

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาท และระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหว

DEVELOP FLIPPED CLASSROOM FOR ENCOURAGE SCIENCE COMMUNICATION SKILLS IN NERVOUS SYSTEM AND STRUCTURE AND MOVEMENT SYSTEM

Received: July 11, 2017

Revised: October 4, 2017

Accepted: November 10, 2017

ศิริรัตน์ เตชะแก้ว^{1*} สิริणा กิจเกื้อกุล² และอุบลวรรณ บุญฉ่ำ³
Sirorat Teachakaew^{1*} Sirinapa Kijkuakul² and Ubolwan Booncham³

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1,2,3}Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: chocomilk_196@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยปฏิบัติการเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางสำหรับส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาทและระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหว กลุ่มศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีความน่าเชื่อถือของงานวิจัยเชิงคุณภาพ จากการตรวจสอบสามเส้า ด้านเครื่องมือวิจัยและด้านแหล่งข้อมูล

ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่เนื้อหา เป็นกิจกรรมในห้องเรียน เพื่อเตรียมตัวนักเรียนสู่การสืบค้นด้วยตนเองในขั้นที่ 2 การสืบค้นนอกห้องเรียน ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาคลิปวิดีโอที่มีความยาว 15 นาที และเขียนสรุปความรู้ที่ได้รับด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน นักเรียนได้ตั้งคำถามและตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ผ่าน Facebook และขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ เป็นกิจกรรมในห้องเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เป็นการฝึกให้นักเรียนเขียนถ่ายทอดความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทาง

วิทยาศาสตร์ผ่านการเขียน และการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 1 และชั้นที่ 4 มีการเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ผ่านการพูด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ระบบประสาท ระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหว

Abstract

This action research aimed to develop the flipped classroom model for encourage science communication skills in nervous system and structure and movement system contents. The participants were 24 students in semester 2, academic year 2016, in Phitsanulok Province. The research tools consisted of lesson plans, reflective journals, student learning journals and science communication observation form. The process of action research had been proceed 3 cycles, and this research used content analysis with method triangulation and resource triangulation for reliability of data.

The results showed that; there were 4 steps in the flipped classroom model. Step 1: experiential engagement was activities in classroom in order to prepare the students to learn by themselves in next step. In step 2: concept exploration, the students must learn with 15-minutes videos and summarize what they learned. In step 3: meaning making, the students created scientific questions and answered others on Facebook. Finally, step 4: demonstration and application was activities in classroom that promote the students to use their knowledge for creating the learn task. Step 2 and step 3 focused on knowledge noting for science communication skill improvement through writing. In addition, step 1 and step 4 focused on working with others for science communication skill improvement through speaking.

Keywords: Flipped Classroom, Science Communication Skills, Nervous System, Structure and Movement System

บทนำ

ปัจจุบันมนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งโลกาภิวัตน์ที่มีข้อมูลข่าวสารที่ไร้พรมแดน มีพัฒนาการและความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี การสื่อสาร และคมนาคม มีการติดต่อสื่อสารที่กว้างขวางขึ้น และมีการแข่งขันสูง มนุษย์จะดำรงชีวิตอยู่ในยุคนี้จำเป็นต้องมีทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อความรู้รอบรู้ในการดำรงชีวิต การศึกษาจะต้องพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสาร เพื่อการพัฒนาและถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น ทักษะการสื่อสารจำเป็นต้องมาควบคู่กับวิทยาศาสตร์ด้วย เนื่องจากความเป็นวิทยาศาสตร์จะ

สนับสนุนกันให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะการมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ กระบวนการวิทยาศาสตร์ และการมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องจะช่วยให้การสื่อสารวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Department of Academic Affairs, 1999)

จากการวัดทักษะของนักเรียนไทย พบว่า นักเรียนไทยมีทักษะการสื่อสารต่ำกว่าทักษะอื่นๆ (Pattarawat, 2012; Chaisuksung, 2012) ผู้วิจัยจึงได้ทำการสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มศึกษาผ่านการพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน และการวิเคราะห์ชิ้นงานเขียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถนำเสนอข้อมูลได้กระชับและตรงประเด็นตามที่ได้รับมอบหมาย ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้หรืออธิบายเรื่องราวที่ซับซ้อนให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจได้ จากการศึกษาปัญหาในห้องเรียนนี้ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในยุคแห่งการสื่อสารนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากการสังเกตการสอนในปัจจุบันและการสอนของผู้วิจัยอาจเป็นไปได้ว่า ปัญหาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่พบในนักเรียนไทยมาจากการเรียนการสอนแบบเดิม ที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางเป็นผู้บรรยายอยู่หน้าห้องเพียงอย่างเดียว ทำให้ใช้เวลาในห้องส่วนใหญ่ไปกับการบรรยาย ผู้เรียนขาดโอกาสที่จะแสดงออกถึงความสามารถในการสื่อสารของแต่ละคนเพราะนักเรียนมีบทบาทน้อย จึงไม่สามารถที่จะพัฒนาทักษะการสื่อสารของนักเรียนได้ และการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีจำนวนผู้เรียนมาก ครูผู้สอนจึงถูกเบี่ยงเบนความสนใจเนื่องจากสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนขนาดใหญ่และพฤติกรรมการสอนของครู การจะแก้ปัญหานี้ได้จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาทครูและนักเรียน โดยจะต้องมีการเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ส่วนครูเป็นผู้ในคำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนขณะจัดกิจกรรมการสอนในห้องเรียน นอกจากนี้ในปัจจุบันกระบวนการสอนมีการเปลี่ยนแปลงไป ผู้เรียนเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัย และสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น ครูจึงควรนำเทคโนโลยีที่มีมาปรับใช้เพื่อประสิทธิภาพการเรียนการสอน เช่น การสืบค้นเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องเนื้อหาบทเรียน การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ (Ruengrong, et al., 2014, pp. 195-203)

การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบของการสอนจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อวีดิทัศน์ที่ได้รับจากผู้สอนเพื่อนำมาเรียนรู้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียนหรือที่บ้าน ซึ่งเทคโนโลยีที่สามารถช่วยแก้ปัญหาเวลาในห้องเรียนที่มีจำกัดได้ ส่วนการเรียนในชั้นเรียนปกตินั้นจะเป็นการเรียนแบบสืบค้นหาความรู้ที่ได้ทำร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำ (Panich, 2013) ซึ่งองค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับทางมี 4 องค์ประกอบ ที่เป็นวัฏจักรสำหรับพัฒนาความรู้และทักษะของนักเรียนไปควบคู่กัน ได้แก่ การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด (Concept Exploration) การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย (Meaning Making) และการสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration and Application) (Paje, 2013) องค์ประกอบดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนจากห้องเรียนธรรมดาเป็นสถานที่ทำงานเป็นกลุ่มๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ด้วยตัวเองจากการสนทนา และอภิปรายร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น ทำให้สามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของผู้เรียนได้ (Siripattanakunkajorn, 2012) และครูสามารถออกแบบกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนมีการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้หลากหลาย โดยให้ผู้เรียน

เขียนบันทึกการเรียนรู้ลงในเว็บไซต์ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทุกคนนักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนได้อย่างต่อเนื่อง (Piyawat, 2015) นอกจากนี้ ห้องเรียนกลับทางมีการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มองเห็นความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนในความสามารถของการเรียนรู้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกัน การศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียนทำให้นักเรียนสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้และทักษะของนักเรียนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Panich, 2013)

จากการที่ผู้วิจัยค้นพบปัญหาในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งการอธิบายผ่านการเขียนและการพูด และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน รวมถึงพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียน เรื่อง ระบบประสาท และระบบโครงสร้างและการเคลื่อนไหว เนื่องจากเนื้อหาจำนวนมาก และเป็นเรื่องที่มีความละเอียด ซึ่งต้องใช้เวลานานในการทำความเข้าใจด้วยตนเอง อีกทั้งบริบทของนักเรียนเป็นนักเรียนโรงเรียนประจำที่แต่ละคนในห้องมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนทุกคนมีโน้ตบุ๊กสำหรับใช้งาน และสามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของโรงเรียน จึงมีความเหมาะสมที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางไปใช้ และพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาท และระบบโครงสร้างและการเคลื่อนไหว ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางสำหรับส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาทและระบบโครงสร้างและการเคลื่อนไหว

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 12 คาบ เก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน มีการดำเนินกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Plan) การลงมือปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect) โดยผู้วิจัยจะได้นำเสนอรายละเอียด ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การวางแผน (Plan)

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

1.2 นำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นตรวจสอบความเหมาะสมกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน นักชีววิทยาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และครูประจำการที่มีประสบการณ์ทางการสอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี และนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ไปปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือวิจัยให้สมบูรณ์ โดยเครื่องมือวิจัยที่ได้มีลักษณะ ดังนี้

1.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย กิจกรรมนอกห้องเรียนและในห้องเรียน ซึ่งแบ่งตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่เนื้อหา (Experiential Engagement) เป็นกิจกรรมในห้องเรียน โดยผู้วิจัยออกแบบวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อสร้างความรู้แก่นักเรียน เน้นให้นักเรียนร่วมมือทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การสืบค้นนอกห้องเรียน (Concept Exploration) เป็นกิจกรรมนอกห้องเรียน โดยผู้วิจัยแนะนำคลิปวิดีโอ และสื่ออื่นๆ เพื่อให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน และเขียนสรุปประเด็นลงในแบบบันทึกการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน (Meaning Making) เป็นกิจกรรมนอกห้องเรียน โดยผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาจากสื่อเพื่อถามเพื่อนใน Facebook กลุ่มของนักเรียน พร้อมเลือกตอบคำถามที่เพื่อนตั้งขึ้น

ขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ (Demonstration and Application) เป็นกิจกรรมในห้องเรียน โดยผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนร่วมมือทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษานอกห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำกิจกรรม

2.1.2 แบบบันทึกการสะท้อนผล มีการสะท้อนผลทั้ง 4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละขั้นมีการบันทึกลักษณะการจัดการเรียนรู้ ข้อดี ข้อเสีย และแนวทางการปรับปรุงและแก้ไขสำหรับวงจรปฏิบัติการต่อไป

2.1.3 แบบบันทึกการเรียนรู้ โดยกำหนดหัวข้อการบันทึกเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาในคลิปวิดีโอสำหรับให้นักเรียนตอบคำถาม

2.1.4 แบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสังเกตแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Observation) โดยผู้วิจัยมีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation)

2. การลงมือปฏิบัติ (Action) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่สร้างขึ้นใช้ในห้องเรียน โดยเริ่มจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ดำเนินการทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการระหว่างวันที่ 26 มกราคม – 16 กุมภาพันธ์ 2560

3. การสังเกต (Observe) สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางโดยใช้แบบบันทึกการสะท้อนผล และเก็บรวบรวมข้อมูลทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

4. การสะท้อนผล (Reflect) นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบบันทึกการสะท้อนผลมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ซึ่งข้อมูลดิบที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือวิจัย ได้แก่

1. แบบบันทึกการสะท้อนผล วิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางทั้งข้อดี ข้อเสีย และแนวทางการปรับปรุงสำหรับนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป โดยมีความน่าเชื่อถือของงานวิจัยเชิงคุณภาพจากการตรวจสอบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource Triangulation)

2. แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นขณะจัดการเรียนรู้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยมีความน่าเชื่อถือของงานวิจัยเชิงคุณภาพจากการตรวจสอบสามเส้าด้านเครื่องมือวิจัย (Method Triangulation)

ผลการวิจัย

งานวิจัยปฏิบัติการเชิงคุณภาพนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ เก็บรวบรวมข้อมูลแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เรื่อง ระบบประสาทและระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหว โดยใช้เครื่องมือ คือ แบบบันทึกการสะท้อนผล ที่มีผู้สะท้อนผล จำนวน 2 คน ได้แก่ ผู้วิจัย และครูประจำการที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชาชีววิทยา ผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

ตาราง 1 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่เนื้อหา

	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ข้อดี	เรียนรู้ผ่านแบบจำลองทำให้ นักเรียนสนใจและเห็นภาพมาก ขึ้น นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ร่วมกันภายในกลุ่มมากขึ้น	เรียนรู้ผ่านการเล่นเกมไป พร้อมๆ กัน นักเรียนสนใจและมี ความกระตือรือร้นที่อยาก เอาชนะกลุ่มอื่น ทำให้ทุกกลุ่มมี ความร่วมมือกันทำกิจกรรม ภายในกลุ่มมากขึ้น	เรียนรู้ผ่านคลิปวิดีโอไปพร้อมๆ กัน และคลิปวิดีโอเป็นเรื่องใกล้ ตัว ทำให้นักเรียนสนใจ และกล้า แสดงความคิดเห็นจาก ประสบการณ์ของตนเองให้กับ เพื่อนๆ
ข้อเสีย	ศึกษาแบบจำลองแบบเวียนกลุ่ม ทำให้ใช้เวลานาน และบางกลุ่มมี การแบ่งส่วนกันทำงาน ทำให้มี ปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มน้อย	-	-

การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่เนื้อหา ได้ออกแบบกิจกรรมที่มีความหลากหลายกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 2 และ 3 ได้ออกแบบกิจกรรมที่แตกต่าง ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านแบบจำลอง การเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม และการเรียนรู้ผ่านคลิปวิดีโอตามลำดับ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีจัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาแบบเวียนกลุ่มซึ่งทำให้ใช้เวลานานในการทำกิจกรรม และนักเรียนบางกลุ่มมีการแบ่งส่วนกันทำงานทำให้มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มน้อย จึงมีการปรับในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ให้นักเรียนศึกษาไปพร้อมๆ กัน โดยใช้การเล่นเกมที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่อยากเอาชนะกลุ่มอื่น นักเรียนจึงเกิดร่วมมือกันทำกิจกรรมภายในกลุ่มมากขึ้น และการเปิดคลิปวิดีโอที่เป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจ และกล้าแสดงความคิดเห็นจาก

ประสบการณ์ของตนเองให้กับเพื่อนๆ ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ผ่านการพูดอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม

ตาราง 2 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 การสืบค้นนอกห้องเรียน

	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ข้อดี	นักเรียนมีการศึกษาค้นคว้าก่อนล่วงหน้า และฝึกเขียนอธิบายความรู้ที่ได้รับลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ ทำให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและลดการบรรยายในห้องเรียน (วงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 3 ความยาวคลิป 15 นาที ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจ)		
ข้อเสีย	นักเรียนบางคนไม่ได้ศึกษามาก่อน	ความยาวคลิปวิดีโอ 45 นาที ซึ่งความยาวมากเกินไป	-

การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 การสืบค้นนอกห้องเรียน มีการจัดเตรียมคลิปวิดีโอให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมาล่วงหน้า เพื่อลดการบรรยายในห้องเรียน และทำให้นักเรียนมีเวลาในการศึกษาเนื้อหามากขึ้น ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้ความยาวคลิปวิดีโอ 15 นาที แต่ไม่มีการติดตามการทำงานของนักเรียน ทำให้นักเรียนบางคนไม่ได้ศึกษาด้วยตนเองมาล่วงหน้า ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้ความยาวคลิปที่ให้นักเรียนศึกษา 45 นาที ทำให้นักเรียนไม่พึงพอใจ เพราะความยาวคลิปมากเกินไป จึงมีการปรับความยาวคลิปวิดีโอในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ให้มีความยาว 15 นาที เช่นเดียวกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 นอกจากนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 จึงมีการติดตามการศึกษาดูด้วยตนเองนอกห้องเรียนของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนมีการศึกษาดูด้วยตนเองมาครบทุกคน นอกจากนี้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการได้ให้นักเรียนฝึกเขียนอธิบายความรู้ที่ได้รับลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ สังเกตได้ว่าแต่ละวงจรปฏิบัติการนักเรียนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ผ่านการเขียนอธิบายได้ครอบคลุมและตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

ตาราง 3 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน

	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ข้อดี	นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาที่ศึกษาของนักเรียนโดยการให้นักเรียนได้ตั้งคำถามและตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ ใน Facebook		
ข้อเสีย	นักเรียนไม่มีการเฉลยคำตอบของคำถาม	-	-

การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน ได้พัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาที่ศึกษาของนักเรียนโดยการให้นักเรียนได้ตั้งคำถามและตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ใน Facebook กลุ่มของนักเรียน ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนไม่มีการเฉลยคำตอบให้กับเพื่อนที่มาตอบคำถาม จึงมีการเน้นย้ำให้นักเรียนเฉลยคำตอบของตนเอง ทำให้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนมีการเฉลยคำตอบของตนเอง เป็นการฝึกฝนการสื่อสารทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนและเพื่อนๆ สังเกตได้ว่าแต่ละวงจรปฏิบัติการนักเรียนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ผ่าน การตั้งคำถามและตอบคำถามโดยการอธิบายได้ครอบคลุมและตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

ตาราง 4 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้

	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ข้อดี	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้าง คลิปวิดีโอที่ผู้สอนมอบหมาย และออกมานำเสนอชิ้นงานหน้า ห้องเรียน	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้าง ชิ้นงานที่ตนเองออกแบบเอง และ ออกมานำเสนอชิ้นงานหน้า ห้องเรียน	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้าง ชิ้นงานเป็นแผ่นโปสเตอร์ และ ออกมานำเสนอชิ้นงานหน้า ห้องเรียน
ข้อเสีย	นักเรียนบางกลุ่มไม่ถนัดในการ สร้างคลิปวิดีโอ		

การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา ด้วยตนเองนอกห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มอบหมายให้นักเรียนสร้างคลิป วิดีโอ นักเรียนบางกลุ่มไม่ถนัด ทำให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จในคาบเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 จึงปรับ กิจกรรมที่สะดวกแก่นักเรียนมากขึ้น ได้แก่ การสร้างชิ้นงานให้ความรู้ในรูปแบบที่นักเรียนออกแบบเอง และสร้างชิ้นงาน เป็นแผ่นโปสเตอร์ให้ความรู้ ทำให้นักเรียนสามารถทำงานเสร็จภายในคาบเรียน โดยในแต่ละวงจรปฏิบัติการได้ให้นักเรียนออกมานำเสนอชิ้นงานของกลุ่มตนเองหน้าห้องเรียน ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการผู้วิจัยได้เสนอแนะข้อควรปรับปรุง ของการนำเสนอชิ้นงานและนักเรียนก็ได้นำไปข้อเสนอแนะไปปรับปรุงในการนำเสนอชิ้นงานในวงจรปฏิบัติการต่อไป ทุกครั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนและเกิดการพัฒนาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ผ่านการพูดนำเสนอ

การอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยปฏิบัติการเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางสำหรับ ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาท และระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหว พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่ได้ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่เนื้อหา เป็นขั้นที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมขึ้นเอง โดยในแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้มีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในวิธีการที่แตกต่างกันตาม ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน ความหลากหลายนี้ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัว กระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีการโต้ตอบในห้องเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มสำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสรุป ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมพร้อมกัน โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมผู้วิจัยได้ดูแล ให้คำแนะนำ สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Erik, et al. (2012) ที่จัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับโดยปรับวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการลดการบรรยายในห้องเรียน เพิ่มความสนุกสนาน และการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในห้องเรียนของผู้เรียน

จากการสะท้อนผล พบว่า ผู้เรียนมีความต้องการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ผู้เรียนมีการแสดงความคิดเห็นและโต้ตอบในห้องเรียนมากขึ้น

ขั้นที่ 2 การสืบค้นนอกห้องเรียน เป็นขั้นที่เกิดขึ้นนอกห้องเรียน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมสื่อในรูปแบบของคลิปวิดีโอให้นักเรียนสำหรับศึกษานอกห้องเรียนใน Facebook กลุ่มของนักเรียน โดยความยาวคลิปที่เหมาะสมจากการสะท้อนผลของนักเรียน คือ ประมาณ 15 นาที สอดคล้องกับงานวิจัยของ Erik, et al. (2012) ที่จัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง โดยมีการจัดทำสื่อออนไลน์ลงในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีความยาว 15 นาที ให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการศึกษาด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้มอบหมายให้นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อสรุปความรู้ที่นักเรียนได้จากการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อฝึกฝนการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผ่านการเขียนสรุป ซึ่งขั้นตอนนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น เพราะเมื่อนักเรียนเรียนไม่ทันหรือเกิดความไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถย้อนกลับไปดูคลิปซ้ำได้ตามที่ต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kiley (2015) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางในห้องเรียนชีววิทยา พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนกลับทางมีผลการเรียนสูงกว่าห้องเรียนปกติ นอกจากนี้ นักเรียนได้ให้เหตุผลว่าชอบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพราะสามารถดูวิดีโอการสอนซ้ำได้

ขั้นที่ 3 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน เป็นขั้นที่เกิดขึ้นนอกห้องเรียน ผู้วิจัยได้มอบหมายให้นักเรียนตั้งคำถามจากเนื้อหาที่ได้ศึกษาในคลิปวิดีโอ และเลือกตอบคำถามเพื่อน ทำให้นักเรียนมีเวลาในการเตรียมตัวในเนื้อหาเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียนมากขึ้น และฝึกฝนการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ผ่านการตั้งคำถามและตอบคำถาม สอดคล้องกับ Brain (2014) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางทำให้นักเรียนได้มีเวลาในการเตรียมตัวในเนื้อหาที่จะเรียนมาจากที่บ้านสำหรับทำความเข้าใจมากขึ้น

ขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ เป็นขั้นที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มในการนำเอาความรู้ที่ได้จากการศึกษานอกห้องเรียนมาสร้างชิ้นหลากหลายรูปแบบตามความคิดของนักเรียน โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องมีการบรรยายในห้องอีกจึงสามารถใช้เวลาที่มากขึ้นสำหรับทำกิจกรรมอื่นเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียนและพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ Panich (2013) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการห้องเรียนรูปแบบห้องเรียนกลับทางช่วยเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการใช้เวลาในห้องเรียนจากการบรรยายเป็นเน้นการทำกิจกรรมของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีเวลามากขึ้นสำหรับทำกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มพูนความรู้และฝึกทักษะต่างๆ นอกจากนี้ การที่นักเรียนได้เตรียมความรู้จากการศึกษาด้วยตนเองผ่านคลิปวิดีโอบน Facebook มาก่อน ทำให้เมื่อทำกิจกรรมในห้องเรียน นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น อีกทั้งคลิปวิดีโอยังช่วยแบ่งเนื้อหาที่จะสอนในห้องเรียนไปไว้นอกห้องเรียนด้วยทำให้สามารถสอนเนื้อหาได้ทันในคาบเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Auttaput, et al. (2017, pp. 145-154) ที่ได้ใช้ Facebook เข้ามาช่วยในการให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และจัดกิจกรรมในห้องเรียนแบบเชิงรุกโดยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาเขียน พูดคุย และตั้งคำถามร่วมกันเป็นกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในเรียนรู้ มีความกล้าแสดงความคิดเห็น ให้ร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกันในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น และสามารถแก้ปัญหาเรื่องเวลาเรียนในชั้นเรียนไม่พอได้

จากการศึกษาสรุปได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับทาง เรื่อง ระบบประสาทและระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหว สำหรับพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่เนื้อหา ขั้นที่ 2 การสืบค้นนอกห้องเรียน ขั้นที่ 3 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน และขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ โดยขั้นที่ 1 เริ่มจากการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนก่อนเพื่อเป็นการเตรียมตัวนักเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียนในขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจจุดประสงค์ของการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ตนเองได้อย่างเข้าใจ โดยความยาวของคลิปวิดีโอที่แนะนำให้นักเรียนศึกษานอกห้องเรียนควรมีความยาวประมาณ 15 นาที มีการให้นักเรียนฝึกเขียนสรุป ตั้งคำถามและตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้นักเรียนศึกษาเพื่อฝึกฝนและพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียน สอดคล้องกับ Jiraviboon (2003) ที่กล่าวไว้ว่า การสื่อสารสิ่งที่ตนเองคิดไว้โดยวิธีการเขียนออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรและเป็นประโยคที่สมบูรณ์นั้น จะทำให้ผู้ที่ถ่ายทอดนั้นเกิดการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเขียน ส่วนกิจกรรมในห้องเรียนขั้นที่ 1 และขั้นที่ 4 ควรเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มกับเพื่อน มีการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น และนำเสนอหน้าห้องเรียนเพื่อฝึกฝนและพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียน สอดคล้องกับ Department of Academic Affairs (2003) ที่สรุปไว้ว่า เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นอิสระ และรู้สึกผ่อนคลายในการทำกิจกรรม จะทำให้ผู้เรียน สามารถพูดสื่อสารกับคนอื่นได้อย่างอิสระและสามารถแสดงออกทางความคิดได้เต็มที่ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการสื่อสารของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางต้องอาศัยความรับผิดชอบของนักเรียนค่อนข้างสูง ผู้สอนจึงควรมีการติดตามการศึกษาด้วยตนเองของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ และตรวจสอบความพร้อมในการเข้าถึงข้อมูลของนักเรียน
2. คลิปวิดีโอที่ใช้อาจสร้างขึ้นเองหรือใช้คลิปวิดีโอของผู้อื่น โดยคลิปวิดีโอของผู้อื่นมีหลักการที่ใช้ในการเลือกคลิปวิดีโอ คือ เนื้อหามีความถูกต้อง สอดคล้องและครอบคลุมในเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา เป็นคลิปวิดีโอที่แสดงภาพเคลื่อนไหวเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพชัดเจนและสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย แหล่งข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ

References

- Auttaput, P., Sittiwong, T., & Teeraputon, D. (2017). The effects of using social network and active learning in the design and production of computer graphics course for undergraduate students. *Journal of Education Naresuan University*, 19(2), 145-154. [in Thai]
- Brain, M. (2014). *Back to the classroom – taking it beyond the content*. Retrieved June 1, 2016, from <http://flippedped4science.blogspot.com/2014/03/back-to-classroom-taking-it-beyond.html>
- Chaisuksung, S. (2012). *Open the results of Thai student skills in 21st century*. Retrieved June 1, 2016, from <http://www.qlf.or.th/Mobile/Details?contentId=570> [in Thai]
- Department of Academic Affairs. (1999). *Authentic assessment* (2nd ed.). Bangkok: Kurusapa Ladprao Printing. [in Thai]
- Department of Academic Affairs. (2003). *Implementation of basic education curriculum and learning management in science B.E. 2544*. Bangkok: Kurusapa Ladprao Printing. [in Thai]
- Erik, B., Chris, M., & Simon, P. (2012). *Performance and perception in the flipped classroom*. Springer science business media. New York: n.p.
- Kiley, C. B. (2015). *Evaluating student performance and perceptions in a flipped introductory undergraduate biology classroom*. Boston: University of Massachusetts.
- Jiraviboon, J. (2003). *Manual of teacher and parent for students who have learning and reading problem*. Bangkok: Kurusapa Ladprao Printing. [in Thai]
- Paje, S. (2013). *Flipped classroom – new classroom in 21st century*. Retrieved June 19, 2016, from <http://phd.mbuisc.ac.th/academic/flippedped%20classroom2.pdf> [in Thai]
- Panich, V. (2013). *Teachers for students - creating a flipped classroom* (2nd ed.). Bangkok: SR Printing Mass product. [in Thai]
- Pattarawat, K. (2012). *Open the results of Thai student skills in 21st century*. Retrieved June 1, 2016, from <http://www.qlf.or.th/Mobile/Details?contentId=570> [in Thai]
- Piyawat, J. (2015). *Flipped classroom model*. Retrieved June 30, 2016, from http://cdn.gotoknow.org/assets/media/files/000/895/493/original_flippedped_classroom.pdf?1364460291 [in Thai]
- Ruengrong, P., Jirawongpong, P., Manyum, W., Somyaroje, W., Moundet, S., & Srisurat C. (2014). Educational technology vs Thai teachers in 21st century. *Journal of Panyapiwat*, 5, 195-203. [in Thai]
- Siripattanakunkajom, S. (2012). Learning in 21st century. *KMUTT Research and Development Journal*, 2, 18-20. [in Thai]