

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Learning Integrated to local wisdom based on Science, Technology,
Society and Environment Approach for The Development of Science
Conception for Grade 6 Students

เยาวพา นันตะภูมิ^{1*}, ยุทธนา ชัยเจริญ², และอนิดาห์ รัชเวทย์³
Yaowapa Nuntaphum^{1*}, Yuttana Chaijalearn² and Anodar Ratchawet³

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, yaowapa767@gmail.com

(Faculty of Science and Technology Chiang Mai Rajabhat University)

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, yuttana.c@lawasri.tru.ac.th

(Faculty of Education, Naresuan University)

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, anodar@gmail.com

(Faculty of Science and Technology Chiang Mai Rajabhat University)

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์นี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง จำนวน 11 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลจาก 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับ อาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง จำนวน 4 แผน รวม 10 ชั่วโมง 2) แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารอาหาร 3) อนุทินสะท้อนคิดของครู และ 4) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แบบนิรนัย โดยทำการตรวจสอบความเชื่อมั่นเทคนิค Double Checking และเทคนิคสามเส้า (Triangulation) ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งบทความนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะแก่ครูวิทยาศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อจะส่งเสริมให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มชาติพันธุ์ม้ง มโนคติทางวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

This action research in science classroom aimed to study the science conception development from learning science, technology, society and environment approach for grade 6 students. The research instruments in collecting data were 1) 4 lesson plans for 10 hours on “Hmong ethnic’s food”. 2) Science conception test on “nutrition” 3) Teacher’s journal of reflection and 4) student’s learning record. Data analysis had been done by deductive method and finding was that the integrative learning approach of local wisdom knowledge based on science, technology, society, and environment can improve the student’s ability in the development of scientific concepts. This article is useful for science teachers and people who are associated with the designing of integrative science courses with local wisdom knowledge in light of helping students to be able to develop better scientific concepts.

KEYWORDS: Indigenous Knowledge Integration, Hmong Ethnic group, Scientific Concept

**Corresponding author, E-mail: yaowapa767@gmail.com โทร. 062-9532123*

Received: 8 March 2020 / Revised: 16 April 2020 / Accepted: 22 June 2020/ Published online: 30 December 2020

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยก้าวเข้าสู่ยุค 4.0 ที่ต้องการพัฒนาประเทศให้มีความทันสมัย ให้ประชากรมีคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี มีรายได้มากกว่ารายจ่าย และก้าวพ้นจากประเทศที่กำลังพัฒนา โดยการสร้างนวัตกรรมที่เป็นของตนเองทำให้ต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาขับเคลื่อนประเทศ เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าประเภทนวัตกรรมได้มากยิ่งขึ้น ส่งผลทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมาแต่อดีตถูกมองเป็นเรื่องล้าหลัง ทำให้คนส่วนใหญ่ไม่สนใจที่จะเรียนรู้ สุปิมล ศรศักดิ์ (2561) กล่าวถึงวิธีการปรับเปลี่ยนทัศนคติหรือแนวคิดที่มองว่าประเพณี พิธีกรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นเรื่องล้าหลังไม่ทันสมัย ซึ่งต้องเริ่มสร้างความเข้าใจ สร้างเครือข่าย เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ก่อให้เกิดความยั่งยืน และต้องมีการถ่ายทอดสู่เยาวชน โดยแทรกในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในท้องถิ่น การสอนนักเรียนในทุกระดับชั้น หรือการนำนักเรียนเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเป็นการปลูกจิตสำนึกและสร้างความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเอง สอดคล้องกับโนดาห์ รัชเวทย์, มัลลิกา ศุภิมาส และยุทธนา ชัยเจริญ (2562) ที่ได้จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งตระหนักถึงความสำคัญของประโยชน์ของภูมิปัญญาท้องถิ่นชุมชน ทำให้นักเรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เช่น สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้

แต่การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเน้นการสอนเนื้อหาสาระและความจำมากกว่าการพัฒนาทักษะและสมรรถนะ ส่งผลให้นักเรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ และปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่กระจายไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกล ทำให้ทุกปีคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Ordinary National Education Test, O-NET) ของโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเมืองที่เป็นขนาดเล็กมีคะแนน O-NET ต่ำกว่าโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเมือง และมีขนาดใหญ่ (สถาบัน

ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง สามารถทำให้นักเรียนตกผลึกความรู้ในเรื่องที่เรียน ช่วยทำให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงซึ่งสอดคล้องกับ พงศกร พรหมทา และ ปิยรัตน์ ครบบัณฑิต (2562) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองในการแก้ปัญหา และมีการนำเสนอด้วยวิธีที่ตนเองชอบ จะทำให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติงาน โดยการทบทวน และสร้างความรู้ใหม่ผ่านประสบการณ์ของแต่ละคน ส่งผลให้นักเรียนสามารถมีมิติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องขึ้นได้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการกลุ่มยังส่งผลทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

ซึ่งมีผลการวิจัยของอรธญา จัณคร, ดวงเดือน สุวรรณจินดา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2561) ว่าการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (Science, Technology, Society and Environment หรือ STSE) ช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และสามารถพัฒนามิติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อีกด้วย เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากปัญหาที่มีอยู่จริงในสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยมีการวางแผน สืบค้น และลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาจากผลที่เกิดขึ้น เพราะทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความตระหนักและรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนอาศัยอยู่ได้อย่างถูกต้องและยั่งยืน ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความตระหนักและภาคภูมิใจในชาติพันธุ์ของตนเอง สอดคล้องกับการศึกษาของปรัชญา จันตา (2556) ว่าการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด STSE ที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นเรื่องที่มีอยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชาวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว แต่ยังไม่หนังสือเรียน หรือหนังสือที่ใช้เพื่อแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนทั้งในวิชาวิทยาศาสตร์หรือวิชาอื่นๆที่เน้น หรือ บุคลากรภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยเฉพาะ อีกทั้งยังต้องมีการวิเคราะห์ภูมิปัญญาในแต่ละท้องถิ่นก่อนนำมาจัดการเรียนการสอนอีกด้วย แต่เมื่อพิจารณาและวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างถี่ถ้วนแล้ว การนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย เพราะได้เรียนรู้จากเรื่องใกล้ตัวที่มีความรู้เดิมอยู่แล้วไปหาเรื่องใกล้ตัวที่ต้องเพิ่มพูนความรู้ และสามารถพัฒนามิติทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ส่งผลทำให้เมื่อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสามารถทำได้ เพราะมีแนวคิดในเรื่องต่างๆที่ได้จากการเรียนรู้อยู่แล้ว ทำให้มีคะแนนสูงขึ้น และที่สำคัญยังส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความรัก และภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองอีกด้วย อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด STSE ส่วนใหญ่ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นระดับมัธยมศึกษา เช่น รุ่งทิวา กองสอน และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว (2556) ศึกษาการพัฒนาการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มณีรัตน์ แทนพรมมา และสกนธ์ชัย ชะนูนันท์ (2558) ศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดSTSE เรื่องสารนาโนในชีวิตประจำวัน โดยใช้ชั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยเล็งเห็นว่าไม่สอดคล้องกับบริบท และกลุ่มที่ผู้วิจัยเลือกศึกษา เนื่องจากผู้วิจัยใช้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาเป็นกลุ่มที่ศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทและกลุ่มที่ผู้วิจัยเลือกศึกษา เพื่อที่ผู้วิจัยจะสามารถนำขั้นตอนไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนามิติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง หมายถึง อาหารที่เกี่ยวข้องกับประเพณี วัฒนธรรมหรือมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของกลุ่มชาติพันธุ์ม้งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ในหมู่บ้านดอยคำ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้จากการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้าน ได้แก่ ข้าวใหม่เม้ง ต้มหมู ขนมห้าวดำ ไก่ต้มสมุนไพร หมูหมักเกลือ ผักดอง น้ำพริกผักซี และแกงฟ้าผ่า

2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ แล้วสามารถจำแนก แยกแยะ ความลักษณะที่เหมือนกัน และลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งนั้นได้ โดยวัดจากการตอบคำถามของนักเรียนในแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหาร โดยใช้การจัดกลุ่มแนวคิดของนักเรียนที่แบ่งไว้ 5 ระดับของพงศกร พรหมทา และปิยรัตน์ ตรีบัณฑิต (2562) ซึ่งได้มาจากการปรับปรุงจากเกณฑ์การจัดระดับแนวคิดตามรูปแบบของ Haidar (1997)

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในอาหารท้องถิ่นกลุ่มชาติพันธุ์ม้งของตนเอง
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และความต้องการของคนในท้องถิ่น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความตระหนัก อนุรักษ์ และเห็นคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเอง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) โดยใช้สถิติบรรยาย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ม้งชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียน A (นามสมมติ) ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่ง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 11 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม จำนวน 4 แผน รวม 10 ชั่วโมง โดยใช้เนื้อหาเรื่อง สารอาหารในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน 7 ขั้นตอนได้จากการสังเคราะห์แนวคิดของ (ปรัชญา จันทา, 2556; รุ่งทิวา กองสอน และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว, 2556; Richardson & Blades, 2000; Yoruk, Morgil, & Secken, 2009) (เยาวพา นันตะภูมิ ยุทธนา ชัยเจริญ พสุ ปราโมกษ์ชน และอนันดา รัชเวทย์, 2562) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ คือ ครูผู้สอนได้กระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมอย่างง่ายเช่น การตำขนมข้าวตำ เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจและใช้คำถามเพื่อชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นปัญหาจากความรู้เดิมของนักเรียน เช่น ขนมห้าวดำเป็นสารอาหารประเภทใด และมีวิธีการทดสอบอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นสืบค้น คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้ เช่น ปราชญ์ชาวบ้าน หนังสือ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อหาทางแก้ไขปัญหานั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นแก้ปัญหา คือ นักเรียนลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ เช่น การทดสอบสารอาหาร คำนวณหาพลังงานที่ได้รับจากการรับประทานอาหาร

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนคิด คือ นักเรียนทำแผนภาพสรุปเพื่อสะท้อนคิด โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) จากเรื่องที่ได้เรียนรู้ และมีการสรุปองค์ความรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นพร้อมแลกเปลี่ยนประสบการณ์เพื่อปรับแก้ผลงานให้ดีขึ้นโดยใช้เทคนิคแกลลอรี วอล์ค (Gallery Walk)

ขั้นที่ 6 ขั้นขยายความรู้ คือ ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับสารอาหารในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ เช่น เมื่อนักเรียนแพ้นมวัว สามารถรับประทานนมถั่วเหลืองแทนเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนเหมือนกัน

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง คือ การที่นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกรับประทานอาหาร เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารที่เพียงพอต่อร่างกาย และการนำความรู้ที่ได้รับไปเผยแพร่แก่บุคคลรอบข้าง เช่น พ่อ-แม่ พี่-น้อง เป็นต้น

ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

2) แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหาร เป็นแบบเลือกตอบพร้อมแสดงเหตุผลประกอบ (two-tier diagnostic concept test) จำนวน 10 ข้อ โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ครอบคลุมแนวคิดหลักทั้งหมด 5 แนวคิด ได้แก่ ประเภทของสารอาหาร การทดสอบสารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร การเลือกรับประทานอาหาร และความสำคัญของสารอาหารที่เหมาะสมต่อเพศและวัย และได้ทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

3) อนุทินสะท้อนคิดของครู ใช้สะท้อนการปฏิบัติการสอนของครู โดยบันทึกหลังการสอนทุกครั้ง ในประเด็นต่อไปนี้ 1) การจัดกิจกรรมเป็นไปตามแผนหรือไม่ อย่างไร 2) ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างไร 3) ปัญหาและอุปสรรคต่อการจัดกิจกรรม 4) ข้อเสนอแนะ หรือแนวทางแก้ไขในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

4) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ใช้สะท้อนความคิดความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนบันทึกหลังจากจบการเรียนรู้ในแต่ละแนวคิดในประเด็นต่อไปนี้ 1) ได้เรียนรู้อะไรบ้างจากกิจกรรม 2) สิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม 3) ข้อคิดเห็น/เสนอแนะต่อกิจกรรม 4) ความรู้สึกต่อการจัดกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 1) ดำเนินการวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเรื่อง สารอาหาร
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม จำนวน 4 แผน รวม 10 ชั่วโมง
- 3) เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหาร ไปทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนอีกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนิรนาม จากการดูคำตอบในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารอาหาร โดยตรวจสอบคำตอบและเหตุผลประกอบคำตอบ ซึ่งได้มาจากเกณฑ์การจัดระดับแนวคิดตามรูปแบบของ Haidar (1997) ดังตาราง 1

ตาราง 1 เกณฑ์การจัดกลุ่มแนวคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มแนวคิด	เกณฑ์การประเมิน
ระดับที่ 1 ไม่มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ (No Understanding, NU)	ไม่ตอบคำถาม ตอบซ้ำกับคำถาม คำตอบไม่เกี่ยวข้องหรือไม่มี การอธิบายเหตุผลของคำตอบ ให้ 0 คะแนน
ระดับที่ 2 มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (Specific Misconception, SM)	การตอบที่ไม่ถูกต้องตามนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ให้ 0 คะแนน
ระดับที่ 3 มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและ คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with a Specific Misconception, PU/SM)	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ บางส่วนถูกต้องและมีนิมิตคลาดเคลื่อนจากนิมิตทาง วิทยาศาสตร์บางส่วน ให้ 1 คะแนน
ระดับที่ 4 มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (Partial Understanding, PU)	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ เกินครึ่งถูกต้อง ให้ 2 คะแนน
ระดับที่ 5 มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (Scientific Understanding, SU)	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ที่ถูกต้องทั้งหมด ให้ 3 คะแนน

ตรวจสอบความเชื่อมั่นของข้อมูลในแบบวัดนิมิตทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารอาหารของนักเรียนซ้ำ โดยใช้เทคนิค Double Checking จากผู้ทรงคุณวุฒิหนึ่งท่าน และการตรวจสอบสามเส้าของนักเรียนในแต่ละกลุ่มแนวคิด

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนในแบบวัดนิมิตทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารอาหาร ซึ่งครอบคลุมแนวคิดหลักทั้งหมด 5 แนวคิด ได้แก่ ประเภทของสารอาหาร การทดสอบสารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร การเลือกรับประทานอาหาร และความสำคัญของสารอาหารที่เหมาะสมต่อเพศและวัย โดยได้จัดกลุ่มแนวคิดจากเกณฑ์การจัดระดับแนวคิดตามรูปแบบของ Haidar (1997) ออกเป็น 5 ระดับดังตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลการพัฒนานิมิตทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด STSE

ระดับแนวคิด แนวคิดหลัก	จำนวนนักเรียนที่แสดงแนวคิด (คน) และร้อยละของนักเรียนที่แสดงแนวคิด (%)									
	ระดับที่ 1 (NU)		ระดับที่ 2 (SM)		ระดับที่ 3 (PU/SM)		ระดับที่ 4 (PU)		ระดับที่ 5 (SU)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1. ประเภทสารอาหาร	0	0	8(73%)	3(27%)	0	0	3(27%)	5(46%)	0	3(27%)
2. การทดสอบสารอาหาร	0	0	9(82%)	4(37%)	0	0	2(18%)	3(27%)	0	4(36%)
3. พลังงานจากสารอาหาร	0	0	10(91%)	1(9%)	0	2(18%)	1(9%)	5(46%)	0	3(27%)
4. การเลือกรับประทานอาหาร	0	0	5(46%)	0	3(27%)	2(18%)	3(27%)	7(64%)	0	2(18%)

ระดับแนวคิด แนวคิดหลัก	จำนวนนักเรียนที่แสดงแนวคิด (คน) และร้อยละของนักเรียนที่แสดงแนวคิด (%)									
	ระดับที่ 1 (NU)		ระดับที่ 2 (SM)		ระดับที่ 3 (PU/SM)		ระดับที่ 4 (PU)		ระดับที่ 5 (SU)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
5. ความสำคัญของสารอาหารที่เหมาะสมต่อเพศและวัย	0	0	8(73%)	2(18%)	0	2(18%)	1(9%)	1(9%)	2(18%)	6(55%)

ซึ่งเมื่อพิจารณาในแต่ละแนวคิดพบว่า นักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในแนวคิดกลุ่มต่างๆ ดังนี้

1. ประเภทของสารอาหาร จากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนโดยใช้คำถาม จากภาพ 1 (ต้มหมู) อาหารชนิดนี้มีสารอาหารประเภทใดบ้าง



ภาพ 1 ต้มหมู

พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) จำนวน 8 คน และมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) 3 คน แต่จากการวิเคราะห์ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนพบว่า นักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) 3 คน มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) เพิ่มขึ้นเป็น 5 คน และมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) ลดลงเหลือเพียง 3 คน ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) โดยนักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า

“ต้มหมู เป็นอาหารที่มีสารอาหารประเภทโปรตีน และเกลือแร่ เพราะว่าการต้มหมูใส่เนื้อหมูและเกลือลงไป”

(นักเรียน 1: บันทึกการเรียนรู้, 23 กันยายน 2562)

“สารอาหาร หมายถึง องค์ประกอบของสารประกอบทางเคมีของธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในอาหารที่เรากินเข้าไป ซึ่งสารอาหารประกอบด้วย 6 ประเภท ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ ไขมัน และน้ำ”

(นักเรียน 8: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

และตัวอย่างคำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) โดยนักเรียนอธิบายว่า

“เมื่อรับประทานต้มหมูจะทำให้ได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนเพียงประเภทเดียว”

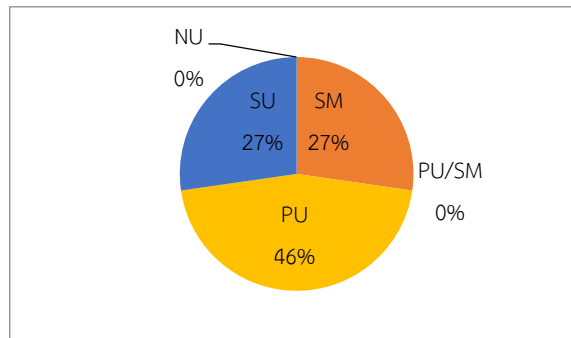
(นักเรียน 5: บันทึกการเรียนรู้, 23 กันยายน 2562)

“วิตามิน A และวิตามิน C เป็นวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน”

(นักเรียน 6: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

ซึ่งสามารถแสดงดังแผนภูมิ 1 ดังนี้

แผนภูมิ 1 ร้อยละระดับนิมิตทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในแนวคิดเรื่อง ประเภทของสารอาหาร



2. การทดสอบสารอาหาร จากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) จำนวน 9 คน และมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) 2 คน แต่จากการวิเคราะห์นิมิตทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนพบว่า นักเรียนมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) 4 คน มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) เพิ่มขึ้นเป็น 3 คน และมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) ลดลงเหลือเพียง 4 คน ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) โดยนักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า

“การทดสอบอาหารโดยใช้สารละลายไอโอดีน แล้วเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงเข้ม แสดงว่ามีแป้งเป็นองค์ประกอบ ส่วนการทดสอบโดยดูกับกระดาษแล้วกระดาษโปร่งแสง แสดงว่ามีไขมันอยู่”

(นักเรียน 11: เหตุผลในแบบวัดนิมิตทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

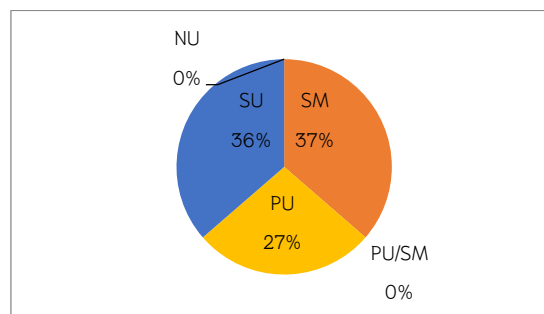
และตัวอย่างคำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่(PU)

“เมื่อรับประทานขนมข้าวตำทอดและขนมข้าวตั่วอย่าง จะทำให้ได้รับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเหมือนกัน”

(นักเรียน 5: บันทึกการเรียนรู้, 26 กันยายน 2562)

ซึ่งสามารถแสดงดังแผนภูมิ 2

แผนภูมิ 2 ร้อยละระดับนิมิตทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในแนวคิดเรื่อง การทดสอบสารอาหาร



3. พลังงานจากสารอาหาร จากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีนิมิตทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) จำนวน 10 คน และมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) 1 คน แต่จากการวิเคราะห์นิมิตทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนพบว่า นักเรียนมีนิมิตทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) 3 คน มีนิมิตทาง

วิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) เพิ่มขึ้นเป็น 5 คน มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU/SM) 2 คน และมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) ลดลงเหลือเพียง 1 คน ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) โดยนักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า

“เด็กผู้ชายอายุ 9-12 ปี ควรรับประทานอาหารเช้าให้ได้พลังงาน 1,700 กิโลแคลอรีใน 1 วัน”

(นักเรียน 7: บันทึกการเรียนรู้, 27 กันยายน 2562)

“คุณพ่อต้องรับประทานอาหารเช้ามากกว่าเรา เพราะต้องใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆในแต่ละวันที่มากกว่าเรา”

(นักเรียน 10: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

และตัวอย่างคำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU)

“เมื่อร่างกายได้พลังงานจากการรับประทานอาหารไม่เพียงพอควรรับประทานอาหารเสริม”

(นักเรียน 5: บันทึกการเรียนรู้, 26 กันยายน 2562)

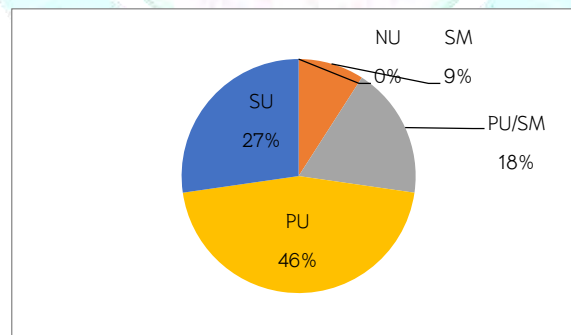
และตัวอย่างคำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU/SM)

“เด็กชายสมมติได้พลังงานน้อยกว่าความต้องการของร่างกาย เพราะผู้ชายต้องใช้พลังงานมากกว่าผู้หญิง”

(นักเรียน 9: บันทึกการเรียนรู้, 26 กันยายน 2562)

ซึ่งสามารถแสดงดังแผนภูมิ 3

แผนภูมิ 3 ร้อยละระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในแนวคิดเรื่อง พลังงานจากสารอาหาร



4. การเลือกรับประทานอาหาร จากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) จำนวน 5 คน มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU/SM) 3 คน และมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) 3 คน แต่จากการวิเคราะห์มโนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนพบว่า นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) 2 คน มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) เพิ่มขึ้นเป็น 7 คน มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU/SM) 2 คน และไม่พบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อน (NU) ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) โดยนักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า

“เมื่อไม่ชอบรับประทานเนื้อสัตว์ สามารถรับประทานอาหารจำพวกน้ำเต้าหู้ได้ เพราะน้ำเต้าหู้ทำมาจากถั่วเหลืองซึ่งอยู่จำพวกธัญพืช ทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนเช่นกัน”

(นักเรียน 1: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

“การที่กลุ่มชาติพันธุ์ม้งนิยมรับประทานขนมข้าวตำในฤดูหนาว เพราะทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และเมื่อนำไปทอดยังทำให้ได้รับสารอาหารประเภทไขมันอีกด้วย สามารถทำให้ร่างกายอบอุ่นได้”

(นักเรียน 11: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่(PU)โดยนักเรียนอธิบายว่า

“การรับประทานขนมข้าวตำทำให้ร่างกายได้รับพลังงานมากจากคาร์โบไฮเดรตและไขมันจากการทอด”

(นักเรียน 7: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

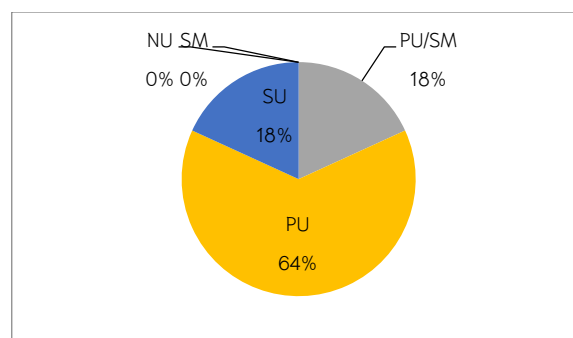
ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU/SM) โดยนักเรียนอธิบายว่า

“เด็กชายดอยที่มีมวลเกินเกณฑ์นั้น ไม่เหมาะสมกับเพศและวัย เพราะมีน้ำหนักและส่วนสูงมากเกินไป”

(นักเรียน 11: เหตุผลในแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์, 30 กันยายน 2562)

ซึ่งสามารถแสดงดังแผนภูมิ 4

แผนภูมิ 4 ร้อยละระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในแนวคิดเรื่อง การเลือกรับประทานอาหาร



5. ความสำคัญของสารอาหารที่เหมาะสมต่อเพศและวัย จากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) 8 คน มีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) 1 คน และมีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) 2 คน แต่จากการวิเคราะห์มีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนพบว่า นักเรียนมีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) เพิ่มขึ้นเป็น 6 คน มีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องส่วนใหญ่ (PU) 1 คน มีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU/SM) 2 คน และมีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) ลดลงเหลือเพียง 2 คน ตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (SU) โดยนักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า

“เกลือที่กลุ่มชาติพันธุ์นิยมใส่เพื่อปรุงรสอาหาร เรียกว่าวัตถุเจือปนในอาหาร ทำให้เกิดรสในอาหาร และเป็นแหล่งเกลือแร่ของร่างกายที่ได้รับจากการรับประทานอาหาร ในแต่ละวันผู้ใหญ่ ควรรับประทานโซเดียมไม่เกินวันละ 2,000 มิลลิกรัม หมายถึง ใช้เกลือในการปรุงอาหารไม่เกิน 1 ช้อนชา ส่วนผู้สูงอายุและคนไข้ความดันโลหิตสูง ควรรับประทานโซเดียมน้อยกว่าคนธรรมดา คือไม่เกินวันละ 1,500 มิลลิกรัม หมายถึง เกลือประมาณสามในสี่ส่วนช้อนชา (3/4 ช้อนชา) เป็นต้น”

(นักเรียน 2: บันทึกการเรียนรู้, 30 กันยายน 2562)

ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน และการให้เหตุผลของนักเรียนในแบบวัดมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์ดังตัวอย่างต่อไปนี้

“เกลือแกงมีความสำคัญต่อร่างกาย โดยแต่ละวันควรกินเกลือไม่เกิน 1 ช้อนชา”

(นักเรียน 6: บันทึกการเรียนรู้, 30 กันยายน 2562)

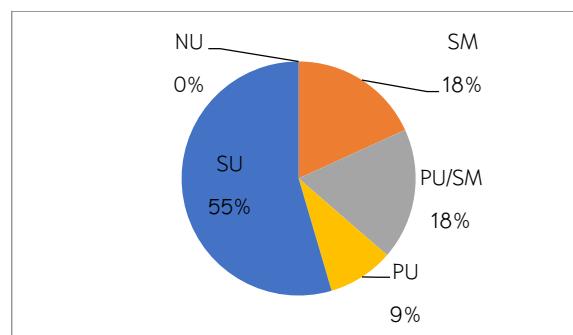
และตัวอย่างคำตอบที่แสดงว่านักเรียนมีมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (SM) โดยนักเรียนอธิบายว่า

“ได้ความรู้เกี่ยวกับเกลือ โดยสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพราะ เกลือนั้นเราทุกคนต้องกินทุกวันอยู่แล้ว”

(นักเรียน 5: บันทึกการเรียนรู้, 30 กันยายน 2562)

ซึ่งสามารถแสดงดังแผนภูมิ 5

แผนภูมิ 5 ร้อยละระดับมีโนมิติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในแนวคิดเรื่อง ความสำคัญของสารอาหารที่เหมาะสมต่อเพศและวัย



อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่จะนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ตามกรอบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์องค์ความรู้ และบูรณาการทั้งเทคนิคกลวิธีการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับแนวคิด STSE ของ Richardson & Blades (2000) ที่เน้นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของนักเรียน โดยนักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหา จนเกิดการอภิปรายสะท้อนคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งช่วยทำให้นักเรียนลดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้จากการวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนได้อย่างมากและเพิ่มมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้มากขึ้น สอดคล้องกับพงศกร พรหมทา และปิยรัตน์ ดรบัณฑิต (2562) ที่จัดการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างชิ้นงาน ส่งผลทำให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องขึ้นได้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มยังส่งผลทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น พัดดาวัน นาใจแก้ว และวรวรรณ ทิพย์จ้อย (2556) ที่กล่าวถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนว่าการใช้เนื้อหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้ ไขแหล่งที่เรียนรู้ในท้องถิ่นควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา จะทำให้มีการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิถีชีวิตที่แตกต่างกันของผู้เรียน สอดคล้องกับโนดาร์ รัชเวทย์, มัลลิกา ศุภิมาส และยุธนา ชัยเจริญ (2562) ครูผู้สอนจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา และการสร้างปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นไปสู่การสร้างสรรค์ผลงาน จากการระดมความคิดในการแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์ที่มีอยู่เกี่ยวกับความรู้ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่ใช้อาหารกลุ่มชาติพันธุ์ม้งเป็นเนื้อหาหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมแล้วเพิ่มเติมความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปของผลกระทบที่มาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบเห็น เช่น รุ่งทิวา กองสอน และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว (2556) เรื่องปัญหาขยะล้นเมือง และมนิรัตน์ แทนพรพมา และสกันธชัย ชะนูนันท์ (2558) เรื่อง สารนาโนในชีวิตประจำวัน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น อีระ ช้างแดง, เสาร์รัตน์ ภัทรฐิตินันท์ และภาณุ ตรีเวช (2557) เรื่องลมฟ้าอากาศ เพื่อให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาและประเด็นต่างๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้

ครูผู้สอนจึงมีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ ตั้งแต่การเตรียมกิจกรรม การตั้งประเด็นคำถาม เพื่อให้นักเรียนหาแนวทางแก้ไขปัญหา การลงมือเพื่อแก้ไขปัญหาจริง และการสรุปผลจากการที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้จากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับการสร้างความรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ Constructionism และมีการนำเสนอด้วยวิธีที่ตนเองชอบ ซึ่งความรู้ของนักเรียนเกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติงาน โดยการสร้าง ทบทวน และสร้างความรู้ใหม่ผ่านประสบการณ์ของแต่ละคน ซึ่งหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ทำให้สามารถพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ Social Constructionism เพราะ

การที่นักเรียนจะเกิดองค์ความรู้ภายในตัวเองได้จะต้องมีสภาพแวดล้อมและสังคมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เช่น ครู และเพื่อน เพื่อช่วยให้ตัวเองเพิ่มศักยภาพให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ไปใช้ ครูควรศึกษาและวิเคราะห์สภาพบริบทต่างๆ ทั้งภายในโรงเรียนและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อนำมารวบรวมเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้
2. ครู หรือบุคลากรทางการศึกษา สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์หรือบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เข้ากับสภาพหรือบริบทแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรักและความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเอง โดยใช้กระบวนการจากงานวิจัยนี้ ได้แก่ การสัมภาษณ์ นำไปวิเคราะห์ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครู หรือบุคลากรทางการศึกษา สามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นไปจัดเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร หรือพัฒนาเป็นหลักสูตรท้องถิ่น โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นควรคำนึงถึงความรู้เดิมของนักเรียน ทั้งด้านเนื้อหา และความรู้ในท้องถิ่น เพราะนักเรียนแต่ละคนมีองค์ความรู้ในแต่ละเรื่องไม่เท่ากัน และครูควรติดตามกระบวนการแก้ปัญหาและให้คำแนะนำนักเรียนตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อป้องกันการเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ และมีการปรับใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอื่นๆ เช่น การละเล่น การแต่งกาย เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณโรงเรียนบ้านดอยคำ ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนการวิจัยในเรื่องสถานที่ รวมทั้งปราชญ์ชาวบ้านด้านอาหาร และประเพณีพิธีกรรมต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- ธีระ ข่างแดง, เสาร์รัตน์ ภัทรจิตินันท์ และภาณุ ตริยเวช. (2557). การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมรวมกับการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบขัดแย้งเรื่อง ลมฟ้าอากาศ. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 5, 137-145.
- ปรัชญา จันตา. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พงศกร พรหมทา และปิยรัตน์ ดรบบัณฑิต. (2562). การศึกษาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเสริมศึกษา. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 20, (น.1606-1616). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัทธวัน นาใจแก้ว และรวีพรรณ ทิพย์จ้อย. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อความตระหนักและความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 4, 46-54.

- มณีรัตน์ แทนพรมมา และสกนธ์ชัย ชะนูนันท์. (2558). ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่องสารนาโนในชีวิตประจำวันที่มีต่อการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 26, 267-278.
- เยาวพา นันตะภูมิ, ยุทธนา ชัยเจริญ, พสุ ปราโมกษ์ชน และโนดาร์ รัชเวทย์. (2562). การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้าน อาหารพื้นเมืองของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง เพื่อนำมาออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญา ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน *การประชุมทางวิชาการระดับชาติเนศวรวิจัยและนวัตกรรม ครั้งที่ 15*, (น.499-509). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร
- รุ่งทิวา กองสอน, และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว. (2556). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*, 6, 50-64.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560*. เข้าถึงจาก [http://www.newonetestresult.niets.or.th/Announcement Web/PDF/SummaryONETP6_2560.pdf](http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_2560.pdf).
- สุพิมล ศรศักดิ์. (2561). ศาสตร์แห่งพระราชากับการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น. *สารนิพนธ์พุทธศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยาเขตอุบลราชธานี*, 2561, 136-145.
- อรธญา จัณทร, ดวงเดือน สุวรรณจินดา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ใน *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ครั้งที่ 8* (น.277-286). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- อนิดา รัชเวทย์, มัลลิกา ศุภิมาส และยุทธนา ชัยเจริญ. (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ การเรียนวิทยาศาสตร์ตามกรอบ แนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 10, 41-55.
- Haidar, J.K. (1997). Prospective Chemistry Teachers' Conceptions of the Conservation of Matter and Related Concepts. *Journal of Research in Science Education*, 34, 181-197.
- Richard, G., & Blades, D. (2000). *Social Studies and Science Education: Developing World Citizenship Through Interdisciplinary Partnerships*. Department of Secondary Education.
- Yoruk, N., Morgil, I., & Secken, N. (2009). The effects of science, technology, society and environment (STSE) education on students' career planning. *US-China Education Review*, 6, 68-74.