ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและโภชนาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

The Scientific Literacy in "Food and Nutrition" for Upper Secondary School Students'

จิรวรรณ หนูเจริญ[1*] และจรรยา ดาสา[2]
Jirawan Nucharoen[1*] and Chanyah Dahsah[2]

(Received: Nov 14, 2022; Revised: Dec 18, 2022; Accepted: Jan 18, 2023)

บทคัดย่อ

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประเมินความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในภาพรวมและรายสมรรถนะที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน จำนวน 201 คน ได้มาจากการเลือกตามสะดวก (Convenience sampling) โดยใช้แบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและโภชนาการ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน และเขียนตอบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมพบว่า ระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในทุกระดับนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ (190 คน) จะมีอยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 2) โดยไม่พบว่ามีคนใดอยู่ในระดับสูงสุด (ระดับ 5-6) และคะแนนเฉลี่ยในแต่ละสมรรถนะต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทย์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

คำสำคัญ: ความฉลาดรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ อาหารและโภชนา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

[1] นิสิตการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ 10110
M.Ed., Student in Science Education, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand
* Corresponding author, e-mail: jirawan.jja@swu.ac.th
[2] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ 10110
Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand

ABSTRACT

Scientific literacy is an essential element of science learning, especially for assessing students' scientific knowledge and competencies both in national and international level. This research aimed to explore upper secondary school student's scientific literacy who studied the fundamental science courses from a school located in Bangkok. Data was collected from 201 students using the scientific literacy test in the topic of "Food and Nutrition" by convenience sampling. The test consisted of multiple-choices, complex multiple-choices, and short answers. The data were analyzed by the percentage, mean, and standard deviation. The results revealed that 190 students were at Level 2 and lower. and none of them were at Level 5-6. In addition, students had low average score, lower than 50 percents of the full score, in all competencies. Explain phenomena scientifically had a highest average score, followed by an interpret data and evidence scientifically. Evaluate and design scientific enquiry had a lowest average score. These results reflect that science educators need to put much more emphasis on improving students' scientific literacy in upper secondary school level.

Keywords: Scientific literacy, Food and nutrition, Upper secondary school

บทนำ

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) คือ ความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้ที่มีความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ผู้ที่สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD), 2019, p. 123; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, น. 1-4) ดังนั้นความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จึงเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่ใช้สะท้อนคุณภาพของการศึกษาวิทยาศาสตร์ของแต่ละประเทศ เนื่องจากโลกปัจจุบันความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการเตรียมเยาวชนให้สามารถดำรงชีวิตและมีส่วนร่วมในสังคมที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานได้ เช่น การเลือกรับประทานอาหารที่ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ การไม่หลงเชื่อคำโฆษณาที่เกินจริง หรือแม้แต่การมีส่วนร่วมในการแสดงความเห็นในนโยบายในด้านต่างๆ ของสังคม เช่น โรงไฟฟ้า การปลูกพืชเชิงเดี่ยว เป็นต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, 2545, น. 17-18; สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพิกา ประโมจนีย์,

2551, น. 40) องค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (The Organization for Economic Cooperation and Development: OECD) (OECD, 2016) ภายใต้โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ได้ทำการสำรวจความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังจะจบการศึกษาภาคบังคับ จากทั่วโลกในทุกๆ สามปี (OECD, 2019, p. 1; United Nations, 2015; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น. 11) โดยประเมินความสามารถของนักเรียนใน 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการประเมิน และออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ และแปลผลจากการประเมินทั้ง 3 ด้าน โดยการจัดระดับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็น 7 ระดับ (OECD, 2019, p. 23) เริ่มจากใช้ความรู้เพื่อนึกถึงปรากฏการทางวิทยาศาสตร์บางแง่มุม สามารถบอกรูปแบบอย่างง่าย ในชุดข้อมูล จำคำศัพท์หรือคำทางวิทยาศาสตร์ได้ สามารถทำการทดลองตามวิธีการที่บอกไว้ชัดเจนได้ จนถึงสามารถประเมินความเหมาะสมของการออกแบบเพื่อการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การเก็บข้อมูล ภาคสนาม หรือการจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ และสามารถให้เหตุผลที่เหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจ ผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในโครงการ PISA ของนักเรียนไทยที่จบการศึกษาภาคบังคับ (อายุ 15-16 ปี) ในปี 2018 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD โดยนักเรียนไทยแค่ประมาณร้อยละ 1 ที่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับ 5 และระดับ 6 กล่าวคือ สามารถประเมินวิธีการสำรวจตรวจสอบของปัญหาที่กำหนดให้ในเชิงวิทยาศาสตร์ ประเมินความเหมาะสมของการออกแบบเพื่อการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การเก็บข้อมูลหรือการจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ และสามารถให้เหตุผลที่เหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจ และโดยส่วนใหญ่ของนักเรียนไทยประมาณร้อยละ 76 มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ 2 หรือต่ำกว่า กล่าวคือ นักเรียนสามารถดึงเอาความรู้ในชีวิตประจำวันมาใช้เพื่ออธิบาย ตีความข้อมูล และตั้งปัญหาของเรื่องเพื่อออกแบบการทดลองอย่างง่าย นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อบอกข้อสรุปจากข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนในบริบทที่คุ้นเคย หรือเกี่ยวข้องโดยตรงกับชีวิตส่วนตัว ท้องถิ่น หรือโลกซึ่งโดยเฉลี่ยของระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้ที่จบการศึกษาภาคบังคับควรจะอยู่ในระดับ 3 ถึง 4 ซึ่งหมายถึง นักเรียนสามารถใช้ความรู้ด้านเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนขึ้น เพื่อระบุบอกประเด็นหรือสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ที่รู้จักคุ้นเคย ถ้าเป็นสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยนักเรียนสามารถสร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลโดยอาศัยตัวชี้นำที่เหมาะสม สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้หรือความรู้ด้านกระบวนการในการหาความรู้เพื่อออกแบบและดำเนินการทดลองหาข้อมูลในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดได้ สามารถแยกแยะอย่างชัดเจนได้ว่าประเด็นใดเป็นวิทยาศาสตร์และประเด็นใดไม่เป็นวิทยาศาสตร์ สามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล และที่

ขยายออกไกลกว่าที่ได้จากข้อมูลเฉพาะหน้า นอกจากนี้จากการจัดลำดับเทียบกับประเทศอื่นๆ ที่เข้าร่วมทดสอบ ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 49 ถึง 54 จาก 70 ประเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น. 2-3) สะท้อนให้เห็นว่าหลังจากการจบศึกษาภาคบังคับนักเรียนไทยยังมีความรู้และทักษะที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการใช้ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น. 53) และเมื่อเทียบกับการจัดการศึกษาของประเทศอื่นๆ คุณภาพของนักเรียนไทยยังอยู่ในระดับที่ต้องเร่งพัฒนา จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับการศึกษาไทย และกระแสการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาบนฐานสมรรถนะ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) ได้ดำเนินโครงการ “พัฒนาและส่งเสริมการใช้ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยเชิงสมรรถนะที่วัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and mathematical literacy)” เพื่อปรับเปลี่ยน รูปแบบข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยให้เน้นการวัดสมรรถนะ” และได้พัฒนากรอบและข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาที่เน้นการประเมินความฉลาดรู้แทนเนื้อหา (สินีนาฏ จันทะภา , 2563, น. 3-6) ดังนั้น การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์คงไม่ได้สำคัญเฉพาะนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเท่านั้น แต่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยเช่นกัน เพราะไม่เพียงแต่เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ยังรวมถึงการใช้ความรู้และทักษะในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นด้วย จากแนวคิดข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีความสำคัญกับผู้เรียนในทุกระดับชั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนในสายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสายการเรียนที่มีความเข้มข้นทางพื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เนื่องจากนักเรียนจะต้องใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐานของการศึกษาต่อและประกอบอาชีพในอนาคต (สุนีย์ คล้ายนิล, 2555, น. 51) จากการศึกษาผลการประเมินระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายพบเพียงงานวิจัยของ พุทธริธร บูรณสถิตวงศ์ (2559, pp. 212-213) ที่ได้ทำการสำรวจความฉลาดรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน และงานวิจัยของกุลธิดา ชนาภิมุข (2561, น. 62) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อมูลเกี่ยวกับระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายยังมีค่อนข้างน้อย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ระดับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ใน 3 ประเด็น คือ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายของข้อมูลและการ

ใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป โดยเลือกเนื้อหา เรื่อง อาหาร เนื่องจากอาหารเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการดำรงชีวิต การเลือกรับประทานอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อสุขภาพ เนื่องจากปัจจุบันพบโรคที่เกิดจากการได้รับสารอาหารเกิน หรือไม่เหมาะสมเพิ่มขึ้น เช่น โรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ อัมพฤกษ์อัมพาตจากหลอดเลือดสมองตีบโรคมะเร็ง เป็นต้น ซึ่งโรคเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุการเสียชีวิตในลำดับต้นของคนไทย (โรงพยาบาลเกษมราษฎร์, 2557; กระทรวงสาธารณสุข, 2562) ดังนั้น ผู้เรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์จึงควรสามารถตัดสินใจในการเลือกรับประทานอาหารที่ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพโดยการใช้ข้อมูลที่หลากหลายได้

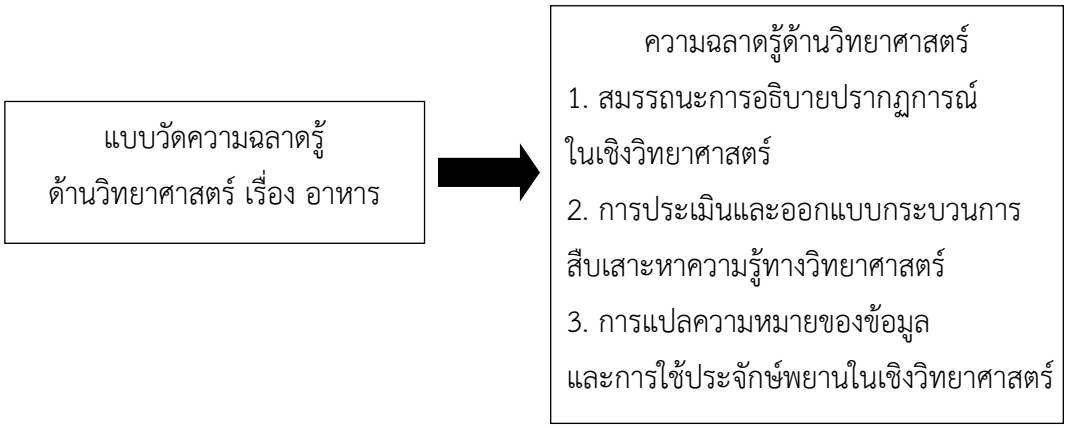
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง อาหาร ตามกรอบการประเมินของ PISA 2018 ในภาพรวม
2. เพื่อสำรวจความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องอาหาร ตามกรอบการประเมินของ PISA 2018 รายสมรรถนะ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (OECD, 2019, p. 23) โดยใช้แบบวัดความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการใช้สถานการณ์ที่เป็นบริบทโลกจริง ผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปี ของประเทศไทยในภาพรวม พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) และจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยเมื่อพิจารณารายสมรรถนะนักเรียนมีคะแนนสมรรถนะการแปลความหมายของข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์สูงสุด รองลงมาเป็น การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด (ชวนพิศ คณะพัฒน์, 2559, น. 67-79; พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์, 2556, น. 138-148) จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าส่วนใหญ่เน้นการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการประเมินโครงการ PISA แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันการจัดการศึกษาของประเทศไทยเน้นสมรรถนะ และมีการปรับข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยเป็นข้อสอบที่วัดสมรรถนะ (สินีนาฏ จันทะภา,

2563, น. 3-6) แต่งานวิจัยที่ผ่านมายังไม่ค่อยพบการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะพัฒนาแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้ง 3 ด้าน ตามกรอบการประเมินของ PISA ในเรื่อง อาหาร เนื่องจากสอดคล้องกับตัวชี้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและมีหลากหลายสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับบริบทในโลกจริง โดยกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 201 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตบางขุนเทียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่เรียน เรื่อง อาหาร ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน นักเรียนทั้งหมดได้มาจากการเลือกแบบสะดวก (Convenience sampling) เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยสอน ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษที่มีความพร้อมในทุกด้าน มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดยโรงเรียนมีการจัดกลุ่มผู้เรียนห้องเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ของผลการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด โดยนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ทั้งหมดในระดับชั้น ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ทั้งในระดับดี ปานกลาง และต่ำ โดยส่วนใหญ่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามผลการประเมินของโรงเรียนค่อนข้างดี (เกรดเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ 3.5 ขึ้นไป)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในงานวิจัยนี้ คือ แบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ตามตัวชี้วัด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดการพัฒนาดังนี้

2.1 ดำเนินสร้างแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร โดยมีสถานการณ์นำเรื่องให้สอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ใน 3 สมรรถนะหลัก 15 สมรรถนะย่อย โดยแบ่งเป็นสมรรถนะละ 2 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ โดยประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน และเขียนตอบตามรูปแบบการประเมินในโครงการ PISA (OECD, 2019)

2.2 นำแบบวัดฉบับนี้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (Index of Item Objective Congruence) ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อสอบมีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 29 ข้อ

2.3 นำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 29 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเรียน เรื่อง อาหาร ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานมาแล้ว จำนวน 45 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดและเลือกข้อสอบแบบเลือกตอบและเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 12 ข้อ ซึ่งครอบคลุมการวัดใน 12 สมรรถนะ ได้แก่ สมรรถนะที่ 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 3.2, 3.4 และ 3.5 ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.41 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.67 สำหรับข้อสอบเขียนตอบจำนวน 3 ข้อ แต่ละข้อวัดสมรรถนะที่ 1.3, 2.3 และ 3.1 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.41-0.73 และมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.90 โดยใช้สูตรของ ดี อาร์ไวทนีย์ และ ดีแอล ซาเบอร์ส (D. R. Whitney and D. L. Sabers) และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α-Coefficent) ของครอนบาค (Cronbach) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.653 ดังนั้น แบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ประกอบด้วยข้อสอบ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ 15 สมรรถนะ โดยมีสถานการณ์นำเรื่อง 10 สถานการณ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวมรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขอทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตอบคำถามและชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าข้อมูลทั้งหมดที่นักเรียนตอบจะเป็นความลับไม่เปิดเผยชื่อนักเรียน โดยผู้วิจัยจะกำหนดหมายเลขแทนนักเรียนแต่ละคน เช่น นร. 01, 02,..., 18

3.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีการกำหนดเวลาในการทำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คือ ไม่เกิน 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบวัดรายข้อมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ดังนี้

แบบเลือกตอบ: ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

ข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน: ถ้าตอบถูกทั้งหมดให้ 1 คะแนน ถ้าตอบถูกบางส่วน หรือ ไม่ตอบ หรือตอบไม่ครบ ให้ 0 คะแนน

ข้อสอบแบบเขียนตอบ: ถ้าตอบถูกทั้งหมดให้ 2 คะแนน ถ้าตอบถูกบางส่วนให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งคะแนนในภาพรวมและคะแนนรายด้าน โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์เป็นร้อยละจากคะแนนเต็มทั้งหมด 18 คะแนน

จากนั้นนำไปวิเคราะห์ระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยอ้างอิงมาตรการวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ของกุลธิดา ชนาภิมุข (2561, น. 62) ซึ่งแบ่งเป็น 7 ระดับจากระดับต่ำสุด ถึงระดับสูงสุด คือ ระดับ 1b ถึง ระดับ 6 ดังนี้

นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 1b มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 12.5
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 1a มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 25.0
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 2 มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 37.5
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 3 มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 50.0
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 4 มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 62.5
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 5 มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 75.0
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 6 มีร้อยละของคะแนนสอบต่ำสุดร้อยละ 87.5

5. สถิติที่ใช้และการนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ โดยนำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยในรูปตารางประกอบความเรียง

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง อาหาร ตามกรอบการประเมินของ PISA 2018 ในภาพรวม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนของนักเรียนในแต่ละระดับระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

ระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)
6	0 (0)
5	0 (0)
4	2 (0.99)
3	9 (4.48)
2	43 (21.39)
1a	81 (40.30)
1b	66 (32.84)

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในภาพรวมของนักเรียนแต่ละคน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับ 1a คิดเป็นร้อยละ 40.30 รองลงมาคือระดับ 1b ร้อยละ 32.84 และระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 21.39 ซึ่งรวมนักเรียนที่มีระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับ 2 และต่ำกว่า กว่าร้อยละ 94.53 และมีนักเรียนในระดับความฉลาดรู้ในระดับ 3 ร้อยละ 4.48 ระดับ 4 ร้อยละ 0.99 และ ไม่มีนักเรียนในระดับความฉลาดรู้ในระดับ 5 และระดับ 6

2. ผลการศึกษาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องอาหาร ตามกรอบการประเมินของ PISA 2018 รายสมรรถนะ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์รายสมรรถนะ

สมรรถนะหลัก	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	S.D.
1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	6	4	0	2.10	0.58
2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์	6	4	0	1.35	0.47
3. การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์	6	6	0	1.80	0.59

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์รายสมรรถนะ พบว่า เมื่อทำการวิเคราะห์ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์รายสมรรถนะ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละสมรรถนะค่อนข้างต่ำ โดยมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งในสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์มากที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.10 (คะแนนเต็ม 6) รองลงมาเป็นคะแนนการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.80 (คะแนนเต็ม 6) และคะแนนการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.35 (คะแนนเต็ม 6)

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับ 2 และต่ำกว่า คิดเป็นร้อยละ 94.53 ของนักเรียนทั้งหมด โดยนักเรียนที่มีความฉลาดรู้ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 21.39 และในระดับต่ำกว่า 2 คิดเป็นละ 73.14
2. นักเรียนมีคะแนนสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาเป็นคะแนนการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ และคะแนนการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ 1a คิดเป็นร้อยละ 40.30 โดยในระดับ 1a นักเรียนสามารถใช้ความรู้ด้านเนื้อหาอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างง่ายในบริบทที่คุ้นเคยหรือเกี่ยวข้องตรงๆ กับชีวิตส่วนตัว สามารถสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นแบบแผนได้ไม่เกินสองตัวแปร สามารถระบุความสัมพันธ์หรือบอกสาเหตุแบบง่ายได้และแปลความข้อมูลที่เป็นภาพหรือกราฟที่ต้องใช้การคิดเพียงเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลธิดา ชนาภิมุข (2561, น. 67-72) ที่ศึกษาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันมาใช้เพื่อบอกข้อสรุปจากข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนได้ และจากผลการประเมินพบว่าระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไม่แตกต่างกับผลการประเมิน PISA 2018 ของนักเรียนไทยวัย 15 ปี ที่พบว่านักเรียนไทย ประมาณร้อยละ 76 มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ 2 และต่ำกว่า (OECD, 2019, p. 3)

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ในทุกด้านนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยมีสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35 ของคะแนนเต็ม (2.10 เต็ม 6) รองลงมา คือ การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 30 ของคะแนนเต็ม (1.80 เต็ม 6) ส่วนการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็นเพียงร้อยละ 22.5 ของคะแนนเต็ม (1.35 เต็ม 6) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลธิดา ชนาภิมุข (2561, น. 67-72) และ วรรณพงษ์ สุทธิเวสน์วรากุล (2563, น. 271-275) ที่ทำการศึกษาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และพรเทพ จันทราอุกฤษฎ์ (2556, น. 145-146) ที่ทำการศึกษาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังขาดการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในทุกสมรรถนะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่สำคัญ เพราะหากผู้เรียนไม่สามารถประเมินข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์และไม่สามารถแยกแยะคำถามทางวิทยาศาสตร์ ว่าคำถามใดสามารถตอบได้ด้วยการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ได้ นั่นเท่ากับนักเรียนจะไม่สามารถเผชิญหน้ากับปัญหาและไม่สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, น. 17-18)

เมื่อพิจารณาเนื้อหาในบทเรียน พบว่า บทเรียนได้ให้ความสำคัญกับการระบุ สืบเสาะ วิเคราะห์และอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น ระบุความอิ่มตัวของไขมันและน้ำมัน วิเคราะห์และอธิบายโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและการนำไปใช้ประโยชน์ เป็นต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น. 55-75) กล่าวคือ บทเรียนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้การสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลมาใช้เพื่ออธิบายสถานการณ์ที่กำหนดให้ (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2552, น. 32-45; นวลพรรณ ไชยชนะ, 2564, น. 31-44) แต่ก็ยังพบว่า ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจนัก แม้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดก็ตาม ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนยังไม่สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ รวมถึงไม่สามารถแปลความหมาย พร้อมทั้งให้คำอธิบายสถานการณ์ได้

ในสมรรถนะด้านการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนพบว่านักเรียนยังขาดความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล เพื่อนำมาลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวนพิศ คณะพัฒน์ (2559, น. 67-79) ที่ศึกษาการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้ปัญหานำทางและการวิพากษ์วิจารณ์ทางสังคมและแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 34.83 และ 55.67 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านนี้ต่ำ และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้ปัญหานำทางและการวิพากษ์วิจารณ์ทางสังคม และแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคม ที่ใช้ยังไม่สามารถพัฒนาองค์ประกอบด้านนี้ได้ โดยชวนพิศ คณะพัฒน์ (2559, น. 67-79) ได้ให้ความคิดเห็นไว้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย แต่ไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้โดยการตีความจากข้อมูลหรือหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้คำพูดของตนเอง แผนภาพหรือการแสดงแทนอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ Hodson (2008, p. 245) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้ประจักษ์พยาน ควรฝึกให้นักเรียนได้สร้างคำอธิบายและลงข้อสรุปหรือการกล่าวอ้างด้วยหลักฐาน

ในส่วนของการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากนักเรียนขาดการตั้งคำถามหรือปัญหาที่เป็นวิทยาศาสตร์ การสร้างคำอธิบายจากคำถาม และการสืบเสาะหาความรู้เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา (กุลธิดา ชนาภิมุข, 2561, น. 67-72) และเมื่อวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียน พบว่า บทเรียนเน้นการสืบเสาะข้อมูลเพื่อศึกษาแนวทางการป้องกันปัญหาโดยไม่ได้ประเมินปัญหาเพื่อศึกษาวิธีการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ซึ่งการสืบเสาะเพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่สามารถส่งเสริมการประเมินและออกแบบทางวิทยาศาสตร์ได้ (Arief & Utari, 2015, pp. 117-125) การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ (Surpless, Bushey & Halx, 2014, pp. 244-263)

จากการศึกษาชี้ชัดว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายยังมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจและไม่แตกต่างจากนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กุลธิดา ชนาภิมุข (2561, น. 67-72) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจึงควรส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณเพื่อให้นักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น โดยในการจัดการเรียนรู้จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันผ่านการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ต่างๆ ด้วยกัน จากการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการตั้งคำถาม การอภิปราย โต้แย้ง และนำไปสู่การลงข้อสรุป ซึ่งสามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง การตัดสินใจ ลงความเห็น เพื่อพัฒนาความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์และแนวคิดวิทยาศาสตร์ (Lewis, 2003; Zeidler & Keefer, 2003, p. 231) ส่งผลให้นักเรียน

มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ และการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในทุกด้าน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าควรศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ได้รับการอุดหนุนการวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

กุลธิดา ชนาภิมุข. (2561). *การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเจริญเติมโตของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

กระทรวงสาธารณสุข. (2562). *คลังความรู้ กระทรวงสาธารณสุข.* สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2564, จาก http://klb.ddc.moph.go.th/

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2552). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 11(1),* น. 32-45.

ชวนพิศ คณะพัฒน์. (2559). ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ปัญหานำทางและการวิพากษ์วิจารณ์ทางสังคมและแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ, 6(11),* น. 67-79.

นวลพรรณ ไชยชนะ. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่ส่งผลต่อความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารบัณฑิตวิจัย, 12(2),* น. 31-44.

พุทธริธร บูรณสถิตวงศ์. (2559). การสำรวจสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ตามกรอบการประเมิน PISA 2015 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก. *วิจัยและนวัตกรรม ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม, 13(1)*, น. 1019-1031.

พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการรูปแบบการสืบสอบแบบโต้แย้งและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการรู้วิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น* (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

โรงพยาบาลเกษมราษฎร์. (2557). *อาหารกับสุขภาพ.* สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2564, จาก https://www.kasemrad.co.th/Sriburin/th/site/health_articles/detail/351

วรรณพงษ์ สุทธิเวสน์วรากุล. (2563). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาสัตว์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะแบบโต้แย้ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 11(2),* น. 254-279.

สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). *การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย: การพัฒนาและภาวะถดถอย.* กรุงเทพฯ: แอดวานส์ พริ้นติ้ง เซอร์วิช.

สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจนีย์. (2551). *ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สำหรับวันพรุ่งนี้.* กรุงเทพฯ: เซเว่นพริ้นดิ้ง กรุ๊ป.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *การจัดการเรียนรู้กลุ่ม วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2561). *ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่านและคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมกันทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: ซัคเซสพับลิเคชัน.

_____. (2562). *วิทยาศาสตร์กายภาพ เล่ม 1.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *ผลการประเมิน PISA 2018: นักเรียนไทยวัย 15 ปี รู้และทำอะไรได้บ้าง*. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2564, จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2019-48/

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579.* กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

สินีนาฏ จันทะภา. (2563). “ฐานสมรรถนะ” และ “ความฉลาดรู้” คำสำคัญที่ควรตระหนักการ ดำเนินงานของ สสวท. เพื่อ “ยกระดับการศึกษาไทย” ให้ก้าวทันสู่ศตวรรษที่ 21. *นิตยสาร สสวท., 49(227),* น. 3-6.

Arief, M. K. and Utari, S. (2015). Implementation of Levels of Inquiry on Science Learning to Improve Junior High School Student’s Scientific Literacy Penerapan Levels of Inquiry Pada Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Smp. *Journal Pendidikan Fisika, 11*(2), pp. 117-125.

Hodson, D. (2008). *Towards scientific literacy: A teacher’s guide to the history, philosophy and sociology of science.* Rotterdam: Sense.

Lewis, L. (2003). *Environmental Modeling and Issue-Based Teaching in Science Education.* Retrieved May 5, 2020, from http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy.* Paris: OECD Publishing.

_____. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework.* Paris: OECD.

Surpless, B., Bushey, M. & Halx, M. (2014). Developing scientific literacy in introductory laboratory courses: A model for course design and assessment. *Journal of Geoscience Education, 62(*2), pp. 244-263.

United Nations. (2015). *Sustainable development goal 4*. Retrieved May 5, 2020, from https://sustainabledevelopment.un.org/sdg4

Zeidler, D. L. and Keefer, M. (2003). *The role of moral reasoning and the status of Socioscientific issues in science education*. Netherlands: Kluwer Academic.