

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องวงจรไฟฟ้า ระดับประถมศึกษา

THE DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING SKILL THROUGH ACTIVE
LEARNING BY THING PAIR SHARE ON ELECTRIC CIRCUIT
AT PRIMARY SCHOOL LEVEL

Received: April 22, 2022

Revised: August 2, 2022

Accepted: August 23, 2022

กัลยาดา เหน่าบุญมา^{1*} จิรดาวรรณ หันตุลา²

Kanlayada Ngaoboonmar^{1*} Jiradawan Huntula²

*Corresponding Author, E-mail: kanlayada_ng@kkumail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) เรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คน ในจังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รูปแบบในการวิจัยเป็นการวิจัย เชิงปฏิบัติการ ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าระดับประถมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จำนวน 5 แผนปรับปรุงมาจากกิจกรรมในหนังสือเรียนประเทศญี่ปุ่น 2) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน 3) แบบบันทึกกิจกรรมการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่องวงจรไฟฟ้าก่อนและหลังทำกิจกรรม และแบบบันทึกกิจกรรมการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 วงจรปฏิบัติประกอบด้วยวงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 และวงจรปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-5 ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์การประเมิน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน สถิติพื้นฐาน และ หาค่า t-test โดยการใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) นักเรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นทั้ง 3 องค์ประกอบ ทั้งด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ โดยนักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ ระดับ .05

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คำสำคัญ: การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก การวิจัยเชิงปฏิบัติการ วงจรไฟฟ้า

Abstract

This research aim was to develop analytical thinking through active learning by using the Think-pair-share technique on the electrical circuits of primary school students. The sample group in the research was 18 grade 6 students in Chaiyaphum Province in the first semester of the academic year 2021. The action research related to the primary level of electrical circuits was used. The research instruments were 1) lesson plans on electrical circuits constructed by active Learning using the Think-Pair-Share technique, amounting to 5 lessons that are adapted from activities in Japanese textbooks 2) The students' analytical thinking was tested before and after studying 3) the electrical circuit analysis test was used before and after the activity. The data collection is divided into 2 cycles: cycle 1 including lesson plans 1-3, and cycle 2 including lesson plans 4-5. Analytical thinking was analyzed in three components consisted of significance analysis, correlation analysis, and analysis of principles. The data were also analyzed using criteria for assessing students' analytical thinking by using basic statistics, and t-test by using the Wilcoxon Signed Ranks Test.

The research findings found that active learning using the think-pair-share technique could develop students' analytical thinking in all 3 components: significance analysis, correlation analysis, and analysis of Principles. The students had higher scores of post-test Analytical Thinking than pre-test scores of Analytical Thinking, it was found that there is a difference between the pre-test score and post-test score at .05 level of significance.

Keywords: Development of analytical thinking, Active learning activities, Action Research, Electrical circuits

บทนำ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหา การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวัง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีเนื้อหาเกี่ยวกับไฟฟ้า จัดเป็นเนื้อหาที่สำคัญ ในสาระวิทยาศาสตร์และมีความเฉพาะเจาะจงในเนื้อหาโดยมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น แต่บางครั้งแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ไม่เอื้อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ทำให้นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบของวงจรไฟฟ้าได้ ซึ่งสอดคล้อง

กับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน เพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดสอบดังกล่าวโรงเรียน ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้มีผลการทดสอบวิทยาศาสตร์ผลคะแนนต่ำกว่าระดับประเทศ และสาระพลังงานเป็นสาระที่ควรได้รับการพัฒนา สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาชาติที่ต้องเร่งพัฒนาความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงทุกประเภทและเป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ คือ 1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Bloom ; et al.,1971) ความสามารถด้าน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้นสามารถพัฒนาได้จากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายและจากบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การแลกเปลี่ยนความคิด การชี้แจงเหตุผลการแก้ปัญหา รวมถึงวิธีการสอนของครู ที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน (สุนิสา บาววิเศษ, 2562) จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและคิดค้นหาความรู้และคำตอบ อยู่ตลอดเวลา (Active Learner) ตามแนวการจัดการเรียนแบบเชิงรุก (Active learning) การเรียนรู้เชิงรุก คือการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ ในกระบวนการนี้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ กำลังทำ โดยเป็นกิจกรรมที่ทำผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับครู เช่นเดียวกับนักเรียนที่ไม่ได้เป็นผู้ฟังที่ไม่ได้ตอบและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้นอกจากนี้กระบวนการเรียนรู้ แบบแอคทีฟจะเปลี่ยนทักษะการเรียนรู้ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Bonwell, C.C., and J. A., Eison, 1991); Prince, M., 2004; Michael, J., 2006; and Akinoglu, O. & Tandogan, R. O. 2007; Derevenskaia, O., 2014) แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่นิยมนำมาใช้ จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ของกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและจำนวนของผู้เรียน เช่น 1) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) 2) เทคนิคคู่คิด (Think Pair Share) 3) เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) 4) เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI: Group Investigation) 5) การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) 6) การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) 7) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) 8) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) 9) การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) (วัฒนา หงสกุล, 2561) และจากการศึกษางานวิจัยพบว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียนสองคนที่จับคู่กัน โดยเริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม แต่ละคนหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง จากนั้นนำความรู้ที่ได้ไปนำเสนอให้เพื่อนใน ชั้นเรียนได้ฟัง (Getter & Rowe, 2008; Kagan, 1994 อ้างถึงใน ทิศนา ขมมณี, 2556; กรมวิชาการ, 2545; บุศรา สอนสำราญ, 2554; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2551; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การคิด (Think) เป็นขั้นตอนที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิด ของนักเรียน ทั้งชั้นเรียน ในประเด็นปัญหาต่างๆ หลังจากนั้นให้เวลาเพียงเล็กน้อย 2) การจับคู่ (Pair) เป็นขั้นตอนที่ครูจับคู่ให้นักเรียน เพื่อให้แต่ละคู่ร่วมกันศึกษาบทเรียนได้สำเร็จลุล่วง และสามารถค้นหาคำตอบ ของประเด็นปัญหาที่ต้องการได้ 3) การแลกเปลี่ยน (Share) หลังจากทีนักเรียนแต่ละคู่ได้พูดคุยกัน ค้นหาคำตอบ ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สรุปผล และอภิปรายผลการค้นพบ (อุษา ภิรมย์รักษ์, 2562)

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) เรื่องวงจรไฟฟ้า ของนักเรียน

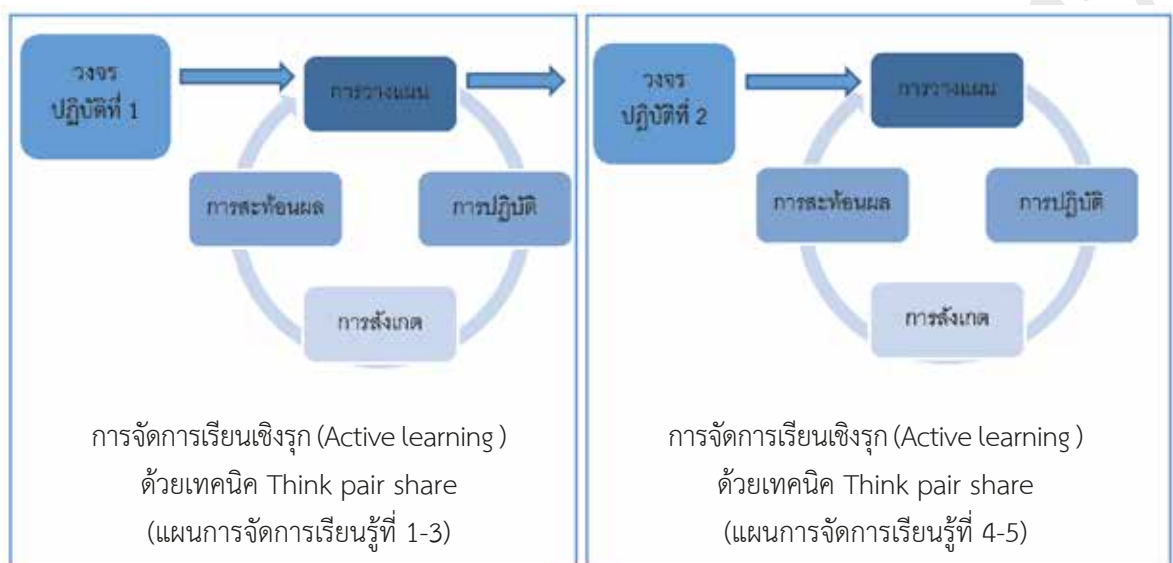
ชั้นประถมศึกษาเพื่อนำหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อค้นพบต่างๆ มาเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ประกอบด้วย 2 วงจรปฏิบัติ ดังนี้



รูปที่ 1 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 18 คน

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องวงจรไฟฟ้า จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง ซึ่งมีกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่องวงจรไฟฟ้า

ขั้นตอนกิจกรรม	วิธีการ	เป้าหมาย	ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้าน
ขั้นที่ 1 การคิด (Think)	นักเรียนตอบคำถาม โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษโพสอิทของตนเองเป็นรายบุคคล “จากอุปกรณ์ที่ให้ ได้แก่ สายไฟ 2 เส้น ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน และหลอดไฟ 1 อัน นักเรียนวาดรูปแบบการต่อวงจรลงโพสอิท แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบ ที่ทำให้หลอดไฟติด และการต่อวงจรแบบใด ทำให้หลอดไฟ ไม่ติด” ภาพประกอบ	กระตุ้นการคิดของนักเรียนรายบุคคล และเป็นการแนะนำให้นักเรียนได้คิดถึงเรื่องที่จะต้องศึกษาในขั้นตอนต่อไป	1. การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2.การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์



รูปที่ 2 แนวคิดของนักเรียนในขั้นคิด (เดี่ยว)

ขั้นที่ 2 การจับคู่ (Pair)	นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแล้ว ให้คุยกันเกี่ยวกับคำตอบที่แต่ละคนคิดได้ นักเรียนแต่ละคู่ออกแบบและทดลองตามแนวคิดที่ได้พูดคุยกัน และบันทึกผลลงในตารางใบกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ นักเรียนเปรียบเทียบและวิเคราะห์คำตอบเหล่านั้นว่าคำตอบใดเป็นคำตอบ นักเรียนคิดว่าดีที่สุด เข้าใจได้ง่ายที่สุดหรือโดดเด่นที่สุด เพื่อให้แต่ละคู่ร่วมกันศึกษาบทเรียนได้สำเร็จลุล่วง และสามารถค้นหาคำตอบของประเด็นปัญหาที่ต้องการได้	เพื่อนนักเรียนจะได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดในประเด็นคำถามและจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมจะส่งเสริมให้นักเรียนได้วิเคราะห์ด้านความสำคัญและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเรื่องวงจรไฟฟ้าแล้วนำไปเชื่อมโยงถึงหลักการ	1.การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2.การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3.การคิดวิเคราะห์ เชิงหลักการ
-------------------------------	---	---	--

ภาพประกอบ



รูปที่ 3 การพูดคุยเกี่ยวกับแนวคิดของตนเองภายในกลุ่มย่อยและการลงมือปฏิบัติทดลอง

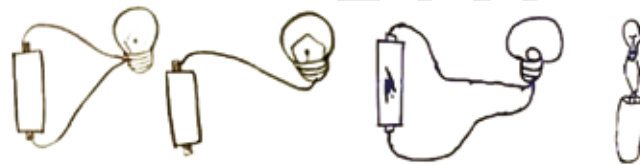
ตารางที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่องวงจรไฟฟ้า (ต่อ)

ขั้นตอนกิจกรรม	วิธีการ	เป้าหมาย	ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้าน
ขั้นที่ 3 การแบ่งปัน (Share)	ครูให้แบ่งปันความคิดกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมตามประเด็นต่อไปนี้ คำถามการคิดวิเคราะห์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	เพื่อให้ นักเรียน เปรียบเทียบคำตอบ กลุ่มย่อยของตนเอง ร่วมกับเพื่อนใน ชั้นเรียนรวมถึงได้ รับแนวคิดใหม่จาก เพื่อนในชั้นเรียน ทำให้มีแนวคิดที่ หลากหลายเพิ่มขึ้น เป็นการตรวจสอบ ความเข้าใจอีกครั้ง	1. การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. การคิดวิเคราะห์ เชิงหลักการ

ภาพประกอบ



รูปที่ 4 แนวคิดวงจรไฟฟ้าที่หลอดไฟสว่าง



รูปที่ 5 แนวคิดวงจรไฟฟ้าที่หลอดไฟไม่สว่าง

2) แบบบันทึกกิจกรรมการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียน โดยในแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน จะถูกออกแบบมาให้ให้นักเรียนได้บันทึกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตาม 3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 2 ตัวอย่างคำถามการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้า

แผน	เรื่อง	คำถามการกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
1	ทางเดินไฟฟ้า สถานการณ์ : ให้นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จากอุปกรณ์กำหนดให้ได้แก่ สายไฟ 2 เส้น ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน และหลอดไฟ 1 อัน นักเรียนวาดรูปรูปแบบการต่อวงจรลงโปสเตอร์ แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบที่ทำให้หลอดไฟติด และการต่อวงจรแบบใดทำให้หลอดไฟไม่ติด พร้อมทั้งอธิบายว่าการต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดทำให้หลอดไฟติด และการต่อวงจรแบบใดทำให้หลอดไฟไม่ติด เพราะเหตุใด	<ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยอะไรบ้าง และอุปกรณ์แต่ละชนิดทำหน้าที่อะไร (วิเคราะห์ความสำคัญ) 2. วงจรที่ทำให้หลอดไฟสว่างและวงจรที่ไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่าง แตกต่างกันอย่างไร(วิเคราะห์ความสัมพันธ์) <ul style="list-style-type: none"> - แนวคิดที่ 1 แบบที่สามารถทำให้หลอดไฟติด - แนวคิดที่ 2 แบบที่ไม่สามารถทำให้หลอดไฟติดได้ 3. ลักษณะการต่อวงจรแบบที่ทำให้หลอดไฟติดและหลอดไฟไม่ติด แตกต่างกันอย่างไร(วิเคราะห์หลักการ)
2	ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า สถานการณ์ : ให้นักเรียนประดิษฐ์อุปกรณ์สำรวจการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อสำรวจการนำไฟฟ้าของวัสดุรอบตัว	<ol style="list-style-type: none"> 1. วัสดุที่นำมาต่อเข้ากับวงจรแล้วสามารถทำให้หลอดไฟสว่างมีอะไรบ้าง และวัสดุที่นำมาต่อ เข้าวงจรแล้วไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่าง (วิเคราะห์ความสำคัญ) 2. เปรียบเทียบลักษณะของวัสดุที่ทำให้หลอดไฟสว่างและวัสดุที่ทำให้หลอดไฟไม่สว่าง (วิเคราะห์ความสัมพันธ์) 3. อธิบายการไหลของกระแสไฟฟ้าเมื่อนักเรียนนำวัสดุต่างๆ ไปต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (วิเคราะห์หลักการ)
3	การเชื่อมต่อสายไฟและสวิตช์ไฟ สถานการณ์ : ให้นักเรียนประดิษฐ์สวิตช์จำลอง โดยเลือกอุปกรณ์จากสิ่งที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ กระดาษแข็ง แผ่นพลาสติกใส กระดาษอลูมิเนียมฟอยล์ แล้วต่อสวิตช์เข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ โดยกำหนดให้หลอดไฟอยู่หน้าห้องควบคุมจากสวิตช์ที่อยู่หลังห้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. สวิตช์ที่นำมาต่อเข้ากับวงจรแล้วสามารถทำให้หลอดไฟสว่างคือสวิตช์แบบใด เพราะเหตุใด และสวิตช์ที่นำมาต่อเข้ากับวงจรแล้วไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่างคือสวิตช์แบบใด เพราะเหตุใด (วิเคราะห์ความสำคัญ) 2. เปรียบเทียบลักษณะของวัสดุที่ควรนำมาทำสวิตช์ กับลักษณะของวัสดุที่หุ้มและเชื่อมต่อสายไฟ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์) 3. อธิบายการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรเมื่อนักเรียนนำสวิตช์ไปต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า (วงจรปิด-วงจรเปิด) (วิเคราะห์หลักการ)
4	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม สถานการณ์ : ถ้านักเรียนต้องการประกอบไฟฉาย ซึ่งอุปกรณ์ประกอบด้วย หลอดไฟ 1 หลอด สายไฟ 2 เส้น ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน และเทปใส 1 ม้วน นักเรียนจะประกอบไฟฉายอย่างไรเพื่อให้ได้ไฟฉายที่สว่างที่สุด	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าโดยเพิ่มเซลล์ไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) ใดๆ เพื่อให้หลอดไฟสว่างเพิ่มขึ้น (วิเคราะห์ความสำคัญ) 2. เปรียบเทียบความสว่างของวงจรไฟฟ้าที่มีเซลล์ไฟฟ้า <ol style="list-style-type: none"> 1 เซลล์ 2 เซลล์ และ 3 เซลล์ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์) 3. อธิบายการไหลของกระแสไฟฟ้าเมื่อมีจำนวนเซลล์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น (วิเคราะห์หลักการ)

ตารางที่ 2 ตัวอย่างคำถามการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้า (ต่อ)

แผน	เรื่อง	คำถามการกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
5	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน สถานการณ์ : ให้นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าโดยแสดงให้เห็นว่า เมื่อหลอดไฟหลอดหนึ่งดับ ยังมีหลอดไฟฟ้า อีกหนึ่งหลอดที่ยังสว่างอยู่ กำหนดให้ถ่าน ไฟฉาย 1 ก้อน สายไฟ 4 เส้น หลอดไฟ 2 หลอด	1. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบใด เมื่อหลอดไฟหลอดหนึ่งดับ/ ชำรุด แล้วหลอดไฟอีกดวงยังสว่าง (วิเคราะห์ความสำคัญ) 2. วาดลักษณะของวงจรไฟฟ้าระหว่างทางเดินไฟฟ้าที่ ทำให้หลอดไฟสว่าง และทางเดินไฟฟ้าของหลอดไฟที่ชำรุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์) 3. อธิบายการไหลของกระแสไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าระหว่าง ทางเดินไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟสว่าง และทางเดินไฟฟ้าของ หลอดไฟที่ชำรุด (วิเคราะห์หลักการ)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้า จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์และวางแผนในการเขียนแผนการจัดการกิจกรรมเชิงรุกด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

2) ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการกิจกรรมเชิงรุกด้วยเทคนิค Think Pair Share ให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องวงจรไฟฟ้า จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 2 วงจรปฏิบัติ

3) ดำเนินการจัดการกิจกรรมในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้อภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในระหว่างการจัดการกิจกรรมและผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จากนั้นหาแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติที่ 2 โดยเก็บข้อมูลจากแบบบันทึกแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

4) ดำเนินการจัดการกิจกรรมเชิงรุกด้วยเทคนิค Think Pair Share ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติที่ 2 วงจร แล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียนนำมาตรวจและวิเคราะห์ผลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิจารณาเป็น 3 องค์ประกอบตามแนวคิดของบลูม คือ 1. การวิเคราะห์ความสำคัญ 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. การวิเคราะห์เชิงหลักการ และหาค่า t-test โดยการใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) เรื่องวงจรไฟฟ้า ระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ 1.วิเคราะห์ความสำคัญ 2.การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3.การวิเคราะห์หลักการ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นคิด (Think) 2. ขั้นจับคู่ (Pair) 3. ขั้นแบ่งปัน (Share) โดยการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดำเนินการตามรูปแบบ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตการณ์ และขั้นสะท้อนผล จำนวน 2 วงจร เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแต่ละวงจร ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมเชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้า โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test พบว่า

ผลการคิดวิเคราะห์ แต่ละด้าน	จำนวนผู้เรียน (N)	ค่าเฉลี่ย	SD	t _{คำนวณ}
ผลการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้าหนา				
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)	18	17.17	4.36	5.66*
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)	18	20.50	3.75	
ผลการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้า ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญปกติ				
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)	18	6.11	1.75	2.99*
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)	18	7.33	1.24	
ผลการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้า ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์				
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)	18	5.72	1.18	3.06*
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)	18	6.61	1.85	
ผลการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้า ด้านการวิเคราะห์หลักการ				
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)	18	5.33	1.97	3.83*
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)	18	6.56	1.50	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่องวงจรไฟฟ้า ระดับประถมศึกษา จากการสะท้อนผลระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยพบว่าในวงจรปฏิบัติที่ 1 จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า การวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์มีคะแนนลดลงและน้อยกว่าทั้ง 2 องค์ประกอบ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นๆ มีความเกี่ยวพันสอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ซึ่งในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในขั้นคิดคู่หรือกลุ่มย่อยนักเรียนต่างมุ่งปฏิบัติกิจกรรมให้ประสบผลสำเร็จตามเงื่อนไขจึงทำให้รายละเอียดของการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ย่อยๆ หายไป ดังนั้นในวงจร

ปฏิบัติที่ 2 ผู้วิจัยเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในชั้นแลกเปลี่ยนเพื่อชี้ให้เห็นความสัมพันธ์มากขึ้น เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมและปรับแผน การจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 2 การสะท้อนผลร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยพบว่า ในวงจรปฏิบัติที่ 2 จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ส่งผลให้คะแนนองค์ประกอบด้านความสัมพันธ์มีคะแนนเพิ่มขึ้น ในวงจรที่ 2 แต่พบว่าการวิเคราะห์ด้านหลักการมีคะแนนน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีความซับซ้อนขึ้น ส่งผลให้การวิเคราะห์ด้านหลักการ มีคะแนนน้อยที่สุด และลดลงจากวงจรปฏิบัติที่ 1

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่องวงจรไฟฟ้า ระดับประถมศึกษา พบว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน ทั้ง 3 องค์ประกอบ และจากการหาค่า t-test โดยการใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผู้วิจัยจะอภิปรายผลเป็นประเด็นตามรูปแบบการจัดกิจกรรมเชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ดังต่อไปนี้

1. ขั้นคิด (Think) เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดในประเด็นที่ครูตั้งไว้ โดยในขั้นการคิดจะเป็นการคิดเดี่ยวรายบุคคล โดยครูจะให้นักเรียนแต่ละคนเขียนแนวคิดของตนเองลงในกระดาษโพสอิท ในขั้นตอนนี้สิ่งสำคัญคือประเด็นคำถาม ลักษณะของคำถามจะต้องเป็นคำถามปลายเปิดตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาเช่น จากอุปกรณ์ให้นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แล้ววาดรูปรูปแบบการต่อวงจรลงในตารางพร้อมทั้งอธิบายว่าการต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดทำให้หลอดไฟติดและการต่อวงจรแบบใด ทำให้หลอดไฟไม่ติด เพราะเหตุใด ? ซึ่งนักเรียนแต่ละคนสามารถแสดงแนวคิดได้หลายรูปแบบ คำตอบที่นักเรียนเขียนอาจเกิดจากประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่นักเรียนมีหรือพบในชีวิตประจำวันและเป็นคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมุ่งหาคำตอบนำไปสู่การปฏิบัติจริงได้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีความอยากรู้อยากเห็นกระตุ้นความคิดของนักเรียนได้ดี เพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบในขั้นต่อไป
2. ขั้นจับคู่ (Pair) ขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้เข้ากลุ่มย่อย 3 คน เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มกันแล้วให้คุยกันเกี่ยวกับคำตอบที่แต่ละคนคิดได้และให้เปรียบเทียบคำตอบของแต่ละคนที่ได้คิดหรือเขียนมาแล้วให้วิเคราะห์คำตอบเหล่านั้นว่าคำตอบใดเป็นคำตอบที่ผู้เรียนคิดว่าดีที่สุด เข้าใจได้ง่ายที่สุดหรือโดดเด่นที่สุด แล้วลองปฏิบัติตามแนวคิดต่างๆ เพื่อพิสูจน์ว่ามีแนวคิดใดบ้างที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด หรืออาจจะมีแนวคิดใหม่เพิ่มเติมจากการคิดเดี่ยวนักเรียนก็สามารถเขียนตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรมได้ เช่น เรื่องทางเดินไฟฟ้า นักเรียนแต่ละคนคิดรูปแบบการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟสว่างและหลอดไฟไม่สว่างมาเพียงคนละ 1 รูปแบบ แต่เมื่อนักเรียนได้เข้ากลุ่มย่อยและลองปฏิบัติตามแนวคิดที่คิดได้ปรากฏว่านักเรียนสามารถคิดรูปแบบของการต่อวงจรไฟฟ้า ได้เพิ่มขึ้น ดูจากการบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมและในขั้นตอนนี้นอกจากนักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แล้วนักเรียนยังได้ทบทวนแนวคิดของตนเองว่าแนวคิดที่คิดไว้ตั้งแต่ตอนแรกมีความถูกต้องหรือไม่ และต้องปรับปรุงหรือพัฒนาในจุดใด เมื่อนักเรียนปฏิบัติการทำทดลองนักเรียนจะพบปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง ส่งผลให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ โดยครูเป็นผู้แนะนำและคอยสังเกตการณ์ ลักษณะคำถามในแบบบันทึกกิจกรรมยังเป็นคำถามที่มุ่งเน้นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยอะไรบ้างและอุปกรณ์แต่ละชนิดทำหน้าที่อะไร คำถามนี้เป็นคำถามที่พัฒนาในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ
- 2) วงจรที่ทำให้หลอดไฟสว่างและวงจรที่ไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่างแตกต่างกัน

อย่างไร คำถามนี้เป็นคำถามที่พัฒนาในด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) ให้นักเรียนอธิบายลักษณะของวงจรที่ทำให้หลอดไฟสว่างและวงจรที่ไม่สามารถทำให้หลอดไฟสว่าง คำถามนี้เป็นคำถามที่พัฒนาในด้าน การวิเคราะห์หลักการ 3. แบ่งปัน (Share) ขั้นตอนหลังจากให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยคุยกันแล้ว นักเรียน แต่ละกลุ่ม แบ่งปันความคิดกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ตรวจสอบของกลุ่มตัวเองอีกครั้งรวมถึงได้รับ แนวความคิดใหม่ๆ จากกลุ่มของเพื่อนในห้องอีกด้วย อีกทั้งในบางแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนบางกลุ่มที่ยังไม่สามารถแก้ไขสถานการณ์ที่ตัวเองพบได้ นักเรียนก็จะได้ฟังแนวคิดที่เพื่อนนำเสนอแล้ว ปรับแนวคิดโดยลองใช้ แนวคิดของเพื่อนสมาชิกในห้องไปปรับใช้ของกลุ่มตนเอง เช่นในแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 5 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบ ขนาน สถานการณ์ปัญหา “ให้นักเรียนออกแบบและทำการทดลองเรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้หลอดไฟในวงจร 2 หลอดและเมื่อหลอดไฟหลอดหนึ่งดับ/ชำรุด แล้วหลอดไฟอีกดวงยังสว่าง แล้วตอบคำถาม” นักเรียนหลายกลุ่มยังไม่สามารถวิเคราะห์แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เมื่อกลุ่มที่แก้ไขปัญหามาได้สำเร็จนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียนทำให้ กลุ่มอื่นๆ ได้ลองปรับแนวคิดและเปลี่ยนวิธีการปฏิบัตินักเรียน ก็สามารถวิเคราะห์และแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการกระตุ้นความคิดของ นักเรียนด้วยการใช้คำถามหรือสถานการณ์ปัญหาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในแต่ละ ขั้นตอนการปฏิบัติช่วยพัฒนาการวิเคราะห์โดยในขั้นการคิดนักเรียนจะได้พบสถานการณ์ปัญหาที่เป็นคำถามกระตุ้น ความคิดของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้เข้ากลุ่มคิดคู่กันนักเรียนจะได้พูดคุยกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อหาแนวคิดและคำตอบ ที่ดีที่สุดเพื่ออธิบายและแก้ไขปัญหาสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น และสุดท้ายนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ร่วมกันทั้ง ชั้นเรียนเป็นการสรุปบทเรียนนั้นๆ จึงช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับ กรวิ นันทชาด. (2562) ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบเชิง รุกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกมีผลการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ความสัมพันธ์ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกมีความสัมพันธ์ กันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับเยาวมาลย์ อริญ. (2561) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคคิดเดี่ยวคิด คู่คิด คิดร่วมกัน (Think Pair Share) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และพรทิพย์ ดิษฐปัญญา. (2563) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนของ นักเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจ ในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค Think Pair Share เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์เรื่องวงจรไฟฟ้าของ นักเรียนระดับประถมศึกษาโดยงานวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

การวางแผนการดำเนินการการสังเกตการณ์และการสะท้อนผลโดยมีผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์และสะท้อนผลร่วมกัน ส่งผลให้ผู้วิจัยได้สังเกตชั้นเรียนของตนเองและยังได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ร่วมวิจัยทำให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถนำแนวคิดนี้ไปปรับใช้กับเนื้อหาอื่นๆ หรือปรับให้เข้ากับบริบทการเรียนรู้อื่นๆ ได้ ซึ่งการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนก็มีส่วนสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานและกระตือรือร้น ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้อธิบายสิ่งที่ผู้เรียนคิด และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจนสามารถสร้าง องค์ความรู้ด้วยตัวเองได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 – 2579)*. สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา.
- กรวิ นันทชาต. (2562). *การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. สืบค้นจาก <http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2562/M127017/Nantachad%20Kronrawee.pdf>.
- พรทิพย์ ดิษฐปัญญา. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 14(2), 24-41. สืบค้นจาก <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/view/1168>.
- เยาวมาลย์ อรัญ. (2561). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคคิดเดี่ยวคิด คู่คิด คิดร่วมกัน (think pair Share) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. สืบค้นจาก <http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Yaowamarn.Aru.pdf>.
- วัฒนา หงสกุล. (2561, มิถุนายน 29). การจัดการเรียนรู้เชิงรุกในยุคไทยแลนด์ 4.0 Active learning management in Thailand 4.0. ใน *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. สืบค้นจาก <http://journalgrad.ssru.ac.th/index.php/miniconference/article/view/1642>.
- สุนิสา บางวิเศษ. (2562). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*. 13(3), 184-195. สืบค้นจาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/reru/article/view/179582>.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อุษา ภิรมย์รักษ์. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Dearamae, R. et al. (Eds.) (2016). *The characteristics of professional teaching in science .Proceeding of the 4th International Conference of Science Educators and Teachers (ISET)*, Khon Kaen, Thailand: Science Education Association (Thailand) (SEAT), pp.

Gardner, J. and Belland, B.R. (2012). A Conceptual Framework for Organizing Active Learning Experiences in Biology Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 465–475.

วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา