

บทความวิจัย (Research Article)

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ส่งเสริมการพัฒนามโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

USING ACTION RESEARCH TO DEVELOP CLAY ANIMATION WITH MODEL BASE TEACHING TO ENCOURAGE CONCEPT DEVELOPING IN THE TOPIC OF DIGESTIVE SYSTEM

Received: July 10, 2017

Revised: August 22, 2017

Accepted: August 25, 2017

นิสิต ชำนาญเพชร^{1*} สิริินภา กิจเกื้อกุล² และมลิวรรณ นาคขุนทด³
Nisit Chamnanpet^{1*} Sirinapa Kijkuakul² and Maliwan Nakkuntod³

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยนเรศวร

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

*Corresponding Author, E-mail: nisitc58@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ผู้สอนใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ ในชั้นเรียน ประกอบด้วย 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล รวมทั้งหมด 3 วงรอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และ ชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชัน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือข้อมูลแบบ สามเส้า จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน ควรปฏิบัติตามขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนควรเลือกคลิปวิดีโอที่นำเสนอเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในมโนทัศน์ที่กำลังจะศึกษา 2) ชี้นำวางแผนและสำรวจ นักเรียนวางแผนและสำรวจข้อมูล เพื่อตรวจสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ผู้สอนต้องเน้นให้นักเรียนใช้แหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ 3) ขั้นสะท้อน ความคิด นักเรียนสะท้อนความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ผ่านการสร้างแบบจำลองดินน้ำมัน และเคลย์แอนิเมชัน 4) ชี้นำ ความรู้ไปใช้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปมโนทัศน์ที่ได้จากการดูวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชัน หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ย่อย เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคนสูงที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน มโนทัศน์ ระบบย่อยอาหาร

Abstract

This qualitative research aims to develop using clay animation in the topic of digestive system. There were 38 grade 10th students participated in this research. Three cycles of action research consisted 4 steps: plan, act, observe, and reflect was utilized research design. Research instrument included lesson plans, reflective journals. Research data were analyzed by used content analysis. Method and resource triangulations were implemental to indicate data credibility. The research found that teaching with clay animation needed 4 phases as follows: 1) Engagement phase teacher introduced students by a video clip presented current situation of scientific concept, so that stimulated students' interest in the scientific concept, 2) exploration and design phase students designed and investigated information to examine the scientific concept and the teacher must remind students used credibly informational sources, 3) notion reflects phase students showed their understanding in the scientific concepts through construction of clay model and clay animation, and 4) apply knowledge phase students discussed and concluded about the scientific concepts reflected through clay animation.

Keywords: Using Clay Animation, Concept, Digestive System

บทนำ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ได้ใช้หลักสูตรสถานศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถทางด้านวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดสมรรถนะในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ในด้านประดิษฐ์ชิ้นงานด้านการวิจัย และเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน อีกทั้งนักเรียนยังได้ค้นคว้าและปฏิบัติผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลผ่านการลงมือปฏิบัติ นอกจากนี้ นักเรียนยังได้เข้าถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งทางโรงเรียนมีนโยบายให้ยืมคอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทุกคน ส่งผลให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลออนไลน์ได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ในการใช้งานในทุกบริเวณโรงเรียนที่มีบริการอินเทอร์เน็ต

ถึงแม้ว่าโรงเรียนมัธยมแห่งนี้จะมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ ที่ทันสมัย แต่ในด้านการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนยังมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนไปจากการยอมรับของนักวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เพราะเป็นเรื่องที่ไกลตัว และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน แต่มีกลไกระบบการทำงานที่ซับซ้อน เนื่องจากมีอวัยวะหลายส่วนที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน จึงเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนที่จะมองเห็นภาพรวมทั้งระบบ (Kampiwtha, 2016) ประกอบกับผู้สอนได้พิจารณาคะแนนสอบกลางภาคเรียนในห้องเรียนที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งระดับคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดในช่วงชั้น ทั้งนี้

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 แต่จากรายงานผลคะแนนสอบกลางภาคเรียนที่ 1/2559 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานวัตกรรมของนักเรียน โดยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชั่น เพื่อพัฒนานวัตกรรมที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนให้เปลี่ยนแปลงเป็นนวัตกรรมวิทยาศาสตร์มากขึ้น

การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้สอนได้เรียนรู้สภาพปัญหาในชั้นเรียน วิธีการแก้ปัญหา และผลของการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียนภายใต้เงื่อนไขบริบทของนักเรียน และของตัวผู้สอน ในการทำการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักเรียน เพื่อนครู รวมถึงผู้บริหาร การวิเคราะห์ผลการวิจัยต้องอาศัยการตีความ และความไม่ลำเอียง เพื่อช่วยให้ได้ข้อมูลตรงตามสภาพจริง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประโยชน์จากการทำวิจัย คือ การช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาศักยภาพการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อผู้สอนพบเจอปัญหา สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหา ทดสอบและสะท้อนผลการแก้ปัญหา จนนำไปสู่วิธีการที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้กับบริบทของนักเรียนและบริบทของชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม (Kijkuakul, 2014)

จากสาเหตุของปัญหาที่นักเรียนมีนวัตกรรมที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง ระบบย่อยอาหาร จึงเป็นที่มาของการแก้ไขปัญหามาใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชั่น เพื่อพัฒนานวัตกรรมของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ครูได้มีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ (Facilitator) ครูจึงจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างแรงบันดาลใจที่อยากเรียนรู้ อยากค้นคว้าหาคำตอบ สนุกกับการสืบเสาะหาความรู้ (Nuangchalem, 2015) ทั้งนี้ส่วนที่จะมาสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model-based Learning) โดยจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการสร้างแบบจำลอง โดยเริ่มจากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อสร้างแบบจำลองทางความคิด ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่นักเรียนสนใจศึกษา จากนั้นให้นักเรียนออกแบบแบบจำลองในลักษณะของคำพูด รูปภาพ และสัญลักษณ์ ต่อมานักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติทดสอบและประเมินแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยการนำไปทดลองใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่กำลังศึกษาอยู่ได้หรือไม่ หากแบบจำลองถูกปฏิเสธผู้เรียนจะต้องกลับไปปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง พร้อมทั้งนำแบบจำลองไปสร้างเพิ่มเติมเพื่อขยายมนทัศน์ให้กว้างขึ้น Buckley, et al. (as cited in Suphatchaiwong, et al., 2015, pp. 97-124)

การนำแบบจำลองมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่จำเป็นเนื่องจากในวิชาชีพวิทยาในส่วนของโครงสร้างและกระบวนการมีความแตกต่างกันในระดับขององค์ประกอบทางชีวภาพที่มักเป็นนามธรรมให้เป็นแบบจำลองที่สามารถสัมผัสได้ โดยแบบจำลองได้นำมาใช้เพื่อบอกลักษณะหรือรูปร่างของระบบที่มีความซับซ้อนและไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรง ซึ่งการใช้แบบจำลองจึงช่วยให้เห็นโครงสร้างหรือกระบวนการได้ชัดเจนมากขึ้น แบบจำลองจึงเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาแนวทางในการคิดทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ (Verhoeff, et al., 2008, pp. 543-568) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเคลย์แอนิเมชันยังสามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่เดิม เพื่อสร้างเป็นแบบจำลองขึ้นมาจากการได้ลงมือปฏิบัติและได้สร้างสรรค์แบบจำลอง

โดยการปั้นดินน้ำมันเป็นอวัยวะต่างๆ การเลือกใช้ดินน้ำมันเป็นวัสดุในการสร้างแบบจำลอง เนื่องจากดินน้ำมันสามารถปั้นขึ้นรูปได้สะดวกและสามารถแก้ไขชิ้นงานได้ง่ายในการลองผิดลองถูกของผู้เรียน รวมไปถึงดินน้ำมันยังมีสีสันทึบสวยงามทำให้แบบจำลองที่สร้างออกมาสามารถดึงดูดความสนใจ โดยผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การแบ่งเซลล์ ด้วยการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยวิธีนี้นักเรียนมีแนวคิดวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นในทุกหัวข้อ และยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนจากแนวคิดวิทยาศาสตร์และไม่เข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์จำนวนลดลง (Pitipornatapin & Sritha, 2012, pp. 397-409)

ดังนั้น ผู้สอนจึงได้นำการวิจัยปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันที่ส่งเสริมการพัฒนามโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มาประยุกต์ใช้กับห้องเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้สอนในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรโรงเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีมาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งนักเรียนในห้องที่ผู้สอนเลือกพัฒนามโนทัศน์ ส่วนใหญ่มีทักษะด้านวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างดี โดยเฉพาะทักษะการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยี เนื่องจากผู้เรียนมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมตัดต่อวีดิทัศน์มาบ้างแล้ว จึงทำให้การจัดการเรียนรู้ผ่านการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำได้มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้สอนจึงมองเห็นถึงจุดเด่นของบริบทนักเรียนในห้องเรียนดังกล่าว จึงได้เลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการพัฒนามโนทัศน์วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้เพิ่มสูงขึ้น

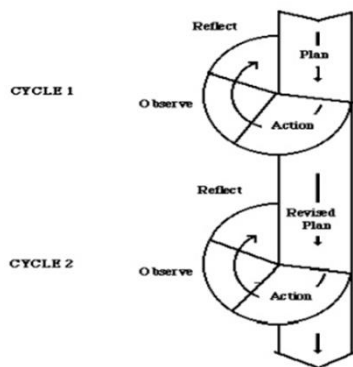
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของผู้สอน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้สอนได้เลือกขั้นตอนการทำวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดแบบดั้งเดิมของ Kemmis (as cited in Kijkuakul, 2014) มีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน โดยเป็นวงจรต่อเนื่องกัน ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน (Plan) เป็นขั้นที่ผู้สอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเพื่อนำข้อมูลมาออกแบบสร้างสรรค์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ผู้สอนนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันไปใช้ในการเรียนการสอน 3) ขั้นสังเกต (Observe) เป็นการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนขณะการจัดการเรียนรู้ในชั้นปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล และสรุปผล ทาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการเรียนรู้ หากพบข้อบกพร่องของสาเหตุ ผู้สอนควรหาวิธีการแก้ปัญหาในทันที 4) ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ผู้สอนนำผลสรุปที่ได้จากขั้นสังเกตในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และของครูชีววิทยาในแต่ละวงรอบ

มาวิเคราะห์และประเมินการปฏิบัติโดยให้ได้แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนปฏิบัติงานในการจัดการเรียนรู้ครั้งถัดไป ดังภาพ 1



ภาพ 1 การดำเนินการศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชั่น

ที่มา: Kemmis, 1988

ผู้เข้าร่วมวิจัย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวนทั้งสิ้น 38 คน ชาย 19 คน หญิง 19 คน

เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชั่น เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยแบ่งเป็นมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ออกเป็น 3 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ได้แก่ วงรอบที่ 1 แผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของจุลินทรีย์ จำนวน 3 ชั่วโมง วงรอบที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ จำนวน 3 ชั่วโมง และวงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน จำนวน 4 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชั่น 4 ขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนให้เกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยให้ผู้เรียนดูคลิปหรือรูปภาพที่เป็นสถานการณ์การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ สัตว์ และคน โดยใช้เหตุการณ์ที่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความรู้สึกที่จะอยากรู้ที่จะค้นหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่ถูกต้อง เพื่อนำมาสู่การสืบค้นข้อมูลในขั้นต่อไป

1.2 ขั้นวางแผนและสำรวจ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อวางแผนในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ทั้งของ จุลินทรีย์ สัตว์ และคน พร้อมกับให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มออกแบบเค้าโครงดำเนินเรื่องตามความสนใจของผู้เรียน โดยนักเรียนสามารถเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กันภายในกลุ่ม

1.3 ขั้นสะท้อนความคิด นักเรียนได้นำเสนอเค้าโครงการดำเนินเรื่อง (Storyboard) โดยครูจะให้อธิบายและเพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกลับไปแก้ไขเค้าโครงการดำเนินเรื่องให้ถูกต้อง ซึ่งนักเรียนจะเริ่มเข้าใจในมโนทัศน์ของตนเอง จากนั้นจึงให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มสร้างแบบจำลองโดยใช้ดินน้ำมันปั้นเป็นโครงสร้าง หรืออวัยวะในส่วนของระบบย่อยอาหารของ จุลินทรีย์ สัตว์ และ คน โดยการขยับเปลี่ยนตำแหน่งของแบบจำลองทีละนิดๆ จากนั้นทำการบันทึกภาพโดยใช้กล้องโทรศัพท์มือถือที่ติดกับขาตั้งกล้อง สร้างเป็นภาพเคลื่อนไหวโดยใช้โปรแกรมตัดต่อ Windows Movie Maker ความยาวไม่เกิน 5 นาที จากนั้นนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นซึ่งนักเรียนและครูได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนจะสะท้อนผลเพื่อให้นักเรียนนำชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันกลับไปปรับปรุงให้สมบูรณ์อีกครั้ง

1.4 ขั้นนำความรู้ไปใช้ ครูยกประเด็นคำถามจากคลิปวิดิทัศน์สถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปราย และสรุปร่วมกันเกี่ยวกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ผ่านชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันที่ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ

2. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ผู้สอนได้จัดการเรียนรู้ในฐานะนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในรายวิชาชีววิทยา ระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้สอนได้สังเกตปฏิสัมพันธ์ และพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียน ในลักษณะผู้มีส่วนร่วมเป็นผู้สังเกต (Participant-as-observer) โดยเน้นสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน การสนทนาของนักเรียนแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับการวางแผนและสำรวจข้อมูลระหว่างที่ทำกิจกรรมเพื่อเตรียมวางแผนเค้าโครงการดำเนินเรื่อง รวมทั้งสังเกตปฏิสัมพันธ์การทำงานร่วมกันภายในกลุ่มของนักเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในขณะที่ยกแบบจำลองดินน้ำมันตามหัวข้อของมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่แต่ละกลุ่มได้รับ เพื่อเตรียมสร้างเป็นชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันโดยการถ่ายทอดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ผ่านชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชัน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ดังนั้น ผู้สอนได้สังเกตชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันระหว่างตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอ พร้อมทั้งสะท้อนผลการนำเสนอชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันร่วมกับนักเรียนอีกครั้ง จากนั้นเมื่อผู้สอนสังเกตพบสิ่งที่ควรปรับปรุงในขั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน ผู้สอนได้แก้ไขและนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบถัดไปให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนมากขึ้น

3. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและของครูประจำการ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตการจัดการเรียนรู้และบันทึกผลลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ จุดเด่น จุดที่ควรปรับปรุง และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงในการปรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละวงรอบ โดยข้อมูลจากการสะท้อนผลได้มาจากตัวผู้สอนเอง และจากการสะท้อนผลของครูประจำการในระหว่างที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน ซึ่งการบันทึกข้อมูลจะอยู่ในข้อมูลลักษณะความเรียงที่ผู้สอน และครูประจำการพบเจอในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้

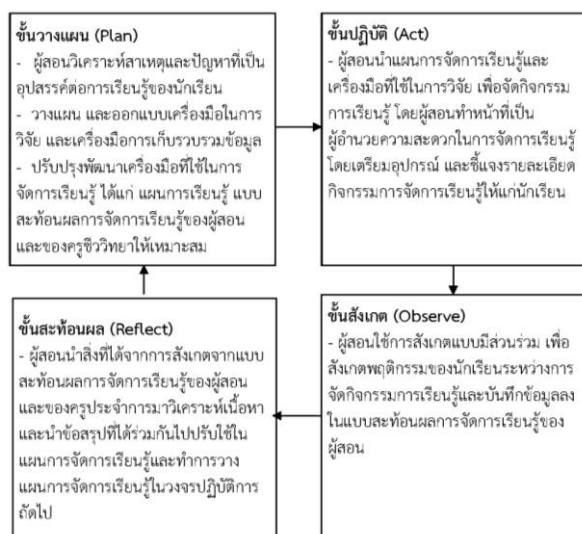
นอกจากนี้ ผู้สอนและครูประจำการได้บันทึกบรรยากาศในห้องเรียน รวมทั้งพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน

ทั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดผู้สอนได้นำไปปรึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1) ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา 2) ผู้เชี่ยวชาญสาขาชีววิทยา และ 3) ครูประจำการ รายวิชาชีววิทยาที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนไม่ต่ำกว่า 10 ปี

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้สอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามรูปแบบวิจัยปฏิบัติการทั้งสี่ 3 วงจร ประกอบด้วยขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) หรือ PAOR ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ ดังแสดงในภาพ 2



ภาพ 2 แสดงรูปแบบกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) ผู้สอนใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) และทำการจดบันทึกสิ่งที่พบในขณะจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม รวมทั้งบรรยากาศในห้องเรียน โดยเลือกรายงานในประเด็นที่เป็นจุดเด่น จุดที่ควรปรับปรุง และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ บันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน จากนั้นนำข้อมูลที่บันทึกไว้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ และตีความหมายข้อมูล เลือกสรุปข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นประเด็นในลักษณะความเรียงที่สั้นๆ กระชับ โดยเรียบเรียงเป็นข้อความที่เห็นเป็นรูปธรรม จากนั้นสรุปข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนในชั้นเรียนที่ผู้สอนได้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชัน

2. ตรวจสอบงานวิจัยเชิงคุณภาพ คือการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ (Credibility) โดยใช้การตรวจสอบแบบสามเส้าด้วยวิธี

2.1 Method Triangulation โดยผู้สอนทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม ชิ้นงาน วิดีทัศน์ คลายแอนิเมชัน รวมทั้งแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูประจำการ

2.2 Resource Triangulation ผู้สอนทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ร่วมกับแบบสะท้อนผลของครูประจำการ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของสิ่งที่ค้นพบในขณะจัดการเรียนรู้โดยใช้คลายแอนิเมชัน รวมทั้งพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนในขณะจัดการเรียนรู้ว่าข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มีลักษณะเป็นไปในแนวทางที่สอดคล้องกันหรือไม่

ผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้คลายแอนิเมชัน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน สังเกตบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ และข้อค้นพบเพิ่มเติมระหว่างที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้คลายแอนิเมชัน ร่วมกับวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และครูประจำการ เพื่อสรุปออกมาเป็นแนวทางสำคัญของลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้คลายแอนิเมชัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

วงรอบที่ 1 ผู้สอนเตรียมวางแผนเลือกใช้สถานการณ์ที่เป็นปัจจุบันที่เป็นเหตุการณ์อุทกภัยทางภาคใต้ โดยเลือกนำเสนอวีดิทัศน์สถานการณ์น้ำท่วมเชื่อมโยงกับพฤติกรรมในการดำรงชีวิตโดยการย่อยสลายของจุลินทรีย์ที่มากับน้ำ เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเมื่อเริ่มนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนได้นำวีดิทัศน์ที่ได้จัดเตรียมไว้นำเสนอให้นักเรียนได้ดู โดยระหว่างที่นักเรียนดูคลิปวีดิทัศน์สถานการณ์ผู้สอนได้แทรกคำถามระหว่างที่นักเรียนดูคลิปวีดิทัศน์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องระบบย่อยอาหารของจุลินทรีย์มากขึ้น พบว่า นักเรียนหลายคนเกิดความสนใจ และพยายามตอบคำถามเกี่ยวกับการย่อยสลายอาหารของจุลินทรีย์มากขึ้น นอกจากนี้ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างที่ร่วมกิจกรรมเพื่อนำจุดที่ควรปรับปรุงไปปรับใช้ในวงจรปฏิบัติการถัดไป

วงรอบที่ 2 หลังจากนักเรียนได้ชมคลิปวีดิทัศน์แล้ว สถานการณ์ที่นำมาเสนอให้นักเรียนได้อภิปรายเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนมากขึ้น แต่ผู้สอนควรเพิ่มความน่าสนใจของคลิปวีดิทัศน์สถานการณ์ และระดับเสียงที่พากย์ของคลิปวีดิทัศน์เพิ่มขึ้น เนื่องจากพบว่านักเรียนบางคนไม่รู้จักสถานการณ์ที่ผู้สอนได้นำเสนอเนื้อหาที่ควร จึงไม่สามารถที่จะตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนและผู้สอนได้ ทั้งนี้ ในคลิปวีดิทัศน์สถานการณ์ไม่จำเป็นต้องแทรกเนื้อหาวิชาการมากเกินไป อีกทั้งในการนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาผู้สอนจำเป็นต้องเชื่อมโยงให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหา เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้ด้วย แต่พบว่านักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถเข้าถึงมโนทัศน์เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้ ดังนั้น ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีเวลาในการเสนอความคิดเห็น หรือตอบ

ภาพ 4 แสดงตัวอย่างแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของครูชีววิทยา ชั้นการวางแผนและสำรวจ ในวงรอบที่ 1

วงรอบที่ 2 ในเค้าโครงดำเนินเรื่องของมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ พบว่า มีนักเรียนหลายกลุ่มไม่ค่อยได้เขียนคำบรรยายไว้ด้านบนของเค้าโครงดำเนินเรื่อง เพื่ออธิบายเรื่องราวในแต่ละฉาก จึงทำให้เวลานำเสนอนักเรียนจะเกิดความสับสนเอง และในบางฉากนักเรียนอธิบายเกินขอบเขตของเนื้อหาบทที่สอนไปบ้าง ผู้สอนจึงควรตรวจสอบเมื่อนักเรียนออกนอกกรอบให้ตักนักเรียนกลับมาอยู่ในเนื้อหาที่สำคัญที่ผู้สอนได้กำหนดขอบเขตไว้

วงรอบที่ 3 นักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลโดยเก็บรายละเอียดของเนื้อหาตามหัวข้อที่ได้มากขึ้น ทำให้สามารถวางแผนเพื่อสร้างเป็นแบบจำลองไดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่ครบถ้วน แต่ผู้สอนยังควรที่ต้องตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่นักเรียนสืบค้นมาเพื่อป้องกันข้อมูลออกนอกขอบเขตที่กำหนด และเพื่อความน่าเชื่อถือความถูกต้องของข้อมูล จุดที่ควรปรับปรุง ขณะที่ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอเค้าโครงดำเนินเรื่อง นักเรียนกลุ่มที่อยู่ด้านในมีความกังวล และเตรียมข้อมูลนำเสนอเฉพาะกลุ่มตัวเอง จึงไม่ได้ฟังตัวแทนเพื่อนที่มานำเสนอ ผู้สอนควรที่ต้องชี้แจงให้ชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนทราบว่าถ้าหากนักเรียนไม่ฟังตัวแทนเพื่อนที่ออกมานำเสนอนักเรียนจะได้มโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน ที่เป็นหัวข้อของแต่ละกลุ่มได้ไม่ครบถ้วน

3. ขั้นสะท้อนความคิด

วงรอบที่ 1 นักเรียนได้สร้างแบบจำลองดินน้ำมัน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการสร้างแบบจำลองดินน้ำมัน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเป็นอย่างดี แต่นักเรียนบางกลุ่มยังไม่เข้าใจวิธีการสร้างแบบจำลองดินน้ำมันออกมาเป็นชิ้นงานวิดิทัศน์ภาพเคลื่อนไหวได้ ซึ่งผู้สอนควรที่จะต้องมียุติทัศน์เคลย์แอนิเมชันที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนได้ดูเป็นตัวอย่างก่อน นอกจากนั้นยังพบว่า เมื่อนักเรียนถ่ายภาพแบบจำลองเก็บไว้เรียบร้อยแล้วนักเรียนมีปัญหาในการเลือกใช้โปรแกรมในการสร้างเป็นชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชัน ซึ่งผู้สอนได้ชี้แจงกับนักเรียนไว้ก่อนที่จะเริ่มสร้างแบบจำลองดินน้ำมันให้เลือกใช้โปรแกรมตัดต่อวิดิทัศน์ Windows Movie Maker ที่เตรียมไว้ให้แต่ก็ยังพบนักเรียนบางกลุ่มใช้แอปพลิเคชันอื่นในโทรศัพท์มือถือแทนจึงทำให้ค่อนข้างเสียเวลาในการดาวน์โหลดโปรแกรมมาใช้อีกครั้ง และยังส่งผลถึงขั้นการนำเสนอวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชัน โดยไม่สามารถนำเสนอวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันได้ทันภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงต้องทำให้มีการเลื่อนการนำเสนอออกไปเป็นคาบเรียนถัดไปในการนำเสนอข้อมูลผู้สอนได้กำหนดเวลาไว้กลุ่มละไม่เกิน 3 นาที จากนั้นในระหว่างที่นำเสนอตัวแทนนักเรียนในกลุ่มที่ออกมาไม่ค่อยอธิบายมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ได้สมบูรณ์ ผู้สอนจึงต้องกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้หาข้อมูลและนำออกมาอภิปรายกันมากขึ้น เพื่อให้ได้มโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ขึ้น สิ่งที่พบนอกเหนือจากนี้ ยังพบว่า ในชั้นถ่ายรูปโดยใช้กล้องโทรศัพท์มือถือ นักเรียนไม่มีอุปกรณ์ในการช่วยยึดกล้องโทรศัพท์ให้นิ่ง ผู้สอนจึงต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ขาตั้งโทรศัพท์มาให้นักเรียนปฏิบัติได้ง่ายขึ้น และป้องกันการถ่ายภาพสั่นหลุดออกนอกเฟรมภาพ

ในวงรอบที่ 2 การจัดการเรียนรู้ในขั้นสะท้อนความคิดในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการสร้างแบบจำลองดินน้ำมันอยู่ ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนทราบเวลาที่เหลืออยู่ เนื่องจากเวลามีค่อนข้างจำกัด ส่วนในขั้นตอนการถ่ายภาพแบบจำลองดินน้ำมัน จำนวนภาพที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ถ่ายไว้มีจำนวนค่อนข้างน้อย จึงส่งผลให้เมื่อนำภาพมาสร้างเป็นคลิปวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชันแล้ว พบว่า ความยาวของคลิปวิดิทัศน์ค่อนข้างสั้น คลิปวิดิทัศน์ไม่มีความต่อเนื่องตามเรื่องราวที่ได้วางแผนไว้ในเค้าโครงดำเนินเรื่อง หลังจากนักเรียนนำเสนอชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชัน

เสร็จแล้ว ผู้สอนควรที่จะต้องสรุปกิจกรรมในคาบเรียนทุกครั้ง และชี้แจงให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์มาในคาบเรียนถัดให้ชัดเจน เนื่องจากในช่วงท้ายคาบนักเรียนไม่ค่อยมีสมาธิในการฟังการชี้แจงผู้สอน จึงควรเน้นย้ำมากขึ้น

ในวรอบที่ 3 นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองดินน้ำมัน และชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชั่นได้ คล่องแคล่วมากกว่าในวรอบที่ 1 และ 2 นอกจากนี้ นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่กันทำงานชัดเจนมากขึ้น ทำให้สามารถสร้างชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชั่นเสร็จภายในคาบเรียน จากนั้นนักเรียนนำเสนอชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชั่น แต่พบว่าในแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนักเรียนที่เคยมานำเสนอคนเดิม ออกมานำเสนออยู่บ่อยครั้ง และสมาชิกบางคนในกลุ่มยังไม่มีเวลากล้าออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ผู้สอนควรบอกให้นักเรียนเปลี่ยนคนออกมานำเสนอในทั้ง 3 วรอบ โดยที่ไม่ซ้ำกัน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการนำเสนอและนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้มีโน้ตศน์วิทยาศาสตร์ตามเรื่องที่ได้ ออกมานำเสนอด้วย



ภาพ 5 การสร้างแบบจำลองดินน้ำมัน (ซ้าย) การนำเสนอวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชั่น (ขวา) ในชั้นสะท้อนความคิด

4. ชี้นำความรู้ไปใช้

วรอบที่ 1 นักเรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปราย และสรุปเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับโน้ตศน์วิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนยกประเด็นจากคลิปวิดิทัศน์สถานการณ์มากระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปราย และสรุปร่วมกันอีกครั้งโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ตอบคำถาม เพื่อนำโน้ตศน์วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือในชีวิตประจำวันของนักเรียน นอกจากนี้ ขณะที่นักเรียนดูชิ้นงานวิดิทัศน์เคลย์แอนิเมชั่นที่สมบูรณ์แล้ว ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนที่อยู่ด้านในชั้นเรียนตั้งคำถาม เพื่อซักถามตัวแทนกลุ่มที่ออกมานำเสนอ ดังภาพ 6



ภาพ 6 นักเรียนและผู้สอนได้สรุปและอภิปรายความคิดเห็นร่วมกันในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ในชั้นนำความรู้ไปใช้

วงรอบที่ 2 ระหว่างที่ตัวแทนกลุ่มสรุปมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ พบว่านักเรียนที่นั่งอยู่ด้านในไม่ฟังเพื่อนสรุป ผู้สอนจึงต้องคอยสังเกตและควรเตือนให้นักเรียนมีสมาธิในการฟังตัวแทนกลุ่มอื่นออกมานำเสนอ เพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่นักเรียนจะมาสรุปเกี่ยวกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์

วงรอบที่ 3 นักเรียนในแต่ละกลุ่มสามารถสรุปมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคนได้สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์มากขึ้นกว่าทุกๆ วงรอบ ผู้สอนเพิ่มเติมมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เพียงแค่เล็กน้อย นอกจากนี้ตัวแทนนักเรียนในบางกลุ่มสามารถสรุปเนื้อหาได้น่าสนใจได้ครบถ้วน และนักเรียนแต่ละกลุ่มมีการอภิปรายและสรุปกันมากขึ้น เรื่อง ระบบย่อยอาหารของจุลินทรีย์ และระบบย่อยอาหารของสัตว์ในวงรอบที่ 1 และวงรอบที่ 2 ตัวอย่างชิ้นงานวิดิทัศน์แอนิเมชัน ดังภาพ 7



ภาพ 7 ตัวอย่างชิ้นงานวิดิทัศน์แอนิเมชัน มโนทัศน์ย่อยเรื่อง ระบบย่อยอาหารของจุลินทรีย์ในชั้นสะท้อน
ความคิด โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอนิเมชัน

อภิปรายผลการวิจัย

หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อพัฒนามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ครบทั้ง 3 วงรอบ ผู้สอนพบว่า ในชั้นการสอนทั้ง 4 ชั้น โดยประเด็นที่ผู้สอนจะอภิปราย มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชื่อนักเรียนเข้าสู่บทเรียนผู้สอนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของคลิปวิดีโอทัศนสถานการณ์ หรือข่าวโฆษณาที่เป็นเรื่องใกล้ตัวกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องราวโดยเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเกิดการอภิปรายร่วมกันจนนำไปสู่เนื้อหาในบทเรียนและไปสู่การค้นคว้าข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ การใช้คลิปวิดีโอทัศนสถานการณ์เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sangsit (2012) ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบ 5Es ในชั้นสร้างความสนใจโดยให้นักเรียนชมตัวอย่างภาพยนตร์ในรูปแบบ Clay Animation เรื่อง Chicken Run และเรื่อง วัฏจักรของยูง โดยผู้สอนได้นำนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังจากนักเรียนชมภาพยนตร์แล้ว โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นมโนทัศน์ที่นักเรียนมีอยู่เดิม เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเมื่อนักเรียนเริ่มมีมโนทัศน์ใดที่ไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเริ่มไม่พอใจมโนทัศน์ที่นักเรียนมีอยู่เดิมและค่อยๆ เริ่มเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียน

2. ขั้นวางแผนและสำรวจ ผู้สอนได้กำหนดแหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนจากลิงค์ URL เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบย่อยอาหาร นอกจากนี้ ผู้สอนได้ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าแหล่งข้อมูลด้วยตนเอง การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเป็นการทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบเหตุการณ์ หรือความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ หากไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ นักเรียนจะค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุป สอดคล้องกับทฤษฎีเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ (Conceptual Change Theory) ของ Posner, et al. (1982, pp. 211-227) ที่กล่าวว่า การกำหนดขอบเขตของสถานการณ์ขึ้นเพื่อเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความไม่พึงพอใจในมโนทัศน์เดิมที่ตนเองนั้นมีอยู่ จนเริ่มที่จะเชื่อว่าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก จากนั้นนักเรียนจึงเกิดการคลายความเชื่อที่มีอยู่เดิมและเริ่มเชื่อว่าเหตุการณ์ที่ได้รับเข้ามาใหม่เพียงพอที่จะสามารถที่มาและเหตุผลได้ สุดท้ายแล้วนักเรียนเห็นถึงคุณค่าของมโนทัศน์ใหม่ที่เกิดขึ้น และเกิดการยอมรับในมโนทัศน์ใหม่ในที่สุด

3. ขั้นสะท้อนความคิด ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้อธิบายมโนทัศน์วิทยาศาสตร์จากการค้นคว้าข้อมูล และร่วมกันวางแผนวาดเรื่องราวลงในเค้าโครงดำเนินเรื่อง จากนั้นสร้างเป็นชิ้นงานแบบจำลองดินน้ำมันตามที่ได้วางแผนไว้ โดยนำภาพแบบจำลองทั้งหมดมาสร้างเป็นวิดีโอทัศนสถานการณ์แอนิเมชันเพื่อใช้อธิบายมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยการนำเสนอออกมาในรูปของวิดีโอทัศนสถานการณ์แอนิเมชัน สอดคล้องกับ Halloun (2011) กล่าวว่า การสร้างแบบจำลอง เป็นแนวทางด้านวิทยาศาสตร์รูปแบบหนึ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เกิดแบบอย่างขึ้นเฉพาะตนเอง ซึ่งแบบอย่างนั้นประกอบไปด้วยสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดเห็นที่มีพื้นฐานอยู่บนสิ่งที่เป็นจริงตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดความเคยชินกับความคิดทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น นั่นคือกระบวนการคิด และกระบวนการจัดการ รวมไปถึงหลักการของความรู้ แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวอย่างที่ได้รับการยอมรับในสังคมของนักวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ Deaton, et al. (2014, pp. 67-73) กล่าวว่า และจุดประสงค์ในการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์

(Software) และฮาร์ดแวร์ (Hardware) สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนและสร้างการอธิบายที่มีลักษณะเฉพาะ และนำเสนอความรู้ของตนเองที่ยืดหยุ่นและอย่างมีความหมาย เช่น วิธีการที่เข้าไปส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็นนักคิดวิเคราะห์ เป็นนักแก้ปัญหา และเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาได้

4. ขนนำความรู้ไปใช้ ในขั้นนี้นักเรียนจะได้สรุปและอภิปรายข้อมูลจากวิดีโอทัศน์เคลย์แอนิเมชันที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากการอภิปรายร่วมกันในขั้นสะท้อนความคิด ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจและเรียบเรียงเป็นโน้ตทัศน์วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง หากนักเรียนมีคำถามหรือข้อสงสัยผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในโน้ตทัศน์วิทยาศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pitipomtapin and Sritha (2012, pp. 397-409) ที่กล่าวว่า ขนนำความรู้ไปใช้เป็นกาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอกระบวนการเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย และร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากบทเรียน ครูขยายขอบเขตความรู้ของนักเรียนโดยใช้คำถามและเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสามารถนำไปใช้ได้กับบริบทห้องเรียนที่มีความพร้อมด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ และอุปกรณ์เทคโนโลยี รวมทั้งกลุ่มนักเรียนควรมีอุปกรณ์สมาร์โฟน และคอมพิวเตอร์ เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้มีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันเป็นอย่างมาก

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาในส่วนเนื้อหาเรื่องต่างๆ ที่ต้องการมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมภายในกลุ่มมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาชีววิทยาที่มีเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นกระบวนการหรือระบบที่มีความต่อเนื่องกัน เพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเคลย์แอนิเมชัน เช่น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบการหายใจ และระบบขับถ่าย เป็นต้น

2.2 ควรรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาทักษะด้านการทำงานร่วมกัน ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์ หรือทักษะด้านต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ในแบบอื่นๆ

2.3 ควรใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อเป็นกระบวนการในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูชีววิทยา เพื่อสามารถประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง

References

- Deaton, C. C. M., Deaton, E. B., Ivankovic, D., & Norris, A. F. (2014). Creating stop-motion videos with iPads to support students' understanding of cell processes: "Because you have to know what you're talking about to be able to do it". *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 30(2), 67-73.
- Halloun, I. A. (2011). From modeling schemata to the profiling schema: Modeling across the curricula for profile shaping education. In M. S. Khine & I. M. Saleh (Eds.), *Models and modeling in science education* (pp. 77-78). U.K.: Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
- Kampiwitha, C. (2016). *The development of scientific reasoning through the generate an argument instructional model in digestive system topic for 10th grade students* (Master thesis). Phitsanulok: Naresuan University. [in Thai]
- Kemmis, S. (1988). Action Research in Retrospect and Prospect. In S. Kemmis and R. McTaggart (Eds.). *The Action Research Reader 3rd ed.* (pp. 27-39). Geelong, Victoria: Deakin University Press.
- Kijkuakul, S. (2014). *Science learning management for teachers in 21st century*. Phetchabun: Junraditkransim. [in Thai]
- Nuangchaler, P. (2015). *21st century learning in science*. Bangkok.: Active Print. [in Thai]
- Pitipornapin, S., & Sritha, S. (2012). The outcomes of biology learning management in the topic of cell division with creating Clay animation- stop motion by 10th grade students. *Kasetsart Journal (Soc. Sci)*, 33(3), 397-409. [in Thai]
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Sangsit, T. (2012). *Mental representation study of grade 12 students on electrochemical cell by creating Clay animation model with analogy* (Master thesis). Khon Kaen: Khon Kaen University. [in Thai]
- Suphatchaiwong, P., Faikhamta, C., & Suwanruji, P. (2015). Using model-based learning for enhancing mental model of atomic structure and understandings of the nature of model of 10th grade students. *Learning of Innovation Journal*, 1(1), 97-124. [in Thai]
- Verhoeff, P. R., Waarlo, J. A., & Boersma, T. K. (2008). Systems modelling and the development of coherent understanding of cell biology. *International Journal of Science Education*, 30(4), 543-568.