได้เสนอว่าความรู้ในเนื้อหาดังกล่าวนี้อาจแยกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ ความรู้ในเนื้อหาสาระ (subject matter content knowledge) ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร (curriculum knowledge) และความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (pedagogical content knowledge, PCK) โดยนิยามความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนว่า เป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการสอนซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้ในการนำเสนอเนื้อหาสาระเพื่อให้ผู้อื่นเกิดความเข้าใจ และ 2) ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหรือความรู้เดิมที่พบบ่อยมากที่สุดในห้องหรือบทเรียนที่สอนที่นักเรียนมีมาก่อน จากนั้นในปี 1978 Shulman ได้เสนอ ว่าความรู้พื้นฐานสำคัญสำหรับการสอน (knowledge base for teaching) ประกอบด้วยความรู้ 7 ประเภท ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหา (content knowledge) ความรู้เกี่ยวกับการสอน (general pedagogical knowledge) ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร (curriculum knowledge) ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (pedagogical content knowledge) ความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนและลักษณะของผู้เรียน (knowledge of learners and their characteristics) ความรู้เกี่ยวกับบริบททาง

การศึกษา (knowledge of educational context) และความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายของการศึกษา (knowledge of education aims) ในบรรดาความรู้ทั้ง 7 นี้ ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน เป็นความรู้ที่โดดเด่นที่สุดเพราะเป็นความรู้ที่ใช้บ่งชี้และบ่งบอกความแตกต่างระหว่างครูผู้สอนเนื้อหาให้กับจากผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา เช่น ครูสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักวิทยาศาสตร์ตรงที่ครูต้องมีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและความรู้ในเนื้อหา ขณะที่นักวิทยาศาสตร์ก็มีเพียงความรู้ในเนื้อหาเท่านั้น

Magnusson *et al.* (1999) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยปรับปรุงจากแนวคิดของ Grossman's (1989) และ Tamir (1988) แล้วนิยามความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนว่า เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบของเนื้อหาสาระวิธีสอน และบริบท เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ 1) แบบแผนการสอนวิทยาศาสตร์ 2) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ 3) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียนในหัวข้อที่เฉพาะเจาะจง 4) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และ 5) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนวิทยาศาสตร์ โดยองค์ประกอบทั้งหมดต้องหลอมรวมกันแล้วเปลี่ยนรูปแบบออกมาในลักษณะของการปฏิบัติการสอนเพื่อ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การพัฒนาผู้เรียนต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาครูผู้สอนก่อน ถ้าครู มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอน มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร ความรู้เกี่ยวกับผู้เรียน ความรู้เกี่ยวกับบริบททางการศึกษา และความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายการศึกษา ซึ่งรวมเรียกว่า ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (pedagogical content knowledge, PCK) เป็นการบูรณาการรวมกันระหว่างความรู้ในเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้วิธีสอนเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่าจะจัดกระทำหรือนำเสนอหัวข้อที่เฉพาะอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ

การบริหารแบบมีส่วนร่วม เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียน เพราะเป็นกระบวนการเปิดโอกาสให้หลายๆฝ่าย ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมในการระดมความคิด และนำศักยภาพที่มีอยู่ มาร่วมกันคิดวางแผน ร่วมตัดสินใจ ร่วมทำงาน ร่วมติดตาม ประเมินผล และร่วมแก้ปัญหา ก่อให้เกิดความรู้สึกร่วมกัน ร่วมในกันจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมาย (นิเวศน์ วงศ์สุวรรณ และ อินตา ศิริวรรณ, 2560) นอกจากนี้ชุมชนการเรียนรู้ของครู (Professional Learning Community : PLC) เป็นการรวมตัวของครูผู้มีความหมายเดียวกันต่อการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนของตนเอง โดยอาศัยการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคนิคที่สำคัญ เช่น การทบทวนผลการปฏิบัติงาน (After Action Review :AAR) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ คือ การฟังและการสื่อสารที่ดี ตลอดทั้งการรักษาสัมพันธภาพในชุมชนของตน ซึ่งจะเป็นพลังในการขับเคลื่อนการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างยั่งยืน แนวคิดสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาการศึกษาประกอบด้วย 1) เป้าหมาย คือ คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน 2) กระบวนการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลัง 3) ความร่วมมือรวมพลังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างสรรค์แผนกิจกรรมการเรียนรู้ 4) การ เพิ่มความชำนาญการและความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ

ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง และ 5) การเรียนรู้ต้องอย่างต่อเนื่องจนเป็นวัฒนธรรมขององค์กร ฉะนั้น การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) ให้เกิดขึ้นในโรงเรียน จะช่วยสร้างความสามัคคีแก่หมู่คณะกระตุ้นให้เกิดการวางแผนลงมือปฏิบัติและประเมินผลการปฏิบัติร่วมกัน เพื่อมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเพิ่มพูนคุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เรียนให้เกิดขึ้นโดยอาศัยความรับผิดชอบร่วมกันของครูทั้งโรงเรียน

ดังนั้น ผู้ศึกษาซึ่งทำหน้าที่เป็น Buddy Teacher หรือ ครูผู้ร่วมพัฒนาคู่มือเรียน โดยการชี้แนะเป็นพี่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) และร่วมมือรวมพลัง เรียนรู้กับครูผู้สอนทั้งก่อนและหลังสอน จึงเลือกที่จะศึกษาการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครู model Teacher ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในบริบทการเรียนการสอนและสะท้อนเกี่ยวกับการสอนของครู เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (Model Teacher) ที่มีการจัดการเรียนการสอน ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 บริบทของการเข้าถึงปัญหาวิจัยในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ

สมาชิกของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยครูผู้สอน (Model teacher) คือ ผู้เขียนคนที่สาม ครูผู้ร่วมพัฒนาแผนการสอน (Buddy teacher) คือ ผู้เขียนคนที่หนึ่ง ผู้นำกลุ่ม (Moderator) คือ หัวหน้าวิชาการของโรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (Mentors) คือ ครูวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย จำนวน 3 คน และ ผู้บริหาร (Administrator) คือ ผู้เขียนคนที่สอง

ผู้ศึกษาได้ปฏิบัติหน้าที่เป็น ครูเพื่อนร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) และได้ร่วมพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน (Model Teacher) โดยการชี้แนะ และเป็นพี่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) เช่น การชี้แนะขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ในขั้นเตรียมความพร้อม หรือนำเข้าสู่บทเรียน ควรสร้างความสนใจโดยใช้สื่อวิดีโอ เกมส์ หรือ สื่อใกล้ตัวที่สามารถจับต้องได้และเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่สอน ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรไม่สอนหรืออธิบายทั้งชั่วโมง ให้เดินดูหรือเข้าถึงนักเรียนในชั้นเรียนให้ได้ทุกคน กระตุ้นนักเรียนที่ไม่พร้อมจะเรียน มีสัญญาณหรือสัญลักษณ์เรียกความสนใจ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning มีกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียนรู้ ค้นคว้า นำเสนอ ฝึกปฏิบัติตลอดเวลา ไม่มีโอกาสว่างหลับ หรือแม้แต่หยิบโทรศัพท์ขึ้นมาเล่น ยกเว้นนำมาใช้ในการเรียนรู้ สืบค้นข้อมูล ซึ่งจะเห็นว่าระเบียบวินัยฝึกได้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ขั้นตอนการสรุปบทเรียนหรือสะท้อนผลการเรียน เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เพื่อทบทวน ย้ำ หรือสรุปเนื้อหา หรือบทเรียนที่เรียนในช่วงเวลาใดก็ตามที่ครูได้นำข้อสอบที่เคยออกในเรื่องที่เกี่ยวกับเนื้อหาเรียนในช่วงเวลาเรียนนี้ ข้อสอบ O-NET เป็นต้น มาถามนักเรียนทั้งห้องเพื่อวัดความเข้าใจการเรียนรู้และลดปัญหาการติวข้อสอบในเวลาอื่นๆ เช่น คำถามที่ควรใช้ในขั้นตอน

- สิ่งที่นักเรียนได้รับในช่วงเวลา/คาบเรียนนี้คืออะไร
- สิ่งที่นักเรียนสงสัยในช่วงเวลา/คาบเรียนนี้คืออะไร
- สิ่งที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้
- สิ่งที่นักเรียนอยากเรียนรู้ หรืออยากค้นคว้าเพิ่มเติม หรืออยากเรียนในช่วงเวลาต่อไปคืออะไร
- ข้อสอบที่ครูนำมาให้นักเรียนจะตอบข้อไหนกัน เพราะเหตุใดและนักเรียนใด

2.3 บริบทการเรียนรู้การสอน

บริบทการเรียนรู้การสอน จำนวน 5 มีประเด็นที่สรุปได้ดังนี้

2.3.1 บริบทการเรียนรู้การสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกสอนในวันที่ 14 พฤศจิกายน 2562 จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. นักเรียนสามารถสังเกตและแยกสารโดยการระเหยแห้งและตกผลึกได้

ผู้ศึกษา ได้อภิปรายแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ในขั้นนี้ควรเป็นขั้นตอนที่สร้างความสนใจให้กับนักเรียนจริงๆ สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็น Active Learning นอกจากการให้นักเรียนดูภาพลึกลับของน้ำตาล หรือรูปลึกลับของเกลือแล้ว ครูควรนำตัวอย่างของจริงมาให้นักเรียนดู เพราะสารเหล่านี้เป็นสารที่สามารถหาได้และใกล้ตัว จึงทำให้นักเรียนเข้าใจและสนใจมากยิ่งขึ้น การที่ครูผู้สอนเช็คชื่อ และทบทวนบทบาบทหน้า ก็เป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่น่าจะสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเท่าที่ควร

2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักใน บทเรียน (สำรวจ) กิจกรรมขั้นนี้ครูผู้สอนทำได้ดี โดยให้นักเรียนอ่านเนื้อหาและคำสำคัญ ใช้กลวิธี Think-Pair-Share

3. ขั้นกิจกรรม Body (Explain) ขั้นนี้ครูผู้สอนทำได้ดีมาก มีการวางแผนให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองมาก่อนล่วงหน้า โดยให้นักเรียนเขียน Flowchart วิธีการทดลองทำให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนในการทดลองมากยิ่งขึ้น มีคำถามที่สร้างความสนใจตลอดเวลาในช่วงการทำกิจกรรม มีใบงานให้นักเรียนเปรียบเทียบระหว่างการแยกสารด้วยการระเหยแห้งและตกผลึกลงในกระดาษลิปชาร์ท และใช้วิธีชื่นชม ตรวจสอบผลงาน (Gallery Walk)

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น ในขั้นนี้ครูผู้สอนควรเชื่อมโยงในเรื่องวิถีชุมชนเดิม ของนักเรียนบ้านสำโรง ซึ่งมีอาชีพต้มเกลือขาย และในปัจจุบันอุปกรณ์บางส่วนยังคงเหลือให้ได้ศึกษา และให้นักเรียนอภิปรายสภาพแวดล้อมของชุมชนบ้านสำโรงทำไม เมื่อก่อนจึงยึดอาชีพ ต้มเกลือขาย

5. ขั้นสรุป ครูผู้สอนใช้ Frayer Model เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้

2.3.2 บริบทการเรียนรู้การสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย สอนในวันที่ 22 พฤศจิกายน 2562 จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. นักเรียนสามารถสังเกตและอธิบายการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้ ครูผู้สอนควรเพิ่มจุดประสงค์ที่บอกถึงกระบวนการ (P) เพราะเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือทำการทดลอง

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ครูผู้สอนใช้รูปภาพการต้มน้ำในหม้อที่ปิดฝาและไม่ปิดฝา และใช้คำถามว่าหม้อใดน้ำจะเหลือน้อยกว่ากัน เป็นการสร้างความสนใจในระดับหนึ่ง แต่ถ้าครูผู้สอนใช้สื่อวิดีโอหรือสื่อที่มีการเคลื่อนไหว น่าจะสร้างความสนใจและเห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักใน บทเรียน (สำรวจ) ขั้นนี้ครูแจ้งเรื่องที่จะเรียน และคัดเลือกนักเรียน 1 กลุ่มนำเสนอ Flowchart เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน และครูควรให้นักเรียนอ่านชื่อเรื่องที่จะเรียนและอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในชั่วโมงนี้ เพื่อทดสอบการอ่านและทำให้นักเรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนเสร็จแล้วนักเรียนต้องรู้หรือทำอะไรบ้าง

3. ขั้นกิจกรรม Body (Explain) ขั้นนี้ครูผู้สอนทำได้ดีมาก มีการเน้นย้ำเรื่องการใช้อุปกรณ์อย่างระมัดระวังและการสังเกตการทดลองทุกขั้นตอน

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น ขั้นนี้ครูผู้สอนให้นักเรียนออกแบบเครื่องกลั่น ซึ่งน่าจะเป็นปัญหากับนักเรียน เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับกระบวนการกลั่น ในขั้นนี้ครูควรเชื่อมโยงไปถึงขั้นตอนการผลิตน้ำมันที่เราใช้อยู่ในปัจจุบัน อาจใช้วิดีโอที่แนะนำเสนอหรืออื่นๆ

5. ขั้นสรุป ครูผู้สอนใช้ Frayer Model เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้

2.3.3 บริบทการเรียนรู้การสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกสารผสมโดยการโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สอนในวันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารผสมโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้ อภิปรายในส่วนของจุดประสงค์ ครูผู้สอนควรเพิ่มจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการ เพราะในกิจกรรมนี้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองการแยกสารผสมโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษด้วย

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้น้ำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้น้ำหมึกมาให้นักเรียนดู และสร้างความสนใจโดยใช้คำถาม “นักเรียนจะแยกน้ำหมึกออกจากกันได้อย่างไร” เป็นการสร้างความสนใจและอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน

2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักใน บทเรียน (สำรวจ) ครูทบทวนการทดลองจาก Flowchart ที่นักเรียนทำมาก่อนหน้านี้ ทำให้นักเรียนรู้เรื่องที่จะเรียนมาแล้ว เพราะฉะนั้นขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ที่ครูใช้ในแผนนี้อาจจะลดความน่าสนใจลง ซึ่งในแผนนี้ควรให้

นักเรียนมาเจอการทดลองจริงเลย เพราะไม่มีอุปกรณ์/สารเคมีใดที่เป็นอันตรายและการสังเกตเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยาก การทำ Flowchart การทดลองก่อนจึงไม่จำเป็น

3. ขั้นกิจกรรม Body (Explain) ขั้นนี้ครูผู้สอนทำได้ดีมาก มีการเน้นย้ำเรื่องเล็กๆน้อยๆ ที่จะต้องสังเกตจากการทดลอง ตามแผนที่วางไว้

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น ครูอธิบายและยกตัวอย่างการคำนวณค่า Retention factor หรือ Rf และให้นักเรียนดูใบความรู้ ค่า Retention factor หรือ Rf ประกอบ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

5. ขั้นสรุป ครูผู้สอนใช้ Frayer Model เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้

2.3.4 บริบทการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย สอนในวันที่ 12 ธันวาคม 2562 จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. นักเรียนสามารถสังเกตและอธิบายการแยกสารที่มีสีออกจากพืชโดยใช้ตัวทำละลายได้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการแยกสารที่นักเรียนเรียนมาเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การสกัดสารและใช้คำถามสร้างความสนใจ แต่สื่อที่ใช้ยังเป็นรูปภาพขนมหลากสีและหลากชนิดที่มีสีแตกต่างกันไป ถ้าครูเปลี่ยนเป็นสื่อของจริง โดยการใช้ลูกกวาดหลากสีแทน จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น

2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักใน บทเรียน (สำรวจ) ขั้นนี้ครูให้นักเรียนอ่านบทความเป็นการตรวจสอบการอ่านของนักเรียน ดีมาก

3. ขั้นกิจกรรม Body (Explain) ขั้นนี้ครูผู้สอนทำได้ดีมาก มีการเน้นย้ำเรื่องการใช้อุปกรณ์อย่างระมัดระวัง และเดินดูการใช้อุปกรณ์ของนักเรียนทุกกลุ่ม

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น ครูให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสกัดสารจากพืชโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ และยกตัวอย่างสิ่งทีนักเรียนควรไปศึกษา และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างเหมาะสม

5. ขั้นสรุป ครูผู้สอนใช้ Frayer Model เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้

2.3.5 บริบทการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร สอนในวันที่ 19 ธันวาคม 2562 จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. นักเรียนสามารถนำวิธีการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ในแผนนี้ครูผู้สอนได้นำเอาปริศนาคำไขว้ มาทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เป็นสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็น Active Learning ทำให้นักเรียนสนใจและตื่นตัวกับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักใน บทเรียน (สำรวจ) ครูใช้ภาพนำเรื่องเพื่อให้นักเรียนสรุปกระบวนการแยกสารด้วยวิธีต่างๆ ใช้กลวิธี Think-Pair-Shear และให้นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดเป็นการตรวจสอบการเขียนของนักเรียน

3. ขั้นกิจกรรม Body (Explain) ครูผู้สอนเสนอสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนออกแบบการทดลองตามขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูใช้รูปแบบ STAM เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีมาก ถ้านักเรียนสามารถดำเนินการไปได้ตามกิจกรรมที่ครูวางแผนไว้

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น ครูมอบหมายงานให้นักเรียนนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้จริง โดยเปลี่ยนเป็นพืช และทำในรูปแบบโครงงาน ซึ่งเป็นงานชิ้นใหญ่เกินไปในทั้งเวลานี้ และนักเรียนยังไม่เข้าใจรูปแบบการทำโครงงานเท่าที่ควร เพราะฉะนั้น ครูควรมอบหมายงานให้นักเรียนสามารถทำได้จริง เช่น การเขียนแผนงานที่จะนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ได้อย่างไร เป็นต้น

5. ขั้นสรุป ครูผู้สอนใช้ Frayer Model เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยการรวบรวมข้อมูลที่อยู่แล้วในการดำเนินกิจกรรมของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพของโรงเรียนพระธาตุขามแก่นพิทยาลัย ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการอภิปรายกลุ่ม กับครูผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอน จำนวน 5 คน จากแผนที่นำมาใช้ในการศึกษา จำนวน 5 แผน โดยการสังเกตชั้นเรียน และการสะท้อนผลในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้ใช้แบบบันทึกการศึกษาชั้นเรียน (Open Class : PLC 002) จากครูผู้ร่วมศึกษาชั้นเรียนทั้งหมด และแบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (Reflection Form : PLC 003)

2.4.1 แบบบันทึกการศึกษาชั้นเรียน (Open Class: PLC 002)

แบบบันทึกการศึกษาชั้นเรียน (Open Class : PLC 002) มีรายละเอียดที่ต้องการเก็บข้อมูล ได้แก่ 1. เป้าหมายการศึกษาห้องเรียน 2. การสังเกตการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน (Q1) 3. เวลาและสัดส่วนบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน 4. การประยุกต์ใช้ HIP และ 5 Practices 5. สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมผู้พัฒนาแผนทำได้ดี (Q2) 6. สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนควรปรับปรุง/เพิ่มเติม (Q3) 7. แนวทางการพัฒนาแผนฯ เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Q4)

2.4.2 แบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (Reflection Form: PLC 003)

แบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (Reflection Form : PLC 003) มีรายละเอียดดังนี้ 1. สรุปเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละขั้น 2. สรุปผลจากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯ และผู้บันทึกการประชุม โดยทำการสรุปประเด็นสำคัญจาก

การสังเกตห้องเรียนและจากการบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คำถามหลักสำคัญดังนี้

- Q1 การเรียนรู้ของนักเรียนที่สังเกตได้จากคาบเรียนนี้
- Q2 สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนทำได้ดี
- Q3 สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนควรปรับปรุง/เพิ่มเติม
- Q4 แนวทางการพัฒนาแผนฯ เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ ทำได้โดยนำประเด็นคำตอบใน PLC 002 และ PLC 003 ในส่วนที่เกี่ยวกับประเด็นของครูผู้สอน มาจัดกลุ่มคำตอบ กล่าวคือ นำประเด็นใน Q2, Q3, Q4 ของ PLC 002 และ PLC 003 มาจัดกลุ่มคำตอบเพื่ออธิบายการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ

3. ผลวิจัย

3.1 ผลการสะท้อนผลเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูหลังการสอนในแผนที่ 1

สรุปผลการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯและผู้บันทึกการประชุม

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯทำได้ดี (Q2)

- ครูมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้ดี มีการเตรียมความพร้อมหลายๆ ด้าน เช่น มีการวางแผนให้นักเรียนศึกษาวิธีทำการทดลองมาก่อนล่วงหน้า โดยให้นักเรียนเขียน Flowchart วิธีทำการทดลอง ทำให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนในการทดลองมากยิ่งขึ้น และสื่อการเรียนการสอนต่างๆ เหมาะสม เช่น สื่อรูปภาพ สื่อวิดีโอ การทำนาเกลือ มีใบงานทั้งใบงานกลุ่มและใบงานเดี่ยว เพื่อใช้ประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคล และประเมินผลการทำงานเป็นทีม

- ครูมีคำถามกระตุ้นนักเรียนตลอดเวลา มีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม เช่น ความซื่อตรงในการบันทึกผลข้อมูลตามที่ได้ทำการทดลองจริง การตรงต่อเวลา การร่วมมือกันในการทำงาน และความพอเพียง ในการใช้สารเคมี วัสดุ/อุปกรณ์ แม้กระทั่งการใช้ไม้ขีดไฟ ใช้อย่างประหยัด

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯควรปรับปรุง (Q3)

- ครูควรแจ้งเวลาในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน เพราะในแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเวลาในแต่ละขั้นตอนการสอนอย่างชัดเจน เช่น เวลาในขั้น Body (Explain) เป็นกิจกรรมการแก้ไขปัญหา การรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ กิจกรรมการวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการแปลความ ใช้เวลา 25 นาที ครูควรแจ้งนักเรียนให้รู้ว่าจะต้องอยู่ในเวลาที่กำหนด

- ครูควรทบทวนการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง เช่น วิธีการเขย่าสารที่ถูกต้องควรทำอย่างไร

- ครูควรให้เวลาในการตอบคำถามของนักเรียนมากขึ้น เช่น เมื่อครูถามคำถามนักเรียน ครูควรเว้นระยะให้เวลานักเรียนคิดคำตอบก่อน ครูไม่ควรตอบคำถามเอง

แนวทางการพัฒนาแผนฯเพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน(Q4)

- ทบทวนการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ เช่น วิธีการเขย่าสารที่ถูกต้องควรทำอย่างไร
- การจัดการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมการทดลอง มีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพื่อเพิ่มทักษะการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นชินกับการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

3.2 ผลการสะท้อนผลเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูหลังจากการสอนในแผนที่ 2

สรุปผลจากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯและผู้บันทึกการประชุม

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯทำได้ดี (Q2)

- การเตรียมแผนฯ ได้ดีมากขึ้น เริ่มตั้งแต่ การออกแบบการเรียนรู้/การวางแผน/การเตรียมการทดลอง มีการปรับปรุงขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) ให้น่าสนใจมากขึ้น โดยให้นักเรียนดูภาพและใช้คำถามเกี่ยวกับการต้มน้ำในหม้อที่มีฝาปิดและไม่มีฝาปิด “อันไหนระดับน้ำในหม้อลดลงช้ากว่ากัน”
- ครูเชื่อมโยงความรู้กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดีมาก เช่น เชื่อมโยงเรื่องการกลั่นในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนออกแบบเครื่องกลั่นและทำการกลั่นน้ำโคลน ให้นักเรียนบอกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นในชีวิตประจำวัน

- ครูอธิบายองค์ความรู้ได้ชัดเจน เช่น อธิบายการกลั่นอย่างง่ายเป็นการแยกสารที่ตัวทำละลายและตัวละลายมีจุดเดือดต่างกันมาก เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกออกสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง

- ครูสอนเป็นธรรมชาติ เหมือนไม่มีใครเข้าร่วมสังเกตการณ์สอน นักเรียนก็เลยเรียนอย่างเป็นธรรมชาติ เช่นกัน ทำให้นักเรียน เรียนอย่างมีความสุข ห้องเรียนเป็นธรรมชาติมาก

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯควรปรับปรุง (Q3)

- ครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง “น้ำกลั่นดื่มได้หรือไม่” โดยครูแจกให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ใบ ทำให้นักเรียนบางคนไม่ได้ศึกษา ถ้าจะให้ดีครูควรทำใบกิจกรรมเป็นคิวอาร์โค้ด ให้นักเรียนสแกนศึกษา จะทำให้นักเรียนได้ศึกษาอย่างทั่วถึง และเป็นการลดให้กระดาษด้วย นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนได้ด้วย

- ครูควรให้เวลาผู้เรียนได้สรุปผลงานหรือผลการทดลองของตนเองเพิ่มมากขึ้น ปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลามากขึ้น เช่น กิจกรรม Gallery ครูให้นักเรียนเดินชมผลงานของเพื่อนทำให้นักเรียนใช้เวลาในกิจกรรมนี้นานเกินไป ส่งผลให้ขั้นตอนการสรุปอภิปรายผลน้อยลง ซึ่งขั้นตอนการสรุปน่าจะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากที่สุด

แนวทางการพัฒนาแผนฯเพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน(Q4)

- เพิ่มกิจกรรมให้นักเรียนมีบทบาทในการสรุปผลมากขึ้น โดยการลดกิจกรรมบางกิจกรรมที่ใช้เวลานาน และปรับเปลี่ยนไปใช้กลวิธีอื่นๆแทน เช่น กิจกรรม Gallery อาจจะ

ปรับเปลี่ยนเป็นการนำเสนอของกลุ่มที่มีความแตกต่าง เพื่อนำมาสรุปประเด็นที่ถูกต้อง เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

- กระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดคุย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มมากยิ่งขึ้น (Think – Pair –Share) เช่น ใบกิจกรรม เรื่อง “น้ำกลั่นดื่มได้หรือไม่” ครูให้นักเรียน อ่านแล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (Think – Pair -Share) โดยแลกเปลี่ยนกับเพื่อนข้างๆ แต่นักเรียนยังไม่พูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร ครูควรหาวิธีการกระตุ้นให้มากขึ้น และใช้เวลาในการแลกเปลี่ยนมากขึ้น ไม่ใช่แค่ 2 นาที

3.3 ผลการสะท้อนผลเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูหลังจากการสอนในแผนที่ 3

สรุปผลจากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯและผู้บันทึกการประชุม

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯทำได้ (Q2)

- ครูยกตัวอย่างเหตุการณ์ใกล้ตัว ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพและเข้าใจมากยิ่งขึ้น เช่น ครูนำน้ำหมึกสีดำที่อยู่ในบีกเกอร์มาให้นักเรียนสังเกต จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า นักเรียนจะมีวิธีการแยกองค์ประกอบของน้ำหมึกสีดำเหล่านั้นได้อย่างไร

- ครูให้นักเรียนตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง เมื่อนักเรียนร่วมกันอภิปรายและเลือกวิธีการที่จะแยกองค์ประกอบของน้ำหมึกได้แล้ว ครูก็ให้นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานเพื่อ คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการที่นักเรียนเลือก

- ครูสอนเป็นไปตามเนื้อหาที่กำหนด เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ใช้เวลา ทั้งหมด 100 นาที สอนจริงครูใช้เวลา 103 นาที ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับเวลาที่กำหนดไว้ และ เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนก็อยู่ในเวลาที่ครูกำหนดไว้ ในส่วนที่เกิดมา 3 นาที เป็นขั้นตอนการ สรุปผล เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามข้อเสนอแนะของกลุ่มผู้ ร่วมศึกษาชั้นเรียน

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯควรปรับปรุง (Q3)

- การทำแบบฝึกหัดหาค่า R_f มีตัวทำละลาย 2 ตัว ครูควรแบ่งให้นักเรียนทำให้ครบทั้ง 2 ตัว เพื่อจะให้นักเรียนเห็นข้อแตกต่าง เพราะ ในใบงานครูให้หาค่า R_f ขององค์ประกอบสี เหลืองและองค์ประกอบสีน้ำเงิน ซึ่งมีค่าตัวเลขมาให้แล้ว ให้นักเรียนคำนวณหาค่า R_f และ เปรียบเทียบกัน ถ้าให้นักเรียนคำนวณทั้ง 2 ตัว จะทำให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้นและสามารถ เปรียบเทียบได้ชัดเจนถูกต้องมากกว่าการไปเอาข้อมูลของเพื่อนมาเปรียบเทียบ

- ขั้นตอนบางขั้นตอน ครูควรจัดเตรียมให้นักเรียนได้ เช่น การตัดกระดาษกรองมาทำ โครโมโทกราฟี ครูให้แต่ละกลุ่มตัดกระดาษ ขนาดกว้าง 2 cm ยาว 8 cm จำนวน 2 แผ่น ทำให้นักเรียนเสียเวลาในการตัดและไม่เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

แนวทางการพัฒนาแผนฯเพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน(Q4)

- ควรเพิ่มทักษะการคำนวณให้กับนักเรียนมากขึ้น จะเห็นได้จากการทำใบงานคำนวณ หาค่า R_f นักเรียนบางคนไม่สามารถคำนวณหาค่าได้ถูกต้อง เนื่องจากหารตัวเลขที่เป็นจุด ทศนิยมไม่ถูกต้อง

3.4 ผลการสะท้อนผลเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูหลังการสอนในแผนที่ 4

สรุปผลจากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯและผู้บันทึกการประชุม

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯทำได้ดี (Q2)

- มีการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นความคิด มีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เช่น “เราเรียน เรื่อง การแยกสารเพื่ออะไร” นักเรียนตอบหลายประเด็น จนกระทั่งครูรวบรวมประเด็นคำตอบต่างๆ สรุปได้ว่า “การแยกสารเพื่อให้สารบริสุทธิ์ขึ้น” และครูถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมที่เรียนมา “นักเรียน เรียนเรื่องการแยกสารมาทั้งหมดกี่วิธีอะไรบ้าง แต่ละวิธีมีจุดเด่น จุดด้อย อย่างไร” นักเรียนช่วยกันตอบและสรุปประเด็นที่สำคัญตามที่ครูกำหนด แสดงว่านักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมา

- ครูมีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เช่น ครูเชื่อมโยงประโยชน์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในท้องถิ่น เช่น น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม มะกรูด เปลือกส้ม ดอกมะลิ ดอกกุหลาบ เป็นต้น

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯควรปรับปรุง (Q3)

- การเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้ครบ เช่น จำนวนหลอดทดลอง หยดหยด จุกยาง เบอร์ 10 เพราะอุปกรณ์บางอย่างใช้ร่วมกันไม่ได้ และมีการตรวจเช็คอุปกรณ์ เช่น ที่วางหลอดทดลอง สามารถวางหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้หรือไม่ เป็นต้น

- ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ทำการทดลองอย่างต่อเนื่อง หลังจากเปิดชั้นเรียนแล้วก็ต้องดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้ทำการทดลองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดทักษะในการทดลองเพิ่มขึ้น

- กิจกรรม Gallery Walk ปรับให้นักเรียนมีความพร้อม เช่น ก่อนทำกิจกรรม Gallery Walk ครูควรดูความพร้อมของนักเรียนก่อน เพราะการทำกิจกรรมเป็นการเดินหมุนเวียนชื่นชมงานของเพื่อน กลุ่มอื่นๆ จึงต้องให้นักเรียนพร้อมทุกคนจึงจะสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างราบรื่น ไม่เกิดความวุ่นวาย และกำหนดเวลาให้ชัดเจน หรือจะใช้วิธีการให้สัญญาณเมื่อหมดเวลาในการดูงานของแต่ละกลุ่ม นักเรียนก็จะสามารถทำกิจกรรมได้ราบรื่น

แนวทางการพัฒนาแผนฯเพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน(Q4)

- ครูผู้สอนควรมีการประเมินผลงานนักเรียนรายบุคคลด้วย เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน อาจจะทำแบบฝึกหัดให้นักเรียนอธิบายการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการสกัดด้วยไอน้ำ มีความแตกต่างกันอย่างไร และมีข้อดี ข้อเสีย อย่างไร

3.5 ผลการสะท้อนผลเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการสอนของครูหลังการสอนในแผนที่ 5

สรุปผลจากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯและผู้บันทึกการประชุม

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯทำได้ดี (Q2)

- ครูมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้ดี เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียนใช้ปริศนาอักษรไขว้ เป็นการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาและเชื่อมโยงกับการเรียนในวันนี้ได้อย่างเหมาะสม ครูให้ใช้เครื่องมือคิด Think - Pair - Share ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยในแผนการจัดการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนดูภาพกระบวนการแยกสารด้วยวิธีต่างๆ และบอกประโยชน์ของการแยกสารในแต่ละ

วิธี โดยครูกำหนดให้ นักเรียนคิดคนเดียว (1 นาที) นักเรียนจับคู่แลกเปลี่ยนอภิปรายกับเพื่อนข้างๆ (4 นาที) และนักเรียนอภิปรายข้อสรุปในกลุ่ม (4 นาที)

- ครูออกแบบบทเรียนให้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เช่น ครูออกแบบสถานการณ์การสกัดสีจากขมิ้นชัน โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย เพื่อนำสีที่ได้มาทำเป็นสีผสมอาหาร แต่เกิดปัญหาความเข้มข้นของสีขมิ้นชันไม่ได้ตามที่ต้องการ ให้นักเรียนช่วยกันแก้ไขปัญห และหาวิธีการสกัดที่เหมาะสม

- ครูผู้สอนดูแลนักเรียนได้ทั่วถึง โดยในขณะที่นักเรียนออกแบบการทดลองแก้ไขปัญหาดังกล่าว ครูเดินดูนักเรียนทุกกลุ่มและช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและทำอยู่ตลอดเวลา

- ครูเลือกกลุ่มนำเสนอได้ดีทำให้เกิดการเปรียบเทียบ โดยครูนำกลุ่มที่ทำการทดลองได้ดีที่สุดออกมานำเสนอ เพื่อให้กลุ่มอื่นๆ ได้มองเห็นจุดที่ต้องแก้ไขในกลุ่มของตนเอง

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯควรปรับปรุง (Q3)

- ครูผู้สอนไม่รอคำตอบจากนักเรียน เช่น ครูถามนักเรียน “ถ้านักเรียนจะแยกสารผสมนักเรียนจะพิจารณาในเรื่องใดบ้าง” ครูไม่ปล่อยเวลาให้นักเรียนได้คิด หรือพิจารณาก่อนครูจะตอบคำถามเองเลย อาจจะเป็นเพราะว่าครูกังวลเรื่องเวลาในการจัดการเรียนการสอนเกินไป

- ในขั้นสรุปผลการทดลอง ถ้าครูนำผลสรุปของ 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน เขียนขึ้นกระดานเปรียบเทียบ นักเรียนจะเห็นและเข้าใจยิ่งขึ้น เพราะแต่ละกลุ่มจะมีวิธีการออกแบบการทดลองสกัดสีจากขมิ้นชันที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้ผลการทดลองที่ออกมาแตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างไม่ได้หมายความว่านักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งทำผิด

แนวทางการพัฒนาแผนฯเพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Q4)

- ควรพัฒนาทักษะการทดลองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนใช้อุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้องยิ่งขึ้น คือ เมื่อเสร็จสิ้นการเปิดชั้นเรียนครบ 5 ครั้งแล้ว ครูผู้สอนจะต้องให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนเหมือนการเปิดชั้นเรียน มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำการทดลองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

4. สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการศึกษา ผู้ศึกษาซึ่งทำหน้าที่เป็นทีมพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ดังกล่าวได้ร่วมวางแผนปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เกิดความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยสรุป ผลการปรับปรุงแผนฯ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) สร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และตรวจสอบความรู้เดิม ครูผู้สอนได้มีการปรับปรุงแผนฯ ตามข้อเสนอแนะของทีมผู้ร่วมพัฒนาแผน โดยการเพิ่มความสนใจของการนำเข้าสู่บทเรียน มีการใช้อุปกรณ์ เช่น ไข่แดงของจริง รูปภาพการเล่าเหตุการณ์จริงการสนทนาซักถามการบทเรียนเดิมที่สัมพันธ์กับบทเรียนใหม่ การสาธิต การทนายปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นเต้นในบทเรียนยิ่งขึ้น

2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักใน บทเรียน (สำรวจ) ครูทบทวนการทดลองจาก Flowchart ที่นักเรียนทำมาก่อนหน้านี้ ทำให้นักเรียนรู้เรื่องที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น เป็นการเตรียมความพร้อมและแก้ไขปัญหาคความผิดพลาดจากการทดลองได้

3. ขั้นกิจกรรม Body (Explain) การแก้ไขปัญห การรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ กิจกรรมการวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการแปลความ (อธิบาย) ขั้นนี้ครูผู้สอนทำได้ดีมาก มีการเน้นย้ำเรื่อง การใช้อุปกรณ์อย่างระมัดระวัง และเดินดูการใช้อุปกรณ์ของนักเรียนทุกกลุ่ม สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในเรื่องของการประหยัด ความคุ้มค่า นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความกระตือรือร้น นักเรียนมีความซื่อสัตย์ปฏิบัติตามคำสั่งครูผู้สอนเป็นอย่างดี นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ มีทักษะกระบวนการกลุ่มเป็นอย่างดี นักเรียนให้ความสนใจในการนำเสนอของเพื่อนดีมาก ไม่คุยกัน และตั้งใจฟังเป็นอย่างดี แต่เวลาในการทำกิจกรรม โดยเฉพาะการทดลองใช้เวลานานเกินไป ทำการอภิปรายผลการทดลองน้อย อาจทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ ครูควรปรับให้มีเวลาในการอภิปรายทำความเข้าใจกับนักเรียนมากยิ่งขึ้น

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น ครูมีการเชื่อมโยงความรู้กับสาระอื่น และนำสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนมา ให้นักเรียนอภิปราย และศึกษาเพิ่มเติมและครูผู้สอนควรติดตามการมอบหมายงานให้กับนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

5. ขั้นสรุป (ประเมินผลการเรียนรู้สะท้อนผลการเรียนรู้ และการสะท้อนถึงความสำเร็จ) ครูผู้สอนใช้ Frayer Model เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องตรวจสอบผลงานนักเรียนเพื่อการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

จากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยทีมพัฒนาแผนฯและผู้บันทึกการประชุมสิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯทำได้ดี (Q2) ครูมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้ดี ตั้งแต่การออกแบบบทเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมดูแลนักเรียนได้ทั่วถึง มีคำถามกระตุ้นนักเรียนตลอดเวลา มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และความพอเพียง มีการเชื่อมโยงเนื้อหาอื่นๆ และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างเหตุการณ์ใกล้ตัว ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพและเข้าใจมากยิ่งขึ้น ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง และครูสอนเป็นไปตามเนื้อหาที่กำหนด

สิ่งที่ครูผู้สอนและทีมพัฒนาแผนฯควรปรับปรุง (Q3) ครูควรให้เวลาผู้เรียนได้สรุปผลงานหรือผลการทดลองของตนเองเพิ่มมากขึ้น ปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลามากขึ้น ขั้นตอนบางขั้นตอน ควรจัดเตรียมให้นักเรียนก่อน เพื่อประหยัดเวลาและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ทุกกลุ่ม กิจกรรม Gallery Walk ปรับให้นักเรียนมีความพร้อม และกำหนดเวลาให้ชัดเจน ครูผู้สอนไม่รอคำตอบจากนักเรียน

แนวทางการพัฒนาแผนฯเพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน(Q4) ควรพัฒนาทักษะการทดลองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนใช้อุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย และถูกต้องยิ่งขึ้น ควรให้นักเรียนสรุปผลการทดลองด้วยตนเองให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- นิเวศน์ วงศ์สุวรรณ และ อินตา ศิริวรรณ, (2560). การบริหารแบบมีส่วนร่วม. วารสารมหาจุฬาริชาการมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. (2561). การเรียนรู้เชิงลึกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อการพัฒนา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560). คู่มือการอบรมกระบวนการขับเคลื่อน PLCสู่สถานศึกษา. กรุงเทพฯ. สำนักงานพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554).การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & 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: The construct and its implications for science education (pp. 95-132). Boston: Kluwer.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4-14.
- Grossman, P.L. (1989). A study in contrast: Sources of pedagogical content knowledge for secondary English teachers. Journal of Teacher Education, 40(5), 24-31.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. Teaching and Teacher Education, 4(2), 99 - 110.