

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค KWL Plus ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

The Effects of 5E Inquiry Learning Management together with KWL Plus
Technique on Science Learning Achievements and Analytical Thinking
Abilities of Prathom Suksa II Students at the Group of Phachiraphipat School
in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

เจนจิรา คำดี* นวลจิตต์ ชาวกีรติพงษ์** และสุจินต์ วิสวธีรานนท์**

* สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

** สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Jenjira Khumdee*, Nuanjidd Chaowakeratipong**, and Suchin Visavateeranon**

* Department of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค KWL Plus กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค KWL Plus ระหว่างก่อนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดนาอูน ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ 1 ห้องเรียน จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค KWL Plus เรื่องวัสดุรอบตัวเรา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุรอบตัวเรา และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าเครื่องหมาย

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค KWL Plus หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค

KWL Plus หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เทคนิค KWL Plus ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประถมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare science learning achievements of Prathom Suksa II students who learned with the 5E inquiry learning management together with KWL Plus Technique with 75 percent criterion; and 2) compare the pre-learning and post-learning analytical thinking ability of Prathom Suksa II students who learned with the 5E inquiry learning management together with KWL Plus Technique.

The research sample consisted of 14 Prathom Suksa II students in one intact classroom at the group of Phachiraphipat School, obtained by cluster random sampling. The research instruments were learning management plans on the topic of the Materials around us under the 5E inquiry learning management together with KWL Plus Technique, a science learning achievement test on the topic of the Materials around us, 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 of science learning achievements of Prathom Suksa II students learning under the 5E inquiry learning management together with KWL Plus Technique were significantly higher than 75 Percent criterion at the .05 level of significance; and 2) the post-learning of analytical thinking ability scores of Prathom Suksa II students who learned under the 5E inquiry learning management together with KWL Plus Technique were significantly higher than before learning at the .05 level of significance.

Keywords: 5E Inquiry Learning Management, KWL Plus Technique, Science Learning Achievement, Analytical Thinking Ability, Primary Education

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักมนุษย์ได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (Ministry of Education (MOE), 2017) รวมถึงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีกระบวนการคิด โดยเน้นเรื่องการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (Yok-ubon, 2012)

การประเมินการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์จาก PISA ในปี 2559 พบว่า นักเรียนไทยเกือบครึ่ง (46.7 %) มีผลการประเมินต่ำหรือไม่ถึงระดับ 2 ซึ่งยังคงไม่เปลี่ยนแปลงจากเมื่อสิบปีที่แล้ว(The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2018) ประกอบกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้าน

พื้นฐาน (O-NET) ในวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558, 2559 และ 2560 ของนักเรียนทั่วประเทศมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 คือ 42.59, 41.22 และ 39.12 ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558, 2559 และ 2560 ของกลุ่มโรงเรียนกาวิละพัฒนิก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก็มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ถ้าปล่อยให้แนวโน้มเป็นเช่นนี้จะทำให้เกิดปัญหาแก่นักเรียน เนื่องจากความสามารถในการคิดและทักษะในการคิดมีความสำคัญยิ่งสำหรับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพราะความสามารถและทักษะในการคิดมีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต การดำรงชีวิต และการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย และประสบผลสำเร็จ โดยเฉพาะในยุคข้อมูลข่าวสารความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ดังนั้นการศึกษาถ่วงถึงความสำคัญของการคิดว่าในยุคศตวรรษที่ 21 มีทักษะที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการคิดของบุคคล เพื่อจะได้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน (Laowreandee, 2013) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนไว้ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยความสามารถในการคิดจะประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (MOE, 2008) สอดคล้องกับ Sinlarat (2014) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญมากขึ้นทุกทีในสังคมของไทยเรา ทั้งนี้เพราะสังคมไทยได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงด้านสังคมอันเนื่องมาจากเทคโนโลยีและการค้าขาย ทำให้สังคมไทยมีข้อเสนอแนะทางเลือกที่หลากหลายกับพฤติกรรมของแต่ละบุคคล คุณสมบัติของบุคคลในสังคมจึงจำเป็นต้องมีลักษณะของการวิเคราะห์ แยกแยะความดีความงาม ความเหมาะสม ถูกต้อง ความเป็นประโยชน์และมีประโยชน์ให้มากยิ่งขึ้น โดยเหตุนี้การฝึกฝนนักเรียนให้รู้จักเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้ในเรื่องของการคิดวิเคราะห์จึงจำเป็นมาก

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขและพัฒนาให้นักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นตามเป้าหมายของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จึงเป็นตัวแทนที่ดีของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างมากในการสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นเพื่อเป็นรากฐานในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น ประกอบกับเนื้อหาในเรื่องวัฏศรอบตัวเรา เป็นเนื้อหาที่กล่าวถึงของเล่น ของใช้ที่ทำจากวัสดุต่าง ๆ ที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวของนักเรียนทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ดียิ่งขึ้น และนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคนิคที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งนักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) (Kanchanarukphong, 2006) สามารถนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องมีการสำรวจตรวจสอบและค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรุปลงความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์หากครูใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้นและเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ได้และจากการศึกษาพบว่าเทคนิค KWL Plus ที่พัฒนาโดย Carr & Ogle (1987) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากเทคนิค KWL โดยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWL จะประกอบไปด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้น K เป็นขั้นตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนมีอยู่แล้วจากประสบการณ์เดิม ขั้น W เป็นขั้นแสดงการอยากเรียนรู้อยากศึกษาในเรื่องที่ตนเองสนใจหรืออยากรู้อะไรเพิ่มเติมในหัวข้อที่ครูกำหนด และขั้น L เป็นขั้นที่นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบางอย่างจากการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่จะเรียน อีกทั้งยังช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์โดยการเขียนสิ่งที่นักเรียนคิดนักเรียนรู้อยู่ในตาราง KWL ส่วนเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus จะมี

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกับเทคนิค KWL แต่มีการเพิ่มเติม การทำแผนผังความคิดและสรุปเป็นสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน เมื่อจบกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถแยกแยะประเด็นสำคัญของเรื่องที่เรียนได้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งมีผลจากการสอบถามมาตรฐานดังกล่าว เป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขและเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมตามองค์ประกอบสำคัญของ KWL Plus บ่อยครั้งจะทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง จะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น เป็นไปตามกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นดิกซึ่งเป็นไปตามที่ Khemmani (2016) กล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

เทคนิค KWL Plus ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้ ขั้น K เป็นขั้นตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนมีอยู่แล้วจากประสบการณ์เดิม ขั้น W เป็นขั้นแสดงการอยากเรียนรู้อยากศึกษาในเรื่องที่ตนเองสนใจหรืออยากรู้อะไรเพิ่มเติมในหัวข้อที่ครูกำหนด และขั้น L1 เป็นขั้นที่นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบางอย่างจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้น L2 เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากขั้นตอน K มาจัดกลุ่ม โดยเขียนความคิดหลักไว้ตรงกลางแล้วแตกสาขาความคิดรอง ความคิดย่อยเพื่ออธิบายเพิ่มเติม และขั้น L3 เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสรุปเรื่องราวจากแผนผังความคิดอีกครั้งหนึ่ง (Carr & Ogle, 1987) การให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้รับและสิ่งที่อยากเรียนรู้เพิ่มเติม สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ว่ามีความถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนหรือไม่ เพื่อนำไปแก้ไขในสิ่งที่รู้คลาดเคลื่อนหรือเข้าใจผิดและเรียนรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ยังไม่ได้เรียนรู้ รวมถึงมีการสรุปทบทวนความรู้ที่ได้รับในรูปแบบของแผนผังความคิด จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงหรือเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดต่าง ๆ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและได้ฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ซึ่งมีขั้นตอนที่สอดคล้องและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น ได้ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ ร่วมกับขั้นตอน K,W ของเทคนิค KWL Plus 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ร่วมกับขั้นตอน L1 ของเทคนิค KWL

Plus4) ขยายความรู้ ร่วมกับขั้นตอน L2 ของเทคนิค KWL Plus และ 5) ขั้นประเมิน ร่วมกับขั้นตอน L3 ของเทคนิค KWL Plus

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้เทคนิค KWL Plus มาใช้จัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในกลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสำรวจตรวจสอบ และเนื่องจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สามารถนำมาสอนร่วมกันกับเทคนิค KWL Plus ได้อย่างเหมาะสมเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อการพัฒนาผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์และนำผลการวิจัยไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ รวมถึงนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus กับเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 140 คน จาก 7 โรงเรียน แบ่งเป็น 7 ห้องเรียนแบบคละความสามารถ
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนวัดนาอัน ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ 1 ห้องเรียน จำนวน 14 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทำกิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทำกิจกรรมได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus เรื่องวัฏธรรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ร่วมกับขั้นตอน K,W ของเทคนิค KWL Plus 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ร่วมกับขั้นตอน L1 ของเทคนิค KWL Plus4) ขยายความรู้ (Elaboration) ร่วมกับขั้นตอน L2 ของเทคนิค KWL Plus และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) ร่วมกับขั้นตอน L3 ของเทคนิค KWL Plusและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง เนื้อหาหลักวิชา และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Lindratanasirikul, 2017) ซึ่งใช้เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- | |
|--|
| ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดไป ถือว่าเป็นแผนที่สามารถนำไปใช้ได้ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนชั่วโมงและค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	ค่าเฉลี่ย	ความเหมาะสมของ แผนการจัดการเรียนรู้
1	วัสดุที่ใช้ทำของเล่นและของใช้	3	4.42	มาก
2	วัสดุจากไม้	3	4.39	มาก
3	วัสดุจากกระดาษ	3	4.70	มากที่สุด
4	วัสดุจากโลหะ	3	4.55	มากที่สุด
5	วัสดุจากพลาสติก	3	4.49	มาก
6	วัสดุจากยาง	3	4.55	มากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุรอบตัวเราและแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง เนื้อหาหลักวิชา และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ ซึ่งแต่ละข้อต้องได้ค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าใช้ได้ จากนั้นนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องวัสดุรอบตัวเรา มาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 36 คน เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ รายข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง

0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไปมาใช้ และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Lindratanasirikul, 2017) พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุรอบตัวเรา ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87 และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุรอบตัวเรา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างตามจุดประสงค์ และระดับพฤติกรรม ตามแนวคิดของบลูม ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การประเมินและการสร้างสรรค์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนข้อสอบจำแนกตามจุดประสงค์และระดับพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูม

จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรม						รวม
ความจำ	ความเข้าใจ	การประยุกต์	การวิเคราะห์	การประเมิน	การสร้างสรรค์	
5	9	5	10	1	-	30

2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อโดยสร้างตามแนวคิดของบลูม

ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนข้อสอบจำแนกตามทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม

ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์	ตัวชี้วัด	จำนวน ข้อสอบ	รวม
การวิเคราะห์ความสำคัญ	ความสามารถในการค้นประเด็นต่าง ๆ ในข้อมูล	4	6
	ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่น ๆ	2	
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	ความเข้าใจความสัมพันธ์ข้อความต่าง ๆ	3	8
	ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้งแบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูลได้	5	
การวิเคราะห์หลักการ	ความสามารถในการวิเคราะห์โครงสร้างความรู้	6	6
รวม			20

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบก่อนเรียน และนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดนาอัน ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ 1 ห้องเรียน จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus เรื่องวัฏศรอบตัวเรา จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus เรื่องวัฏศรอบตัวเรา จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดนาอัน จำนวน 14 คน ดังนี้

2.1 แจ้งวัตถุประสงค์ในการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus เรื่องวัฏศรอบตัวเรา ให้นักเรียนทราบ

2.2 จัดการเรียนรู้ตามการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus เรื่องวัฏศรอบตัวเรา จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

2.3 ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัฏศรอบตัวเรา จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัฏศรอบตัวเรา หลังเรียน และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียนมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยการทดสอบค่า Sign test (one Sample)

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นำคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples)

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ Sign test (one Sample) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75	$\bar{X}$	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	Sig.
หลังเรียน	14	30	22.5	22.93	4.08	2	12	0	.013

$p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนเทคนิค KWL Plus กับเกณฑ์

ร้อยละ 75 จำนวน 14 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.93 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.08 และการทดสอบค่า Sign test (one Sample) เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า

คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 2 คือนักเรียนจำนวน 2 คน มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 14.29 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 12 คือนักเรียนจำนวน 12 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 85.71 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่ากับคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .013 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผกทศนค KWL Plus โดยวัดตามระดับพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูม ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผกทศนค KWL Plus

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	Sig.
ก่อนเรียน	14	6.57	1.91	0	14	0	.000
หลังเรียน	14	11.71	2.84				

$p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผกทศนค KWL Plus ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 6.57 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 11.71 คะแนน จากคะแนน 20 คะแนน ซึ่งพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการทดสอบการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 14 คือนักเรียนจำนวน 14 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง

การประเมินและการสร้างสรรค์โดยผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ตามระดับพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูมเพียง 5 พฤติกรรม ได้แก่ ความจำความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการประเมินพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาการตามระดับพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ทั้ง 5 ด้าน โดยมีพัฒนาการด้านการประยุกต์เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประเมินและการวิเคราะห์ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผกทศนค KWL Plus ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ปรากฏผลดังตารางที่ 5

(Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิมและระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และด้านการวิเคราะห์หลักการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผกทศนค KWL Plus ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ใน
ด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus

การทดสอบ	คะแนน เต็ม	n	$\bar{X}$	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	Sig.
การวิเคราะห์ ความสำคัญ	ก่อนเรียน	6	14	1.86	0	12	2	.000
	หลังเรียน	6	14	4.00				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	ก่อนเรียน	8	14	2.36	0	13	1	.000
	หลังเรียน	8	14	4.00				
การวิเคราะห์ หลักการ	ก่อนเรียน	6	14	2.36	1	10	3	.012
	หลังเรียน	6	14	3.79				

p < .05

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus สูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ และด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 4.00 รองลงมาคือด้านการวิเคราะห์หลักการมีค่าเท่ากับ 3.79 และจากการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 12 คือนักเรียนจำนวน 12 คนมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 2 คือนักเรียนจำนวน 2 คนที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 14.29 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ส่วนด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 13 คือนักเรียนจำนวน 13 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 92.86 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 1 คือนักเรียนจำนวน 1 คนที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็น ร้อยละ 7.14 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 และด้านการวิเคราะห์หลักการ พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 1 คือนักเรียนจำนวน 1 คนที่มี

คะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 7.14 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 10 คือนักเรียนจำนวน 10 คนมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.43 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 3 คือนักเรียนจำนวน 3 คนที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 21.43 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .012 ซึ่งจะพบได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งสามด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ระหว่างก่อนและหลังเรียนตามแนวคิดของบลูม ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นทั้ง 3 ด้าน โดยด้านการวิเคราะห์ความสำคัญและด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นมากที่สุด และด้านการวิเคราะห์หลักการนักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นน้อยกว่าด้านอื่น

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus เรื่องวัสดุรอบตัวเรามีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้าง

องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการสำรวจ ตรวจสอบและค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองที่คงทนถาวรตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรค์สร้างความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Sinthaphanon (2015) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมให้เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของนักเรียนเอง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยเน้นการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นวัฏจักรซึ่งสอดคล้องกับ Carin and Sund (1975) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการใช้กระบวนการทางสมองของตนเองหาความรู้ในลักษณะการทำกิจกรรมเหมือนผู้ใหญ่ (Maturing Adult) ในการแก้ปัญหาได้

ประกอบกับเทคนิค KWL Plus เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้รับ และสิ่งที่อยากเรียนรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะเรียนเนื้อหา สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนแล้วว่ามีคำถามถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนหรือไม่ เพื่อนำไปแก้ไขในสิ่งที่รู้คลาดเคลื่อนหรือเข้าใจผิด และเรียนรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ยังไม่ได้เรียนรู้ รวมถึงมีการสรุปบทวนความรู้ที่ได้รับในรูปแบบของแผนผังความคิด จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงหรือเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดต่าง ๆ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชล ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้หรือประสบการณ์เดิม (Sintoovongse and Visavateeranon, 2014) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL Plus สอดคล้องและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสิ่งที่เรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการตามระดับพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์และการประเมินโดยมีพัฒนาการด้านการประยุกต์เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประเมินและ

ด้านการวิเคราะห์ตามลำดับจะเห็นได้ว่าพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ของนักเรียนมีพัฒนาการน้อยกว่าด้านอื่น เนื่องมาจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์ Chaowakeratipong (2014) เป็นการคิดแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกเป็นส่วนย่อย ๆ และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเหล่านั้นเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่จะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ออกจากกันได้อย่างสมบูรณ์ จึงจำเป็นที่นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจึงจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้นได้ เป็นไปตามกฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) ของธอร์นไดค์ซึ่งสอดคล้องกับที่ Khemmani (2016) กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้ดังนั้นนักเรียนจึงต้องได้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น

ส่วนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus เรื่องวัสดุรอบตัวเรา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เพราะจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การตรวจผลงานของนักเรียนเมื่อได้รับการพัฒนาในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์พบว่านักเรียนมีพัฒนาการในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นสามารถพิจารณาหรือจำแนกว่าอะไรสำคัญที่สุดการค้นหาคำเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงสามารถวิเคราะห์เป็นหลักการได้ และสามารถพูดนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นความรู้ของตนเองได้อย่างถูกต้อง เมื่อทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยพิจารณาคะแนนของการทดสอบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และด้านการวิเคราะห์หลักการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง และได้คิดวิเคราะห์ตลอดเวลาเป็นไปตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructive Theory) ซึ่งสอดคล้องกับ Laowreandee (2013) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Learning by Doing) การ

จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructive Theory) โดยนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการทางปัญญา ซึ่งสามารถพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูมในแต่ละด้านตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus นักเรียนจะได้ฝึกทักษะในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และด้านการวิเคราะห์หลักการ แต่จากผลการวิจัยพบว่าด้านการวิเคราะห์หลักการ คะแนนหลังเรียนของนักเรียนจะต่ำกว่าด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ และด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เนื่องจากด้านการวิเคราะห์หลักการเป็นการค้นหาโครงสร้างของระบบ เรื่องราว สิ่งของการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร ในการวิเคราะห์หลักการนี้ผู้คิดจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อนจึงจะสามารถสรุปเป็นหลักการได้ (Chindanuruk, 2014) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus เรื่องวัฏศรอบตัวเราสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนเต็มแล้วยังมีผลต่างที่นักเรียนยังไม่สามารถทำได้คะแนนเต็มซึ่งเป็นผลมาจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะกระบวนการทางสมองที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับช่วงวัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ยังไม่ถึงขั้นพัฒนาการที่จะคิดวิเคราะห์ได้อย่างสมบูรณ์ ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาเพียเจท์ ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลรูปธรรม ในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม ซึ่งพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาของนักเรียนวัยนี้ สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ เข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม แต่ยังไม่สามารถสรุปความคิดของตนเองออกมาเป็นหลักการที่ถูกต้องชัดเจนได้ (Tejagupta, 2012) แต่ถ้าวัดการจัดการเรียนรู้วิธีนี้บ่อยครั้งนักเรียนจะได้ฝึกฝนพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง จะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 เพิ่มขึ้นได้เป็นไปตามกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นไดค์ ซึ่งสอดคล้องกับที่

Khemmani (2016) กล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้มันจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ในระยะแรกนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้ โดยเฉพาะการเขียนตอบลงในใบงาน KWL ทำให้นักเรียนไม่สามารถคิดหรือตอบคำถามได้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรเอาใจใส่ให้คำแนะนำในการเขียนโดยการอธิบาย และกระตุ้นด้วยคำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดและตอบคำถามได้ตามแนวความคิดของตนเอง

2. การจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ร่วมกับขั้นตอน L1 (What did I learn?) ของเทคนิค KWL Plus เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะขั้นนี้ครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายสิ่งที่เรียนรู้มาว่ามีความถูกต้องและสอดคล้องหรือไม่ โดยนักเรียนทุกคนจะมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ร่วมกันคิดวิเคราะห์องค์ความรู้เป็นแนวคิดที่ถูกต้องของเรื่องที่เรียนและทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการเพิ่มขึ้นได้ ดังนั้นครูผู้สอนต้องใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้หลักการที่ถูกต้องในเรื่องที่เรียนรู้อย่างครบถ้วน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแบบอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดผลิตภาพและความคิดสร้างสรรค์ เพราะจะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการคิดในระดับที่สูงขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเรียนและการดำเนินชีวิตประจำวันได้

2. ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผนวกเทคนิค KWL Plus ในขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ร่วมกับขั้นตอน L2 (Mapping) ของเทคนิค KWL Plus โดยใช้แผนผังความคิดรูปแบบอื่น ๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น แผนผังวงจร แผนผังกังปลา แผนผังใยแมงมุม แผนผังกราฟิก เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการเชื่อมโยงและเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เรียน และเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้น

References

- Carin, A. & Sund, R. (1975). *Teaching Science through discovery*. Columbus: Charles E. Merrill.
- Carr, E. & Ogle, D. (1987). K-W-L Plus: A strategy for Comprehension and Summarization. *Journal of Reading*, 30 (April 1987), 626-631.
- Chaowakeratipong, N. (2014). Definition and scope of analytical thinking. in Paitoon Sinlarat (Editor), *Analytical thinking: how to teach and create* (pages 8-17). Bangkok: Chulalongkorn University Printing Press. [in Thai].
- Chindanuruk, T. (2014). Assessment of analytical thinking. in Paitoon Sinlarat (Editor), *Analytical thinking: how to teach and create* (pages 42-55). Bangkok: Chulalongkorn University Printing Press. [in Thai].
- Kanchanarukphong, S. (2006). *Techniques for organizing 5E learning activities that focus on developing advanced thinking skills: Learning Area of Science*. Bangkok: Tarn aksorn. [in Thai].
- Khemmani, T. (2016). *Teaching science: knowledge for organizing effective learning processes*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing Press. [in Thai].
- Laowreandee, W. (2013). *Thinking skills instruction models and strategies*. Nakhon Pathom: Faculty of Education Silpakorn University Sanamchan Palace Campus. [in Thai].
- Lindratanasirikul, K. (2017). Research tools and quality inspection. In Academic department publisher (Editor), *Research in Curriculum and Instruction Unit 8-11* (pages 1-82). Nonthaburi: Department of Education Sukhothai Thammathirat Open University. [in Thai].
- Ministry of Education (MOE). (2008). *The Basic Education Core Curriculum, BE 2008*. Bangkok: Teachers Council of Ladprao. [in Thai].
- Ministry of Education (MOE). (2017). *Learning standards and indicators for learning mathematics Science and Geography In the group of learning, social studies, religion and culture (Revised version 2017) according to the core curriculum of basic education, BE 2008*. Bangkok: Teachers Council of Ladprao. [in Thai].
- Sinlarat, P. (2014). Importance and necessity of analytical thinking. In Paitoon Sinlarat (Editor), *Analytical thinking: how to teach and create* (pages 1-7). Bangkok: Chulalongkorn University Printing Press. [in Thai].
- Sinthaphanon, S. (2015). *Learning management of modern teachers To develop skills of learners in the 21st century*. Bangkok: 9119 Limited Partnership Technical Printing. [in Thai].
- Sintoovongse, K. & Visavateeranon, S. (2014). Psychological basis of science teaching. In Academic department publisher (Editor), *Foundations Methodologies and Nature of Science Education Unit 6-10* (pages 1-140). Nonthaburi: Department of Education Sukhothai Thammathirat Open University. [in Thai].
- Tejagupta, C. (2012). Child Development Psychology. In Academic department publisher (Editor), *Psychology and learning methodology Unit 1-7* (pages 1-46). Nonthaburi: Department of Education Sukhothai Thammathirat Open University. [in Thai].
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2018). *What are the implications of scientific knowledge from PISA. FOCUS issues from PISA*. Retrieved from <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2018-30/>. [in Thai].
- Yok-ubon, N. (2012). *How to think through a scientific mind*. Nonthaburi: Bookpoint. [in Thai].