

การพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง เรื่อง สารชีวโมเลกุลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน

The Development of Grade 10 Students Argumentation Skills on Biomolecule through Context-Based Learning Activities

อานุภาพ พ่วงสมจิตร* เอกรัตน์ ทานาค** และวันชัย ปลื้มภาณุกัทร***

* สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*** ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Anupap Puangsomchit*, Akarat Tanak**, and Wanchai Pluempanupat***

* Science Education Program, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University

** Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University

*** Department of Chemistry, Faculty of Science, Kasetsart University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยใช้บริบทเป็นฐาน และเพื่อพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ในห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ เก็บข้อมูลแนวทางการจัดการเรียนรู้จากแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนจากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อหา และเก็บรวบรวมข้อมูลทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนจากแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งและทำการวิเคราะห์โดยจัดกลุ่มคำตอบเป็น 5 ระดับ หาค่าเฉลี่ยระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

ผลการศึกษา พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งควรมีลักษณะดังนี้ 1) ขึ้นกำหนดสถานการณ์เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแสดงข้อกล่าวอ้าง จากนั้นให้นักเรียนพัฒนาองค์ประกอบเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง หลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างในชั้นลงมือปฏิบัติ และให้นักเรียนให้เหตุผลข้อโต้แย้งของฝ่ายตรงข้ามและข้อโต้แย้งกลับในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ 2) ใช้สถานการณ์ใกล้ตัวและเป็นที่น่าสนใจของนักเรียน เช่น เรื่องการดูแลสุขภาพและความงามและพฤติกรรมมารยาทของนักเรียน แต่ควรหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องอยู่แล้ว หรือสถานการณ์เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมที่ทำให้เกิดการโน้มเอียงทางความคิดในการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างข้อกล่าวอ้าง 3) ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมและอภิปรายจนเกิดการเรียนรู้แนวคิดสำคัญที่สอดคล้องกับ

สถานการณ์ที่นำมาเป็นประเด็นในการอภิปรายโต้แย้ง เพื่อให้เห็นข้อมูลและหลักฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการอภิปรายโต้แย้งได้

นอกจากนี้ยังพบว่า ร้อยละ 66.66 ของนักเรียนมีทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นกว่าก่อนเรียน โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการอภิปรายโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากระดับที่ 4 เป็นระดับที่ 5 โดยองค์ประกอบที่พัฒนาเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ ข้อโต้แย้งกลับ และองค์ประกอบที่ยังคงต้องพัฒนาเพิ่มเติม คือ หลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง

คำสำคัญ: ทักษะการอภิปรายโต้แย้ง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สารชีวโมเลกุล

Abstract

This classroom action research intended to investigate the teaching practices of context-based learning activities on biomolecule, and to develop argumentation skills of 30 students from 10th grade in context-based learning. The study of context-based teaching practices about biomolecule was done by analyzing data gained from teacher log. The argumentation skill test categorized into 5 levels was used to analyze the development of argumentation skills of the students. By comparing the average level of argumentation skills before and after teaching, we could estimate the students' skills in the context-based learning.

The results showed that the guideline for applying the context-based teaching practices on biomolecule should consist of: 1) setting focal events where the students can provide claim regarding the events, followed by developing warrant and evidence from learning task, and counter and supportive arguments from learning key concept; 2) situations where the students may get involved or are interested, such as health and beauty care and the consumption behavior of students, except situations where students have science knowledge or situations involving ethics; and 3) practical activities and discussion to learning key concept that are consistent with the situation brought into the argumentation which the students can use data and evidence in the argumentation.

The results of posttest on developing argumentation skills showed that 66.66 percentages of students increased their levels of argumentation skills, mostly from level 4 to 5. The supportive argument was the component that the students enhance the most, whereas the evidence is the component which the students still need to improve.

Keywords: Scientific Argumentation Skills, Context-based Learning, Biomolecule

บทนำ

การอภิปรายโต้แย้ง (Argumentation) ถือเป็นสิ่งที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากการอภิปรายโต้แย้งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการคิดที่หลากหลาย มองปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในหลากหลายมุมมอง ใช้ความสามารถในการสืบเสาะหาข้อมูลหรือหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถตรวจสอบได้ จนผู้เรียนสามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเอง (Driver *et al.*, 2000) ตลอดจนนำข้อมูลหรือหลักฐานเชิงประจักษ์นั้น ๆ ไปนำเสนอให้ผู้อื่นเชื่อในความคิดของตนเองได้นอกจากนี้การอภิปรายโต้แย้งยังสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy person) เมื่อผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งได้จะส่งผลให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการตัดสินใจเชื่ออย่างใด ๆ โดยไตร่ตรองอย่างรอบคอบหาหลักฐานที่น่าเชื่อถือประกอบการคิด การ

ตัดสินใจตั้งอยู่บนข้อมูล หลักฐานและเหตุผล (Lin and Mintzes, 2010)

จะเห็นได้ว่าทักษะการอภิปรายโต้แย้งเป็นทักษะที่สำคัญมากที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรให้ความสำคัญและจัดประสบการณ์ให้เกิดการโต้แย้งในห้องเรียน แต่จากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้สังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูที่เลี้ยงในภาคปลายปีการศึกษา 2557 และการบินที่กหลังสอนในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง วิชา เคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการอภิปรายโต้แย้ง นักเรียนมีความคิดว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความตายตัว ไม่สามารถคิดหรือแสดงความคิดเห็นในมุมมองที่แตกต่าง โดยให้เหตุผลสนับสนุนความคิดของตนเองได้ ดังนั้นนักเรียนจึงไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น และเมื่อให้โอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบของเพื่อน จะพบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกเชื่อคำตอบของเพื่อน แต่ไม่สามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับความคิดของตนเองได้ ตัวอย่างเช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี โดยก่อนทำกิจกรรมผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเขียนสมมติฐานการทดลอง จากนั้นสุ่มถามนักเรียนว่า ระหว่างสารเคมีที่เป็นเม็ดกับเป็นผงนักเรียนคิดว่าสารเคมีแบบใดที่จะเกิดปฏิกริยาได้เร็วกว่ากัน ซึ่งนักเรียนตอบว่า สารเคมีที่เป็นเม็ดจะเกิดปฏิกริยาได้เร็วกว่า เมื่อถามนักเรียนคนอื่นว่าเห็นด้วยกับคำตอบที่เพื่อนตอบหรือไม่ พบว่านักเรียนคนอื่น ๆ ก็ไม่การแสดงความคิดเห็น หรือส่วนใหญ่คิดเห็นคล้ายตามเพื่อนทั้ง ๆ ที่สามารถอภิปรายในมุมมองที่แตกต่างได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการสอนของอาจารย์นิเทศก์ที่บันทึกว่า “นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทั้งก่อนทำกิจกรรมและหลังจากการทำกิจกรรมค่อนข้างน้อย ควรให้นักเรียนสร้างคำอธิบายด้วยตนเองโดยใช้หลักฐานและให้เหตุผลสนับสนุน จากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มอภิปรายผลที่แตกต่างกันจนได้ข้อสรุปร่วมกัน” (บันทึกการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกริยาเคมี วันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ.2558) เมื่อประสบปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยพยายามแก้ปัญหาโดยถามกระถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง และใช้สถานการณ์ที่เปิดโอกาสแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ พบว่านักเรียนบางส่วนที่มีส่วนร่วมในการตอบคำถามมากขึ้นแต่ก็ยังไม่เกิดการอภิปรายโต้แย้ง โดยมีหลักฐานสนับสนุน และมีการโต้แย้งกลับความคิดเห็นของเพื่อนพร้อมให้หลักฐานประกอบ

จากการวิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนไม่เกิดการอภิปรายโต้แย้ง พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการดำเนินตามกิจกรรมที่มีในหนังสือเรียน หรือการนำเข้าสู่บทเรียนไม่มีความน่าสนใจ เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่รู้จักรู้หรือคุ้นเคย และไม่ใช่ว่าประเด็นที่มีความคิดต่างที่หาข้อสรุปไม่ได้ที่จะนำไปสู่การอภิปรายโต้แย้ง ทำให้นักเรียนไม่ได้มีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น นำมาซึ่งการขาดการฝึกฝนและพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียน (Dokmai, 2012) ซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหาคือการจัดการเรียนรู้อิงประเด็นที่นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและมีโอกาสได้อภิปรายโต้แย้ง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำบริบทหรือสถานการณ์ที่ท้าทายมากระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เช่น การจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน โดยการยกบริบทหรือสถานการณ์ที่ใกล้ตัวกับนักเรียนมาเป็นประเด็นในการอภิปรายโต้แย้ง เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น (Gilbert, 2006) หรือการนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues; SSI) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้สรรคินิยมทางสังคมคือทฤษฎีการเรียนรู้ในสถานการณ์ (Situated theory of learning) ซึ่งอธิบายว่าความรู้ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างอิสระจากบริบททางสังคมและวัฒนธรรมการเรียนรู้จำเป็นต้องเกิดขึ้นใน “สถานการณ์จริง” (Authentic situation) ภายใต้ค่านิยมและวัฒนธรรมในสังคม (Lave & Wenger, 1990) แต่ผลการวิจัยของนักวิจัยส่วนหนึ่งรายงานว่า การนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการอภิปรายโต้แย้งของผู้เรียนเท่าที่ควร (Osborne *et al.*, 2004; Acara *et al.*, 2010) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นการนำประเด็นที่ไม่มีทางออก หรือหาข้อยุติไม่ได้ และมักเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม การเมือง เศรษฐศาสตร์ และศาสนา ทำให้ผู้เรียนเข้าร่วมการสนทนา ถกเถียงและโต้แย้ง (Zohar and Nemet, 2002a) ดังนั้นนักเรียนอาจจะยังไม่มีพื้นฐานเกี่ยวกับประเด็นที่นำมาใช้ในการอภิปรายโต้แย้ง (Acara *et al.*, 2010) หรือขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของนักเรียน (Lin and Mintzes, 2010) โดยงานวิจัยดังกล่าวได้เสนอแนะว่าในการทำงานวิจัยต่อไปควรที่จะศึกษาประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ

วิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน ใกล้ชุมชน เพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียน (Dokmai, 2012) การเลือกบริบทที่ตื้นครูดจะเลือกบริบทที่มีความเหมาะสมกับธรรมชาติและสังคมของผู้เรียน จึงจะเป็นบริบทที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว เข้าใจได้ง่าย เนื่องจากบริบทนั้นเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับลักษณะของบริบทนั้นหรือผู้เรียนสามารถพบเห็นอยู่เป็นประจำ (Sreethunyoo, 2012) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning; CBL) เป็นวิธีการซึ่งนำเอาลักษณะของบริบทที่อยู่รอบตัวของผู้เรียน ชุมชน หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนให้ความสนใจมาเป็นประเด็นในการอภิปรายจะสามารถพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนให้สูงขึ้นได้หรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์งานวิจัย

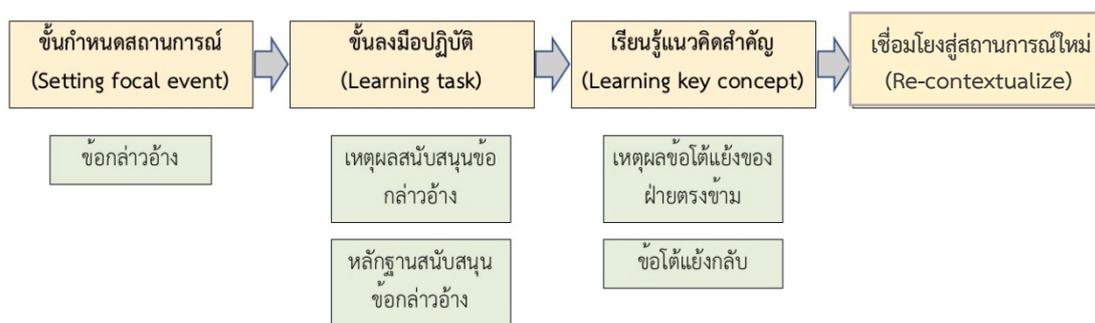
1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

รูปแบบงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยผู้วิจัยคือครูผู้สอนในชั้นเรียน และผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1998) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยซึ่งปฏิบัติหน้าที่นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้ทำการศึกษาริบทและปัญหาในการจัดการเรียนการสอน โดยพบว่านักเรียนกลุ่มนี้แสดงความคิดเห็นเมื่ออยู่ในชั้นเรียนค่อนข้างน้อย นักเรียนมีลักษณะเป็นเสมือนผู้รับสารโดยจะนั่งฟังเพื่อคอยรับความรู้จากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว มีการโต้ตอบกับครูผู้สอนและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพียงเล็กน้อย ผู้วิจัยเลือกที่จะพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยบริบทเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ จากนั้นได้ทำการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยวางแผนในการจัดการเรียนรู้ไว้ทั้งหมด 4 แผนการจัดการเรียนรู้ และออกแบบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครู

ใบกิจกรรม และแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้ง ชั้นที่ 2 ชั้นปฏิบัติ (Act) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ไปจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน โดยในแต่ละแผนจะมี 1 ประเด็นการอภิปรายโต้แย้ง รวมทั้งหมด 4 ประเด็นในการอภิปรายโต้แย้งขั้นตอนที่ 3 ซึ่งสังเกตการณ์ (Observe) ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เป็นผู้สังเกตการณ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้แล้วบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมสะท้อนความคิดเห็นหลังการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ร่วมกับครูที่เลี้ยงลงในแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ของครู และขั้นตอนที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้จากขั้นสังเกตการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ของครูที่เลี้ยง และใบกิจกรรมของนักเรียนในการสอนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้และนำข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยได้สะท้อนการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ของตนเองร่วมกับข้อเสนอแนะของครูที่เลี้ยง ข้อเสนอแนะจากนักเรียน เพื่อมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

กลุ่มที่ศึกษา



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้โดยบริบทเป็นฐาน และองค์ประกอบของทักษะการอภิปรายโต้แย้งที่ได้มาในการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้เพื่อพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง เป็นแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ของครูที่ผู้วิจัยใช้ในการบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ การอภิปราย ชักถาม ใน

นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนทั้งหมด 30 คน เป็นนักเรียนชาย 14 คน นักเรียนหญิง 16 คน โดยนักเรียนมีผลการเรียนที่ดี ผ่านการคัดเลือกให้เข้าเรียนในห้องเรียนพิเศษ-วิทยาศาสตร์ มีความตั้งใจและใส่ใจในการเรียน นักเรียนให้ความร่วมมือในการเรียนเป็นอย่างดี

เนื้อหา

เรื่อง สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วย 4 เนื้อหาย่อย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ใช้บริบทเป็นฐานจำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้เรื่อง คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก โดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Gilbert (2006) ได้แก่ ขั้นกำหนดสถานการณ์ ขั้นลงมือปฏิบัติ ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ใหม่ เพื่อพัฒนาการอภิปรายการโต้แย้งใน 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 5 องค์ประกอบของการอภิปรายโต้แย้ง คือ ข้อกล่าวอ้าง (Claims) เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง (Warrant) หลักฐานสนับสนุน (Evidence) เหตุผลข้อโต้แย้งฝ่ายตรงข้าม (Counter Arguments) และข้อโต้แย้งกลับ (Supportive Arguments) ตามกรอบแนวคิดของ Lin and Mintzes (2010) ดังแสดงในภาพที่ 1

ประเด็นต่าง ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ และสะท้อนความคิดเห็นหลังการจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้ของตนเองหลังจากจัดการเรียนรู้ออกแบบไว้แต่ละแผนการเรียนรู้ออกแบบไว้ จำนวน 4 ครั้ง วิเคราะห์บันทึกการสอน และใบกิจกรรมการเรียนรู้ออกแบบไว้ของผู้เรียนที่ผู้วิจัยนำมาใช้วิเคราะห์

ร่วมกับแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้เพื่อสะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ส่งผลต่อความสามารถในการอภิปรายโต้แย้งอย่างไร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนเป็นแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้ง ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วทั้ง 4 แผน โดยแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งประกอบด้วยประเด็นในการอภิปรายโต้แย้ง 4 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นการลดน้ำหนักโดยการลดการรับประทานอาหารในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องคาร์โบไฮเดรตใน ประเด็นการใช้ไขมันทรานส์ในการประกอบอาหารในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องลิพิด ประเด็นการรับประทานคอลลาเจนเพื่อความสวยงามในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโปรตีน และประเด็นการเรียกร้องเรื่องการตรวจดีเอ็นเอเพื่อยืนยันการรับรองบุตรในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง กรดนิวคลีอิกซึ่งแต่ละประเด็นจะประกอบไปด้วย 5 ข้อคำถามตาม 5 องค์ประกอบการอภิปรายโต้แย้ง

ผู้วิจัยหาคุณภาพของเครื่องมือโดยนำแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการอภิปรายโต้แย้ง 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นในการอภิปรายโต้แย้งข้อมูลหลักฐานและข้อคำถามในแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นในการอภิปรายโต้แย้งข้อมูลหลักฐานและข้อคำถามในแบบวัดทักษะการ

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้ง

| คำถาม | ลักษณะคำตอบ | ตัวอย่างคำตอบ | คะแนน |
|---|--|--|-------------|
| ข้อที่ 1. ข้อกล่าวอ้าง (Claims) | ไม่ตอบหรือไม่แสดงออกซึ่งคำตอบใดๆ | เว้นว่างไว้หรือตอบไม่ทราบ | ให้ 0 คะแนน |
| | สามารถแสดงข้อกล่าวอ้างได้ | ฉันเห็นด้วย ฉันไม่เห็นด้วย | ให้ 1 คะแนน |
| ข้อที่ 2. เหตุผลสนับสนุน ข้อกล่าวอ้าง (Warrant) | ไม่ตอบหรือไม่แสดงเหตุผลใดๆ | เว้นว่างไว้หรือตอบไม่ทราบ | ให้ 0 คะแนน |
| | แสดงผลที่ถูกต้องตามหลักการ มีความเป็นเหตุเป็นผลกัน มีความน่าเชื่อถือ | ฉันเห็นด้วย เพราะ..... ฉันไม่เห็นด้วย เพราะ..... | ให้ 1 คะแนน |
| ข้อที่ 3. หลักฐานสนับสนุน (Evidence) | ไม่หลักฐานหรือข้อมูลใดสนับสนุน เหตุผลของตัวเองหรือข้อกล่าวเลย | เว้นว่างไว้ หรือ ตอบคำตอบเดิมที่ได้ตอบไว้ในข้อ 2. แล้ว | ให้ 0 คะแนน |
| | มีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนเหตุผลหรือข้อกล่าวอ้าง | ให้หลักฐานที่น่าเชื่อถือ สามารถตรวจสอบได้ | ให้ 1 คะแนน |

อภิปรายโต้แย้ง และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาเคมี 1 ท่านเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นในการอภิปรายโต้แย้งกับเนื้อหาวิชาเคมีและความถูกต้องของข้อมูลหลักฐานข้อคำถามในแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งโดยได้รับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคุณภาพของแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งในเรื่องเปลี่ยนการใช้คำถามที่ถามความคิดเห็นมากกว่าการให้เลือกปฏิบัติและใส่แหล่งที่มาของข้อมูลลงในแบบทดสอบทักษะการอภิปรายโต้แย้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้วัดทัศนคติต่อการสอนพิจารณาร่วมกับใบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาโดยการตีความเพื่อหา รูปแบบและข้อสรุปแบบอุปนัย ซึ่งพิจารณาจากรายละเอียดคำตอบของนักเรียน แยกคำตอบที่มีความหมายในเชิงคล้ายกันและแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มย่อย นำไปสู่การได้มาซึ่งข้อสรุปของคำตอบของนักเรียนในภาพรวม และสะท้อนผลของการจัดการเรียนรู้ แนวทางในการปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ 4 ข้อคำถาม โดยให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ของ Bunyathachanee (2015) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้ง (ต่อ)

| คำถาม | ลักษณะคำตอบ | ตัวอย่างคำตอบ | คะแนน |
|---|---|---|-------------|
| ข้อที่ 4. เหตุผลข้อโต้แย้งฝ่ายตรงข้าม (Counter Arguments) | ไม่ตอบ หรือไม่แสดงความคิดเห็นที่จะเป็นเหตุผลของฝ่ายตรงข้าม | เว้นว่างไว้ หรือตอบ ก็เพราะว่าคำตอบที่ตนคิดนั้นถูกแล้ว หรือคำตอบของฝ่ายตรงข้ามผิด | ให้ 0 คะแนน |
| | แสดงเหตุผลที่ถูกต้องตามหลักการ มีความเป็นเหตุเป็นผลกัน | คำตอบของฝ่ายตรงข้ามมีเหตุผลดังนี้..... | ให้ 1 คะแนน |
| ข้อที่ 5. ข้อโต้แย้งกลับ (Supportive Arguments) | ไม่ตอบ ไม่แสดงความคิดเห็นอื่นใดเพิ่มเติม หรือเหตุผลหลักฐาน ไม่น่าเชื่อถือพอ | เว้นว่างไว้ หรือตอบก็เพราะว่าคำตอบที่ตนคิดนั้นถูกแล้ว หรือคำตอบของฝ่ายตรงข้ามผิด | ให้ 0 คะแนน |
| | มีการอธิบายหลักการ เหตุผล หรือหลักฐานเพิ่มเติม ที่สามารถหักล้างเหตุผลหรือข้อกล่าวอ้างของฝ่ายตรงข้ามได้ หรือหมดความน่าเชื่อถือลง | งั้นเราสามารถทำ.....เพื่อทดแทน.....(เหตุผลฝ่ายตรงข้าม) ในเรื่องของ...จริงๆแล้ว..... | ให้ 1 คะแนน |

แล้วจึงนำคำตอบและคะแนนของนักเรียนจากแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งและใบกิจกรรม มาจัดกลุ่มตามระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียน เพื่อแสดงข้อมูลในเชิงคุณภาพ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การจัดระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้ง

| ระดับที่ | เกณฑ์การพิจารณา |
|------------|---|
| ระดับที่ 1 | นักเรียนสามารถระบุงบ่งประกอบของการอภิปรายโต้แย้งได้ 1 องค์ประกอบ |
| ระดับที่ 2 | นักเรียนสามารถระบุงบ่งประกอบของการอภิปรายโต้แย้งได้ 2 องค์ประกอบ |
| ระดับที่ 3 | นักเรียนสามารถระบุงบ่งประกอบของการอภิปรายโต้แย้งได้ 3 องค์ประกอบ |
| ระดับที่ 4 | นักเรียนสามารถระบุงบ่งประกอบของการอภิปรายโต้แย้งได้ 4 องค์ประกอบ |
| ระดับที่ 5 | นักเรียนสามารถระบุงบ่งประกอบของการอภิปรายโต้แย้งได้ครบทั้ง 5 องค์ประกอบ |

ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อคำถามแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน และค่าเฉลี่ยระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณคะแนนพัฒนาการ (Gain Scores) ของ Kanjanawasee(2013)

$$GS\% = \frac{(Y - X)}{(F - X)} \times 100$$

- GS% = คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (Development Score or Gain Score) (คิดเป็นร้อยละ)
- X = คะแนนวัดก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน
- Y = คะแนนวัดหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน
- F = คะแนนเต็ม

ตารางที่ 3 ช่วงคะแนนระดับพัฒนาการของผู้เรียน

| ระดับพัฒนาการ | คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (GS%) |
|-----------------------|---|
| ไม่มีพัฒนาการ | 0-20 |
| มีพัฒนาการระดับต้น | 21-40 |
| มีพัฒนาการระดับกลาง | 41-60 |
| มีพัฒนาการระดับสูง | 61-80 |
| มีพัฒนาการระดับสูงมาก | 81-100 |

ผลการวิจัย

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง เรื่องสารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยบริบทเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ โดยงานวิจัยนี้ได้มุ่งศึกษาและพัฒนาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยบริบทเป็นฐานที่สามารถส่งเสริมทักษะการอภิปรายโต้แย้ง และพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยบริบทเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยบริบทเป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. **ขั้นกำหนดสถานการณ์เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแสดงข้อกล่าวอ้างจากนั้นให้นักเรียนพัฒนาองค์ประกอบเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างในชั้นลงมือปฏิบัติและให้นักเรียนให้เหตุผลข้อโต้แย้งของฝ่ายตรงข้ามและข้อโต้แย้งกลับในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ**

จากการวิเคราะห์แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 4 แผน วิดีทัศน์บันทึกการสอนและใบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า แนวทางที่ช่วยส่งเสริมทักษะการอภิปรายโต้แย้งในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานได้คือ ให้นักเรียนแสดงข้อกล่าวอ้างในขั้นกำหนดสถานการณ์ จากนั้นให้นักเรียนพัฒนาองค์ประกอบเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างในชั้นลงมือปฏิบัติ และให้นักเรียนให้เหตุผลข้อโต้แย้งของฝ่ายตรงข้ามและข้อโต้แย้งกลับในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญซึ่งข้อค้นพบดังกล่าวเป็นผลมาจากการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ในแผนที่ 1 จนถึงแผนที่ 4 โดยในแผนแรกๆ ผู้วิจัยพบว่า การให้นักเรียนแสดงข้อกล่าวอ้างในขั้นกำหนดสถานการณ์ จากนั้นให้นักเรียนพัฒนาอีก 4 องค์ประกอบที่เหลือ ได้แก่

การให้เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง หลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง ให้เหตุผลข้อโต้แย้งฝ่ายตรงข้าม และข้อโต้แย้งกลับในชั้นลงมือปฏิบัติยังไม่สามารถส่งเสริมการให้เหตุผลในการโต้แย้งกลับได้ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับความคิดของเพื่อนกลุ่มอื่น ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมในขั้นกำหนดสถานการณ์โดยเริ่มต้นด้วยบริบทที่ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างข้อกล่าวอ้างที่แตกต่างกัน จากนั้นให้นักเรียนหาหลักฐานและเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเองในชั้นลงมือปฏิบัติด้วยการปฏิบัติกิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ เช่น การทดลอง การสร้างแบบจำลองจากนั้นให้นักเรียนอภิปรายคำอธิบายที่นักเรียนสร้างขึ้นบนหลักฐานและเหตุผลเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้เหตุผลข้อโต้แย้งของฝ่ายตรงข้ามและข้อโต้แย้งกลับ ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถอภิปรายโต้แย้งได้ครบถ้วนทุกองค์ประกอบ ตัวอย่าง เช่น ในเรื่อง โปรตีน ครูเริ่มต้นโดยให้นักเรียนแสดงข้อกล่าวอ้างในประเด็นคอลลาเจนที่ว่า “ปัจจุบันมีความสนใจในการรับประทานคอลลาเจนเป็นอาหารเสริมเพื่อความงามของใบหน้าและร่างกาย นักเรียนเห็นด้วยกับการรับประทานคอลลาเจนเป็นอาหารเสริมหรือไม่ เพราะอะไร” จากนั้นในชั้นลงมือปฏิบัติ ให้นักเรียนทดสอบโปรตีนในอาหารโดยใช้การทดสอบไบยูเรต หลังจากนั้นนักเรียนได้ศึกษาปัจจัยที่ทำให้โปรตีนแต่ละชนิดมีสมบัติและหน้าที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนจะได้ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีนที่ร่างกายสร้างขึ้นจากแบบจำลององค์ประกอบของโปรตีน นักเรียนได้เรียนรู้ว่าโครงสร้างของโปรตีนซึ่งเกิดจากกรดอะมิโนแต่ละชนิดมาเชื่อมต่อกันและเรียนรู้สมบัติและหน้าที่ของโปรตีนแต่ละชนิด นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติมาใช้เป็นเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญนักเรียนได้ทำการอภิปรายโต้แย้งโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อกล่าวอ้าง หลักฐานและเหตุผลสนับสนุนของกลุ่มตนเอง จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นให้เหตุผลโต้แย้งฝ่ายตรงข้ามและเปิดโอกาสให้กลุ่มที่นำเสนอโต้แย้งกลับ จากนั้นครูและ

นักเรียนร่วมกันนำประเด็นที่ได้แย้งกันมาสร้างข้อสรุปว่า คอลลาเจนนั้นร่างกายสร้างเองได้ หรือรับประทานอาหารที่มีโปรตีนก็เพียงพอต่อร่างกายในการสร้างคอลลาเจน นักเรียนสามารถแสดงองค์ประกอบเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างจากกิจกรรมลงมือปฏิบัติและขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ยกตัวอย่างเช่น “คอลลาเจนเป็นโปรตีนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ เมื่อกินเข้าไปร่างกายก็นำไปย่อยเป็นกรดอะมิโนอยู่ดี โดยหลักฐานสนับสนุนคือผลการทดลองและการสร้างแบบจำลองโครงสร้างของโปรตีนทำให้ได้ทราบว่าคอลลาเจนร่างกายสร้างเองได้ หรือรับประทานโปรตีนจากอาหารก็เพียงพอต่อร่างกายในการสร้างคอลลาเจน โดยคอลลาเจนเกิดจากการเชื่อมกันของกรดอะมิโนหลายชนิด ซึ่งเมื่อรับประทานเข้าไปในร่างกาย คอลลาเจนซึ่งเป็นโปรตีนก็จะถูกย่อยเป็นกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ”

2. ใช้สถานการณ์ใกล้ตัวและเป็นที่น่าสนใจของนักเรียน เช่น เรื่องการดูแลสุขภาพและความงามและพฤติกรรมบริโภคของนักเรียน และหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่นักเรียนมีความรู้วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องอยู่แล้วหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมที่ทำให้เกิดการโน้มเอียงทางความคิดในการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างข้อกล่าวอ้าง

จากผลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผนการเรียนรู้พบว่า ชื่อนำเข้าสู่สถานการณ์เป็นขั้นตอนที่สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นต่อบริบทหรือสถานการณ์ที่นำมาเป็นประเด็นในการอภิปรายโต้แย้ง นักเรียนมีโอกาสได้เลือกข้อกล่าวอ้างของตนเองและนำไปสู่ขั้นตอนอื่น ๆ เพื่อหาข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเอง ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าสถานการณ์เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพและความงามและพฤติกรรมบริโภคของนักเรียนเป็นสถานการณ์ที่สามารถแบ่งความคิดของนักเรียนออกเป็น 2 ฝ่ายได้ ตัวอย่างเช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคาร์โบไฮเดรต เมื่อครูใช้ประเด็นว่า “ปัจจุบันสิ่งที่บอกว่าบุคคลดูดีในสายตาของคนทั่วไป สิ่งหนึ่งคือการมีรูปร่างที่ไม่อ้วนเกินไปหรือที่เรียกว่า ผอม ซึ่งทำให้ทุกคนในสังคมต้องการที่จะมีรูปร่างที่ผอม จึงพยายามหาวิธีการที่จะทำให้ตนเองผอม วิธีการหนึ่งที่ได้รับค่านิยมคือการลดการทานอาหาร โดยควบคุมให้มีแคลอรีไม่เกิน 500-1,000 กิโลแคลอรี เพราะฉะนั้นนักเรียนคิดว่าการลดการรับประทานอาหารเป็นวิธีการลดน้ำหนักที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะอะไร” พบว่านักเรียนสร้างข้อกล่าวอ้างที่แตกต่างกันได้ว่า เห็นด้วยเพราะเมื่อเราลดคาร์โบไฮเดรตที่เรารับประทานลง

ร่างกายจะนำพลังงานที่สะสมไว้มาเผาผลาญแทน รวมถึงไขมันที่สะสมไว้ด้วยและไม่เห็นด้วยเพราะการลดน้ำหนักถ้าลดแค่คาร์โบไฮเดรตแล้วอย่างอื่นไม่ลดก็ไม่ได้ช่วยอะไร การลดน้ำหนักคือการกินอาหารให้ครบ 5 หมู่ แต่แค่ลดปริมาณอาหารในทุกๆหมู่ แต่ยังคงเหมือนเดิม และออกกำลังกายให้เพิ่มมากขึ้น การลดน้ำหนักด้วยการลดคาร์โบไฮเดรต จึงเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง

แต่ควรหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่นักเรียนมีความรู้วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องอยู่แล้วและสถานการณ์เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมซึ่งไม่สามารถทำให้เกิดความคิดเห็นที่แตกต่างได้ เช่น “ปัจจุบันมีการเรียกร้องเรื่องการตรวจดีเอ็นเอเพื่อยืนยันการรับรองบุตร แต่การตรวจดีเอ็นเอต้องผ่านการยินยอมของทั้งสองฝ่ายหรือคำสั่งศาล นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ว่าควรให้การตรวจดีเอ็นเอสามารถทำได้โดยไม่ต้องผ่านการยินยอมของทั้งสองฝ่าย เพื่อให้ทุกอย่างชัดเจน” จากการใช้สถานการณ์ดังกล่าวพบว่าสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนมีความคิดเห็นไปในทางเดียวกันคือไม่เห็นด้วยเพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมและจริยธรรม

3. ควรให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมและอภิปรายจนเกิดการเรียนรู้แนวคิดสำคัญที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่นำมาเป็นประเด็นในการอภิปรายโต้แย้งเพื่อให้เห็นข้อมูลและหลักฐานให้นักเรียนนำไปใช้ในการอภิปรายโต้แย้งได้

ในการออกแบบกิจกรรมลงมือปฏิบัติควรออกแบบกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับประเด็นในการอภิปรายโต้แย้ง เนื่องจากในขั้นลงมือปฏิบัติและเรียนรู้แนวคิดสำคัญเป็นขั้นที่นักเรียนสามารถนำข้อมูลหรือหลักฐานจากทั้ง 2 ขั้นตอนนี้ไปใช้แสดงเป็นเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างหรือหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างได้ ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่ากิจกรรมที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาเรื่องสมบัติและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล จากนั้นค่อยทำการศึกษาเรื่องโครงสร้างของสารชีวโมเลกุล โดยหลังจากทำกิจกรรมครูผู้สอนและนักเรียนควรร่วมกันอภิปรายจนเกิดการเรียนรู้แนวคิดสำคัญ

ในแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 3 เรื่อง โปรตีน ครูผู้สอนเริ่มต้นกิจกรรมโดยการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการนำเสนอบริบทเกี่ยวกับการรับประทานคอลลาเจนเป็นอาหารเสริมความงามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเลือกข้อกล่าวอ้างของตนเอง จากนั้นในขั้นลงมือปฏิบัติมี 2 กิจกรรม ในกิจกรรมแรกให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติคือการทดสอบโปรตีนในอาหารโดย

ใช้การทดสอบใบยูเรต โดยนักเรียนจะได้ทำการทดสอบโปรตีนในอาหารหลากหลายชนิด ได้แก่ ไข่ขาว น้ำมัน นม ถั่วเหลือง ข้าวเจ้าบด เป็นต้น โดยนักเรียนได้ศึกษาความแตกต่างของการทำปฏิกิริยาของอาหารที่มีส่วนประกอบของโปรตีนอยู่และอาหารที่ไม่มีส่วนประกอบของโปรตีน หลังการทำกิจกรรมนักเรียนสามารถจำแนกอาหารออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มที่ 1 คือ อาหารที่มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบจะเปลี่ยนสีของสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตจากสีฟ้าไปเป็นสีชมพูม่วง กลุ่มที่ 2 คือ อาหารที่ไม่มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบจะไม่เกิดการเปลี่ยนสีของสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ซึ่ง ไข่ขาวและนมถั่วเหลืองเปลี่ยนสีของสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตจากสีฟ้าไปเป็นสีชมพูม่วง

หลังจากนั้นนักเรียนได้ศึกษาปัจจัยที่ทำให้โปรตีนแต่ละชนิดมีสมบัติและหน้าที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับเอกสารเกี่ยวกับชื่อโปรตีน โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีนทั้งหมด 5 ชนิด และนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้แผ่นภาพกรดอะมิโน 4 ชนิด (ซึ่งครูผู้สอนจะอธิบายเพิ่มเติมว่า โครงสร้างของโปรตีนที่กำหนดให้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของสายพอลิเพปไทด์เท่านั้น ไม่ใช่ส่วนประกอบทั้งหมดของโปรตีน) โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องหาคำตอบว่ากรดอะมิโนของกลุ่มตนเองนั้นมีการเชื่อมตัวกันเหมือนโครงสร้างโปรตีนชนิดใด จากการทำกิจกรรมดังกล่าวพบว่านักเรียนสามารถหาคำตอบโปรตีนของตนเอง

ได้ นักเรียนทราบถึงการเชื่อมต่อของโปรตีนของกลุ่มตนเอง และสามารถบอกถึงสมบัติและหน้าที่ของโปรตีนกลุ่มตนเองจากใบกิจกรรมที่แจกให้ได้ หลังจากการอภิปรายพบว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัจจัยที่ทำให้โปรตีนมีสมบัติและหน้าที่แตกต่างกันคือชนิดของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบ และลำดับการจัดเรียงตัวของกรดอะมิโนที่มีผลต่อสมบัติและหน้าที่ของโปรตีนเช่นกัน

โดยจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าถ้ากิจกรรมลงมือปฏิบัติไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่นำมาใช้เป็นประเด็นในการอภิปรายได้แก่นักเรียนยังไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติไปใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างได้ การดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลก่อนแล้วจึงทำการศึกษามิติและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลยังไม่สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้แนวคิดสำคัญได้ดี

ตอนที่ 2 ทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยบริบทเป็นฐานผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลระดับพัฒนาการทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางระดับเฉลี่ยของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน และระดับพัฒนาการ

| นักเรียนคนที่ | ระดับเฉลี่ยของนักเรียนก่อนการจัดการจัดการเรียนรู้ | ระดับเฉลี่ยของนักเรียนหลังการจัดการจัดการเรียนรู้ | ระดับพัฒนาการ |
|---------------|---|---|-----------------------|
| 1 | 4.00 | 4.00 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 2 | 3.50 | 4.25 | มีพัฒนาการระดับกลาง |
| 3 | 3.75 | 3.75 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 4 | 4.00 | 3.00 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 5 | 3.75 | 5.00 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 6 | 3.50 | 4.50 | มีพัฒนาการระดับสูง |
| 7 | 3.50 | 2.75 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 8 | 4.25 | 3.75 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 9 | 3.25 | 5.00 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 10 | 4.50 | 5.00 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 11 | 4.00 | 4.00 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 12 | 4.25 | 4.25 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 13 | 3.25 | 4.00 | มีพัฒนาการระดับกลาง |
| 14 | 4.25 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับสูง |
| 15 | 3.50 | 4.25 | มีพัฒนาการระดับกลาง |

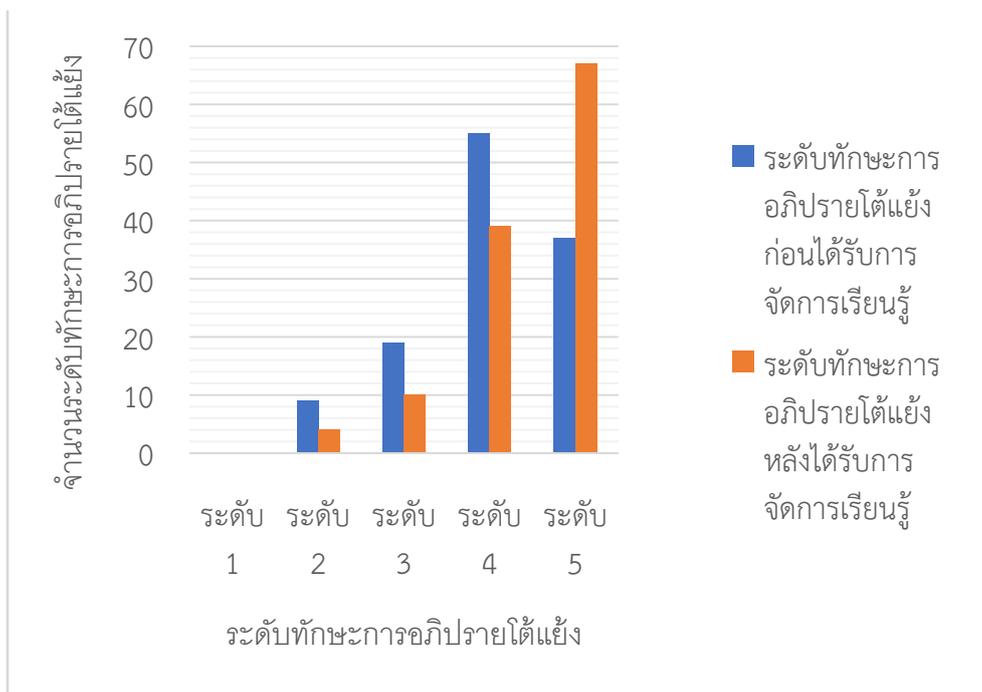
ตารางที่ 4 ตารางระดับเฉลี่ยของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน และระดับพัฒนาการ (ต่อ)

| นักเรียนคนที่ | ระดับเฉลี่ยของนักเรียนก่อน การจัดการเรียนรู้ | ระดับเฉลี่ยของนักเรียนหลังการ จัดการเรียนรู้ | ระดับพัฒนาการ |
|---------------|---|---|-----------------------|
| 16 | 3.50 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 17 | 4.75 | 4.75 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 18 | 3.50 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 19 | 3.75 | 4.25 | มีพัฒนาการระดับกลาง |
| 20 | 4.75 | 4.75 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 21 | 4.00 | 4.25 | มีพัฒนาการระดับต้น |
| 22 | 4.00 | 4.50 | มีพัฒนาการระดับกลาง |
| 23 | 4.75 | 5.00 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 24 | 4.25 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับสูง |
| 25 | 4.25 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับสูง |
| 26 | 3.75 | 3.75 | ไม่มีพัฒนาการ |
| 27 | 4.50 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับกลาง |
| 28 | 3.75 | 4.50 | มีพัฒนาการระดับสูง |
| 29 | 4.75 | 5.00 | มีพัฒนาการระดับสูงมาก |
| 30 | 4.50 | 4.75 | มีพัฒนาการระดับกลาง |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับพัฒนาการของนักเรียนโดยภาพรวม พบว่านักเรียนร้อยละ 66.66 มีทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นกว่าก่อนเรียน โดยนักเรียนจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 มีพัฒนาการในระดับสูงมาก นักเรียน 5 จาก 7 คนมีพัฒนาการระดับสูงมากได้คะแนนร้อยละของพัฒนาการ 100 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานเต็ม 5.00 และระดับกลางคิดเป็นร้อยละ 23.33 รองลงมา คือ พัฒนาการในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 16.67 และพัฒนาการในระดับต้น คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามยังพบว่ามึนักเรียนที่ไม่มีพัฒนาการจำนวนมากที่สุด คือ จำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 33.34 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียน 7 คนมีคะแนนเฉลี่ยของระดับอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการ

จัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานอยู่ในระดับที่สูงอยู่แล้วตั้งแต่ต้น แต่มีนักเรียนจำนวน 3 คนที่มีค่าเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานน้อยกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์คำถาม 4 สถานการณ์ เพื่อวัดทักษะของนักเรียนจำนวน 30 คน ดังนั้นจึงมีจำนวนคำตอบทั้งหมด 120 คำตอบ ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานผู้วิจัยนำระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานมาเปรียบเทียบ ได้ผลดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่าเมื่อพิจารณาทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนเทียบกับหลังเรียน พบว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 4 มีจำนวนคำตอบ 55 คำตอบ รองลงมา คือ ระดับที่ 5 มีจำนวนคำตอบ 37 คำตอบ แต่หลังเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มที่มีระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 5 มากที่สุด มีจำนวนคำตอบ 67 คำตอบ รองลงมา คือ ระดับทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 4 มีจำนวนคำตอบ 39 คำตอบ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

ประเด็นคำถาม ในช่วงที่ผ่านมามีการเผยแพร่ข้อความทางโลกโซเชียลเกี่ยวกับประโยชน์ที่น้ำอัดลมของน้ำอัดลม นั่นคือ “บรรดาสาวกน้ำดำทั้งหลาย คงพอได้ยินสรรพคุณต่างๆ และชวนให้กังวลของน้ำอัดลมยี่ห้อดัง ที่สามารถใช้ในการล้างห้องน้ำได้สะอาดเหมือนใช้น้ำยาล้างห้องน้ำ ด้วยฤทธิ์ของความเป็นอันตรายของน้ำอัดลมซึ่งสามารถใช้ในการทำมาสะอาดได้”

ตัวอย่างต่อไปนี้ เป็นคำตอบของนักเรียนที่มีทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 4 ที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถสร้างข้อกล่าวอ้างได้ถูกต้อง พร้อมทั้งแสดง

เหตุผลสนับสนุน แต่นักเรียนไม่สามารถแสดงหลักฐานสนับสนุนได้ ในขณะที่นักเรียนสามารถแสดงเหตุผลข้อโต้แย้งฝ่ายตรงข้ามได้ โดยนักเรียนสามารถพิจารณาได้ถึงมุมมองของฝ่ายตรงข้ามและยังสามารถแสดงข้อโต้แย้งกลับเพื่อแสดงเหตุผลหักล้างข้อโต้แย้งของฝ่ายตรงข้ามได้ โดยองค์ประกอบที่นักเรียนยังไม่สามารถพัฒนาแสดงให้เห็นคือหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง ซึ่งนักเรียนสามารถหาหลักฐานโดยการอธิบายถึงส่วนประกอบที่มีอยู่ในน้ำอัดลมและน้ำยาล้างห้องน้ำ ว่ามีส่วนประติที่แตกต่างกันและส่วนประกอบที่แตกต่างกันส่งผลต่อสมบัติของน้ำอัดลมและน้ำยาล้างห้องน้ำอย่างไร หรือสามารถอ้างอิงหลักฐานที่เป็นบทความทางวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือได้

ข้อกล่าวอ้าง ฉันไม่เชื่อบทความข้างต้น

เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง น้ำอัดลมไม่มีทางใช้ล้างห้องน้ำให้สะอาดเหมือนน้ำยาล้างห้องน้ำได้ เพราะในน้ำยาล้างห้องน้ำมีสารเคมีที่สามารถฆ่าเชื้อ แบคทีเรียและไวรัส แต่ในน้ำอัดลมไม่มี และน้ำยาล้างห้องน้ำมีกรดเกลือที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง

เหตุผลข้อโต้แย้งฝ่ายตรงข้าม ค่า pH ของน้ำอัดลมมีค่าความเป็นกรดสูงมากเกือบเท่าน้ำยาล้างห้องน้ำจึงสามารถใช้ล้างห้องน้ำได้

ข้อโต้แย้งกลับ ชนิดกรดในน้ำยาล้างห้องน้ำมีฤทธิ์กัดกร่อนสูงมาก สูงกว่ากรดในน้ำอืดลม น้ำอืดลมจึงไม่สามารถล้างห้องน้ำให้สะอาดเท่าที่น้ำยาล้างห้องน้ำ

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นคำตอบของนักเรียนที่มีทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 5 นักเรียนสามารถแสดงข้อกล่าวอ้าง โดยสามารถให้เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างพร้อมทั้งแสดงหลักฐานสนับสนุนที่มีการอ้างอิงคลิวิดีโอที่มีการอธิบายถึงรายละเอียดถึงสมบัติของน้ำอืดลมได้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่นักเรียนที่มีทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 4 ไม่สามารถแสดงได้ โดยนักเรียนที่มีทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 5 สามารถแสดงเหตุผลข้อโต้แย้งกลับและข้อโต้แย้งกลับที่สามารถหักล้างข้อกล่าวอ้างของฝ่ายตรงข้ามได้

ข้อกล่าวอ้าง ฉันไม่เชื่อบทความข้างต้น

เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง เพราะน้ำอืดลมมีฤทธิ์เป็นกรดก็จริง แต่ไม่มีความเข้มข้นมากพอที่จะกัดกร่อนสิ่งสกปรกหรือทำความสะอาดห้องน้ำได้

หลักฐานสนับสนุน จากคลิวิดีโอที่กล่าวถึงความเข้มข้นของน้ำอืดลมมีค่า pH เท่ากับ 3 ซึ่งมีค่า pH เท่ากับน้ำมะนาวหรือน้ำส้ม ซึ่งไม่มีความรุนแรงมากพอที่จะล้างห้องน้ำให้สะอาดได้

เหตุผลข้อโต้แย้งฝ่ายตรงข้าม เพราะน้ำอืดลมมีฤทธิ์เป็นกรด สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดจะมีคุณสมบัติที่กัดกร่อนและได้ดูคลิวิดีโอที่แสดงการทดลองการล้างห้องน้ำด้วยน้ำอืดลม

ข้อโต้แย้งกลับ การทดลองดังกล่าวไม่เป็นจริง เนื่องจากมีนักวิทยาศาสตร์ที่ได้ศึกษาและทำคลิวิดีโอเผยแพร่ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในคลิวิดีโอไม่ถูกต้อง

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

แนวทางในการพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนให้ดีขึ้นนั้น ขั้นตอนสำคัญหนึ่งคือการเลือกประเด็นในการอภิปรายโต้แย้ง โดยควรเลือกประเด็นที่เกิดขึ้นจริงในสังคม นักเรียนมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือประเด็นนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น ประเด็น “มีการเผยแพร่ข้อมูลอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับอันตรายของกรดไขมันซึ่งพบมากในการปรุงอาหารจำพวก เค้ก โดนัท เบเกอรี่ต่าง ๆ ดังนั้นนักเรียนเห็นด้วยกับการห้ามใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของไขมันทรานส์ในกระบวนการปรุงอาหารทุกชนิดหรือไม่” การเลือกประเด็นที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของนักเรียนจะช่วยกระตุ้นความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้

จึงจะสามารถพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนให้อยู่ในระดับสูงได้ (Dokmai, 2012) โดยการเลือกประเด็นในการอภิปรายโต้แย้งยังต้องคำนึงถึงความซับซ้อนของแนวคิด ความรู้พื้นฐานที่นักเรียนมีเกี่ยวกับประเด็นการอภิปรายโต้แย้งและสามารถนำความรู้ที่นำมาใช้ในการอภิปรายโต้แย้งได้ (Acara et al., 2010)

นักเรียนมีทักษะการอภิปรายโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากระดับ 4 เป็น 5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานอยู่ในระดับสูงอยู่แล้ว อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสามารถในการเรียนสูง เป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งที่พบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ดีจะมีทักษะการอภิปรายโต้แย้งที่ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ในระดับค่าเฉลี่ยหรือต่ำกว่า (Means and Voss, 1996 cited in Zohar and Nemet, 2002b) หลังการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการอภิปรายโต้แย้งอยู่ในระดับที่ 5 โดยองค์ประกอบที่นักเรียนมีการพัฒนามากที่สุดคือข้อโต้แย้งกลับ เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในชั้นลงมือปฏิบัติ นำมาซึ่งแนวคิดวิทยาศาสตร์ แต่แนวคิดนั้นอาจจะขัดหรือแตกต่างจากกล่าวอ้างที่ได้กล่าวไว้ในชั้นกำหนดสถานการณ์ จึงทำให้นักเรียนเกิดการอภิปรายโต้แย้งกลับได้มากขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุป

แต่อย่างไรก็ตามพบว่าหลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างเป็นองค์ประกอบของทักษะการอภิปรายโต้แย้งที่มีพัฒนาได้น้อยที่สุด นักเรียนสามารถให้หลักฐานสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่มีความน่าเชื่อถือได้เพียงสองในสามของจำนวนคำตอบทั้งหมด โดยหลักฐานที่นักเรียนนำมาใช้อ้างอิงส่วนใหญ่ คือ หนังสือ บทความ และงานวิจัย ซึ่งเป็นหลักฐานที่เกิดจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เคยเรียนหรือเคยอ่านมา แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะการสืบค้นข้อมูล ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการสืบค้นข้อมูลที่มีอยู่ตามแหล่งค้นคว้าต่าง ๆ ก่อนที่จะเริ่มกระบวนการอภิปรายโต้แย้ง (Lubbenet al.2010)

งานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในเรื่อง สารชีวโมเลกุล เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล และพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่นักเรียนทุกคนพึงมีนอกจากนี้งานที่ผ่านมาพบว่าการพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้งส่งผลต่อความเข้าใจแนวคิดด้วย

เนื่องจากกระบวนการอภิปรายโต้แย้งช่วยทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ สร้างตัวแทนความคิด และเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดได้ชัดเจนมากขึ้น (Zohar and Nemet, 2002a) ดังนั้นในงานวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาแนวคิดควบคู่ไปด้วยเพื่อพัฒนาและศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐานกับการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

References

- Acara, O., Turkmen, L. & Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191-1206.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Lin, S. S. & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issue: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1018.
- Lubben, F. Sadeck, M., Scholtz., Z. and M. Braund. (2010). “Gauging Students’ Untutored Ability in Argumentation about Experimental Data: A South African case study.” *International Journal of Science Education*, 32(16), 2143-2166.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002a). Fostering students’ knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 3(1), 35-62.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002b). Fostering students’ knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1), 35-62. Cited in Means, L. M., & Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139-178.
- Bunyathachanee, P. (2015). *The development of argumentation skills on force and law of motion of grade 10 students using context-based learning* (Master’s Thesis). Bangkok: Kasetsart University. [in Thai].
- Dokmai, P. (2012). *Comparisons of effects of learning socioscientific issues using the mixed method and the conventional learning method on argumentation and logical thinking abilities of mathayomsuksa 5 students with different physics learning outcomes* (Master’s Thesis). Mahasarakham: Mahasarakham University. [in Thai].
- Kanjanawasee, S. (2013). *Classical test theory* (7th ed.). Bangkok: The Publisher of Chulalongkorn University. [in Thai].
- Sreethunyoo, A. (2012). Context-based learning in chemistry. *Kasetsart Educational Review*, 27(2), 33-47. [in Thai].
- Wongwanich, S. (2012). *Classroom action research* (16th ed.). Bangkok: The Publisher of Chulalongkorn University. as cited in Kemmis, S. (1998). *Action research*. Oxford: Pergamon Press. [in Thai].