

การพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
ร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค (Mnemonic) เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
ในรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of eleventh grade students' scientific conceptions
in the topic of Circulatory system in Biology course by Context-
based learning together with mnemonic

กชกร บัวพัฒน์¹, สุมาลี ชูกำแพง²
Kotchakorn Buaphat¹, Sumalee Chookhampaeng²

¹หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1Master of Education, Teaching of Science and Mathematics, Mahasarakham University

²อาจารย์, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²Lecturer, Faculty of Science, Mahasarakham University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค ให้อยู่ในระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 จำนวน 25 คน โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดำเนินการวิจัย 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค จำนวน 9 แผน 2) แบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 18 ข้อ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมแบบตรวจสอบรายการ และ 4) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

ผลการวิจัยพบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 64

คำสำคัญ: แนวคิดวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน กลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค

ABSTRACT

The purpose of this research aims to develop scientific conceptions of Grade 11 students by Context-based learning together with mnemonic, with the intention to achieve scientific understanding level. The target group was 25 students in mathayomsuksa 5/10 students Sarakhampittayakhom School, Thailand, studied in the second semester of academic year 2019. Action Research was used in this research which consist of 3 cycles. The

research instruments were: 1) ninth lesson plans with Context-based learning together with mnemonic 2) the open-ended conceptual test covering 18 questions on the topic of Circulatory system 3) the observational checklist and 4) the semi- structured interview.

The research presented that in the first cycle, 5 students (20%) had scientific conceptions on scientific understanding level. In the second cycle, 13 students (52%) had scientific concepts understanding on sound understanding level. In the third cycle, 16 students (64%) had scientific concepts understanding on scientific understanding level.

Keywords : scientific conceptions, Context-based learning, mnemonic

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยมนุษย์และตอบสนองคืนสู่มนุษย์ในรูปของสรรพวิทยาการ ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทในสังคมโลกเป็นอย่างมาก มนุษย์นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อที่จะนำความรู้นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด สำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ โดยแนวคิดวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยองค์ความรู้เดิมเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ใหม่ ก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างมีความหมาย (Abimbola, 1988: 177) นักเรียนแต่ละคนอาจสร้างแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไปซึ่งเกิดได้ในผู้เรียนหลากหลายระดับชั้น นักเรียนอาจจะมีแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์หรือแนวคิดวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ตลอดจนแนวคิดวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (Westbrook and Marek, 1992: 52)

จากการสังเกตชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ในรายวิชาชีววิทยา ปีการศึกษา 2562 และจากการสัมภาษณ์นักเรียนบางคน พบว่านักเรียนไม่ได้เห็นถึงความสำคัญในวิชาชีววิทยาเนื่องจากเนื้อหาบางเรื่อง ในวิชาชีววิทยาเป็นเรื่องไกลตัวของนักเรียน อีกทั้งเนื้อหาวิชาชีววิทยามีคำศัพท์เฉพาะทางชีววิทยาจำนวนมาก นักเรียนไม่สามารถจดจำคำศัพท์ได้หมด ส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อหา เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหานั้นส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถอธิบายรวมถึงสรุปความเข้าใจของแนวคิดในเรื่องนั้นได้จากความรู้ความเข้าใจของตนด้วยภาษาของตนได้ และจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ผู้วิจัยได้สำรวจแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการใช้แบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์หลังเรียน เรื่องระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 มีระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ จำนวน 25 คน ซึ่งเมื่อศึกษาจากการอธิบายคำตอบของนักเรียนพบว่านักเรียนยังขาดการอธิบายหลักการ นิยาม คุณลักษณะ คุณค่า และการยกตัวอย่างที่แสดงถึงระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (context-based learning) เป็นวิธีการที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำเอาสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม ที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนมายกตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้ (De Jong, 2008: 2) โดยการจัดการเรียนรู้นี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เกิดคำถามที่นำไปสู่การศึกษาค้นคว้าหาคำตอบผ่านการลงมือปฏิบัติ และประยุกต์ใช้

ความรู้ในบริบทอื่น ๆ ต่อไป (Gilbert, 2006: 959) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานตามแบบ Gilbert (2006) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นกำหนดสถานการณ์ (2) ขั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ (3) ขั้นการเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ (4) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยในงานวิจัยของ Suksanchananun (2012) ได้ทำการศึกษาการเรียนรู้แบบอิงบริบทที่ส่งผลต่อการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์และมีการถ่ายโอนแนวคิด เรื่อง พลังงานความร้อน กลุ่มที่ศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่ามีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ที่สูงขึ้น นอกจากนี้ Pramchoo, Sreethunyoo, & Meesuk (2010) ทำการศึกษาความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้ใช้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นฐานตามรูปแบบของ Gilbert (2006) โดยผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสามารถพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้โดยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง อีกทั้งช่วยส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และในงานวิจัยของ Saelim, Tanak, & Pradermwong (2015) ได้ศึกษาการพัฒนาแนวคิดในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นฐาน พบว่าสามารถพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนถึงระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์และแนวคิดวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ รวมกันคิดเป็นร้อยละ 40 แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการอธิบายแนวคิดในเนื้อหาวิชาชีววิทยาจะสมบูรณ์ได้นั้น ต้องมีการใช้คำศัพท์เฉพาะทางชีววิทยาในการอธิบายแนวคิด เมื่อนักเรียนจดจำคำศัพท์เฉพาะทางชีววิทยาได้ จะส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียน นำไปสู่การอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์แสดงถึงแนวคิดวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยจากการศึกษากลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค (Mnemonic) เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยในการจดจำคำศัพท์อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำคำศัพท์เหล่านั้นมาใช้ในการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่าง ๆ และในงานวิจัยของ Pungsamrong, Chauvatcharin, & Panprueksa (2018) ได้มีการใช้กลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิคในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นอีกทั้งมีทักษะความจำขณะทำงานสูงขึ้น รวมทั้งส่งเสริมเจตคติของนักเรียน โดยกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิคนี้สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนจดจำคำศัพท์ได้อย่างเป็นระบบ และนำคำศัพท์ที่จดจำนั้นมาใช้ในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิคนี้ทำให้เกิดการจดจำอย่างมีคุณค่า และพัฒนาความจำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด กลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิคมีหลากหลายวิธีเพื่อช่วยในการจดจำคำศัพท์ (Sternberg and Sternberg, 2012: 238 - 239) ซึ่งกลยุทธ์นี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถระลึกความรู้ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง Bakken and Simpson (2011: 84 - 85) พบว่ากลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิคเป็นวิธีที่สามารถทำให้นักเรียนจดจำข้อมูลหรือคำศัพท์ได้ง่ายขึ้นเพื่อใช้คำศัพท์ในการอธิบายความเข้าใจแสดงให้เห็นถึงแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อีกทั้งยังเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับตัวอักษรหรือรูปภาพทำให้เกิดการจดจำข้อมูลใหม่ได้ง่ายขึ้น

จากสภาพการณ์ข้างต้น ผู้วิจัยได้สนใจที่จะพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งครูมีส่วนในการพัฒนาและเชื่อมโยงในด้านของการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหา อีกทั้งนำเสนอบริบทที่น่าสนใจเหมาะสมกับกิจกรรม และสอดคล้องกับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์

ของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับ กลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเองและพัฒนาองค์ความรู้ของนักเรียนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้อย่างถูกต้อง อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องก่อให้เกิดแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค (Mnemonic) ให้ถึงระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (Scientific Understanding: SU)

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวแปรการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ แนวคิดวิทยาศาสตร์

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยกำหนดขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การวางแผน(plan) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observation) และการสะท้อนกลับ (reflection)

โดยผู้วิจัยศึกษาแนวคิดวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความคิด ความเข้าใจ ในเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ที่ได้มาจากการสังเกตหรือได้รับมาจากประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับสิ่งนั้นแล้วนำมาสรุปเชื่อมโยงให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์การอธิบายและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ สามารถทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (1) แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (Scientific Understanding: SU) หมายถึง คำตอบ ที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ (2) แนวคิดวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์อย่างน้อยหนึ่งแนวคิดแต่ไม่มีส่วนที่ผิดเลย (3) แนวคิดวิทยาศาสตร์บางส่วนและแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Misunderstanding: PU&MU) หมายถึง คำตอบที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันบางส่วนและมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้อง (4) แนวคิดวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (Misunderstanding: MU) หมายถึง คำตอบที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิด (5) ไม่มีแนวคิด (No Understanding: NU) หมายถึง ไม่ตอบคำถาม ตอบว่าไม่เข้าใจ หรือจำไม่ได้ โดยในงานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย ใช้ทดสอบหลังสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติการ วงจรละ 6 ข้อ ซึ่งมีทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ รวมเป็นจำนวน 18 ข้อ โดยลักษณะสำคัญของข้อสอบแบบอัตนัยนี้ นักเรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างอิสระด้วยความเข้าใจของตนเอง วัดความสามารถของนักเรียนในการอธิบายเชื่อมโยงและสรุปแนวนั้นจากความรู้ความเข้าใจของตนด้วยภาษาของตน ซึ่งนำมาสู่คำตอบที่แสดงถึงแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำเอาสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยและรู้จักในชีวิตจริง เป็นเหตุการณ์ที่อยู่รอบตัวของนักเรียน ทั้ง

สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อม สังคม เทคโนโลยี โดยนำสถานการณ์ดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้ อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าในการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงของเนื้อหาที่เรียนกับสิ่งใกล้ตัวของนักเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นกำหนดสถานการณ์ (2) ขั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ (3) ขั้นการเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ (4) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษากลยุทธ์ช่วยจำแบบนิมิต (Mnemonics) เป็นวิธีการที่ช่วยในการจดจำ ทำให้ผู้เรียนมีการจดจำคำศัพท์ได้ดีกว่าการท่องอย่างไร้ความหมาย โดยงานวิจัยนี้ใช้วิธีจดจำ 3 วิธีได้แก่ (1) วิธีการจัดหมวดหมู่ (Categorical clustering) เป็นวิธีการจัดจำแนกสิ่งต่าง ๆ เป็นการจัดกลุ่มของคำศัพท์ (2) การสร้างคำเพื่อช่วยจำจากอักษรตัวแรก (Acronym) สามารถนำอักษรตัวแรกจากภาษาอังกฤษหรือคำแรกจากภาษาไทยสร้างเป็นคำช่วยจำ วิธีนี้จะมีย่อและใช้ได้ดีเมื่อตัวอักษรที่ย่อมาแล้วเกิดเป็นคำวลี เป็นคำใหม่ หรือประโยคต่าง ๆ และ (3) วิธี Loci เป็นวิธีที่เน้นหลักการจำด้วยการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สถานที่ และตำแหน่งต่าง ๆ โดยนำสถานที่นั้นจินตนาการให้เป็นภาพปฏิสัมพันธ์กับคำศัพท์ที่ต้องการจดจำ จากการศึกษาดังกล่าวนำมาสู่การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิมิต เป็นการนำเอาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับด้านส่วนตัว สังคม ชุมชน อาชีพในอนาคต หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยนำสถานการณ์ดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยในการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ และให้นักเรียนเห็นถึงคุณค่าของการเรียนรู้ ซึ่งกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิมิตช่วยทำให้เกิดการพัฒนาความจำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำคำศัพท์ที่จดจำไปใช้ในการอธิบายความเข้าใจในเนื้อหาแสดงถึงแนวคิดวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2562 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยมีวิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยสำรวจแนวคิดวิทยาศาสตร์หลังเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อ โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนที่มีระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิมิต จำนวน 9 แผน เป็นเวลา 13 ชั่วโมง โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน นำผลการประเมินค่าความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) ได้คะแนนเฉลี่ยแล้วจึงแปลความหมายข้อมูล โดยค่าเฉลี่ยของผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสม อยู่ระหว่าง 4.54 – 4.62 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย ใช้ทดสอบหลังสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติ โดยนำแบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งค่าความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.9 - 1.0 เมื่อแปลผลถือว่าใช้ได้ จากนั้นได้นำแบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จำนวน 40 คน ซึ่งผ่านการจัดการเรียนรู้ในเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดมาแล้ว โดยนำคะแนนที่ได้จาก

การทดลองใช้มาตรวัดหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) มีค่าอำนาจจำแนกแต่ละวงจงปฏิบัติการ ดังนี้ โดยวงจงปฏิบัติการที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.26 - 0.34 วงจงปฏิบัติการที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 - 0.33 และวงจงปฏิบัติการที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.29 - 0.34 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมทุกข้อคำถาม จากนั้นแบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) เกณฑ์ยอมรับอยู่ที่ 0.7 ขึ้นไป โดยวงจงปฏิบัติการที่ 1 มีความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.95 วงจงปฏิบัติการที่ 2 มีความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.96 และวงจงปฏิบัติการที่ 3 มีความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.96 ซึ่งจากค่าความเชื่อมั่นทั้ง 3 วงจงปฏิบัติการถือว่าอยู่ในระดับดีมาก

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) โดยนำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านผู้เชี่ยวชาญ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างข้อคำถามมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.9 - 1.0 เมื่อแปลผลถือว่าใช้ได้

4. แบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์นักเรียนเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structure Interview) เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลำดับต่อไป โดยกำหนดขอบข่ายในรายละเอียดการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ (2) ด้านครูผู้สอน เพื่อที่จะนำบทสรุปจากการสัมภาษณ์มาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจงปฏิบัติการถัดไป จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0 เมื่อแปลผลถือว่าใช้ได้

ผลการวิจัย

วงจงปฏิบัติการที่ 1

ในวงจงปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนีโมนิค จำนวน 3 แผน ดังนี้ (1) การลำเลียงสารในร่างกาย (2) โครงสร้างหลักของหัวใจ และ (3) หน้าที่ของหัวใจ

1. ผลการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) ในวงจงปฏิบัติการที่ 1

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
25	5	20	15	80

จากตารางที่ 1 ผลการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ในวงจงปฏิบัติการที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 25 คน พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 80

หลังสิ้นสุดวงจงปฏิบัติการที่ 1 จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนชอบกิจกรรมขั้นนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เนื่องจากนักเรียนได้ทบทวนความรู้และได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไข

ปัญหา และในขั้นกำหนดสถานการณ์นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าบริบทที่ครูนำเสนอทำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญในการเรียนวิชาชีววิทยาและเกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในอนาคตของนักเรียน

2. ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้

ปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมและจากการสัมภาษณ์ ดังนี้ (1) ปัญหาในการจัดกลุ่มที่ไม่คล่องความสามารถทำให้นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถทำกิจกรรมตามที่กำหนดได้ (2) ในขั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ มีข้อผิดพลาดในการปฏิบัติการทดลอง เนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการทดลองที่ชัดเจน (3) นักเรียนไม่กล้าอภิปรายความคิดเห็นที่แตกต่างจากสมาชิกในกลุ่ม และ (4) นักเรียนไม่กล้าแสดงออกในการตอบคำถามเมื่อครูซักถาม

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการต่อไป ดังนี้ (1) ในการจัดกลุ่มจะมีการแบ่งสมาชิกให้เหมาะสมในแต่ละกิจกรรม ครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกลุ่มให้ โดยสมาชิกภายในกลุ่มจะต้องมีสมาชิกที่เก่ง-กลาง-อ่อน อยู่ด้วยกันในแต่ละกลุ่ม (2) ครูผู้สอนมีการแนะนำรวมถึงชี้แนะในการศึกษาคู่มือปฏิบัติการว่าขั้นตอนไหนในการทดลองที่เป็นขั้นตอนสำคัญ ครูให้แต่ละกลุ่มอ่านคู่มือปฏิบัติการก่อนทำกิจกรรม และให้ยกมือสอบถามเมื่อเกิดข้อสงสัย (3) ครูคอยพูดกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญในการทำกิจกรรมกลุ่ม และให้นักเรียนรู้จักการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (4) ครูใช้คำถามดึงดูดความสนใจของนักเรียนมากขึ้น และครูเสริมแรงนักเรียนโดยการเพิ่มคะแนนในการตอบคำถาม

วงจรปฏิบัติการที่ 2

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิโมนิค จำนวน 3 แผน ดังนี้ (1) ระบบของหลอดเลือด (2) ความดันเลือดและชีพจร และ (3) ทิศทางการไหลของเลือดภายในหลอดเลือดแดง

1. ผลการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
20	8	40	12	60

จากตารางที่ 2 ผลการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ของนักเรียนจำนวน 20 คน พบว่านักเรียนผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60

หลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 2 จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนชอบขั้นตอนการเรียนรู้แนวคิดสำคัญ เพราะมีการนำเสนอวิธีช่วยจำแบบนิโมนิควิธี Loci เป็นการแสดงภาพสถานที่ที่นักเรียนคุ้นเคยในการวางคำศัพท์ให้นักเรียนจดจำทำให้นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์นั้นได้และสามารถใช้คำศัพท์ในการอธิบายแนวคิดได้อย่างถูกต้อง

2. ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้

ปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมและจากการสัมภาษณ์ ดังนี้ (1) ในชั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ นักเรียนมีปัญหาในการสืบค้นข้อมูลเพื่อตอบคำถามในใบกิจกรรม โดยนักเรียนไม่ทราบถึงแหล่งข้อมูลในการสืบค้นที่ถูกต้อง (2) ในชั้นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ สถานการณ์ที่ครูให้เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับการตั้งครุฑซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนเพศชายพบว่าสถานการณ์ดังกล่าวเป็นเรื่องที่ใกล้ชิดของนักเรียน

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการต่อไป ดังนี้ (1) ครูผู้สอนชี้แนะแนวทางในการใช้คำสืบค้นข้อมูล และแนะนำแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการสืบค้นข้อมูล (2) ครูผู้สอนปรับเปลี่ยนคำถามให้มีบริบทคำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกเพศและเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนมากยิ่งขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3

ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิโมนิค จำนวน 3 แผน ดังนี้ (1) ส่วนประกอบของเลือด (2) หมู่เลือดระบบ ABO และ (3) หมู่เลือดระบบ Rh

1. ผลการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
12	3	25	9	75

จากตารางที่ 3 ผลการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ของนักเรียนจำนวน 12 คน พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 9 คน คิดเป็น ร้อยละ 75

หลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนชอบชั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ เพราะนักเรียนชอบการปฏิบัติการทดลอง นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม อีกทั้งนักเรียนชอบการทำใบกิจกรรมกลุ่ม เพราะ ได้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการค้นคว้าหาความรู้ และนักเรียนชอบชั้นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และระดมความคิดในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

เมื่อสิ้นสุดทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการพบว่านักเรียนมีการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ถึงระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 64

อภิปรายผลการวิจัย

หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิโมนิค เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด สามารถพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 ให้ถึงระดับแนวคิด

วิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 64 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pramchoo, Sreethunyoo, & Meesuk (2010) ที่ได้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ทำการศึกษาความเข้าใจของนักเรียนในรายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสามารถพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้โดยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง และงานวิจัยของ Saelim, Tanak, & Pradermwong (2015) ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต พบว่านักเรียนมีการพัฒนาระดับแนวคิดจนถึงในระดับแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์และแนวคิดวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ รวมแล้วคิดเป็นร้อยละ 40

สาเหตุที่การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำแบบนี้มีนิมิตสามารถพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) ถึงร้อยละ 64 ได้นั้น เนื่องมาจากในขั้นกำหนดสถานการณ์ที่มีความน่าสนใจและเป็นบริบทในชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจในหลักการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเชื่อมโยงกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งนักเรียนได้ผ่านการเรียนรู้ในขั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ โดยนักเรียนได้สืบค้นข้อมูลและได้ทำปฏิบัติการทดลองที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้เข้าใจในหลักการทดลองกับหลักการทางทฤษฎีความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งขั้นการเรียนรู้แนวคิดที่สำคัญทำให้นักเรียนได้เข้าใจในนิยาม คุณลักษณะ และคุณค่าของแนวคิดนั้นจากการเชื่อมโยงความรู้จากแนวคิดหลักและแนวคิดย่อยผ่านการอภิปรายภายในชั้นเรียนร่วมกัน ในขั้นการกำหนดสถานการณ์ใหม่ นักเรียนจะนำแนวคิดที่ได้รับจากขั้นการเรียนรู้แนวคิดที่สำคัญไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยนักเรียนได้มีการเล่นเกมและทำใบกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีการอธิบายถึงชื่อแนวคิด นิยาม คุณลักษณะ คุณค่า และนักเรียนได้ยกตัวอย่างต่าง ๆ ที่แสดงถึงแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ ในกลยุทธ์ช่วยจำแบบนี้มีนิมิตได้ช่วยพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากวิธีช่วยจำที่ทำให้นักเรียนได้จดจำคำศัพท์เฉพาะทางชีววิทยาได้คงทนมากยิ่งขึ้น พัฒนาความจำอย่างมีระบบ ส่งเสริมการคงอยู่ของความรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pungsamrong, Chauvatcharin, & Panprueksa (2018) ที่ได้มีการใช้กลยุทธ์ช่วยจำแบบนี้มีนิมิตในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นอีกทั้งมีทักษะความจำขณะทำงานสูงขึ้น รวมทั้งส่งเสริมเจตคติของนักเรียน โดยกลยุทธ์ช่วยจำแบบนี้มีนิมิตนี้สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนจดจำคำศัพท์อย่างเป็นระบบ และนำคำศัพท์มาใช้ในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึงแนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์

งานวิจัยนี้ พบว่ายังมีนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) คิดเป็นร้อยละ 36 เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้ ในบางเนื้อหาที่ไม่สามารถทำการปฏิบัติการทดลองที่เห็นเป็นรูปธรรมอาจยากต่อความเข้าใจของนักเรียน และในขั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ จากการสังเกตพฤติกรรมในช่วงแรกนักเรียนไม่มีความมั่นใจในตนเองในการอภิปรายภายในกลุ่ม นักเรียนบางคนมีพื้นฐานความเข้าใจเนื้อหาที่แตกต่างกันมาก ในการทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนจึงมีการแยกกลุ่มกันอย่างชัดเจน ส่งผลให้ในการค้นคว้าหาคำตอบของนักเรียนกลุ่มอ่อนเกิดแนวคิดวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์และแนวคิดวิทยาศาสตร์

คลาดเคลื่อน ความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนจึงเป็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suksanchananun (2012) ที่พบว่านักเรียนมีความแตกต่างกันในด้านความเข้าใจเนื้อหาพื้นฐานส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน 9 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์แนวคิดวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ (SU) พบว่าปัจจัยด้านส่วนตัวของนักเรียนมีผลต่อการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ โดยความกระตือรือร้นและความสนใจของนักเรียนในการทำกิจกรรมเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาอื่นๆ ได้ดี แต่เมื่อนักเรียนไม่มีความพร้อม นักเรียนมีความเหนื่อยล้าจากกิจกรรมภายนอกห้องเรียน เป็นอุปสรรคในการทำกิจกรรมภายในห้องเรียน (Rozental and Carlbring, 2014: 1494 - 1495) ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งจากการได้สัมภาษณ์นักเรียนบางส่วน พบว่าความคาดหวังในการศึกษาต่อของนักเรียนเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อการทำกิจกรรมและแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยนักเรียน 9 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ส่วนใหญ่มีความคาดหวังถึงการประกอบอาชีพในอนาคตที่เป็นสายอาชีพอื่นที่อาจจะไม่ได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อโดยตรง

และงานวิจัยในครั้งนี้ ได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ในประเด็นของการนำเสนอบริบทในชั้นกำหนดสถานการณ์ ชั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ และในชั้นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ พบว่านักเรียนได้ฝึกการอภิปราย ฝึกการคิดวิเคราะห์ และฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ จากประเด็นดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสามารถใช้ในการพัฒนาตัวแปรอื่นในอนาคตได้ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถทำการวิจัยได้ในรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับกระบวนการ ปรากฏการณ์ สถานการณ์ ที่สามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน และในส่วนของกลยุทธ์ช่วยจำแบบนิโมนิค ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และสามารถทำให้นักเรียนจดจำคำศัพท์ได้ดีขึ้นจึงควรศึกษา กลยุทธ์ช่วยจำแบบนิโมนิคกับความคงทนในการเรียนรู้ และส่งเสริมเจตคติที่ดีของนักเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรจะบริหารเวลาในชั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่มีมอบหมายให้นักเรียน
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ในชั้นศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ ครูผู้สอนควรมีการใช้คำถามที่น่าสนใจกระตุ้นในการทำกิจกรรมให้นักเรียนสนใจในการทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ในชั้นกำหนดสถานการณ์ นอกจากจะมีการนำเสนอสถานการณ์ทั่วไป ที่เกี่ยวข้องกับด้านส่วนตัว สังคม ชุมชน และการประกอบอาชีพในอนาคตแล้วนั้น ควรที่จะพิจารณาถึงการนำเสนอสถานการณ์ที่พบได้ทั้งนักเรียนเพศชายและเพศหญิง

REFERENCE

- Abimbola, I.O. (1988). The Problem of Terminology in the Study of Student Conceptions. **Science Education**. Vol.72 (pp.175–184).
- Bakken, J. P., & Simpson, C. G. (2011). Mnemonic Strategies: Success for the Young-Adult Learner. **The Journal of Human Resource and Adult Learning**. Vol.7 (pp.79-85).
- De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: How to improve it?. **Chemical Education International**. Vol.8 (pp.1-7).
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. **International Journal of Science Education**. Vol.28 (pp.957-976).
- Pramchoo, J., Sreethunyoo A., & Meesuk L. (2010). Development of Grade-11 Students Understanding about Rate of Reaction and Attitude Toward Learning Chemistry by Using Context-Based Learning Activities. **KKU research journal**. Vol.15 (pp.317-330). Khon Kaen: Khon Kaen university. [In Thai]
- Pungsamrong, R., Chauvatcharin N., & Panprueksa K. (2018). Effects Of Inquiry Learning Cycle(5es)Together With mnemonic “Camr”For Enhancing Learning Achievement And Attitude Towards Biology Of 10th Grade Students. **Veridian E-Journal**. Vol.3 (pp.2473-2494). Bangkok: Silpakorn University. [In Thai]
- Rozental, A., & Carlbring, P. (2014). Understanding and treating procrastination: A review of a common self-regulatory failure. **Psychology**. Vol.5 (pp.1488–1502).
- Saelim, W., Tanak, A., & Pradermwong K. (2015). The Development of Grade 10 Students’ Conception in The Chemical Basis of Life Unit Using Context-Based Learning. **Kasetsart Educational Review**. Vol.30 (pp. 63-75). Bangkok: kasetsart university. [In Thai]
- Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2012). **Cognitive psychology**. (6 th ed). California: Wadsworth.
- Suksanchananun, C. (2012). **Alternative : The development of junior high school students" conception and conceptual transferability of heat by contextual learning**. (Master of education). Bangkok: kasetsart university. [In Thai]
- Westbrook, S. L., & Marek , E. A. (1992). A cross-age study of student understanding of the concept of homeostasis. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol.29 (pp.51-61).