ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

The Effects of the Science Technology Society and Environment (Stse) Instructional Approach in the Topic of Natural Phenomena and Geohazard Disaster on Science Learning Achievement and Analytical Thinking Abilities of Grade 6 Students at Nakornsawan Rajabhat University Demonstration School

กนกกร ทองน้อย และ นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Kanokkorn Thongnoi and Nuanchit Chaowakeratipong

Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: plananta2009@gmail.com

****

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ 1 ห้องเรียน จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบเครื่องหมาย

* วันที่รับบทความ: 31 พฤษภาคม 2565; วันแก้ไขบทความ 14 มิถุนายน 2565; วันตอบรับบทความ: 22 มิถุนายน 2565

Received: May 31, 2022; Revised: June 14, 2022; Accepted: June 22, 2022

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์; ความสามารถในการคิดวิเคราะห์; ประถมศึกษา

Abstracts

The purposes of this research were to: (1) compare the science learning achievement of grade 6 students in the topic of Natural Phenomena and Geohazard Disasters after learning through the Science, Technology, Society and the Environment instructional approach with the 80 percent criterion, (2) compare the analytical thinking abilities of grade 6 students, before and after learning through the Science, Technology, Society and the Environment instructional approach in the topic of Natural Phenomena and Geohazard Disasters.

The sample consisted of 18 grade 6 students at Nakornsawan Rajabhat University Demonstration School, obtained by cluster random sampling. The instruments used in this research were the learning management plans based on the Science, Technology, Society and the Environment instructional approach in the topic of Natural Phenomena and Geohazard Disasters, a science learning achievement test and an analytical thinking ability test. Statistics employed for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and sign test.

The research findings were that (1) the post-learning mean score of science learning achievement of grade 6 students learning through the Science, Technology, Society and the Environment instructional approach was significantly higher than 80 percent criterion at the .05 level of statistical significance and (2) the post-learning analytical thinking ability of grade 6 students learning through the Science, Technology, Society and the Environment instructional approach was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Science, Technology; Society and the Environment Instructional Approach; Science Learning Achievement; Analytical Thinking Ability; Primary education

บทนำ

ในปัจจุบันสถานการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์เกินกว่าศักยภาพของทรัพยากรจะฟื้นตัวในระบบนิเวศ การบริหารทรัพยากรขาดการมีส่วนร่วม การวิเคราะห์ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจก่อนดำเนินการอย่างเป็นระบบ การเข้าถึงประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เป็นธรรม ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากร ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2564 ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มีเป้าหมายคือ รักษาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ สร้างความมั่นคงด้านการนำและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้มีประสิทธิภาพ สร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีลดมลพิษและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและระบบนิเวศ เพิ่มประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจก เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินจากสาธารณภัยลดลง การดำรงชีวิตจำเป็นต้องอาศัยทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ การกระทำของมนุษย์แม้จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น แต่ผลกระทบที่ตามมาอาจไม่ตรงกับแนวคิดและหลักการที่ตั้งไว้ ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นทั้งปัญหาเชิงซ้อนที่มีผลกระทบต่อประชาชนและประเทศชาติด้าน เศรษฐกิจ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม สังคม และรูปแบบการบริโภคที่หลากหลาย จนในที่สุดต้องยอมรับว่าสิ่งแวดล้อมคือชีวิตและชีวิตคือสิ่งแวดล้อม ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่ต้องนำทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ จำนวนมากมาเป็นวัตถุดิบ ทำให้เกิดมลพิษ จนต้องจำเป็นสร้างนิสัยความตระหนักในสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดขึ้นกับเยาวชนและพลเมือง เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง (กิตติภูมิ มีประดิษฐ์, 2559 : ออนไลน์)

จังหวัดนครสวรรค์ เหมาะสมที่จะนำมาเป็นบริบทปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กล่าวคือ ประชาชนในเขตอำเภอเมืองนครสวรรค์ประกอบอาชีพที่หลากหลาย ทั้งอาชีพเกษตรกร ค้าขาย และรับจ้างในโรงงานอุตสาหกรรม (โรงงานน้ำตาล) ชุมชนเมืองดังกล่าวมีอาคารบ้านเรือนติดกับแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักของชาวนครสวรรค์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่พบในชุมชนส่วนใหญ่คือปัญหาน้ำท่วมอันเกิดมาจากขยะที่ไปอุดตันท่อระบายน้ำ ทำให้เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน หรือเมื่อเกิดฝนตกหนักและปัญหาน้ำเน่าเสียจากการปล่อยสิ่งปฏิกูลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาจากโรงงานน้ำตาล ทำให้เกิดปัญหามลพิษทางกลิ่น และฝุ่นละออง นอกจากในเขตอำเภอเมืองนครสวรรค์แล้วปัญหาดังกล่าวยังกระทบไปถึงอำเภอใกล้เคียง เช่นอำเภอลาดยาว อำเภอแม่เปิน เป็นต้น (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครสวรรค์, 2563 : 54) ซึ่งตรงกับยุทธศาสตร์ที่ 4 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) คือ การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามที่กล่าวข้างต้นแล้วนั้น

ดังนั้นสังคมปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของทุกคน ไม่ว่าจะเป็นการใช้ชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ อีกทั้งยังมีเทคโนโลยีที่คอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้อีกด้วย สิ่งเหล่านี้เป็นผลของการนำวิทยาศาสตร์มาผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พร้อมกับพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ จนทำให้การค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้ประเทศไทยต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 การขับเคลื่อนประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 เป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนให้มีปัญญาที่เฉียบแหลม มีทักษะเอาตัวรอด มีสุขภาพกายสุขภาพจิตที่ดี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น จากผลการประเมินภายนอกรอบที่สามของสถานศึกษา ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ และในปีการศึกษา 2560 - 2561 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.25 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายของสถานศึกษาที่ตั้งไว้ร้อยละ 60 ในปีการศึกษา 2562 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 55.62 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายของสถานศึกษาที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2562 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60 ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษาตั้งไว้ จึงทำให้ต้องพัฒนาทักษะการคิดที่ซับซ้อนเพื่อให้นักเรียนมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในสังคมให้มากขึ้นและเหมาะสม การคิดวิเคราะห์ก็เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่จะพัฒนาบุคคลให้เกิดการเรียนรู้ มีสติปัญญา ทำให้นักเรียนพัฒนาความคิดให้คิดเป็น วิเคราะห์ได้ รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง จนทำให้สามารถพัฒนาความคิดต่อยอดด้วยตนเองได้ ซึ่งทักษะด้านการคิดวิเคราะห์เป็นเป็นหัวใจของการพัฒนามนุษย์ หากผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างถูกต้องเหมาะสมต่อเนื่อง จะทำให้ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์ สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ๆ และสามารถปรับตัวให้ทันต่อเหตุการณ์ในยุคศตวรรษที่ 21 ได้ โดยการคิดวิเคราะห์เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ประการหนึ่งที่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องมี และการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแบบหนึ่งในกลุ่มของทักษะการคิด และจัดเป็นทักษะการคิดขั้นสูงเนื่องจากในการคิดวิเคราะห์ ผู้คิดต้องทำพฤติกรรมการคิดหลายอย่างได้แก่ การสังเกตจำแนก แยกแยะ เชื่อมโยง ดังนั้น จึงมีคำที่แสดงพฤติกรรมเหล่านี้อยู่ในความหมายของการคิดวิเคราะห์ด้วย (นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์, 2557 : 75) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม นักเรียนได้ปรึกษาหารือกันและได้ร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม อีกทั้งได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นความรู้เดิมที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการ

จัดการเรียนรู้ครั้งนี้ สิ่งที่นักเรียนได้จากการเรียนในครั้งนี้คือนักเรียนสามารถจับประเด็นและเรื่องราวต่างๆ ได้ดี สามารถตีความ จำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งนั้นได้ จัดหมวดหมู่ของสิ่งที่แยกออกมาได้ มองเห็นความสัมพันธ์และความสำคัญของ รายละเอียดต่าง ๆ ได้ดี และมีความสามารถในการสรุปและประยุกต์ใช้สิ่งที่สรุปได้

จากความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการยังมุ่งกำหนดให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะรอบด้านเพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันในการเผชิญหน้าและความท้าทายในการดำเนินชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนการสอนของนักเรียนยุคไทยแลนด์ 4.0 ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา เน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา เพิ่มการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบรับกับการพัฒนากำลังคนให้มีศักยภาพสูงในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระดับนานาชาติ อย่างไรนอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีความสำคัญแล้ว การจัดการเรียนการสอนของครูก็ยังมีความสำคัญอีกด้วย ซึ่งครูส่วนใหญ่ยึดการสอนแบบเดิม เน้นหนังสือ เน้นการอ่านท่องจำตำรา ทำให้การสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร นักเรียนถูกปิดกั้นทางความคิดจนเกิดการพัฒนาที่ล่าช้า ซึ่งผลการประเมินระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปี พ.ศ.2562 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ผลสอบวิชาวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็มวิชาละ 100 คะแนน พบว่าเท่ากับ 35.21 มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 และยังพบว่าผลการประเมินระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปี พ.ศ. 2562 ต่ำกว่าในกลุ่มสังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏ สาเหตุน่าจะมาจากนักเรียนขาดความรู้และความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา การหาคำตอบมากกว่าจดจำ สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียนและความสามารถที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ พบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาสาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาสาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม การสอนจะเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังที่ Richardson and Blades (2000 : 76) นักการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้แสดงความคิดเห็นว่ากระบวนทัศน์ใหม่ในการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ควรเป็นการจัดการศึกษาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่เน้นประเด็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวคิดนั้นได้พัฒนามาจากแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของ Pedretti (2005) ได้กล่าวถึงการสร้างกลุ่มชุมชนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งกลุ่มชุมชนที่กล่าวถึงนี้ควรจะมีการตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นด้วย ซึ่งการ

ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับตัวผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและนำเข้าสู่กระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสมได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) มาใช้เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย เพราะผู้วิจัยได้เล็งเห็นแล้วว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษามีความสอดคล้องกับบริบทของสภาพแวดล้อมที่จะศึกษา ซึ่งการวิจัยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เนื้อหาเป็นเรื่องที่ยังไม่สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทและกลุ่มตัวอย่าง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดและมีความรู้ที่แท้จริง เกิดความตระหนักถึงความรับผิดชอบและหาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ด้วยวิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 35 คน แบ่งเป็น 2 ห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ 1 ห้องเรียน จำนวน 18 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้มี 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบและนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ 1 ห้องเรียน จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ก่อนดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 18 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยหลังเรียน และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

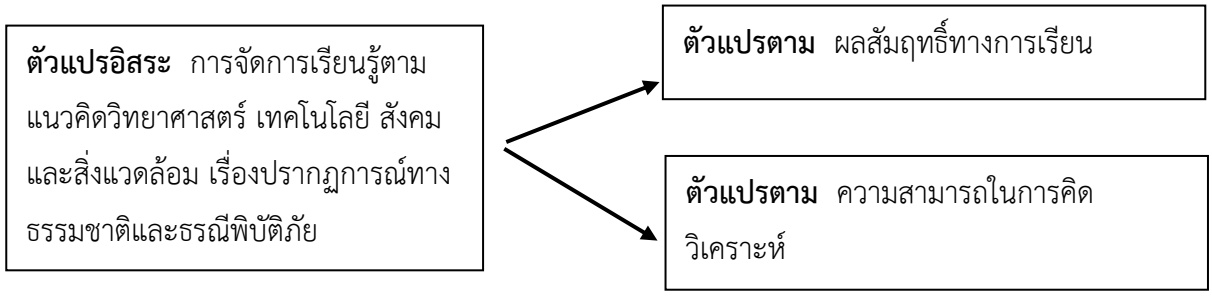
4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการทดสอบค่า Sign test (One Sample)

4.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นำคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า Sign test
(2 Related Sample)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ Sign test (one Sample) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80	M	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	Sig.
หลังเรียน	18	40	32	33.22	0.45	0	18	0	.000*

*p < .05

จากตาราง 1 พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 18 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.22 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และการทดสอบค่า Sign test (0ne Sample) เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนพบว่ากับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 18 คือนักเรียนจำนวน 18 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

การทดสอบ	n	M	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	Sig.
ก่อนเรียน	18	18.27	0.84				
หลังเรียน	18	25.44	0.33	0	18	0	.000*

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 18.27 คะแนน หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างกันเชิงลบ(Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 18 คือนักเรียนจำนวน 18 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่า Sing test (2 Related Samples) ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

การทดสอบ		คะแนนเต็ม	n	M	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	Sig.
การวิเคราะห์ความสำคัญ	ก่อนเรียน	10	18	6.61	0.32	0	15	3	.000*
	หลังเรียน	10	18	8.50	0.21				
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	ก่อนเรียน	10	18	6.44	0.32	0	18	0	.000*
	หลังเรียน	10	18	8.88	0.17				
การวิเคราะห์หลักการ	ก่อนเรียน	10	18	5.66	0.39	0	16	2	.000*
	หลังเรียน	10	18	8.05	0.15				

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.88 คะแนนรองลงมาคือด้านการวิเคราะห์ความสำคัญมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.50 คะแนน และด้านการวิเคราะห์หลักการ มีคะแนนเฉลี่ย 8.05 คะแนน จากการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ พบว่าคู่ที่ทดสอบความแตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 15 คือ นักเรียนจำนวน 15 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 3 คือมีนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 16.67 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ส่วนด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่าคู่ที่ทดสอบความแตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน

คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 18 คือนักเรียนจำนวน 18 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 และด้านการวิเคราะห์หลักการพบว่าคู่ที่ทดสอบความแตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 16 คือนักเรียนจำนวน 16 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 88.89 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 2 คือมีนักเรียนจำนวน 2 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 11.11 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งจะพบได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งสามด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปี 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถามและคิดหาแนวทางแก้ปัญหา เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ที่มาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนของตนเอง เพื่อให้รับประสบการณ์ตรงและเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเพื่อเกิดการเรียนรู้และหาคำตอบ ดำเนินการรวบรวมข้อมูล บันทึกผลแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบด้วยตนเองและมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยมีหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อม โดยมีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นผู้เรียนด้วยประเด็นหรือสถานการณ์ใหม่ที่พบจากสิ่งแวดล้อมในสังคมใกล้ตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์กับประเด็นหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมการร่วมมือ การปฏิบัติกิจกรรมที่เน้นสภาพจริง

และคำนึงถึงระดับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของผู้เรียนแต่ละบุคคล อีกทั้งยังมีการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำหรับการเข้าถึงข้อมูลและการนำเสนอความคิดอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Piaget เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุลโดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมโดยเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่กับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ใหม่ ซึ่งเป็นการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุลทางปัญญา (Equilibrium) ทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pedretti & Nazir (2011: 601-626) ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่าการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจ และสร้างแรงจูงใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยในการจัดการเรียนรู้ต้องมีการพัฒนามัลติมีเดียการศึกษา สารคดี ภาพวาด ใช้ปัญหาทางสังคมนำเข้าสู่ชั้นเรียนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะ ในขั้นตอนของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีกิจกรรมที่นักเรียนต้องวิเคราะห์ข้อมูลจากประเด็นปัญหาที่ใช้ในการศึกษาในแต่ละแผนเพื่อระบุประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสังคม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม รวมถึงการได้พิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมเดียวกับการคิดวิเคราะห์ และได้ทำบ่อยครั้ง ทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การตรวจผลงานของนักเรียนเมื่อได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการในด้านการ คิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น สามารถพิจารณาหรือจำแนกว่าอะไรสำคัญที่สุด การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงสามารถวิเคราะห์เป็นหลักการได้และสามารถพูดนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นความรู้ของตนเองได้อย่างถูกต้อง เมื่อทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยพิจารณาคะแนนของการทดสอบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะขั้นตอนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง คิดวิเคราะห์ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล โดยใช้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวในปัจจุบัน รวมถึงการคิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976 : 54) กล่าวว่า ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านต่างๆ คือการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การคิดวิเคราะห์หลักการ โดยมีความสอดคล้องและครอบคลุมการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา

ที่สามารถพัฒนาให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เริ่มจากอายุ 7-11 ปี สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ได้ เข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม และสามารถสรุปความรู้ ความเข้าใจของตนเองได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2557 : 64) ที่กล่าวว่าเนื่องจากด้านการวิเคราะห์หลักการเป็นการค้นหาโครงสร้างของระบบ เรื่องราว สิ่งของ การทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร ในการวิเคราะห์หลักการนี้ผู้คิดจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อนจึงจะสามารถสรุปเป็นหลักการได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน แต่ด้านที่เพิ่มน้อยที่สุด คือ การคิดวิเคราะห์หลักการ เนื่องจากประเด็นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีรายละเอียดที่จะนำไปใช้สรุปเป็นหลักการได้น้อยกว่าด้านอื่นๆ ทำให้การตั้งคำถามที่จะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์หลักการไม่มากพอที่จะทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ในด้านนี้มากเท่าที่ควร ถ้าเพิ่มข้อมูลและกิจกรรมในส่วนนี้ให้มากขึ้นจะทำให้การคิดวิเคราะห์หลักการของนักเรียนได้สูงขึ้น

1.2 ควรเพิ่มเติมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เช่น การสอบถามความคิดเห็น การสัมภาษณ์ เพราะนักเรียนบางคนอาจไม่ชอบวิธีการเขียนตอบหรือเขียนไม่ถูกก็สามารถใช้วิธีการพูดคุยได้ ซึ่งอาจได้ผลการวิจัยที่แตกต่างไปจากเดิม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมกับนักเรียนในระดับชั้นอื่นเพื่อเป็นการขยายการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้มากขึ้น

2.2 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา เป็นการขยายผลการวิจัยของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม อาจส่งผลพัฒนาด้านการคิดได้

2.3 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมในปีการศึกษาต่อไปเพื่อเป็นการติดตามผลการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นหรือไม่

2.4 การนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ สิ่งแวดล้อมไปใช้ผู้สอนควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เพราะบางเนื้อหาไม่สามารถออกแบบ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมได้

เอกสารอ้างอิง

กิตติภูมิ มีประดิษฐ์. (2559). สร้างความตระหนักในสิ่งแวดล้อม เพื่อหยุดมรดกแห่งมลพิษ. *ออนไลน์*. สืบค้นจาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/SB_Journal/article/view/152801/121374.

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2557). *การประเมินการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์: สอนและสร้างได้อย่างไร.* กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์. (2557). *ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์: สอนและสร้างได้อย่างไร.* กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานทรัพยากรทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครสวรรค์. (2563). *การควบคุมสถานการณ์ไฟป่าใน อำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์*. สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัดนครสวรรค์.

Bloom, B. S. (1976*). Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.

Pedretti & Nazir. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science education*. *95* (4), 601-626.

Richardson, G. H. & Blades, D. W. (2001). Social Studies and Science Education : Developing World Citizenship Through Interdisciplinary Partnerships. Retrieved from http://www.quasar.ualberta.ca/css/Css_35_3/ARDeveloping_world_citizenship. htm, January 26, 2010.