

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**The Developing Learning Activities by Using Science and Society Issues
Together with an Inquiry-Based Learning Package Entitled Reducing
Sweetness and Anti-Salty Fulfilling Good Health Science
Learning Group for Mathayomsuksa 2 students**

พิศมัย พรหมวังขวา

โรงเรียนเทศบาลวัดศรีดอนไชย

Pisamai Promwangkwa

Wat Sridonchai Municipal School, Thailand

E-mail: Tu.Promwangkwa@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีดอนไชย จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.15/76.09 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

* วันที่รับบทความ : 14 กรกฎาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ 18 กันยายน 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 19 กันยายน 2566

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้; การเรียนรู้แบบสืบเสาะ; กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Abstracts

The objectives of this research were as follows: 1) to develop learning activities by using science and society issues together with an inquiry-based learning package entitled Reducing Sweetness and Anti-Salty, Fulfilling Good Health; science learning group 2) to compare the learning achievement of students between before and after the organization of learning activities. 3) to compare the scientific performance of students before and after the organization of learning activities. Learning, and 4) to assess student satisfaction with learning activities. The sample consisted of 23 students in Mathayomsuksa 2/2, Wat Sridonchai Municipal School. The research tools were 1) a learning activities plan, 2) a search-based learning package, 3) an achievement test, 4) a Science competency test, and 4) Learning satisfaction questionnaire Statistics used in data analysis were mean, percentage, standard deviation, and Dependent Samples t-test. Learning activity plan Efficiency was 78.15/76.09, in accordance with the established criterion of 75/75. Students' achievement scores after learning were higher than before. With statistical significance at the .01 level, post-learning scientific competence was higher than before statistically significant at the .01 level and satisfaction with learning activities. Overall, it was at a high level.

Keywords: Learning Activities; Inquiry-Based Learning; Science Learning Areas

บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญของเด็กและเยาวชนเพราะช่วยให้เข้าใจวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เทคโนโลยีต่างๆ ดังนั้น เด็กและเยาวชนในปัจจุบันจำเป็นต้องมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) เนื่องจากเป็นความสามารถของบุคคลที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน (Organization for Economic Cooperation and Development, 2015 : 19–48) ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ยังเป็นฐานสำคัญของการสร้างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศชาติได้ จากการวิจัยและพัฒนาโครงการต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การผลิตเทคโนโลยีสมัยใหม่ Lin and Mintzes (2010 : 993–1017) นำไปสู่การลงทุนที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งปัจจุบันองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) ให้ความสำคัญกับระบบการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรของประเทศให้มีความพร้อมที่จะมีบทบาทหรือมีส่วนร่วมสร้างสรรค์สังคมและดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกแห่งความจริง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : ออนไลน์) หากบุคคลในประเทศได้รับการศึกษาที่จะพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถดังกล่าวย่อมส่งผลให้ประเทศมีศักยภาพในการแข่งขันและพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าในอนาคตได้

ที่ผ่านมาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาท่องจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์และไม่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนขาดทักษะ การคิด ขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ซึ่งส่งผลต่อการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปสังเคราะห์หรือบูรณาการเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้ขาดความต่อเนื่องระหว่างเนื้อหา มุ่งเน้นความจำมากกว่ากระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนไม่สามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาจากประเด็นทางสังคมที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งส่งผลต่อการตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560 : ออนไลน์) ครูผู้สอนจึงควรศึกษาหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในสังคมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับสถานการณ์จริง ตัดสินใจโดยใช้หลักคุณธรรม จริยธรรม คำนึงถึงบริบทสังคม การเมือง เศรษฐกิจ มีจิตสำนึกต่อสังคม พร้อมเป็นพลเมืองที่รู้วิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน Sadler and Zeidler (2009 : 909–921) ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และประเด็นทางสังคมนั้น เป็นการอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อระบุปัญหา ค้นหาความรู้ อาศัยหลักฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ ดำเนินการตรวจสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การรู้คุณค่าระหว่างวิทยาศาสตร์และการจัดการวิทยาศาสตร์ รวมถึง ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (กมลรัตน์ ฉิมพาลี, 2554 : 1)

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับยุคสมัยที่สามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่ายและสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน จึงจำเป็นต้องปรับรูปแบบจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับยุคสมัย เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา ไม่จำกัดกรอบการเรียนรู้ภายในห้องเรียน ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดประโยชน์กับการเรียนรู้มากที่สุด (เชิญตะวัน สุวรรณพานิช, 2556 : ออนไลน์) ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะพร้อมสำหรับการดำรงชีวิตและรับมือการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเนื่องด้วยโลกที่ไร้พรมแดนและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ในศตวรรษที่ 21 (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556 : ออนไลน์) ครูจึงมีหน้าที่ในการศึกษาหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้มากกว่าที่สอนภายในห้องเรียน ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและเข้ากับยุคสมัยปัจจุบัน ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง การเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม เป็นการนำประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในสังคมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยกิจกรรมจะมุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาประเด็นปัญหาที่สำคัญด้วยตนเองและหาแนวคิดในการแก้ไขปัญหา จากการใช้กระบวนการโต้แย้งในห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยต้องคำนึงถึง คุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสังคม นำไปสู่การสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (จตุรภัทร มาศโสภา, 2563 : 1) ซึ่งประเด็นที่นำมาสู่การโต้แย้งกันในสังคมมีทั้งข้อดี และข้อจำกัด การลงข้อสรุปหรือหาคำตอบเกี่ยวกับ

ประเด็นมีความหลากหลายตามบริบทและมุมมอง รวมทั้งหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ค้นพบ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ จึงมีการกระตุ้นนักเรียนให้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ รวมทั้งโต้แย้งอย่างมีเหตุผลบนฐานของวิทยาศาสตร์และบรรทัดฐานของสังคม ซึ่งสามารถส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้พัฒนาขึ้นได้ (Saad and others, 2017 : 348-355) แนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จากการวิจัยของ อรณิชา หงส์เกิด และคณะ (2561 : 211-226) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม ครูควรมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงจุดยืนต่อประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลตามแนวทางที่ตนยึดถือได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเพื่อใช้เรียนรู้ตามประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดได้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยอาศัยการสืบเสาะหาความรู้ ที่เริ่มต้นด้วยคำถามพร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น พยายามค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากข้อมูล หลักฐาน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ หรือแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล โดยครูมีหน้าที่สร้างสถานการณ์ที่ท้าทายให้กับผู้เรียนค้นหา เสาะหาคำตอบ หรือทางออกของปัญหด้วยตนเองหรือกับเพื่อน การรับรู้ของผู้เรียนและความคิดที่ได้จากการเรียนด้วยตนเองเป็นเรื่องสำคัญกว่าความรู้ที่ผู้อื่นหยิบยื่นให้ และกระบวนการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหามาจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่นักเรียนได้รับเพื่อให้สามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์เดิมของตนมาค้นหาความรู้ความจริงให้ประจักษ์ที่ทำให้ผู้เรียนสร้างความคิดและจดจำประเด็นสำคัญได้ดี (จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์, 2562 : 76) และช่วยกระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจประเด็นที่กำหนดให้เรียน นอกจากนั้น ชุดการเรียนรู้ยังช่วยสนับสนุนข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการคิดหาคำตอบ ช่วยในการจัดการชั้นเรียนของครูที่สามารถกำหนดให้นักเรียนมีการช่วยเหลือกัน ย่อมทำให้นักเรียนได้ความรู้และทักษะที่สูงขึ้น (ไสว นามเกต, 2555 : 4)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเดิมเดิมสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ให้บรรลุเป้าหมายที่สำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต นำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแข่งขันทางเศรษฐกิจกับนานาชาติได้ในอนาคต มีจิตสำนึกต่อชุมชน สังคม มีคุณธรรม จริยธรรม เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติตลอดจนเป็นพลเมืองของโลกที่ดำรงชีวิตในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยรายละเอียดระเบียบวิธีวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีดอนไชย อำเภอเมือง เทศบาลนครเชียงใหม่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 46 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีดอนไชย อำเภอเมือง เทศบาลนครเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 23 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี ประกอบด้วย 10 แผน ดังนี้ 1) มัจจุราชเงียบจากการกินในสังคมไทย 2) อันตรายจากโรคทางหัวใจและหลอดเลือด 3) การวัดและการวิเคราะห์ความดันโลหิต 4) พฤติกรรมการติดหวานของคนไทย 5) การหาปริมาณน้ำตาลจากเครื่องดื่มในชุมชน 6) การควบคุมปริมาณ

น้ำตาลของคนในชุมชน 7) การรณรงค์เพื่อลดกินหวานในสังคม 8) การวัดและวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมในอาหาร 9) การควบคุมปริมาณโซเดียมของคนในชุมชน 10) การรณรงค์เพื่อลดกินเค็มและโซเดียมในสังคม

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

2.3 แบบทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ จำนวน 9 สถานการณ์ คะแนนเต็ม 40 คะแนน

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสูตร E1/E2

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test Dependent Samples

3.3 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test Dependent Samples

3.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้

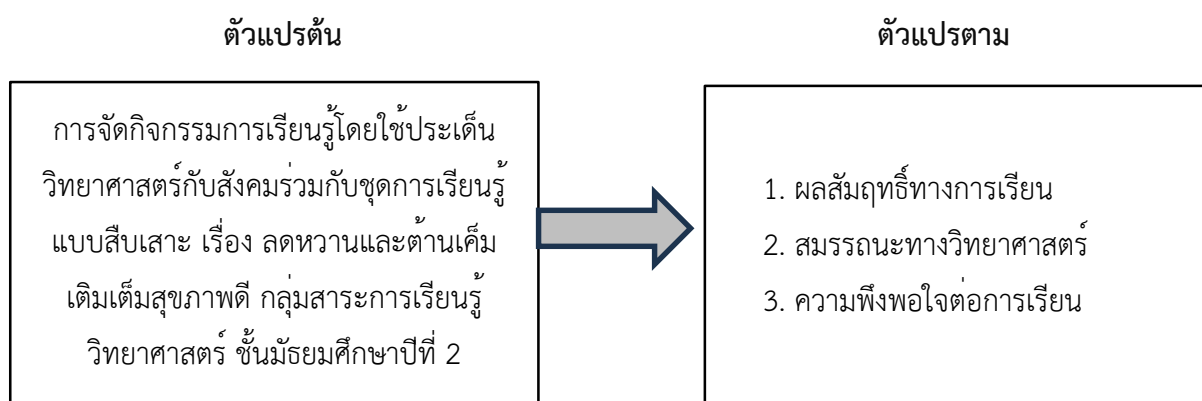
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โดยเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากการตรวจใบกิจกรรมและการทดสอบย่อยระหว่างเรียน จำนวน 10 ครั้ง

3) ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ด้วยแบบทดสอบชุดเดิมกับการทดสอบก่อนเรียน

4) แจกแบบสอบถามความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 หลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปกรอบแนวคิดของการวิจัยได้ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผล ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.15/76.09 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน นักเรียน (23 คน)	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) (คะแนนระหว่างเรียน)			ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2) (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์)
	ใบกิจกรรม	ทดสอบย่อย	รวม	
คะแนนเต็ม	4,600	1,610	6,210	1,380
คะแนนรวม	3,602	1,251	4853	1,050
$\bar{X}$	156.61	54.39	211.00	45.65
S.D.	14.19	5.20	18.65	4.38
ร้อยละ	78.30	77.70	78.15	76.09

2. นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังรายละเอียดในตาราง 2-3

ตาราง 2 การตรวจสอบการแจกแจงของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	.154	23	.167	.961	23	.487
คะแนนหลังเรียน	.141	23	.200*	.960	23	.456

จากตาราง 2 พบว่า การตรวจสอบการแจกแจงของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk ได้ผลการตรวจสอบทั้ง 2 สูตร ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติจึงเป็นการยืนยันว่า คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีการแจกแจงแบบปกติ เป็นไปตามเงื่อนไขของการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test แบบ Dependent Samples ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

n = 23

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	30	20.61	2.65	22	-8.072**	.000
คะแนนหลังเรียน	30	23.74	2.29			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังรายละเอียดในตาราง 4-5

ตาราง 4 การตรวจสอบการแจกแจงของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
สมรรถนะก่อนเรียน	.171	23	.080	.948	23	.267
สมรรถนะหลังเรียน	.161	23	.124	.955	23	.370

จากตาราง 4 พบว่า การตรวจสอบการแจกแจงของคะแนนการทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk ได้ผลการตรวจสอบทั้ง 2 สูตร ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติจึงเป็นการยืนยันว่า คะแนนการทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีการแจกแจงแบบปกติ เป็นไปตามเงื่อนไขของการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test แบบ Dependent Samples ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

n = 23						
คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig.
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน	40	24.61	2.50	22	-8.301**	.000
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน	40	29.83	3.28			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังรายละเอียดในตาราง 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมมีความสนุกสนาน	4.26	1.08	มาก
2. นักเรียนชอบการค้นคว้าด้วยตนเอง	4.38	0.89	มาก
3. มีความเข้าใจในบทเรียนได้ง่าย	4.54	1.13	มากที่สุด
4. มีกิจกรรมที่หลากหลายไม่เกิดความเบื่อหน่าย	4.56	1.12	มากที่สุด
5. ดึงดูดความสนใจด้วยภาพประกอบที่เหมาะสม	4.41	0.97	มาก
6. กิจกรรมมีความท้าทายให้นักเรียนอยากเรียนรู้	4.43	1.04	มาก
7. การทำกิจกรรมเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.57	1.12	มากที่สุด
8. เชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับชีวิตจริงได้ดี	4.22	0.99	มาก
9. มีการสะท้อนผลที่ทำให้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง	4.24	0.89	มาก
10. นักเรียนมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น	4.17	1.13	มาก
รวมเฉลี่ย	4.38	1.04	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.15/76.09 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด แสดงว่าการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ สาเหตุที่ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับจากงานวิจัยของ อัสวิน ณะนะปัต (2558 : 1) ที่ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในหน่วย

การเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในหน่วยการเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ มีประสิทธิภาพของแผนเท่ากับเท่ากับ 90.96/80.28 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ภายใต้สถานการณ์ใกล้เคียง โดย กระบวนการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่นักเรียนได้รับจะต้องนำความรู้และประสบการณ์เดิมของตนมาค้นหาความรู้ความจริงให้ประจักษ์ที่ทำให้ผู้เรียนสร้างความคิดและจดจำประเด็นสำคัญได้อย่างดี (จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์, 2562 : 76) ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น จากกิจกรรมที่ครูจัดให้ผ่านชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ครูจัดเตรียมองค์ความรู้ไว้ให้บางส่วนและมีโจทย์ปัญหาในตามประเด็นทางสังคมที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในชีวิตจริงกับองค์ความรู้ใหม่จึงอำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาทั้งในเอกสารชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมกับสถานการณ์ รวมทั้งทำการทดลองด้วยตนเองเพื่อให้ค้นพบคำตอบและองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งนักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลาส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556 : ออนไลน์) และสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2551 : 1) ที่กล่าวว่า การใช้ประเด็นคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมมาใช้เป็นคำถามนำจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้แก้ไขประเด็นปัญหาด้วยตนเองจากการศึกษาค้นคว้าสามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง อีกทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า กระบวนการสำคัญที่ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือ การใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม เพราะมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาค้นคว้าและมีการอภิปรายโต้แย้งกันภายในกลุ่มโดยเอาหลักวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาทางสังคมอย่างถูกต้องและเหมาะสม นักเรียนจึงได้สร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างรอบด้าน สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของ Lin and Mintzes (2010 : 993–1017) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมมีประสิทธิภาพสูงนักเรียนได้ฝึกหัดทางปัญญาจากการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการศึกษาค้นคว้าและการอภิปราย การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การหาข้อสรุปร่วมกัน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดให้เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในรอบด้าน

2. นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ ชรินทร์ทิพย์ ศุขศาสตร์ (2559 : ออนไลน์) ที่ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

โดยการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองดังนี้ 1) ขั้นคำถามนำ เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในสังคมที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้แสดงความรู้ โดยการเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์ที่ตนมีและนักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาโดยไม่มีกรอบเวลาและสถานที่เป็นตัวกำหนด สอดคล้องกับแนวคิดของ เชิญตะวัน สุวรรณพานิช (2556 : ออนไลน์) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ได้นั้นครูผู้สอนควรตั้งคำถามให้สัมพันธ์กับชีวิตของผู้เรียนและสามารถให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ได้อย่างเต็มที่ทุกที่เวลาไม่กำหนดกรอบแนวคิดและสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างอิสระจึงจะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี 2) ขั้นสำรวจ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนได้ทำความเข้าใจประเด็นปัญหาและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยครูมีการจัดเตรียมองค์ความรู้ไว้บางส่วนในชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ดังนั้น นักเรียนมีการวางแผน สำรวจแก้ปัญหา กำหนดทางเลือกที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้องค์ความรู้ที่ได้ศึกษาจากชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมมาใช้ในการเลือกแนวทางและอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองที่ถูกต้องชัดเจนและเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : ออนไลน์) เสนอแนะว่าครูควรมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการค้นคว้า วางแผน ออกแบบกิจกรรมด้วยตนเอง ทั้งนี้ครูควรส่งเสริมกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สร้างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นของตนเอง 3) ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลและตอบคำถาม นำมาวิเคราะห์และแปลผล โดยการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ร่วมกัน ช่วยให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ร่วมกันจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดภายในกลุ่ม 4) ขั้นสรุปแนวคิดโดยนักเรียนได้โต้แย้งระหว่างกลุ่มนำเสนอและอ้างอิงข้อมูลหลักฐานสนับสนุนเพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด จะช่วยให้นักเรียนได้เห็นมุมมองทางความคิดที่หลากหลาย เกิดความเข้าใจในประเด็นทางสังคมและเห็นความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ช่วยเติมเต็มประสบการณ์เดิมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยครูจะคอยสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้รับเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยกระบวนการดังที่กล่าวมานี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ ประสาท เนืองเฉลิม (2551 : 99-106.) ที่เสนอแนะว่า การจัดการเรียนรู้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมนั้นจะมีการอภิปรายและสรุปแนวคิดร่วมกันจากการนำข้อมูลที่สืบค้นมาพร้อมกับโต้แย้งหาข้อสรุปบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์โดยอาศัยหลักฐานอ้างอิง ทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากข้อมูลและเกิดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มและสามารถให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลรองรับภายใต้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ จากเหตุผลดังกล่าว จึง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นและผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

3. นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนสามารถระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน สามารถเลือกข้อเท็จจริงและความรู้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์ สามารถใช้ตัวอย่างง่ายหรือกลยุทธ์การหาความรู้ นักเรียนที่ระดับนี้สามารถตีความและใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากหลายสาขาสามารถสร้างคำอธิบายสั้น ๆ จากข้อเท็จจริง และสามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของความรู้วิทยาศาสตร์ได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จตุรภัทร มาศโสภา (2563 : 1) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและร้อยละสมรรถนะแต่ละด้านเรียงจากสูงที่สุดไปต่ำสุดดังนี้ 1) คะแนนด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 76.37 2) คะแนนการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 72.27 และ 3) คะแนนการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 71.88 โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 57.36 เมื่อเทียบกับระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ 3 โดยมีนักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้นจำนวน 32 คนคิด เป็นร้อยละ 96.87 ทั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทำให้นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการที่ครูตั้งคำถามประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในสังคมที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันให้นักเรียนได้แสดงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมและนักเรียนค้นคว้าเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ มีการแปลความหมายข้อมูลและการอ้างอิงหลักฐานในเชิงวิทยาศาสตร์ และออกแบบกระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบคำถามในใบกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : ออนไลน์) ที่อธิบายว่าการให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการค้นคว้าวางแผน ออกแบบกิจกรรมด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้สร้างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นของตนเอง นักเรียนได้โต้แย้งและอ้างอิงข้อมูลหลักฐานสนับสนุนเพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด จะช่วยให้นักเรียนได้เห็นมุมมองทางความคิดที่หลากหลาย เกิดความเข้าใจในประเด็นทางสังคมและเห็นความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ที่

เกี่ยวข้อง ช่วยเติมเต็มประสบการณ์เดิมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ ประสาท เนืองเฉลิม (2551 : 99–106) ที่สรุปว่า การจัดการเรียนรู้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมนั้นจะมีการอภิปรายและสรุปแนวคิดร่วมกันจากการนำข้อมูลที่สืบค้นมาร่วมกับโต้แย้งหาข้อสรุปบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์โดยอาศัยหลักฐานอ้างอิง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากข้อมูลและเกิดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มและสามารถให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลรองรับภายใต้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ Sadler and Zeidler (2009 : 909–921) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น ควรให้นักเรียนเห็นความสำคัญของประเด็นปัญหานั้นและสนใจที่จะศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา และมีกิจกรรมให้นักเรียนได้อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการระบุประเด็นปัญหา การศึกษาค้นคว้าและอาศัยหลักฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อวางแผนแก้ไขปัญหาและใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่จากศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนและเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย นำไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ลดหวานและต้านเค็มเติมเต็มสุขภาพดี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนเห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และรู้สึกพอใจที่ได้มีส่วนร่วมในการทำงาน การแสดงความคิดเห็น ให้ความร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่มอย่างเต็มที่ ตลอดจนในกิจกรรมยังมีสถานการณ์ให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาาร่วมกัน ซึ่งทำให้มีความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น นำไปใช้ในชีวิตกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้วางแผนและสืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมในร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ทำให้นักเรียนไม่เครียดกับการเรียนมากเกินไปและพึงพอใจต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์นั้นๆ ฝึกให้ผู้เรียนได้คาดการณ์จากสถานการณ์ หรือการพยากรณ์ล่วงหน้า และสามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังที่ มอร์ส (Morse, 1995 : 1) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจในการทำงานว่าหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ลดความตึงเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ถ้ามีความตึงเครียดมากก็จะเกิดความไม่พอใจในการทำงาน ความเครียด เป็นผลรวมจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อใดความต้องการได้รับการตอบสนอง ความเครียดก็จะลดลง ทำให้เกิดความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยนำสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดในสังคม สร้างบุคคลที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์รอบด้าน มีคุณธรรมจริยธรรม มีจิตสำนึกต่อสังคม ถือได้ว่าเป็นอีกแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมีความสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ครูควรศึกษาบริบททางสังคมของผู้เรียนตามประเด็นที่เกิดในสังคมปัจจุบันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาแล้วนำมากำหนดเป็นประเด็นปัญหาเชิงสถานการณ์ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ครูควรให้เวลานักเรียนในการค้นคว้าจากสื่อต่างๆ เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ให้เพียงพอในการตอบคำถามตามประเด็นทางสังคมที่กำหนด พร้อมกับส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยให้นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ มีการแปลความหมายข้อมูลและการอ้างอิงหลัก ฐานในเชิงวิทยาศาสตร์ และออกแบบกระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบคำถามในใบกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

1.3 ครูควรส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยนำประเด็นที่เป็นสภาพจริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของผู้เรียนมากที่สุด เพื่อให้เชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมและองค์ความรู้ใหม่จากกิจกรรมประเด็นปัญหาและครูควรให้ผู้เรียนศึกษาหรือมีความรู้พื้นฐานในวิทยาศาสตร์มากพอสมควรเพื่อที่จะให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นระดับพื้นฐานของการศึกษาในระดับขั้นที่สูงขึ้น

2.2 ควรวิจัยและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและหน่วยการเรียนรู้เชิงบูรณาการโดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ ฉิมพาลี. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณการรู้วิทยาศาสตร์และเหตุผลเชิงจริยธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมและการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาการหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จตุรภัทร มาศโสภา. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์. (2562). การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชรินทร์ทิพย์ สุขศาสตร์. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลและเจตคติต่อชีววิทยา. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2562. แหล่งที่มา: [2017.reru.ac.th > wp-content > uploads > 2017/10 > EDU-19](http://2017.reru.ac.th/wp-content/uploads/2017/10/EDU-19).
- เชิญตะวัน สุวรรณพานิช. (2556). ห้องเรียนกลับด้านขานรับ ความคิดใหม่. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2560. แหล่งที่มา: <http://www.taamkru.com/th>.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2551). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Socioscientific. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2 (3), 99–106.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). หลักสูตรใหม่ ผลักดันสังคมไทยก้าวสู่ไทยแลนด์ 4.0. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2562. แหล่งที่มา: <http://www.ipst.ac.th/index.php/news-and-announcements/training-seminar/item/2776-4-0> .

- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียน มิติใหม่ในศตวรรษที่ 21. เอกสารประกอบการประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 ณ ห้องประชุมเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2562. แหล่งที่มา: website: www.mbuisc.ac.th > phd > academic.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ 20 ปี กับการบูรณาการสู่แผนยุทธศาสตร์พัฒนาการศึกษาจังหวัด. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2562. แหล่งที่มา: http://www.ubu.ac.th/web/files_up/03f2017041813215099.pdf.
- ไสว นามเกตุ. (2555). การปฏิบัติการพัฒนาการอ่านภาษาไทยเพื่อจับใจความโดยใช้แบบฝึกทักษะชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโป่ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อรณิชา หงส์เกิด และคณะ (2561) แนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการสร้างความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 9 (2), 211-226.
- อัสวิน ณะนะปัด.(2558). การพัฒนาทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Lin, S. and Mintzes, J. (2010). "Learning argumentation skill through instruction in Socio-scientific issue: The effect of ability level." *International Journal of Science and Mathematics Education*. 8 (6), 993–1017.
- Morse, N. C. (1995). *Satisfaction in The White Collar Job*. Michigan : University of Michigan. Press.
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2015). *PISA 2015 Science Framework*. (March 2013), 19–48. [Online]. Available from : <https://www.oecd.org/publications/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework-9789264281820-en.htm>. [accessed 6 October 2019].
- Saad M., S. Baharom, S. Mokshien and M. Setambah, (2017). "The Study of Used Socio Scientific issues (SSI) in Biology," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. vol. 7, no. 3, pp. 348-355,
- Sadler, T. and Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and Socio-scientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*. 46 (8), 909–921.