

วิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้ ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

ปาริชาติ ผาสุข¹สุรีย์พร สว่างเมฆ² วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ³

บทคัดย่อ

งานวิจัยปฏิบัติการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER และเพื่อศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 37 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER เรื่อง ระบบย่อยอาหาร แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ชนิดเลือกตอบ 12 ข้อ และบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ เพื่อสะท้อนแนวทางการจัดการเรียนรู้ และนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมวิเคราะห์โดยแสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และค่าสถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ

ผลการศึกษาพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER มีลักษณะดังนี้ ขั้นระบุปัญหา ให้สถานการณ์เพื่อระบุปัญหาที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ขั้นค้นหาข้อมูล ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาโดยเริ่มจากช่วยค้นหาให้ทั้งหมด เป็นค้นหาให้บางส่วนและค้นหาเอง จนให้ค้นหาเองทั้งหมดและควรให้เวลาค้นหาอย่างเพียงพอเพื่อให้มีข้อมูลพอในการแก้ปัญหา ขั้นอธิบายวิธีการแก้ปัญหา ใช้คำถามขึ้นเพื่อให้เขียนวิธีแก้ปัญหาร่วมแสดงหลักฐานประกอบ ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ให้ทุกกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหานำชั้นเรียนควรวาดภาพเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง ขั้นประเมินวิธีการแก้ปัญหา กำหนดให้เปรียบเทียบวิธีแก้ปัญหากับกลุ่มอื่น เพื่อหาจุดปรับปรุงตนเอง ขั้นสะท้อนผลที่ได้จากการแก้ปัญหา ส่งตัวแทนกลุ่มสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ เพื่อนำไปพัฒนาในครั้งต่อไป 2) การจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER สามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังนี้ นักเรียนมีคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ใน ระดับสูง ตามเกณฑ์ PISA2015 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่อยู่ในระดับกลาง นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER, สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ, ระบบย่อยอาหาร

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2559

¹ นักศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, E-mail: rhodon_oil@hotmail.com

² อาจารย์, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³ รองศาสตราจารย์, ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร



An Action Research for Enhancing Collaborative Problem Solving Competency of Grade 10 students in Topic “Digestive System” Using Learning Management Through DEEPER Scaffolding Framework*

Parichat Phasuk¹

Sureeporn Sawangmake² Wandee Wattanachaiyingcharoen³

Abstract

The purposes of this research were to study how learning management by DEEPER scaffolding framework and to study the result of learning management for enhancing collaborative problem solving (CPS) competency of Grade 10 students on digestive system. The methodology used is action research. The participants were 37 Grade 10 students studying in 2nd semester, academic year 2015, a high school in Phitsanulok Province. The research instruments were: 4 lesson plans using DEEPER Scaffolding framework, the learning management observation, CPS competency test (multiple choice 12 questions) and the participation report. Collecting data from learning management observation was analyzed by content analysis to reflect learning management and the data from the CPS competency test and the participation report were calculated and shown in summary through mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), t-test for dependent sample.

The study found that using learning management through DEEPER Scaffolding framework consists of 1) define the problem, give the daily life situation for finding problem; 2) explore the resources, searching the data for entire problem, then decrease searching for parts of the problem to gain advice, finally, students search by themselves. Essentially, give the sufficient time to search data; 3) explain your solution, asks guiding questions that leads to write all solution and the evidence are found; 4) present your solution, assign group's presentation in the class and also show digestive system pictures between before and after; 5) evaluate your solution, requited to distinguish the solution with other groups to find weaknesses of their own. 6) reflect on your problem solving, selected the group' volunteers reflect class learning for improvement next time. The results of the study showed that learning management through DEEPER Scaffolding framework enhanced CPS competency of Grade 10 students. CPS competency post test score was at a high level by PISA 2015 criteria, higher than the CPS competency pretest score which was at the middle level statistically significant at the .05 level.

Keywords: DEEPER Scaffolding framework, Collaborative problem solving competency, Digestive system

* Research Article from thesis for the Master of Education Degree, Science Education Program, Naresuan University, Thailand, 2015

¹ Student in Master of Education Degree, Science Education Center, Naresuan University, E-mail: rhodon_oil@hotmail.com

² Lecturer, Science Education Center, Education department, Faculty of Education, Naresuan University

³ Associate Professor, Biology department, Faculty of Science, Naresuan University

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การเจริญเติบโตของสังคมโลกสู่ศตวรรษที่ 21 ที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสูงและเศรษฐกิจเจริญแบบก้าวกระโดด ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนในสังคมเปลี่ยนไป ดังนั้นการศึกษาจึงต้องเตรียมความพร้อมให้นักเรียนออกไปดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ ซึ่งสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นหนึ่งในสมรรถนะที่สำคัญและจำเป็นในการจัดการศึกษา เนื่องจากเป็นสมรรถนะที่ต้องการให้ปรากฏในกลุ่มแรงงานด้านวิทยาศาสตร์ หรือกลุ่มแรงงานที่เป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอนาคต (OECD, 2013) เพราะนักวิทยาศาสตร์ ต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน มีการอธิบายและการแสดงเหตุผลซึ่งกันและกัน โดยอาศัยการศึกษาอย่างละเอียดรอบคอบและการสะท้อนผลบนพื้นฐานความรู้ของตน (Antonenko et al., 2014) พร้อมกันนี้องค์กร UNESCO, European Commission และ ATC21s ต่างให้ความสนใจในการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อใช้เป็นสมรรถนะที่ช่วยขับเคลื่อนสังคมโลก (Care and Griffin, 2014) องค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) จึงได้จัดโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment; PISA) โดยมีจุดประสงค์เพื่อสำรวจระบบการศึกษาของประเทศได้เตรียมเยาวชนให้พร้อมสำหรับการใช้ชีวิตและมีส่วนร่วมในสังคมอนาคตเพียงพอหรือไม่ โดยการประเมินในปี 2015 PISA ได้เพิ่มการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการเข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งปันความเข้าใจและรวบรวมความรู้ ทักษะและความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

แต่จากการรายงานผลโครงการ PISA ส่วนของการประเมินทักษะการแก้ปัญหาใน PISA 2003 และการประเมินผลการแก้ปัญหาร่วมกันใน PISA 2012 ปรากฏว่านักเรียนไทยมีสมรรถนะการแก้ปัญหาต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (PISA, 2012) ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาข้อมูลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยทำการสอนและสังเกตพฤติกรรมการเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันทั้งระหว่างทำงานกลุ่มและในชั้นเรียน เมื่อทำงานเป็นกลุ่มกลับมีสมาชิกไม่ช่วยทำงานส่งผลให้ต้องทำงานคนเดียว ผู้วิจัยจึงสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบการทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นคู่มากกว่าการทำงานกลุ่ม ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือถูกสร้างขึ้นมาหลายรูปแบบซึ่งหนึ่งในนั้นคือ การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Scaffolding Problem based learning) โดยในปี ค.ศ.2011 Antonenko et al. พัฒนารอบการเสริมต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบ DEEPER ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทในการแก้ปัญหาร่วมกันในชีวิตจริง (Jahanzad, 2012)

พร้อมกับเป็นส่วนสำคัญ ที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทั้งความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหา (Deep understanding) และความสามารถในการแก้ปัญหาในครั้งต่อไปได้ เพราะนักเรียนจะได้ลงมือแก้ปัญหาเป็นกลุ่มโดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้และการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Jahanzad, 2012)

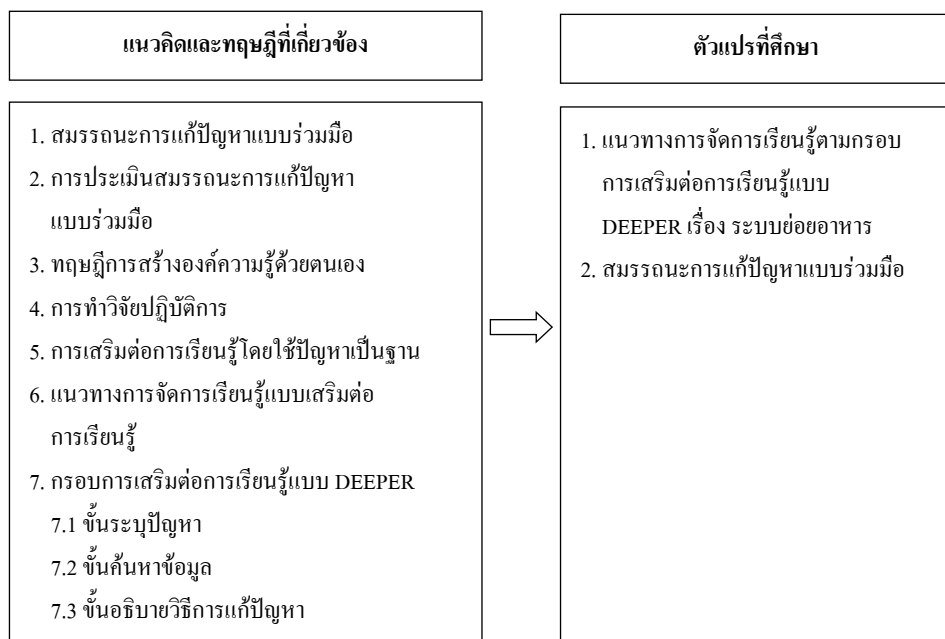
จากผลการทดสอบ PISA ของประเทศไทยและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวและพบในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ พร้อมทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง ได้ฝึกการแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่นขณะปฏิบัติการกิจ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างเสริมการใช้ทักษะทางสังคม ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER และเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษาแนวคิดหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พร้อมกับศึกษาวิธีการประเมินตาม PISA 2015 วิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และรูปแบบการเสริมต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER ของ Antonenko et al. (2014) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นระบุปัญหา ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ 2) ขั้นค้นหาข้อมูล ศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา 3) ขั้นอธิบายวิธีการแก้ปัญหา เขียนวิธีแก้ปัญหาทั้งหมดที่เป็นไปได้พร้อมแสดงหลักฐานประกอบ 4) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาคือผู้อื่น เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดนำเสนอหน้าชั้นเรียน 5) ขั้นประเมินวิธีการแก้ปัญหา เปรียบเทียบวิธีแก้ปัญหากับกลุ่มอื่นพร้อมปรับปรุงวิธีแก้ปัญหาให้ดีขึ้น 6) ขั้นสะท้อนผลที่ได้จากการแก้ปัญหา สะท้อนสิ่งที่เรียนรู้เพื่อนำไปพัฒนาในครั้งต่อไป โดยแสดงกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยปฏิบัติการ (Action research) ใช้ขั้นตอนตามแนวคิดแบบดั้งเดิมของ Kemmis ผสมกับ Schmuck ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ วางแผน ปฏิบัติ สังเกต และสะท้อนผล (Kemmis, 1988; Schmuck, 2006; อ้างถึงใน สิริรักษา กิจเกื้อกูล, 2557)

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ตามรูปแบบของ Antonenko และคณะ (2014) เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ผ่านการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และมีการเสริมต่อการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

2. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยและครูผู้ที่มีประสบการณ์สอนชีววิทยาเป็นผู้สังเกตแล้วบันทึกผลการสังเกตขณะที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้อัตโนมัติและสรุปผลเพื่อมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยในครั้งต่อไป

3. แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ผู้วิจัยพัฒนาจากแนวข้อสอบ PISA 2015 ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ 12 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.81 ค่าการอ่านง่าย (r) ตั้งแต่ 0.38-0.63 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.70

4. บันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมโดยผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบประเมินจากแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับการทำงานร่วมกัน ของ Teacher Quality Enhancement Center (2012) มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) เพื่อให้ให้นักเรียนใช้ประเมินการทำการกิจกรรมของตัวเองหลังจบการจัดการเรียนรู้แต่ละวงรอบ

ตารางที่ 1 การเสริมต่อการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

วงรอบ ที่	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง	การเสริมต่อการเรียนรู้			
		การค้นหาค้นหาข้อมูล	การตอบคำถาม	เนื้อหาและสถานการณ์	การนำเสนอ
1	ระบบย่อยอาหารของ จุลินทรีย์และสัตว์เซลล์ เดียว	ค้นหาข้อมูลให้ทั้งหมด	ตอบคำถามทุกข้อ สงสัย	เนื้อหาไม่ซับซ้อน สถานการณ์บอก รายละเอียดมาให้ ข้อมูลครบ	ให้อิสระในการ นำเสนอ
2	ระบบย่อยอาหารของสัตว์ ทางเดินอาหารไม่ สมบูรณ์	ค้นหาข้อมูลให้บางส่วน และให้ค้นหาเพิ่มเติม เอง	ตอบคำถามและให้ คำแนะนำในการ ค้นหาเอง	เนื้อหาซับซ้อนขึ้น สถานการณ์เล่า เรื่องราว	กำหนดให้วาดภาพ ระบบย่อยอาหาร ก่อน-หลังปรับปรุง
3	ระบบย่อยอาหารของสัตว์ ทางเดินอาหารสมบูรณ์	ค้นหาข้อมูลให้บางส่วน ให้คิดวิเคราะห์ และค้นหา ข้อมูลเพิ่มเติมเองได้	ให้คำแนะนำในการ ค้นหาแทนการตอบ คำถาม	เนื้อหาซับซ้อนขึ้น สถานการณ์เป็น เรื่องราวซับซ้อน ให้ข้อมูลไม่ครบ	ให้อิสระในการ นำเสนอหน้าชั้นเรียน
4	ระบบย่อยอาหารของสัตว์ มีกระดูกล้าง	ให้คิดวิเคราะห์เพื่อค้นหา ข้อมูลเอง	ให้คำแนะนำในการ ค้นหาแทนการตอบ คำถาม	เนื้อหาซับซ้อนขึ้น สถานการณ์เป็น เรื่องราว ให้ข้อมูล ไม่ครบ	กำหนดให้วาดภาพ ระบบย่อยอาหาร ก่อน-หลังปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยพบปัญหาในชั้นเรียนจากการสังเกตและการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อการทำงานจากนั้นรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เป็น 4 วงรอบ และสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัด

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แล้วเริ่มดำเนินการจัดการเรียนรู้วงรอบละ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์บันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนลงในแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ พร้อมกับให้นักเรียนทำแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเมื่อจบแต่ละวงรอบ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ไปวิเคราะห์โดยร่วมปรึกษากับผู้ร่วมสังเกตการณ์ เพื่อประเมินการจัดการเรียนรู้และนำผลสรุปที่ได้มาปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปจนครบทั้ง 4 วงรอบ จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังเรียนแล้วนำผลจากแบบทดสอบและบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมมาคำนวณเพื่อศึกษาการพัฒนาสมรรถนะ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER โดยข้อมูลจากแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์ 2 ท่าน ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) โดยจะทำการจัดระเบียบข้อมูล กำหนดรหัสข้อมูล จากนั้นสร้างข้อสรุปชั่วคราว แล้วจึงทำการเขียนเชื่อมโยงข้อสรุปและสร้างเป็นบทสรุป ใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลด้านแหล่งข้อมูล (Source triangulation)

2. การวิเคราะห์การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 2 ส่วน คือ 1) ผลจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน ตามหลักการประเมินของ PISA 2015 และ 2) ผลจากบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม โดยรวมคะแนนทั้งฉบับแล้วนำไปคำนวณเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ PISA 2015 แล้วนำผลจากทั้งสองเครื่องมือมาวิเคราะห์เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Method Triangulation)

สรุปผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

ขั้นเตรียมการ จัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ครูและนักเรียนสร้างกฎที่ใช้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นไปอย่างเรียบร้อยแล้วแจกชุดใบกิจกรรมให้แต่ละกลุ่มตั้งกฎที่ใช้ร่วมกันในกลุ่มของตัวเอง

ขั้นระบุปัญหา แจกสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนศึกษาเพื่อระบุปัญหาจากสถานการณ์ โดยบันทึกสิ่งที่ปัญหา เมื่อได้ปัญหาแล้วนักเรียนต้องแบ่งหน้าที่กัน การเสริมต่อการเรียนรู้ในขั้นนี้ คือ สถานการณ์ปัญหาควรเริ่มจากสิ่งที่ใกล้ตัว พบในชีวิตประจำวันผู้เนื้อหาที่ใกล้เคียงออกไปเรื่อยๆ ในช่วงแรกครูควรตอบคำถามนักเรียนทั้งหมดและลดความช่วยเหลือลง โดยเปลี่ยนเป็นคำแนะนำ หรือ แนวทางการค้นหาคำตอบแทน

ขั้นค้นหาข้อมูล นักเรียนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา โดยครูลดการช่วยเหลือ ในการค้นหาข้อมูลลง จากค้นหาให้ทั้งหมด เปลี่ยนเป็นสืบค้นบางส่วนให้ จนกระทั่งนักเรียนค้นหา ข้อมูลเองทั้งหมด โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำคำสำคัญในการค้นหา

ขั้นอธิบายวิธีแก้ปัญห นักเรียนปรึกษากันและบันทึกวิธีการแก้ปัญหที่เป็นไปได้ทั้งหมด พร้อมกับแสดงหลักฐานจากการสืบค้นข้อมูลที่สนับสนุนวิธีแก้ปัญห ผ่านการช่วยเหลือของครูด้วยการ แนะนำวิธีการเขียนอธิบาย

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญห นักเรียนปรึกษากันเพื่อเลือกวิธีการนำเสนอต่อผู้ได้รับผลกระทบ ข้อมูลที่จะนำเสนอ พร้อมกับส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยกำหนดให้วาดภาพก่อน และหลังปรับปรุงประกอบการนำเสนอ

ขั้นประเมินการแก้ปัญห นักเรียนรับฟังวิธีแก้ปัญหของกลุ่มอื่นแล้วทบทวนวิธีการแก้ปัญห ของกลุ่มตัวเองมีจุดบกพร่อง หรือจุดปรับปรุงใด พร้อมเขียนอธิบาย เพื่อให้นักเรียนได้คงความเข้าใจ และ ตรวจสอบการทำงานของตนเอง

ขั้นสะท้อนผลจากการแก้ปัญห นักเรียนแต่ละกลุ่มสะท้อนผลการศึกษเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการแก้ปัญห พร้อมกับบันทึกไว้ จากนั้นร่วมกันสะท้อนผลร่วมกันในชั้นเรียน

2. ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER แสดงดังตารางที่ 2 ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อน-หลังเรียนจากแบบทดสอบ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที่ แบบไม้อิสระ ร้อยละ และคะแนนเฉลี่ยจากแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม ร้อยละ แปลผล เทียบกับเกณฑ์ PISA 2015

สมรรถนะ การแก้ปัญห แบบร่วมมือ	การ ทดสอบ	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	t	sig	ร้อยละ	แปลผล**	คะแนน เฉลี่ยแบบ บันทึก	ร้อยละ	แปลผล***
การสร้างและเก็บ รักษาความเข้าใจ ที่มีร่วมกัน	ก่อน	2.51	1.15	2.16*	0.019	62.75	กลาง	-	-	-
	หลัง	3.03	0.90			75.75	สูง	12.19	76.19	สูง

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สมรรถนะการ แก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ	การ ทดสอบ	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	t	sig	ร้อยละ	แปลผล**	คะแนน เฉลี่ยแบบ บันทึก	ร้อยละ	แปลผล***
การเลือก วิธีดำเนินการที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	ก่อน	2.84	0.96	0.67	0.252	71.00	สูง	-	-	-
	หลัง	3.00	1.20			75.00	สูง	9.14	76.17	สูง
การสร้างและ รักษาระเบียบ ของกลุ่ม	ก่อน	1.54	0.84	11.26*	0.000	38.50	กลาง	-	-	-
	หลัง	3.54	0.56			88.50	สูง	12.31	76.94	สูง
รวม	ก่อน	6.89	1.85	7.87*	0.000	57.42	กลาง	-	-	-
	หลัง	9.57	1.46			79.75	สูง	33.64	76.45	สูง

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , ระดับเกณฑ์ PISA 2015 : 0-33% = ต่ำ , 34-66% = กลาง , 67-100% = สูง

** ร้อยละคะแนนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ PISA, *** ร้อยละคะแนนจากแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเทียบกับเกณฑ์ PISA

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาร้อยละคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบเทียบกับเกณฑ์ PISA 2015 แต่ละสมรรถนะย่อย พบว่า สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่าง แต่สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันและการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มหลังเรียนอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 สอดคล้องกันกับผลจากแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 3 สมรรถนะย่อย อยู่ในระดับสูงและผลรวมร้อยละคะแนนจากแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับเกณฑ์ PISA 2015 เช่นกันกับแบบทดสอบ

อภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นเตรียมการ ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจัดห้องเรียนให้เหมาะกับการทำงานแบบกลุ่มก่อน ทำให้ง่ายต่อการจัดการในชั้นเรียน และสามารถสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนในชั้นได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มของ ทิสนา แฉมณี (2552) ซึ่งการจัดห้องเรียนให้เป็นระเบียบจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนให้มีการทำงานร่วมกันอย่างสะดวก นอกจากนี้ยังมีการสร้างข้อตกลงในชั้นเรียนร่วมกันเพื่อให้เกิดความเรียบร้อยและความคุมชั้นเรียนได้ด้วย

ขั้นระบุปัญหา นักเรียนร่วมกันระบุปัญหา สาเหตุและสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาผ่านการปรึกษากันในกลุ่มและบันทึกไว้ ซึ่ง Antonnenko et al (2014) กล่าวว่า การแบ่งปันและพูดคุยเพื่อให้เข้าใจปัญหาทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจร่วมกัน เกิดเป็นการตั้งเป้าหมายที่แน่ชัดในการปฏิบัติการงาน และสอดคล้องการศึกษาของ Jahanzad (2012) ที่กล่าวว่า การพิจารณาปัญหาทำให้นักเรียนได้สังเกตและวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น เชื่อมโยงปัญหากับสิ่งที่อธิบายไม่ได้ สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลกับประสบการณ์เดิม ส่งผลให้นักเรียนสนใจในกิจกรรมการแก้ปัญหาและแบ่งปันประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้กับสมาชิกคนอื่น เพื่อปรึกษากันแล้วนำข้อสรุปมาแก้ปัญหา

ขั้นค้นหาข้อมูล นักเรียนค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนวิธีแก้ปัญหา นักเรียนจึงมีจุดมุ่งหมายในการค้นหาข้อมูลที่ต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาของตน สอดคล้องกับคำกล่าวของ Jahanzad (2012) ว่าเมื่อนักเรียนได้ระบุสิ่งที่ต้องการรู้เพื่อใช้แก้ปัญหาแล้วนักเรียนต้องค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ เพื่อใช้ในการไล่ตามวิธีแก้ปัญหา ทำให้เกิดการรักษาจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ นอกจากนี้การค้นหาข้อมูลเป็นขั้นสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา เพราะทำให้นักเรียนได้วิเคราะห์ภาพรวมของปัญหาที่พบ ค้นหาหลักฐานที่เป็นประโยชน์ต่อทีม ค้นหาข้อมูลที่ไม่ถูกต้องและสิ่งที่ต้องตัดทิ้งจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา ที่สำคัญนักเรียนจะได้ปรึกษากัน พูดคุยกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหลักฐานกับข้อกล่าวอ้างที่ระบุไว้

นอกจากนี้ สันติ วิจิษณาณัติ (2548) กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือจะช่วยพัฒนาทักษะการคิด รวมไปถึงทักษะการสืบค้นข้อมูลให้กับนักเรียนได้ด้วย

ขั้นอธิบายวิธีแก้ปัญหา นักเรียนเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาพร้อมแสดงหลักฐานยืนยัน โดยกำหนดให้นักเรียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด พร้อมแสดงหลักฐานยืนยันและวิเคราะห์ผลกระทบของแต่ละวิธีการแก้ปัญหาต่อผู้ที่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นจึงทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้กับข้อกล่าวอ้างและหลักฐานที่ได้จากขั้นการค้นหาข้อมูล ส่งเสริมให้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วยการวิเคราะห์หลักฐาน (Mayer, 1984; อ้างถึงใน Jahanzad, 2012)

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนปรึกษากันเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดของกลุ่ม พร้อมแสดงหลักฐานยืนยัน เลือกข้อมูลที่จำเป็น วิธีการสื่อสารหรือนำเสนอต่อผู้ที่ได้รับผลกระทบ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่ง Jahanzad (2012) กล่าวว่า การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับกิจกรรมการแก้ปัญหา และสามารถพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ ไทย พิพย์สุวรรณกุล (2551) กล่าวว่า กิจกรรมการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ช่วยให้นักเรียนได้เพิ่มทักษะการสื่อสาร ทักษะการค้นคว้า ทักษะการนำเสนองานและทักษะสรุป

ความ เพราะตลอดขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนได้ปรึกษากันผ่านการสนทนา การให้เหตุผล การโต้แย้ง เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดของกลุ่ม

ขั้นประเมินการแก้ปัญหา นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหากลุ่มตัวเองเทียบกับกลุ่มอื่น จึงเห็นข้อดี ข้อปรับปรุงของตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของ Jahanzad (2012) ที่กล่าวว่า การประเมินการแก้ปัญหากลุ่มตัวเอง ทำให้นักเรียนได้ประเมินจุดดี จุดปรับปรุงของตัวเองในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่ ผ่านการวางแผนและการปรึกษา โดยนักเรียนบันทึกสิ่งที่ปรับปรุงเพื่อให้วิธีการแก้ปัญหากลุ่มเป็นการแก้ปัญหาคือดีที่สุด

ขั้นสะท้อนผลจากการแก้ปัญหา นักเรียนได้เชื่อมทุกจุดของการแก้ปัญหาและวิเคราะห์ประสบการณ์ คุณค่าของกิจกรรมการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่ง Jahanzad (2012) กล่าวว่า การสะท้อนผลมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพราะต้องการให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารและความรู้รอบตัวเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มาวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารของสัตว์ชนิดต่างๆ ซึ่งทำให้นักเรียนรวบรวมจุดแข็ง จุดอ่อนของปัญหาและวิธีการในการแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ Kim and Hannafin (2010) กล่าวว่า การเสริมต่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนระบุสิ่งที่ผิดพลาด และได้ประเมินตัวเอง การเรียนแบบนี้ส่งผลที่ดีต่อการพัฒนาธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ด้านกิจกรรมทางสังคม เพราะนักเรียนเกิดมิตรภาพของเพื่อนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถนำเสนอความคิดเห็น อภิปราย หรือโต้แย้งกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม โดยนำหลักฐานและเหตุผลมาพูดคุยกัน

2. ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบย่อยอาหาร ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER

จากผลการทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เมื่อพิจารณาเป็นสมรรถนะย่อย สมรรถนะที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากที่สุด คือ สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.50 เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้กำหนดหน้าที่ของตนเองในกลุ่มและมีการสร้างกฎที่ใช้ร่วมกันทั้งในกลุ่มของตนและในชั้นเรียน ทำให้เข้าใจบทบาทของตนเอง พร้อมกับนักเรียนพูดคุยปรึกษากันในกลุ่มก่อนแล้วจึงดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และสุดท้ายยังได้สะท้อนผลถึงข้อปรับปรุงในกลุ่มเพื่อการทำงานครั้งต่อไปด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Antonnenko et al. (2014) ที่ใช้กรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER พบว่า นักเรียนได้พัฒนาการรักษาเวลาในการดำเนินงาน มีการวางแผน การรายงานความก้าวหน้าของงานและการดำเนินการตามแผนที่วางไว้

สมรรถนะย่อยที่เกิดการพัฒนา รองลงมาได้แก่ สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ซึ่งหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.75 พบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีการรักษาและเข้าใจเป้าหมายในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา มีการพูดคุยกันทำให้ได้ค้นพบมุมมองของสมาชิกในกลุ่ม เพราะมีการพูดคุย แบ่งปันกันเพื่อให้ได้ความหมายของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ Antonnenko et al. (2014) กล่าวว่า กรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER ทำให้นักเรียนตั้งเป้าหมายที่แน่ชัด แบ่งปันข้อมูลให้เก้กัน มีการพูดคุย สื่อสารกันเพื่อดำเนินงาน พร้อมกับทำความเข้าใจจุดดี จุดปรับปรุงของตนเองเพื่อนำไปปรับปรุงใช้ครั้งถัดไป

นอกจากนี้ สมรรถนะที่ได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนไม่ต่างกับหลังเรียน คือ สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75 เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการสำรวจค้นหาข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้พื้นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ นำมาสรุปและสื่อสารข้อมูลที่ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์และธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ พจนามะกรุดอินทร์ (2553) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทำให้นักเรียนเกิดการรับรู้ความรู้ อย่างมีความหมาย และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลเลือกข้อมูลและเลือกวิธีแก้ปัญหา ดังนั้นนักเรียนจึงมีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนไม่ต่างกัน

แต่เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.75 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนร้อยละ 57.42 เมื่อนำผลคะแนนร้อยละหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากแบบบันทึกการร่วมกิจกรรมของนักเรียนแยกเป็นสมรรถนะย่อยเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015 พบว่า ทั้งสามสมรรถนะย่อยจากทั้งสองเครื่องมือ มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกัน เป็นผลเนื่องจากในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาสมรรถนะย่อยได้สอดคล้องกับการศึกษาของปราณี หีบแก้วและคณะ (2552) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานแบบกลุ่ม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 80.95 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของแคทรียา มุขมาลีและวิมล สำราญวานิช (2557) ซึ่งใช้จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานแบบกลุ่มเช่นกัน พบว่า คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสังเกตพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาคิดดีขึ้น เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น ได้ทดลองแก้ปัญหา ใช้สื่อการเรียนที่หลากหลาย ใช้กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนอภิปรายและนำเสนอ อีกทั้งยังได้ความรู้และความสุขกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ การศึกษาของ สนิท

ดีเมืองชัย และคณะ (2009) ซึ่งทำการพัฒนาโมดูลการเสริมต่อการเรียนรู้ 4 แบบ สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก พบว่า การใช้โมดูลโดยแทนด้วยการ์ตูนอนิเมชัน 3 มิติ ทำให้นักเรียนสนใจและจดจำได้ดีขึ้น และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Kim and Hannafin (2010) พบว่า การเสริมต่อการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนกิจกรรมการสืบเสาะของนักเรียนได้ และการจัดการในชั้นเรียน เทคโนโลยีที่ใช้สภาพแวดล้อม เพื่อน ครู จะช่วยเสริมต่อการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลได้

ข้อเสนอแนะ

1. หากต้องการให้นักเรียนค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ ควรตรวจสอบความพร้อมของการให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในโรงเรียน
2. ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถนะย่อยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา เพื่อนำมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบการเสริมต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เอกสารอ้างอิง

- ทิศนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- ไทย ทิพย์สุวรรณกุล. (2551). จุดเริ่มต้น PBL. *มวล. จุลสาร PBL. วลัยลักษณ์*, 1(1) มกราคม, 1.
- พจนา มะกรุดอินทร์. (2553). *การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E's of Inquiry Approach)*.
สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปราณี หีบแก้ว, น้อยทิพย์ ลิ้มยิ่งเจริญ, และสุนชาติ เจริญครบุรี. (2552). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารวิจัย มข.* 9(1).
- สันติ วิจิธฉัตรกุล. (2548). *การจัดกระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง*.
ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สนิท ดีเมืองชัย, มนต์ชน เทียนทอง, และสุพจน์ นิตย์สุวรรณ. (2009) ระบบเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) 4 แบบเพื่อช่วยในการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1. *The 5th National Conference on Computing and information Technology*. 563-568.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทิศทางสำหรับศตวรรษที่ 21*. เพชรบูรณ์: สำนักพิมพ์จุลดิศการพิมพ์.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ. (2554). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์*. พิษณุโลก: มปป.



- แคทรียา มุขมาลี, และวิมล สำราญวานิช. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. *การนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15 : 50 ปี มข. แห่งการอุทิศเพื่อสังคม*. 2014. 2594-2602.
- สสวท. (2557). โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2558, จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th>.
- Care & Griffin. (2014). An Approach to Assessment of Collaborative Problem Solving. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19(3), 367-388.
- Farzaneh Jahanzad. (2012). The influence of the DEEPER Scaffolding framework on problem-solving performance and transfer of knowledge. Master's thesis. Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma.
- Kim, M. C. & Hannafin, M. J. (2010). Scaffolding 6th graders' problem solving in technology-enhanced science classrooms: A qualitative case study. *Instructional Science*, 39(3), 255-282.
- Land, S. M., & Zembal-Saul, C. (2003). Scaffolding reflection and articulation of scientific explanations in a data-rich, project-based learning environments: An investigation of progress portfolio. *Educational Technology Research and Development*, 51(4), 65-84.
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation vee diagrams (AVDs) for promoting argument/counterargument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100, 549-565.
- Pavlo, D. Antonenko, Farzaneh Jahanzad & Greenwood. (2014). Fostering Collaborative Problem Solving and 21st Century Skills Using the DEEPER Scaffolding Framework. *In Journal of College Science Teaching*, 143(6), 79-88.
- PISA. (2012). Results in focus: What 15 year olds know and what they can do with what they know. OECD. Author.
- _____. (2013). Draft Collaborative Problem Solving Framework. OECD. Author.
