

มุมมองของครูกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

TEACHERS' VIEWS ON SCIENTIFIC LITERACY IN PRIMARY SCHOOL

กติยา บุญสวน¹ และสิรินภา กิจเกื้อกุล²
Katiya Bunsuan¹ and Sirinapa Kijkuakul²

^{1,2} หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
^{1,2} Doctor of Philosophy Program in Science Education, Faculty of Education, Naresuan University
E-mail: Katiyab63@nu.ac.th

Received: May 20, 2022
Revised: September 1, 2022
Accepted: September 5, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามุมมองของครูกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา 7 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดกลุ่มคำตอบ พบว่า ครูส่วนใหญ่มีมุมมองเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ แต่ให้รายละเอียดยังไม่ครอบคลุมบางประเด็น ครูอธิบายได้ว่าความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คือ การใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ แต่ยังคงขาดในเรื่องบริบทที่เป็นตัวกำหนดให้นักเรียนต้องเผชิญ อีกทั้งครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาสามารถระบุลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ได้อย่างชัดเจน โดยเน้นไปที่ทักษะการอ่าน ตามมาด้วยการใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รวมถึงการตัดสินใจที่จะทำ หรือไม่ทำบางอย่างในชีวิตของพวกเขาบนหลักฐานที่มี และครูเห็นว่าการปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญสำหรับชั้นประถม คือเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนที่จะเผชิญปัญหาในสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ดี

คำสำคัญ

มุมมองครูวิทยาศาสตร์ การปลูกฝัง ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา

ABSTRACT

The qualitative research aimed to investigate teacher's views on scientific literacy in primary school. The participants were 7 primary teachers. Data were collected using semi-structured interview, and analyzed by content analysis. The results indicate science teachers mostly and partial views about scientific literacy. Details, they explain that

scientific literacy applies scientific knowledge to solve problems in daily life by use of science process skills, but their explanations did not yet relate to social context in which students had faced. In addition, the science teachers could identify the characteristics of students who expressed their scientific literacy clearly with an emphasis on reading skills. Also, the student can express their analytical and problem-solving skills, and making a decision about something in their lives by the scientific evidence. Furthermore, the science teachers perceived that cultivating scientific literacy is essential for primary school students. It is a preparation for their students who are facing real-life problems in complex science-related societies.

Keywords

Science Teacher, View, Cultivating, Scientific Literacy and Primary School

ความสำคัญของปัญหา

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 และเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา ให้เป็นผู้ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อจะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (Khotsing, Erawan & Siwarom, 2014) ทั้งนี้ความสามารถที่กล่าวมาข้างต้น สอดคล้องกับโครงการประเมินผลนักเรียนระดับนานาชาติ (IPST, 2018) ด้านความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ประเมินนักเรียนกลุ่มอายุ 15 ปี ของทุกประเทศในกลุ่ม OECD รวมทั้งประเทศไทย

บุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientifically Literate Person) (IPST, 2018) คือผู้ที่สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทั้งนี้บุคคลนั้นจำเป็นต้องรู้และใช้องค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ บริบทหรือสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โครงการ PISA จึงได้กำหนดกรอบโครงสร้างการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่ 1 คือ บริบท ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยการรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก ทั้งที่เป็นเรื่องในปัจจุบัน หรือในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงมีเข้าใจในข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของโลกและสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี (ความรู้ด้านเนื้อหา) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการสร้างแนวคิดต่าง ๆ (ความรู้ด้านกระบวนการ) และความเข้าใจในเหตุผลพื้นฐานของกระบวนการสร้างความรู้ (ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้) ที่จะนำมาซึ่งความสามารถใน 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) การแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์

ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ในการดำเนินชีวิต คนเราต้องเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับทั้งตนเอง ทั้งถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก เราจึงต้องมีและใช้สมรรถนะเพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล ทั้งหมดที่กล่าวมา เรียกว่า ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (IPST, 2018) ระบุว่าในการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ครั้งล่าสุดในปี 2018 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านการอ่าน 393 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 487 คะแนน) คณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) และวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ PISA 2015 พบว่า ด้านการอ่านมีคะแนนลดลง 16 คะแนน ส่วนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีคะแนนเพิ่มขึ้น 3 คะแนน และ 4 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งในการทดสอบทางสถิติถือว่าด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับรอบการประเมินที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน จะพบว่า ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผลการประเมินด้านการอ่านมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

จากสถานการณ์ข้างต้น Muhammet (2020) ได้เสนอแนะว่า การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ อาจจำเป็นต้องได้รับการปลูกฝังตั้งแต่วัยเด็ก และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรกำหนดให้ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ทั้งนี้เนื่องด้วยการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา เป็นขั้นแรกของการศึกษาภาคบังคับ (Compulsory Education) ที่ต่อยอดจากการเรียนรู้ในระดับปฐมวัย และเป็นช่วงเวลาสำคัญของชีวิตสำหรับการพัฒนาอัตลักษณ์ (Self-Identity) ของผู้เรียน (Kijrungrueng, 2017) ตลอดจนเป็นระดับการศึกษาที่มุ่งปูพื้นฐานของชีวิตในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ และพื้นฐานวิชาต่าง ๆ ซึ่งการพัฒนาความรู้ และทักษะที่ได้รับในช่วงเวลานี้ จะเป็นต้นทุนพื้นฐานสำหรับการพัฒนาความรู้ และทักษะในการศึกษาระดับมัธยมศึกษาต่อไป (Jaiyeoba, 2011) แต่หากผู้เรียนที่เริ่มต้นชีวิตการศึกษาได้ไม่ดี โดยทั่วไปแล้วจะไม่สามารถก้าวหน้าได้ดีในปีต่อ ๆ ไป (Burcu, Seyma & Abdurrahman, 2020) ฉะนั้นการสร้างพื้นฐานความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตต่อไปในอนาคต

ดังนั้นช่วงวัยที่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างชั้นเรียนระดับประถม ไปยังระดับมัธยมศึกษา ถือเป็นช่วงวัยที่สำคัญในการเรียนรู้ที่ซับซ้อนขึ้น เนื่องจากผู้เรียนจะต้องใช้ชีวิตบนโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ได้ด้วยเหตุและผล รวมถึงการใช้ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตัดสินใจบางอย่างในบริบทที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์รอบตัวของพวกเขาได้อย่างมีเหตุผล (Muhammet, 2020) หากผู้เรียนสามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และและมีพัฒนาการก้าวหน้า ในทางตรงกันข้าม หากผู้เรียนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในช่วงรอยเชื่อมต่อ การปรับตัวไม่ได้อาจกลายเป็นอุปสรรคประการสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้เช่นกัน เพราะผู้เรียนอาจมีภาวะกดดันและมีพฤติกรรมต่อต้านได้ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นหน้าที่ของครูและสมาชิกในครอบครัวที่จำเป็นต้องทำความเข้าใจรอยเชื่อมต่อระหว่างวัยของการเรียนระดับประถมศึกษา ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถสนับสนุนและอำนวยความสะดวก

ให้ผู้เรียนในการปรับตัว ครูและผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียนต้องเข้าใจตัวตนของผู้เรียนตลอดจนธรรมชาติและทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวผู้เรียน (Saifah, 2014) ดังนั้นการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ทุกมิติให้มีพื้นฐานที่ดีทุกด้าน ผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน และเอาใจใส่ อย่างใกล้ชิด ชิดจากครูระดับประถมศึกษา

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา มุมมองของครูผู้สอนจึงมีความสำคัญ ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา และหากครูผู้สอนระดับประถมศึกษาสามารถปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนได้ตั้งแต่ยังเล็ก ผู้เรียนจะมีความสามารถในการเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับทั้งตนเอง ทั้งถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก และแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษามุมมองของครูระดับประถมศึกษาที่มีต่อความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

มุมมองของครูกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาเป็นอย่างไรในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษามุมมองของครูกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ที่เน้นการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึก (In-dept interview) โดยใช้ผู้วิจัยใช้การตีความและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content analysis) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนในจังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เพชรบูรณ์ เขต 1-3 โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเป็นครูในโรงเรียนประถมศึกษาหรือโรงเรียนขยายโอกาสขนาดเล็ก และยินดีให้ข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ ทั้งนี้โรงเรียนที่เข้าร่วมมี 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้น อนุบาล 1 ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 โรงเรียน และเปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้น อนุบาล 1 ถึง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 โรงเรียน ซึ่งมีครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ยินดีให้ข้อมูล มีทั้งหมด 7 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

โรงเรียน	นามสมมติ	ประสบการณ์สอน (ปี)	ระดับชั้นที่รับผิดชอบ	วุฒิการศึกษา	งานอื่น ๆ
A	T1	26 ปี	ป.1	คบ.การประถมศึกษา	-
	T2	37 ปี	ป.3	คบ.การประถมศึกษา	-
	T3	6 ปี	ป.3	คบ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป	ดูแลระบบคัดกรองนักเรียน
	T4	3 ปี	ป.4-6	คบ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป	ฝ่ายอาคารสถานที่ และฝ่ายประชาสัมพันธ์โรงเรียน
B	T5	3 ปี	ป.3	คบ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป	-
	T6	20 ปี	ป.3	วท.บ.ชีววิทยา	-
C	T7	2 ปี	ป.3	คบ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป	วัสดุ การเงิน ระบบดูแลคัดกรองนักเรียน งานพยาบาล งานอาชีพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 : สภาพทั่วไปของครู

ตอนที่ 2 : มุมมองของสภาพการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบคำถามแบบอ้อม คือการถามโดยใช้แบบทดสอบจากโครงการ PISA เป็นตัวช่วยในการสัมภาษณ์ โดยนำข้อคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อได้ข้อคำถามที่สมบูรณ์มากขึ้น โดยระหว่างสัมภาษณ์ ผู้วิจัยสามารถใช้คำถามเพิ่มเติมได้ โดยมีประเด็น 4 ประเด็นใหญ่ ดังนี้

- ความเข้าใจเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- ลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- การปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถม จำนวน 7 คน โดยการเดินทางไปสัมภาษณ์ที่โรงเรียนโดยตรง และใช้เวลาในการสัมภาษณ์อย่างน้อยท่านละ 20-25 นาที ระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ขออนุญาตบันทึกเสียงสนทนาไว้เพื่อนำไปถอดเทป แล้วส่งบทสนทนากลับไปให้ครูที่ให้สัมภาษณ์ตรวจสอบความตรงอีกครั้งหนึ่ง (Member check) นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้จดบันทึกประเด็นที่น่าสนใจระหว่างการสัมภาษณ์ไว้อีกด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยนำบทสัมภาษณ์มาจัดเตรียมข้อมูล (Preparing) จากนั้นนำข้อมูลมาให้รหัส (Coding) เพื่อจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Categorizing) ที่มีความสัมพันธ์ตามประเด็นที่ให้รหัส และนำมาหาข้อสรุป โดยใช้หลักฐานจากการสัมภาษณ์ (ตารางที่ 2) แล้วรายงานผลการวิเคราะห์มูลแบบละเอียด มีการยกตัวอย่างบทสัมภาษณ์ประกอบการรายงานผลการวิจัย (Thick description) และมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการ

วิเคราะห์ข้อมูล โดยในระหว่างการทำเนิการวิจัย ผู้วิจัยจะปรึกษาผลการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ผลกับผู้เชี่ยวชาญ (Peer Debriefing) และตรวจสอบกับสมาชิกผู้ให้ข้อมูล (Member check)

ตารางที่ 2 แสดงการให้รหัสเพื่อจัดกลุ่มคำตอบของกลุ่มเป้าหมาย

No	ประเด็น (Category)	รหัส (Code)	ตัวอย่างประโยค (Statement)
1	ความเข้าใจเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์	STT (Scientific Theory) - เข้าใจเนื้อหา ข้อเท็จจริง แนวคิด ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ SPP (Scientific Perspective) - มีมุมมองทางวิทยาศาสตร์ CTK (Critical Thinking) - การคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	“อธิบายความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์รอบตัวได้ เช่น การใช้สารเคมีในการทำความสะอาดห้องน้ำ” T2. “นักเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร เห็นอะไรก็สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการวิทยาศาสตร์ เช่น การได้ยิน และการมองเห็น” T7. “การวิเคราะห์สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ และบอกแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์” T3.
2	ลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์	SEP (Scientific explanations) - การอธิบายความรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ SCC (Scientific conclusion) - การวิเคราะห์ และสรุปข้อมูลจากหลักฐาน DMK (Decision making) - การตัดสินใจในบริบทหนึ่ง ๆ ได้ด้วยเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	“นักเรียนย้ายอุปกรณ์การทดลองไปวางตรงที่มีแสงมาก เพื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้น จึงเกิดการพาความร้อน” T4. “วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อดูแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต” T3. “เลือกซื้ออาหาร ผมเคยได้ยินเค้าคุยกันว่าอันนี้น้ำมันเยอะ แล้วเขาก็จะพยายามหาอาหารที่ไม่มีน้ำมันเยอะ เพราะรู้ว่าไม่ดีต่อสุขภาพในอนาคต” T4.
3	การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์	SCT (Scientific context) - เน้นบริบทที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ SPC (Scientific process) - เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ SAT (Scientific attitude) - เน้นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ SQT (Scientific question) - เน้นการใช้คำถาม	“ต้องหาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นรอบตัวมาให้เค้ารู้สึกว่าจะต้องเผชิญกับเหตุการณ์นี้เราจะทำอย่างไร?” T5 “เน้นให้นักเรียนได้ออกแบบกระบวนการทดลองด้วยตนเองได้ หากครูเตรียมอุปกรณ์มาให้” T3. “เราต้องเน้นให้เด็กไม่กลัววิทยาศาสตร์ กล้าเผชิญกับความผิดพลาดในการทดลอง เพราะมันอาจจะเกิดขึ้นได้ และมันแก้ไข และอธิบายได้” T7 “ครูต้องใช้คำถามเยอะ ๆ แต่เราก็ต้องพยายามจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกความกล้าที่จะสงสัย และตั้งคำถามด้วยเหมือนกัน” T7

ตารางที่ 2 (ต่อ)

No	ประเด็น (Category)	รหัส (Code)	ตัวอย่างประโยค (Statement)
4	การปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา	PPT (Preparation for PISA Testing) - เตรียมความพร้อมนักเรียนเพื่อการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เมื่ออายุ 15 ปี SKC (Scientific knowledge can be change) - เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้ SIQ (Scientific inquiry) - เข้าใจการได้มาซึ่งความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	“หากเราไม่ทำให้นักเรียนอ่านออก จับใจความได้ตั้งแต่เล็ก โดไปเจอการประเมิน เขาก็ทำได้ไม่ได้ยุติ” T1 “นักเรียนต้องรู้ว่าวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้ บนหลักฐานหรือข้อค้นพบที่น่าเชื่อถือ ถ้าปลูกฝังตรงนี้ได้ เด็กจะไม่กลัววิทยาศาสตร์” T7 “กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เราแก้ปัญหาได้เร็วขึ้นเนื่องจากเราจะมีกระบวนการคิดที่มีเหตุ และผล” T6

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์มุมมองของครูต่อการปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยรายงานผลการวิจัยเป็นประเด็นการค้นพบ 4 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ครูเข้าใจว่าความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คือ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain Phenomena Scientifically) แต่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับบริบทในครอบครัวและสังคม ทำให้ครูบอกได้เพียงว่าความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์คือความเข้าใจในความรู้วิทยาศาสตร์ และการทำแบบทดสอบ รวมทั้งครูคิดว่าการมีมุมมองเชิงวิทยาศาสตร์ คือส่วนหนึ่งของความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เช่น

T7 : “ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน รู้ว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร เห็นอะไรก็สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการวิทยาศาสตร์ เช่น การได้ยิน และการมองเห็น ก็เป็นวิทยาศาสตร์”

ครูยังมีความเข้าใจอีกว่าวิทยาศาสตร์คือการพยายามหาคำตอบในเรื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หากเทียบเคียงกับในชั้นเรียนคือนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล หรือ การทดลอง เป็นต้น รวมถึงมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ครูกล่าวถึงการออกแบบการทดลองในแบบทดสอบโครงการ PISA แสดงให้เห็นว่าครูมีความเข้าใจในสมรรถนะนี้ เช่น

T3 : “ถ้าพูดถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ก็จะนึกถึงการทดลองของเด็ก ที่สามารถทำการทดลองได้ หากมีอุปกรณ์มาให้”

T5 : “จะเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ สิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน”

T6 : “เป็นความรู้รอบตัวของเด็ก ๆ”

นอกจากนี้ ครูมีความเข้าใจว่านักเรียนต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่ได้รับมาได้ รวมถึงการสรุปความจากข้อมูลได้ เช่น

T3 : เด็กอาจจะต้องวิเคราะห์ที่ได้คะ ถึงจะตอบได้ อย่างข้อนี้เค้าให้กราฟมา ก็ต้องวิเคราะห์กราฟได้ถึงจะตอบได้

T4 : “เวลาเลือกซื้ออาหาร ผมเคยได้ยินเค้าคุยกัน ว่าอันนี้น้ำมันเยอะ แล้วเขาก็จะพยายามหาซื้ออาหารที่ไม่มีน้ำมันเยอะ เพราะรู้ว่าไม่ดีต่อสุขภาพในอนาคต”

จะเห็นว่าครูมีความเข้าใจถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมีความเข้าใจเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงยังเห็นความสำคัญของความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ว่านักเรียนจะสามารถดำรงชีวิตได้เหตุผลในการดำเนินชีวิต สามารถตัดสินใจในบริบทต่าง ๆ ในชีวิตได้ด้วยตนเอง และครูได้ยกตัวอย่างเรื่องการเลือกซื้ออาหาร เนื่องจากชุมชนใกล้โรงเรียน ที่อยู่อาศัยของนักเรียน นิยมการซื้อรับประทาน ดังนั้นหากนักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเลือกซื้ออาหารที่ดีต่อสุขภาพของนักเรียนเองได้ด้วยตัวนักเรียนเอง ทั้งนี้ยังมีครู 2 คนที่เป็นครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 มีวุฒิการศึกษาการประถมศึกษา (คป.) ทำให้ครู 2 มีความกังวลใจการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจึงเน้นทักษะการอ่าน และการคำนวณทางคณิตศาสตร์มากกว่า ดังบทสัมภาษณ์นี้

T1 : “ปกติไม่ค่อยได้เน้นวิทยาศาสตร์เท่าใดนัก ต้องเน้นอ่านออกเขียนได้ให้ได้ก่อน จึงจะไปเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้”

T2 : “เด็กประถมเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ได้หรอก ถ้าอ่านยังไม่ออก ก็จะทำโจทย์ไม่ได้ จึงต้องเน้นการอ่านก่อน”

ประเด็นที่ 2 ลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

ในประเด็นนี้ครูสามารถบอกลักษณะของนักเรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้ โดยระบุความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมา เช่น การอธิบายปรากฏการณ์นั้น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ มีความพยายามหาคำตอบจากสิ่งที่น่าสนใจด้านวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม ทดลอง เป็นต้น รวมถึงแนวทางการเลือกซื้อ หรือไม่ซื้ออะไร โดยมีการให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ ดังบทสัมภาษณ์

T1 : “นักเรียนจะสามารถอธิบายความรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของเขาได้ เป็นเรื่องใกล้ตัว เช่น ร่างกายของเรา”

T2 : “นักเรียนตอบได้ว่าไม่ควรทานน้ำอัดลมมากเพราะมันไม่ดีต่อสุขภาพ”

T3 : “เขาจะวิเคราะห์สถานการณ์ได้ เพื่อดูแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น กราฟ”

T4 : “ตอนสอน เรื่องการนำการพาความร้อน ตอนทดลอง ผมไม่ได้บอกเขาเลยว่าต้องเอาอะไรไว้ตรงไหน แต่เขาเลือกของตัวเอง และบอกว่าเขาจะย้ายอุปกรณ์ไปวางตรงที่มีแสงมากที่สุดก็ว่า เพราะตอนแรกเอาไปไว้ที่ที่ไม่มีแสงแล้วอุณหภูมิไม่ขึ้น ก็เลยเปลี่ยนที่เอง คือครูไม่ต้องบอก เด็กเขาสามารถคิดได้เองว่าจะทำอะไรก่อนหลัง ปรับอย่างไร”

T5 : “ต้องรู้จักสังเกต แล้วต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนคะ ต้องสังเกตว่าปัญหาเป็นอย่างไร ปัญหาเป็นอย่างไร รวบรวมข้อมูล เพื่อที่จะกลั่นกรองเข้าสู่กระบวนการคิด ว่าหา

สาเหตุของปัญหาว่าเค้าจะแก้อย่างไร ก็จะต้องมีคำถาม แล้วก็จะทำให้เด็กมีองค์ความรู้เพื่อเอา
แก้ปัญหาได้”

T6 : “เป็นนักคิด ช่างคิด และสนใจที่ถามเรื่องที่เค้าสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์”

T7 : “อย่างแรกเลยคือ การสังเกต การซักถาม เช่น ถามว่า ครูครับ ทำไมถึงมีแสงออกจาก
ดาบเวลาเกิดการต่อสู้กัน? คือเป็นการพยายามหาคำตอบจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่สนใจ และ
เป็นวิทยาศาสตร์”

จากบทสัมภาษณ์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าครูมีมุมมองเกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออก
ถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างเข้าใจ และสามารถอธิบายลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออกถึง
ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ พร้อมยกตัวอย่างได้

ประเด็นที่ 3 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกัน ที่คิดว่า
จะส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้ คือ เน้นบริบทที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เมื่อเริ่มชั้นเรียน
เช่น ใช้ข่าว ประสบการณ์ของนักเรียน หรือ VDO ที่แสดงให้เห็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต ทดลอง เป็นต้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจาก
นักเรียนมีความรู้สึกที่ว่าวิทยาศาสตร์ต้องมีคำตอบเดียว จึงทำให้นักเรียนบางคนรู้สึกกลัวผลการทดลอง
จะออกมาไม่เหมือนตำรา รวมถึงครูเน้นการใช้คำถาม ขณะสอนอยู่เป็นประจำ ดังคำตอบของครู

T2 : “เขาไม่ได้เรียนเหมือนเด็กโต เด็กประถมเขาเน้นคณิตศาสตร์ และอ่านออกเขียนได้
เวลาเป็นวิทย์จะเป็นการแทรกคำถามไปมากกว่า อย่างถามเค้าว่านักเรียนรู้จักยาชุดห้องน้ำไหม? หาก
เราไปเหยียบจะเป็นอย่างไร?”

T3 : “การเน้นทำการทดลอง และถ้าเราจะส่งเด็กไปแข่งจริง ๆ จะเน้นทำข้อสอบ เน้นฝึกทำข้อสอบ”

T4 : “อาจจะมียูทูปอะไรมาให้ดู เกี่ยวกับปัญหามลพิษ แล้วก็เป็นเรื่องเกี่ยวกับกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ มีความเป็นนักวิทยาศาสตร์”

T5 : “ต้องหาสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้เค้าคิด ถ้าเจอเหตุการณ์แบบนี้จะทำอย่างไร
ต้องใช้ทักษะของวิทยาศาสตร์มาใช้ เช่น การสังเกต การรวบรวมข้อมูล ลงความเห็นข้อมูล ว่าจาก
ปัญหานี้เป็นเพราะอะไร เพราะฉะนั้นควรเริ่มจากปัญหา เพราะถ้าอยากให้เค้าคิด ก็ต้องไม่บอกเค้า
ก่อน นอกจากนั้นยังต้องลงมือปฏิบัติด้วย เพราะบางปัญหาอาจจะพึ่งพาแค่ข้อมูลไม่ได้”

T7 : “ต้องมีข้อมูลมาให้เด็กก่อน เช่น ถ้าเราให้แบบนี้มา อนาคตจะเป็นแบบไหน ถ้าวันนี้
ท้องฟ้าปลอดโปร่ง ฝนจะตกไหม? เป็นต้น เพื่อให้เขารู้จักความเป็นเหตุเป็นผล ถ้าเขามองเหตุการณ์
ไม่เป็นเหตุเป็นผล เขาต้องเข้าใจและรู้ว่าสาเหตุคืออะไร ขั้นตอนที่เกิดผลคืออะไร และต้องแก้ไข
อย่างไร อาจจะต้องมีการทำซ้ำให้เราแน่ใจว่าไม่สำเร็จเกิดจากอะไร ต้องเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์มันจะ
มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ไม่ตายตัว”

ประเด็นที่ 4 : การปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าครูทุกคนเห็นถึงความสำคัญของการปลูกฝังความฉลาดรู้ด้าน
วิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 2 มุมมอง ดังนี้

- มุมมองที่ 1 : ด้านการเรียนในระดับที่สูงขึ้น คือ ครูคำนึงถึงความสำคัญของการปลูกฝัง
ความฉลาดรู้ว่า หากนักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา นักเรียนจะ

สามารถเข้าใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น รวมถึงการทำแบบทดสอบของโครงการ PISA ได้อีกด้วย เนื่องจาก การทำแบบทดสอบนั้นจะเน้นการอ่านตีความสถานการณ์ที่ให้มา หากนักเรียนอ่านไม่ได้ตั้งแต่ ระดับชั้นประถมศึกษา อาจจะทำให้ยากลำบากในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้ ดังคำตอบของครู

T1 : “สำคัญนะ แต่ถ้าทำข้อสอบก็ไม่ได้เพราะว่าเด็กเล็กเขายังอ่านไม่ออกเท่าไร”

T3 : “เค้าก็จะเอาไปต่อยอดกับการเรียนวิชาการงานได้ เขาจะรู้ว่าผ้าแบบไหนควรทำเป็น เครื่องนุ่งห่มอะไรให้เหมาะสม”

T5 : “หากนักเรียนไม่เคยผ่านการปลูกฝังความฉลาดรู้มาก่อนเลย นักเรียนอาจจะเสียเวลา ลองผิดลองถูก ในการแก้ปัญหา เพราะขาดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน”

T7 : “ถ้าเขามีความเป็นเหตุผลเป็นผล เขาจะสามารถเอาไปทำข้อสอบ หรือทำโจทย์ต่าง ๆ ได้ ต้องปลูกฝังตั้งแต่เนิ่น ๆ”

- มุมมองที่ 2 : ด้านการใช้ชีวิตประจำวัน คือ ครูเห็นความสำคัญของการใช้ชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่ต้องมีความเป็นวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากครูเห็นว่าการดำรงชีวิตในทุก ๆ วัน นักเรียนจะต้องได้สัมผัสกับวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา ดังคำตอบของครู

T2 : “เรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของเขา เช่น สารเคมีที่ถูพื้นที่เขาแจกมาให้ห้องเรียน แต่ละห้อง ถ้าเด็กไม่มีความรู้เลย เด็กก็อาจจะเอามือไปสัมผัส และอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังได้”

T3 : “เขาจะบอกได้ว่าถ้าหน้าหนาว ต้องสวมอะไร หน้าร้อนต้องสวมอะไร จากผ้าที่มี หลากหลายชนิดให้เลือกซื้อ”

T4 : “ถ้าเขารู้ว่าการสูบบุหรี่มันเป็นอันตรายต่ออวัยวะใดในร่างกาย เขาก็จะเห็นความสำคัญ จากนั้นเขานำสิ่งที่รู้ไปบอกพ่อเลย”

T6 : “เขาคงอยู่ไปเรื่อย ๆ รอให้เราป้อนความรู้ ไม่ได้สนใจที่อยากจะรู้อะไรด้วยตนเองได้”

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสรุปและอภิปรายผลการวิจัย ตามประเด็นในการจัดหมวดหมู่ทั้งหมด 4 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ความเข้าใจความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูมีความเข้าใจเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับ โครงการ PISA ที่ให้คำจำกัดความไว้ ครอบคลุมทั้ง 3 สมรรถนะ ได้แก่

1) สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain Phenomena Scientifically) พบว่าครูเข้าใจว่าเป็นความสามารถในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แต่ยังไม่มองข้ามการเชื่อมโยงบริบทในสังคมหรือครอบครัวที่เกิดขึ้นจริง ครูจึงบอกได้เพียงเรื่องความเข้าใจเนื้อหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการทำแบบทดสอบในโครงการ PISA นอกจากนี้ครูยังระบุได้ถึงการมีมุมมองเชิงวิทยาศาสตร์ด้วย Juleha, Nugraha & Feranie (2019) กล่าวว่าความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะเรื่องการมีมุมมองในเชิงวิทยาศาสตร์ หากผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์ กับบริบทเข้าด้วยกันได้ นักเรียนจะไม่สามารถอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง ได้ด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ แต่ยังมีประเด็นที่เห็นความสำคัญของการอ่านออกเขียนได้มีความสำคัญต่อความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อว่าการที่นักเรียนจะเรียนวิชาเฉพาะ เช่นวิชาวิทยาศาสตร์ได้

นั้น นักเรียนจะต้องมีทักษะการอ่านเสียก่อน ซึ่งก็เป็นประเด็นที่สอดคล้องกันกับข้อสังเกตที่ได้จากผลการประเมิน PISA ในปี 2018 ที่ความฉลาดรู้ด้านการอ่านมีความสัมพันธ์กับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่แนวโน้มคะแนนการอ่านของไทยยังลดลงอย่างต่อเนื่อง ระบบการศึกษาไทยจึงต้องยกระดับความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนอย่างเร่งด่วน ดังนั้นในประเด็นนี้มุมมองของครูส่วนใหญ่จึงเห็นว่าการอ่านมีความสำคัญที่เป็นรอยต่อที่จะทำให้ นักเรียนสามารถเรียนวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อผู้สอนใช้คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คือ คำถามแบบโสเครติกเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือคำถามในเรื่องที่จะเรียน เช่น นักเรียนสามารถอธิบายได้หรือไม่ว่า เมื่อให้ความร้อนแล้วน้ำในหม้อจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (คำถามเชิงอธิบาย) นักเรียนมีเหตุผลอะไรบางที่แสดงถึงการถ่ายโอนความร้อนของของแข็ง (คำถามเชิงให้เหตุผล) เป็นต้น (Sangdokmai & Onyon, 2022)

2) สมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluate and design scientific enquiry) ที่ครูมีความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์คือการพยายามหาคำตอบในเรื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หากเทียบเคียงกับในชั้นเรียนคือนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล หรือ การทดลอง เป็นต้น สอดคล้องกับ Prima, Utari, Chandra, Hasanah & Rusdiana (2018) กล่าวว่าการทดลองมีส่วนสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการออกแบบการทดลองที่ดีนั้นจะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงด้วยตนเอง อย่างมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี ทั้งนี้ครูต้องมีประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการมากพอที่จะพาผู้เรียนเผชิญการทดลองที่ซับซ้อนได้ดี โดยการนำประเด็นที่เกิดขึ้นจริงในสังคมที่กำลังพูดถึง (Hot Issue) และยังไม่มีความชัดเจน เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเด็นเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ความเข้าใจในปัญหาเพื่อสร้างข้อกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้งกับคนในสังคมเพื่อยืนยันข้อมูลบางอย่าง โดยใช้หลักฐานและประจักษ์พยาน เพื่อหาคำตอบต่อไป (Ngaoda, et al, 2022) อย่างมีกระบวนการ

3) สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret Data and Evidence Scientifically) ในสมรรถนะนี้ครูมีความเข้าใจว่านักเรียนต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่ได้รับมาได้ รวมถึงการสรุปความจากข้อมูลได้ จะเห็นได้ว่าครูมีความเข้าใจถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมีความเข้าใจเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงยังเห็นความสำคัญของความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนว่านักเรียนจะสามารถดำรงชีวิตได้เหตุผลในการดำเนินชีวิต สามารถตัดสินใจในบริบทต่าง ๆ ในชีวิตได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามมีครูส่วนหนึ่งที่เป็นครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 มีวุฒิการศึกษาการประถมศึกษา (คป.) ทำให้ครูมีความกังวลใจการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจึงเน้นทักษะการอ่าน และการคำนวณทางคณิตศาสตร์มากกว่า ดัง Winami, Hambali and Purwandari (2020) ที่มีข้อค้นพบว่า การเรียนรู้ในระดับประถมศึกษานั้น ผู้เรียนควรได้รับการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงแต่ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ครูจะต้องเน้นให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะสามารถเผชิญหน้ากับปัญหาได้ดี และในระดับประถม ยังต้องเน้นเรื่องทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน เขียนมาเป็นอันดับต้น ๆ ผู้เรียนจึงจะสามารถพัฒนาทักษะขั้นสูงได้ต่อไป

ประเด็นที่ 2 ลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

ครูสามารถบอกลักษณะของนักเรียนที่แสดงออกถึงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้ครบทั้ง 3 สมรรถนะ โดยระบุความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมา เช่น 1) การอธิบายปรากฏการณ์นั้น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ 2) ผู้เรียนมีความพยายามหาคำตอบจากสิ่งที่สนใจด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม ทดลอง เป็นต้น อีกทั้ง 3) มีการใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนการตัดสินใจเลือกในบางบริบท เช่น การเลือกซื้ออาหารที่มีปริมาณน้ำมันไม่เยอะเพื่อสุขภาพที่ดี เป็นต้น ซึ่งผู้เรียนให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้สอดคล้องกับ PISA 2018 ที่กล่าวว่า บุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientifically Literate Person) ได้นั้น คือผู้ที่สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งบุคคลนั้นจำเป็นต้องรู้และใช้องค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ บริบทหรือสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ครูสามารถระบุถึงลักษณะดังกล่าวนี้ของผู้เรียนได้ และมีความเข้าใจ

ประเด็นที่ 3 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

ครูมีมุมมองว่าการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ควรเน้นบริบทที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เมื่อเริ่มชั้นเรียน เช่น ไข่ขาว ประสบการณ์ของนักเรียน หรือ VDO ที่แสดงให้เห็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต ทดลอง เป็นต้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงครูเน้นการใช้คำถาม ขณะสอนอยู่เป็นประจำ แต่เนื่องจากนักเรียนมีความรู้สึกกลัววิทยาศาสตร์ต้องมีคำตอบเดียว จึงทำให้นักเรียนบางคนรู้สึกกลัวผลการทดลองจะออกมาไม่เหมือนตำรา หากครูสามารถปลูกฝังให้ผู้เรียนเข้าใจความเป็นอัตลักษณ์ของวิทยาศาสตร์ หรือธรรมชาติวิทยาศาสตร์ (Nature of science) จะทำให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น (Prima, Utari, Chandra, Hasanah & Rusdiana, 2018) ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้มีหลากหลายวิธี ดังงานวิจัยของ Winarni, Hambali and Purwandari (2020) ที่ใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย โดยผลการวิจัยพบว่าการใช้สื่อมัลติมีเดียกับปัญหาด้วยตนเองนั้นทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีกระบวนการ และงานวิจัยของ Eliyawati, Sunarya & Mudzakir (2017) ได้ค้นพบว่าวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้สื่อจริงได้ช่วยให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยงานวิจัยของเขาได้ให้นักเรียนสร้าง Solar cell เพื่อแก้ปัญหาเรื่องไฟฟ้าในชุมชน เขามีหลักในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวโดยคำนึงถึง 1) ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับสื่อ และ 2) การกระทำ หรือบทบาทของครูต่อสิ่งที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ เช่น เรื่องพลังงานไฟฟ้า รวมถึงผู้เรียนจะได้ตัดสินใจในปัจจัยบางประการ เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางสังคม และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ประเด็นที่ 4 การปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ครูทุกคนเห็นถึงความสำคัญของการปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 2 มุมมองคือ มุมมองที่ 1 : ด้านการเรียนในระดับที่สูงขึ้น คือ ครูคำนึงถึงความสำคัญของการปลูกฝังความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา นักเรียนจะสามารถ

เข้าใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น รวมถึงการทำแบบทดสอบของโครงการ PISA ได้อีกด้วย เนื่องจากการทำแบบทดสอบนั้นจะเน้นการอ่านตีความสถานการณ์ที่ให้มา หากนักเรียนอ่านไม่ได้ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา อาจจะทำให้ยากลำบากในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้ และมุมมองที่ 2 : ด้านการใช้ชีวิตประจำวัน คือ ครูเห็นความสำคัญของการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ต้องมีความเป็นวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากครูเห็นว่าการดำรงชีวิตในทุก ๆ วัน นักเรียนจะต้องได้สัมผัสกับวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา เพราะฉะนั้นครูคือบุคคลสำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาทั้งด้านเนื้อหา และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ ถึงแม้วิทยาศาสตร์จะได้รับการส่งเสริม โดยแยกออกเป็นกลุ่มสาระอย่างชัดเจนแล้ว ก็ยังไม่สามารถพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ ซึ่งครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาถือเป็นบุคคลสำคัญในการสอนทุกรายวิชา รวมถึงวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย ถึงแม้ว่าวุฒิการศึกษาของครูในช่วงชั้นที่ 1 จะเป็นประถมศึกษา แต่ครูควรได้รับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมในหลักสูตร (Kijkuakul, 2010)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของการนำผลวิจัยไปใช้

พัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะของการทำวิจัยครั้งถัดไป

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการครู ควรส่งเสริมให้ครูระดับประถมศึกษามีความเข้าใจและความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครูมีความมั่นใจในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษามากขึ้น รวมถึงการออกแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับช่วงวัยของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และเกิดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์อีกด้วย

References

- Burcu, Ö., Şeyma, Ş. & Abdurrahman, K. (2020). A critical view to the primary school teaching. *International Journal of Contemporary Educational Research*. 7(1), 54-70.
- Eliyawati, Sunarya, Y. & Mudzakir, A. (2017). Solar cell as multimedia to improve students' scientific literacy on science and nanotechnology. *Journal of Science Learning*. 1(1), 36-43.
- Winarni, E. W., Hambali, D. and Purwandari, E. P. (2020). Analysis of language and scientific literacy skills for 4th grade elementary school students through discovery learning and ICT media. *International Journal of Instruction*. 13(2), 213-222.
- IPST. (2018). *phonkān pramoēn PISA sōngphansippæēt nakriān Thai wai siphāpīrūlæe tham 'arai daibāng* [PISA 2018 Results: What Thai Students (15

- Years old) Know and Can Do]. Retrieved from <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018-summary-result/>
- Jaiyeoba, A. (2011). Primary school teachers' knowledge of primary education objectives & pupils' development. **The African Symposium**. 11(1), 4-11.
- Juleha, S., Nugraha, I. & Feranie, S. (2019). The effect of problem-based learning on students' scientific and information literacy in learning human excretory system. **Journal of Science Learning**. 2(2), 33-41.
- Khotsing, P., Erawan, P. & Siwarom, M. (2014). k̄nphatthanā rūpbæp̄ k̄nsōn̄ w̄itthayāsāt̄ dōī chaī panhā̄ pen̄ thān̄ samrap̄ phatthanā thaksā krabūankān̄ kh̄it̄ k̄ǣ panhā̄ khōnḡ nakriān̄ chan̄ matthayommasuksā̄ pī̄ thī̄ nunḡ [Development of a science instruction model based on problem-based learning to enhance problem solving skills of grade seven students]. **Research Methodology & Cognitive Science**. 11(2), 40-52.
- Kijkuakul, S. (2010). k̄r̄ānī̄ suksā̄ k̄nphatthanā samatthanā k̄n̄chātkān̄ r̄ianrū̄ w̄itthayāsāt̄ prathom̄ suksā̄ naī rōngriān̄ khanāt̄ lek̄ [New dimension in professional development for primary science teachers]. **Journal of Education Naresuan University**. 12(3), 175-187.
- Kijrungrueng, P. et al. (2017). rūpbæp̄ k̄nsānḡ soēm̄ sakkayaphāp̄ 'āchān̄ nithēt̄ l̄ǣ 'āchān̄ phīliānḡ phūā̄ phatthanā khwāmsāmāt̄ dān̄ k̄ān̄ pen̄ phīliānḡ wichākān̄ samrap̄ naksuksā̄ fuk̄ prasopk̄ān̄ wichāchīp̄ khrū [The potential enhancement model for teacher supervisors and cooperating teachers to develop the abilities to be mentors for student teachers]. **Veridian E-Journal Silpakorn University**. 10(3), 104-122.
- Muhammet, O. (2020). Elementary School Student' Informal Reasoning and Its' Quality Regarding Socio-Scientific Issue. **Eurasian Journal of Educational Research**. 86, 61-84.
- Ngaoda, T. et al. (2022). k̄nphatthanā samatthanā khām̄ phisaī dūaī k̄n̄chātkān̄ r̄ianrū̄ dōī chaī praden̄ thānḡ sangkhom̄ thī̄ kiāonūānḡ kap̄ w̄itthayāsāt̄ [The development of transversal competencies by socio scientific issue-based instruction]. **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University**. 16(2), 258-273.
- Prima, E. C., Utari, S., Chandra, D. T., Hasanah, L. & Rusdiana, D. (2018). Heat and temperature experiment designs to support students' conception on nature of science. **Journal of Technology and Science Education**. 8(4), 453-472.

- Saifah, Y. (2014). *kān plīan phān rawāng hōng rīan chan ‘anubān læ chan prathomsuksā: khantōn samkhan khōng nakrīan chan prathomsuksā* [A transition between kindergarten and elementary grade classrooms: an important step of elementary school students]. *Education Journal*. 42(3), 143-159.
- Sangdokmai, A. and Onyon, N. (2022). *kānchatkān rīanrū bæp sūpsō hākhwām rūōwō bōkān chai kham thām bæp sōkhēntik thī mī phon tō manōthat thāng wittayāsāt læ thaksa krabūankān thāng wittayāsāt khan būranakān khōng nakrīan chan matthayommasuksā pī thī nung nai sathan suksā sangkat samnakngān khēt phūnthī kānsuksā Pathum Thānī khēt sōng* [Inquiry-based learning management together with using socratic questions on scientific concept and integrated science process skills of grade 10 students in pathum thani educational service area]. *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University*. 16(2), 243-257.