



.....

**ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน
ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย**

**Effect of Organizing Science Learning Activity Using Phenomenon Based Learning
On Critical Thinking Ability of High School Students**

Received: June 14, 2022

Revised: July 7, 2022

Accepted: July 12, 2022

กชกร แผงเมืองคุก*

Gotthagorn Fangmuangkook

อัมพร ม้าคนอง**

Aumporn Makanong

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน 2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบสังเกตการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาจำแนกตามองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน 3) การตั้งสมมติฐาน 4) การสรุปอ้างอิง และ 5) การประเมินข้อสรุป นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

* นิสิตปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Master of Education Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Thailand

** อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Advisor, Associate Professor Dr., Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: gotcha_f@gmail.com



.....
ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ดีขึ้น ทั้งในภาพรวมและเมื่อจำแนกตาม
องค์ประกอบ

คำสำคัญ : แนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน/ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน/ ความสามารถในการ
คิดอย่างมีวิจารณญาณ

Abstract

The aims of the study were to 1) compare students' critical thinking ability before and after employing phenomenal-based learning activities and 2) study students' improvement in critical thinking ability after learning from phenomenal-based learning activities. The samples were 44 Grade-10 students at an extra-large size secondary school under the Secondary Education Service Area Office Bangkok 1. Moreover, the research instruments were the achievement test for evaluating students' critical thinking ability, the observation forms for evaluating students' progress of critical thinking ability, and the lesson plans utilizing the science learning activities with phenomenal-based learning. The findings were as follow: 1) There was a statistically significant different result between pre-test and post-test of the students taught by using phenomenal-based learning at the 0.5 level of significance, which the mean of post-test scores was higher than pre-test scores. Furthermore, after identifying each component, it was found that there were 5 components including 1) problem identification 2) information gathering 3) hypothesis formulation 4) inference and 5) evaluation of argument. The mean of the post-test scores was higher than the pre-test scores at the .05 level of significance. 2) students' critical thinking ability after employing phenomenal-based science learning activities has positively improved both holistic and each component.

Keywords : Phenomenal Based learning/ Phenomenal Based Instruction/ Critical Thinking Abilities

บทนำ

การปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมโลกอย่างทั่วถึง และประเทศไทยเองได้เตรียมการนำประเทศไทยเข้าสู่สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 เช่นกัน ดังนั้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงเป็นกลไกสำคัญ และเป็นประเด็นหลักที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ ซึ่งรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันกำหนด กรอบทิศทางและเป้าหมายการผลิตพัฒนากำลังคนและพัฒนาหลักสูตรการศึกษาในระดับต่างๆ ที่สามารถสร้างเสริมทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้านภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และทักษะดิจิทัล สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2017)



.....
แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2560-2579) ได้กำหนดเป้าหมายด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs 8Cs) ประกอบด้วยทักษะ 3Rs ได้แก่ การอ่านออก การเขียนได้และการคิดเลขเป็น และทักษะ 8Cs ได้แก่ 1) ทักษะด้านคิดวิจารณ์ญาณและทักษะในการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม 3) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ 4) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ 5) ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 7) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ และ 8) ความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2017)

เป้าหมายด้านผู้เรียนของแผนการศึกษาแห่งชาติจะเห็นได้ว่า ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หมายถึง การคิดที่มีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้ สุวิทย มูลคำ (Moonkam, 2007) เพื่อนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ สิ่งแวดล้อม หรือข้อมูลส่วนตัว นำไปสู่การสรุป การตัดสินใจต่าง ๆ ที่เป็นปัญหา ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอะไร ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (Susaorat, 2013) และ (Robert, 2013) (Susaorat, 2013: Ennis, 1995) และในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจากนักการศึกษาหลายท่านที่ได้กำหนดขอบเขตขององค์ประกอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้แล้ว สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (Royal Society of Thailand, 2015: Ennis, 1995 : Watson and Glaser, 2002 : Beth Black, 2012: Facione, 2020) โดยมีองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้ (1) การระบุประเด็นปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุหรือเข้าใจประเด็นปัญหา จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง (2) การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และพิจารณาตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลเชื่อถือได้ (3) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดการณ์วางแผนการทดลอง เพื่อพิจารณาหาข้อสรุปของประเด็นปัญหาอย่างมีเหตุผล (4) การสรุปอ้างอิง หมายถึง ความสามารถในการทดสอบสมมติฐาน และใช้เหตุผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อสรุปผลจากข้อมูลที่ได้ทดสอบอย่างสมเหตุสมผล และ (5) การประเมินข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ ประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ความสมเหตุสมผลของข้อสรุป จะเห็นได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นทักษะการคิดที่สำคัญ ทำให้มีความสามารถในการคิดได้อย่างชัดเจน มีเหตุผล ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ประเมินความคิดใหม่ ๆ ในการหาทางออกของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สร้างความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ง่าย เป็นการเพิ่มทักษะทางด้านภาษาและการนำเสนออีกด้วย เพราะโลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความรู้ข่าวสารเกิดขึ้นอย่างมากมาย การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจะช่วยให้เกิดการกลั่นกรองข้อมูลข่าวสารนั้น ๆ บรรจง อมรชีวิน (Amornchewin, 2013) นอกจากนี้แล้วจากรายงาน The Future of Jobs โดย World Economic Forum ได้นำเสนอทักษะที่มีความจำเป็นของตลาดแรงงานอนาคตทำการจัดอันดับทักษะที่จำเป็น 10 อันดับ จากปี 2015 ถึง ปี 2020 พบว่าในปี 2015 ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) อยู่ในอันดับที่ 4 และในปี 2020 อยู่ในอันดับที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งในปัจจุบันและ อนาคตนั้น



.....
ตลาดแรงงานมีความต้องการบุคลากรที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นอันดับต้น ๆ ของทักษะที่มีความจำเป็นในอนาคต (World Economic Forum, 2016)

องค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development : OCED) ถือว่าคุณภาพการศึกษาเป็นตัวชี้วัดศักยภาพของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จึงได้ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกและประเทศร่วมโครงการรวมถึงประเทศไทย ถึงการเตรียมความพร้อมประชาชนให้มีศักยภาพสำหรับการแข่งขันในประชาคมโลกหรือไม่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2008) จากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) พบว่านักเรียนไทยขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเนื่องจากลักษณะข้อสอบเป็นลักษณะที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยมีหลากหลายสถานการณ์ในชีวิตจริงให้นักเรียนอ่าน แต่ละสถานการณ์อาจมีหลายคำถามและหลากหลายรูปแบบในการตอบคำถาม เช่น เลือกตอบ เขียนตอบสั้น ๆ และเขียนอธิบาย สำหรับผลการประเมินของประเทศไทย นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) มีคะแนนเฉลี่ย PISA 2018 แยกรายด้านดังนี้ คะแนนด้านการอ่าน 393 คะแนน ด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน และด้านวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบย้อนหลัง PISA 2015 พบว่า ด้านการอ่านมีคะแนนลดลง 16 คะแนน ส่วนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีคะแนนเพิ่มขึ้น 3 คะแนน และ 4 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งในการทดสอบทางสถิติถือว่าด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับรอบการประเมินที่ผ่านมา เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผลการประเมินด้านการอ่านมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2018) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้จึงควรส่งเสริมหรือพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ต้องประสบกับปัญหาที่ซับซ้อนและต้องการการตัดสินใจอยู่ตลอดเวลา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-Based Learning) มีจุดเริ่มต้นมาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการศึกษาที่นำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษา โดยการสังเกตปรากฏการณ์แบบองค์รวมทำให้เกิดการตั้งคำถามหรือข้อสงสัย โดยอาศัยมุมมองที่หลากหลายโดยใช้หลักการบูรณาการข้ามวิชา ในสถานศึกษาตลอดจนนำไปสู่การปฏิบัติจริง (Silander, 2015) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมพบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีส่วนช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Silander, 2015) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานว่า เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง เนื่องจากผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) หรือกระบวนการคิด (Thinking Processes) ในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง (Authenticity) ซึ่งปรากฏการณ์



.....
หรือสถานการณ์จริงเป็นเงื่อนไขหลักสำหรับการนำข้อมูลความรู้ไปประยุกต์ใช้ และ (Zhukov, 2015) ได้กล่าวว่า นอกจากทักษะการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานยังส่งเสริมทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) และ ความเข้าใจในความเป็นสากล (International Understanding) เช่นกัน

พงศธร มหาวิจิตร (Mahaviji, 2017) (Islakhiyah, Sutopo, and Yuliati, 2016) ได้สร้างกรอบแนวคิดของวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งระบุขั้นตอนในการกิจกรรมจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสังเกตปรากฏการณ์ (Observe the Phenomenon) ครูนำเสนอปรากฏการณ์ให้นักเรียนสังเกต เพื่อกระตุ้นความสนใจและช่วยนักเรียนในการสร้างคำอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น (2) การเขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an Initial Explanation) นักเรียนเขียนคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการหรือสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ (3) การตรวจสอบ (Investigation) นักเรียนทำการสำรวจเพื่อระบุกระบวนการที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ร่วมกัน (4) การรวบรวมคำอธิบายขั้นสุดท้าย (Compile the final Explanation) นักเรียนประเมินคำอธิบายเบื้องต้นของสมาชิกในกลุ่ม และนำมาสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์ร่วมกัน และ (5) ให้เหตุผล (Giving Reasons) นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำอธิบายที่สร้างขึ้นพร้อมกับให้เหตุผลแสดงความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ จะเห็นได้ว่ากิจกรรมตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน จากการทำการกิจกรรมได้ฝึกให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด สำรวจตรวจสอบข้อมูลหาหลักฐานเชิงประจักษ์ ให้เหตุผลเชื่อมโยงเพื่อตอบคำถามของสถานการณ์หรือคำถามข้อสงสัยของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน จะเห็นได้ว่าเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมหลักฐานข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การให้เหตุผลเชื่อมโยงกับหลักฐานได้อย่างสมเหตุสมผล ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง และเลือกใช้ข้อมูลหรือหลักฐานประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกรายวิชา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิชาชีววิทยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากเมื่อได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. พบว่าในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการจัดสอบ 5 วิชา ได้แก่ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ และเมื่อจำแนกเนื้อหาตามสาระพบว่าสาระวิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาวิชาชีววิทยาอยู่ในสาระที่ 1 และ 2 คือ เนื้อหาเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ และจากสรุปผลคะแนนเฉลี่ยประจำปีการศึกษา 2562 รายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ 29.20 คะแนน (น้อยกว่าร้อยละ 50) และจากผลโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ด้านความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) PISA 2018 ที่กล่าวไว้ข้างต้น จะเห็นได้ว่ารายวิชาชีววิทยาถือเป็นอีกหนึ่งรายวิชาที่มีความสำคัญในสาระวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง



.....
จากความสำคัญที่ได้กล่าวมาทั้งหมด ส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังตอบสนองและสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่ได้กำหนดเป้าหมายด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 และเขต 2 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 44 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งมีเหตุผลประกอบดังนี้ เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมของอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอน และมีการจัดการเรียนการสอนตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้คัดเลือกนักเรียนจากห้องเรียนที่มีค่าเฉลี่ยผลการเรียนในระดับกลาง และอยู่ในสายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ เนื่องจากได้เรียนเนื้อหาในรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เป็นเนื้อหาที่สอดคล้องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน และได้รับความยินยอมจากนักเรียนในการเข้าร่วมการทดลอง ในระหว่างการทดลองนักเรียนในกลุ่มทดลองหากไม่เต็มใจเข้ารับการทดลองสามารถออกจากกรทดลองได้ตลอดเวลา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 2 ฉบับ (คู่ขนาน) ฉบับละ 20 ข้อ เป็นแบบอัตนัย โดยมีวิธีการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เริ่มจาก



.....
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อกำหนด
นิยามและองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ศึกษาแนวทางวัดและประเมินผล หลังจาก
นั้นสร้างเกณฑ์ประเมินผลโดยใช้ Scoring Rubric และสร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับองค์ประกอบ หลังจากนั้น
นำแบบวัดและเกณฑ์การประเมินผลเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องความตรง
เชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.66-1.00 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาคอน
บราควับก่อนเรียนและหลังเรียน คือ เท่ากับ 0.85 และ 0.86 ค่าความยากง่าย (p) ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน
มีค่าอยู่ระหว่าง 0.36-0.70 และ 0.39-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน อยู่ระหว่าง
0.27-0.65 และ 0.20-0.70 หลังจากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตาม
คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

2) แบบสังเกตการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นเครื่องมือที่ใช้
เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยครูเป็นผู้บันทึก เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียน โดยมีวิธีการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เริ่มจากศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
การใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง เพื่อกำหนดประเด็นในการสังเกต หลังจากนั้นสร้างแบบบันทึกและ
เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิง
เนื้อหา ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.66-1.00 หลังจากนั้นผู้วิจัยปรับปรุง
แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
ปรากฏการณ์เป็นฐาน จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 14 คาบ โดยมี
วิธีการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เริ่มจากศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ความหมายและองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อสังเคราะห์นิยามเชิง
ปฏิบัติการ กำหนดเนื้อหา การวัดและประเมินผล และนำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการ
เรียนรู้ หลังจากนั้นได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน และนำเสนอให้
ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบคุณภาพพบว่า
มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.66-1.00 หลังจากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ
ผู้ทรงคุณวุฒิ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลใช้เวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ รวมทั้งสิ้น
14 คาบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานในรายวิชาชีววิทยา
ตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 แผน ทั้งหมด จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที
เนื่องจากในช่วงดำเนินการทดลองอยู่ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) การ
ดำเนินการสอนจึงอยู่ในรูปแบบออนไลน์ (Online) และออนไซต์ (Onsite) ควบคู่กันไปด้วย ในระหว่างการทดลอง



.....
สอนผู้วิจัยสังเกตการเปลี่ยนแปลง โดยบันทึกลงในแบบ สังเกตเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณ แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะแรกในคาบเรียนที่ 1-3 ระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อสังเกต
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ และระยะหลังในคาบที่ 4-7

2. เมื่อดำเนินการทดลองสอนตามแผนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ครบ 14 คาบ ผู้วิจัย
ดำเนินการทดสอบนักเรียน ด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียน จำนวน 5 ข้อ

3. ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน และทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน ระหว่างก่อนทดลอง
และหลังทดลอง ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาคำนวณค่าเฉลี่ย
เลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที
(Paired samples t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative) ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จาก
แบบสังเกตการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และจากใบกิจกรรม เพื่อดูพัฒนาการ
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) ดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
วิเคราะห์ข้อมูล 2 ระยะ คือ ระยะแรก เป็นการสังเกตระหว่างทดลองคาบเรียนที่ 1-3 และระยะหลัง เป็นการ
สังเกตระหว่างทดลองคาบเรียนที่ 4-7 เนื่องจากในระยะแรก สังเกตระหว่างคาบเรียนที่ 1-3 เป็นการสังเกตว่าใน
การจัดกิจกรรมครั้งแรกมีลักษณะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นอย่างไร คาบเรียนที่ 2 และ 3
เป็นการสังเกตหลังจากการจัดกิจกรรมผ่านไปแล้วมีลักษณะเป็นอย่างไร และระยะหลัง สังเกตระหว่างคาบเรียน
ที่ 4-7 เป็นการสังเกตว่าเมื่อผ่านการทำกิจกรรมมาได้ระยะหนึ่งแล้วผลของการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
อย่างต่อเนื่องเป็นอย่างไร และคาบที่ 7 เป็นครั้งสุดท้ายของการจัดกิจกรรม โดยในแต่ละคาบที่มีการสังเกตการ
เปลี่ยนแปลงจะมีการสังเกตและบันทึกในแต่ละขั้นตอน และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนจากการทำใบ
กิจกรรม

ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลัง
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน**

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 51.160 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง และ
65.550 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



.....
เท่ากับ 6.434 และ 5.530 ตามลำดับ และจากการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานจำแนกองค์ประกอบ พบว่า หลังการจัดการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน เท่ากับ 14.20 และรองลงมาคือ การระบุประเด็นปัญหา การประเมินข้อสรุป การสรุปอ้างอิง และการตั้งสมมติฐาน เท่ากับ 13.70, 13.18, 12.48 และ 12.20 ตามลำดับ และพบว่าคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูงทุกองค์ประกอบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน

คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	t	p
ก่อนการทดลอง	44	100	51.160	6.434	51.160	12.215	.000*
หลังการทดลอง	44	100	65.550	5.530	65.550		

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานจำแนกองค์ประกอบ

องค์ประกอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ		ค่าทางสถิติ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	t	p
1. การระบุประเด็นปัญหา	ก่อนการจัดการเรียนรู้		20	10.180	2.814	50.900	7.199	.000*
	หลังการจัดการเรียนรู้		20	13.700	1.665	68.500		
2. การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน	ก่อนการจัดการเรียนรู้		20	11.550	1.958	57.750	8.394	.000*
	หลังการจัดการเรียนรู้		20	14.200	1.733	71.000		
3. การตั้งสมมติฐาน	ก่อนการจัดการเรียนรู้		20	9.520	1.785	47.600	7.186	.000*



องค์ประกอบความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ค่าทางสถิติ	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	คะแนน เฉลี่ย ร้อยละ	t	p
4. การสรุปอ้างอิง	หลังการ จัดการเรียนรู้	20	12.200	1.837	61.000	10.351	.000*
	ก่อนการ จัดการเรียนรู้	20	9.770	1.428	48.850		
	หลังการ จัดการเรียนรู้	20	12.480	1.438	62.400		
5. การประเมิน ข้อสรุป	ก่อนการ จัดการเรียนรู้	20	10.020	1.649	50.100	10.303	.000*
	หลังการ จัดการเรียนรู้	20	13.180	1.244	65.900		

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเมื่อ ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน

การศึกษการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน วิเคราะห์ตามองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ได้ 5 องค์ประกอบ โดยสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำกิจกรรม แบ่งเป็น 2 ระยะ ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ระยะแรก คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3 จำนวน 6 คาบ และระยะหลัง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-7 จำนวน 8 คาบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวม สรุปได้ดังนี้

ในระยะแรกพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับ ปานกลางและระดับสูง ร้อยละ 59.10 และ 40.90 ตามลำดับ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะหลังพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง ระดับสูง และระดับสูงมาก ร้อยละ 6.81, 84.09 และ 9.10 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะแรกและระยะหลังในภาพรวม

ระดับความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	ระยะในการวิเคราะห์ข้อมูล			
	ระยะแรก		ระยะหลัง	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูงมาก	-	-	4	9.10
สูง	18	40.90	37	84.09



ระดับความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	ระยะในการวิเคราะห์ข้อมูล			
	ระยะแรก		ระยะหลัง	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปานกลาง	26	59.10	3	6.81
ต่ำ	-	-	-	-
รวม	44	100	44	100

2.2 การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแยกตามองค์ประกอบ ดังนี้

ด้านที่ 1 การระบุประเด็นปัญหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นได้จากการตอบคำถามในห้องเรียนหลังการสังเกตปรากฏการณ์ และการเขียนระบุประเด็นปัญหาในใบกิจกรรม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะแรกนักเรียนยังมีความสับสนในการระบุประเด็นปัญหา การระบุปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่เป็นการเขียนอธิบายใจความสำคัญในเรื่อง สรุปเนื้อเรื่องเป็นข้อความสั้น นำหัวข้อกิจกรรมมาระบุเป็นประเด็นปัญหาโดยตรง หรือสามารถเขียนระบุประเด็นปัญหาได้แต่ไม่ค่อยสอดคล้องกับปรากฏการณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะหลัง พบว่า นักเรียนเขียนระบุประเด็นปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น การระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่นำเสนอ และเขียนในรูปแบบประเด็นปัญหาหรือรูปแบบของคำถาม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 : การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเลขที่ 11

ระยะแรก นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เทรนด์การดื่ม น้ำ 3 ลิตร : “ควรดื่มน้ำปริมาณเท่าใดจึงจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย” (การระบุประเด็นปัญหายังไม่สอดคล้องกับปรากฏการณ์)

ระยะหลัง นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 4 เจาะลึกถึงเช้า สมุนไพรรักษาโรค : “ถึงเช้าเป็นอันตรายต่อการรักษาโรคใดหรือไม่” (การระบุประเด็นปัญหาอยู่ในรูปแบบของคำถามและสอดคล้องกับปรากฏการณ์)

ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นได้จากการตอบคำถามในห้องเรียนหลังการสังเกตปรากฏการณ์ และการเขียนระบุประเด็นปัญหาในใบกิจกรรม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะแรกนักเรียนเขียนข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้แต่ยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด เช่น ปรากฏการณ์ที่ นำเสนอประกอบด้วยด้านของประโยชน์และโทษจากการดื่มน้ำน้อยหรือมากเกินไป นักเรียนจะระบุมาเพียงด้านใดด้านหนึ่ง และไม่ระบุแหล่งที่มาของข้อมูล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระยะหลัง พบว่า นักเรียนเขียนข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้ครอบคลุมมากขึ้น และระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในการรวบรวมหลักฐาน ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 : การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเลขที่ 13

ระยะแรก นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เทรนด์การดื่มน้ำ 3 ลิตร : “การดื่มน้ำ 3 ลิตรมีประโยชน์ เช่น ขับถ่ายดี ผิวพรรณเนียนนุ่ม ” (การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานเฉพาะด้านที่เป็นประโยชน์เพียงด้านเดียว)



.....
ระยะหลัง นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 4 เจาะลึกถึงเข้า สมุนไพรรักษาโรค : “ถึงจะมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด เพิ่มภูมิคุ้มกัน แต่ทางแพทย์และสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยบอกว่า การรักษาโรคไตด้วยถึงเข้าไม่เป็นความจริง อาจทำให้ไตเสื่อมลงได้” (การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานมีข้อมูลทั้งประโยชน์และโทษ และมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล)

ด้านที่ 3 การตั้งสมมติฐาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สังเกตได้จากการตอบคำถามในห้องเรียนหลังการสังเกตปรากฏการณ์ และการเขียนระบุประเด็นปัญหาในใบกิจกรรม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะแรก นักเรียนเขียนคาดการณ์คำตอบของปรากฏการณ์ ไม่ได้อยู่ในรูปแบบของการเขียนสมมติฐาน “ถ้า...ดังนั้น...” หรือข้อความที่เป็นเหตุแล้วตามด้วยข้อความที่เป็นผล และการเขียนสมมติฐานยังไม่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระยะหลัง พบว่า นักเรียนเขียนสมมติฐานในรูปแบบของข้อความที่เป็นเหตุและตามด้วยข้อความที่เป็นผลมากขึ้น และเป็นการคาดการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 : การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเลขที่ 8

ระยะแรก นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 3 การซื้อขายไต : “คาดว่า การซื้อขายอวัยวะในไทยเป็นสิ่งที่ผิดกฎหมาย” (การตั้งสมมติฐานยังไม่ถูกต้อง)

ระยะหลัง นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 7 การฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 : “ประสิทธิภาพของวัคซีนซิโนแวคให้ผลลัพธ์ได้น้อยกว่าแอสตราเซนเนกา (เหตุ) ดังนั้นวัคซีนซิโนแวคต่อต้านไวรัสได้น้อยกว่า (ผล)” (การตั้งสมมติฐานในรูปแบบข้อความที่เป็นเหตุแล้วตามด้วยข้อความที่เป็นผล)

ด้านที่ 4 การสรุปอ้างอิง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สังเกตได้จากการตอบคำถามในห้องเรียนหลังการสังเกตปรากฏการณ์ และการเขียนระบุประเด็นปัญหาในใบกิจกรรม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะแรก นักเรียนสามารถเขียนสรุปคำตอบของปัญหาหรือปรากฏการณ์จากการทำกิจกรรมได้ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการเขียนสรุปอ้างอิงเพียงด้านใดด้านหนึ่ง ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระยะหลัง พบว่า นักเรียนสามารถสรุปอ้างอิงเนื้อหาจากปรากฏการณ์ได้ดีขึ้น และมีการเขียนอ้างอิงแหล่งที่มาอย่างชัดเจน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 4 : การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเลขที่ 12

ระยะแรก นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เทรนด์การดื่มน้ำ 3 ลิตร : “น้ำเป็นองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลร่างกายอย่างมาก เมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่พอดีทำให้ส่งเสริมกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ดียิ่งขึ้น” (การสรุปอ้างอิงเนื้อหาเพียงด้านใดด้านหนึ่ง)

ระยะหลัง นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 7 การฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 : “วัคซีนแอสตราเซนเนกามีประสิทธิภาพมากกว่าวัคซีนซิโนแวค เพราะคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เผยแพร่



.....
ความคืบหน้าวิจัยวัคซีนซิโนแวค ศึกษาผ่านอาสาสมัครบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการฉีดวัคซีนซิโนแวค 2 เข็ม
ใช้การทดสอบวิธีเดียวกันพบว่าวัคซีนซิโนแวคภูมิคุ้มกันสูงสู้แอสตราเซนเนกาไม่ได้” (การสรุปอ้างอิงสมเหตุสมผล
และมีแหล่งที่มาของข้อมูลชัดเจน)

ด้านที่ 5 การประเมินข้อสรุป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นได้จากการตอบคำถามในห้องเรียนหลังการ
สังเกตปรากฏการณ์ และการเขียนระบุประเด็นปัญหาในใบกิจกรรม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะแรก
นักเรียนสามารถตัดสินใจประเมินทางเลือกจากคำถามหรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ได้ แต่การให้เหตุผล
ประกอบการตัดสินใจโดยส่วนใหญ่ไม่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ หรือเป็นความคิดเหตุผลส่วนตัวของนักเรียนที่ไม่ได้มี
หลักฐานอ้างอิงจากปรากฏการณ์ที่กำหนดให้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระยะหลังนักเรียนตัดสินใจประเมิน
ทางเลือกได้เป็นอย่างดีและให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 5 : การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเลขที่ 20

ระยะแรก นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 3 การซื้อขายไต : “ไม่ผลักดันให้การซื้อขายไตถูกกฎหมาย เพราะขนาด
ยังไม่ถูกกฎหมายก็มีการขายไตในตลาดมืด ซึ่งคนนั้นอาจจะไม่เต็มใจและไตก็มีความสำคัญอย่างมากกับร่างกายอีก
ด้วย” (ประเมินข้อสรุปได้ แต่การให้เหตุผลประกอบเป็นเหตุผลส่วนตัวยังไม่ได้มีหลักฐานอ้างอิงจากปรากฏการณ์)

ระยะหลัง นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง แสดงได้ดังตัวอย่างดังนี้

การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 7 การฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 : “เลือกที่จะฉีดวัคซีนที่ทาง
โรงเรียนจัดไว้ให้ เนื่องจากเป็นวัคซีนไฟเซอร์ซึ่งเป็นวัคซีนที่มีผลการวิจัยรองรับว่ามีประสิทธิภาพและเหมาะ
สำหรับนักเรียนนักศึกษาที่อายุ 12 ปีขึ้นไป” (ประเมินข้อสรุปได้ ให้เหตุผลประกอบโดยมีหลักฐานอ้างอิงชัดเจน)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการวิจัย ร่วมกับงานวิจัยอื่น ๆ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยภาพรวมของนักเรียนระหว่างก่อน
และหลังการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาจำแนกตามองค์ประกอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลัง
เรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน
ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน
ในกิจกรรมการสังเกตปรากฏการณ์ ครูนำเสนอปรากฏการณ์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น ภาพ ข่าว คลิป
วิดีโอ และบทความงานวิจัย เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงวัยและใกล้ตัวนักเรียน เช่น ฝุ่น PM 2.5
ในกรุงเทพมหานคร และการฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 เป็นต้น สอดคล้องกับ (Silander, 2015) และ
(Daehler and Folsom, 2016) นำเสนอว่าการปรากฏการณ์มาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ควรเป็น
ประเด็นที่มีความหมายต่อผู้เรียน ไม่ใช่เรื่องไกลตัว ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากปรากฏการณ์และสามารถนำไป
ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องกับแนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิดของ ประพนธ์ศิริ สุเรารัจ



.....
(Susorot, 2013) ว่าการจัดกิจกรรมจะต้องสร้างความอยากรู้อยากเห็นให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้มีความคิดอย่างสร้างสรรค์จาก นิทาน ประสบการณ์เดิม หรือจากเหตุการณ์สิ่งแวดล้อมรอบตัว

นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานขั้นการตรวจสอบ บทบาทของนักเรียนคือ นักเรียนในกลุ่มร่วมกันสืบค้น รวบรวมข้อมูลจากปรากฏการณ์ ทั้งจากแหล่งการเรียนรู้ที่ครูนำเสนอ และจากแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นได้เอง และขั้นการรวบรวมคำอธิบายขั้นสุดท้าย นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองกับเพื่อนในกลุ่ม ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อนำมาสร้างคำอธิบายของปรากฏการณ์ร่วมกัน สอดคล้องกับ สิริญา มารศรี (Marasri, 2019) ได้สรุปแนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ควรให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม มีการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถยอมรับในเหตุผลของผู้อื่น และสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะได้มีพัฒนาการคิดและกล้าแสดงออกซึ่งความคิด รวมไปถึงขั้นกิจกรรมการให้เหตุผล ที่ได้ฝึกให้นักเรียนใช้เหตุผลในการประเมินข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ สามารถนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น สอดคล้องกับ สุคนธ์ สิ้นธพานนท์และคณะ (Sintapanon, and et al, 2012) กล่าวว่าส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง จัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนมีได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ถือเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนจำแนกตามองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การตั้งสมมติฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.20 ซึ่งในการตั้งสมมติฐาน ในแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีพฤติกรรมบ่งชี้ การกำหนดสมมติฐานจากปรากฏการณ์ให้ตรงกับประเด็นปัญหาให้ถูกต้อง มีรายละเอียดชัดเจน และรูปแบบการตั้งสมมติฐานเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุ และผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เป็นองค์ประกอบที่ต้องประกอบด้วยทั้งเหตุและผลที่สอดคล้องกันทั้งสองส่วน จึงอาจส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบการตั้งสมมติฐานมีคะแนนต่ำที่สุด

2. ผลการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานโดยภาพรวมและจำแนกตามองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน มีพัฒนาการความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านต่าง ๆ ทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การระบุประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิง และการประเมินข้อสรุป ผู้วิจัยเลือกสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกคือระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 และระยะหลังคือระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-7 พบว่า ในระยะแรกจากการสังเกต พบว่ามี 2 องค์ประกอบที่นักเรียนพัฒนาการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น คือ การระบุประเด็นปัญหา และการประเมินข้อสรุป คือ นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ชัดเจน มีความสอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่นำเสนอ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุประเด็นปัญหาไปในทิศทางเดียวกัน และนักเรียนสามารถประเมินข้อสรุปได้ นักเรียนสามารถตัดสินใจประเมินทางเลือกได้ และสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้



.....
อย่างเหมาะสมตั้งแต่คาบที่ 3 เป็นต้นไป และอีก 3 องค์ประกอบคือ การรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุปอ้างอิง สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนระยะหลังในท้ายคาบที่ 4 ที่นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น คือ การรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน นักเรียนเขียนข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้ครอบคลุมและชัดเจนมากขึ้น ระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในการรวบรวมหลักฐาน ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ และเขียนข้อมูลได้เห็นภาพชัดเจน เช่น การกล่าวอ้างถึง “สมาคมโรคไต” “คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล” เป็นต้น การตั้งสมมติฐาน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ “ถ้า.... ดังนั้น....” แต่มีการเขียนสมมติฐานโดยใช้ข้อความที่เป็นเหตุและตามด้วยข้อความที่เป็นผล และสามารถตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปรากฏการณ์มากขึ้น และการสรุปอ้างอิง พบว่านักเรียนเขียนสรุปอ้างอิงและสามารถให้เหตุผลจากการสรุปได้ครอบคลุมมากขึ้น มีการเขียนอ้างอิงที่ชัดเจนและสมเหตุสมผล ตัวอย่างเช่น เขียนสรุปครอบคลุมทั้งข้อดีและข้อเสีย หรือเขียนสรุปข้อมูลเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน

เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้จากการสังเกตในห้องเรียนและการตอบคำถามในใบกิจกรรมของนักเรียน พบว่าแต่ละองค์ประกอบมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีตามลำดับหลังจากการจัดกิจกรรม ซึ่งสังเกตได้ท้ายคาบที่ 3 และ 4 เป็นต้นไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ หัสวนัส เพ็งสันเทียะ (Pongsantia, 2020) พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการวัดแต่ละครั้งมีค่าสูงขึ้นตามลำดับ เป็นผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานอย่างต่อเนื่อง และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงและซับซ้อน จึงต้องใช้เวลาในการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ สอดคล้องกับ พงศธร มหาวิจิตร (Mahavijit, 2019) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไว้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะกระบวนการคิด จำเป็นต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับ สุคนธ์ สินธพานนท์ (Sintapanon and et al, 2012) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการสอนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฝึกให้นักเรียนคิดบนพื้นฐานข้อมูลที่มีเหตุผลเป็นจริงแล้วแล้วจึงตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน ควรพิจารณาลักษณะของปรากฏการณ์ที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา เนื่องจากปรากฏการณ์ที่เป็นประเด็นหรือมีความน่าสนใจ อาจจะไม่ครอบคลุมกับลักษณะของเนื้อหาในบทเรียน ดังนั้นปรากฏการณ์ควรเอื้อต่อการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา มีแนวทางในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้หลายมุมมอง เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นใกล้ตัวและอยู่ในความสนใจของนักเรียน จึงจะเอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน ในขั้นตอนการสังเกตปรากฏการณ์ โดยครูนำเสนอผ่านสื่อได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพ วิดีทัศน์ ข่าว บทความ และข้อมูลเพิ่มเติมผ่านทางสแกน QR code หรือขั้นตอนการตรวจสอบเป็นการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เช่น แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต อาจจะต้องมีการสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ของนักเรียนในการทำกิจกรรม



.....
ดังกล่าว และในขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปรายของนักเรียน
ภายในกลุ่ม ควรจัดกลุ่มให้มีจำนวนคนที่เหมาะสม เพื่อการมีส่วนร่วมของนักเรียนทุกคนในกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป

2.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน ได้นำเสนอปรากฏการณ์
จากสื่อที่หลากหลายรูปแบบ ในการรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน นักเรียนจะต้องระบุนามว่าเชื่อถือของ
แหล่งข้อมูล หรือพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจประเมินทางเลือก ซึ่งถือเป็น
ประเด็นที่น่าสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานในการพัฒนาด้าน
การสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Information Literacy) ถือเป็นอีกหนึ่งทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

2.2 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการทำกิจกรรม
ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ครูจัดให้โดยกลุ่มอย่างง่าย ในการทำกิจกรรมผู้วิจัยสังเกตพบว่า พฤติกรรมของ
นักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม พบว่ามีทั้งกลุ่มที่สามารถทำงานร่วมกันได้ดี มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม
ทำให้กิจกรรมกลุ่มดำเนินไปอย่างราบรื่น และมีกลุ่มที่ครูต้องคอยช่วยกระตุ้นในการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นอีกหนึ่ง
ประเด็นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานที่จะช่วยพัฒนาทักษะของ
นักเรียนในด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)

References

- Amornchewin, B. (2013). **Critical Thinking**. Bangkok: Parbpim Printing. (in Thai)
- Black, B. (2012). "An Overview of a Programme of Research to Support the Assessment of Critical Thinking". **Thinking Skills and Creativity** 7(2): 122-133.
- Butkatanyoo, O. (2018). "Phenomenon Based Learning for Developing a Learner's Holistic Views and Engaging in the Real World". **Journal of Education Studies Chulalongkorn University** 46(2): 348-365. (in Thai)
- Chusawat, T. (2021). **An Action Research on the Phenomenon - Based Learning on Chemical Kinetics for Eleventh Grade Students to Enhance Learning Achievement and Critical Thinking Skill**. Master of Education Thesis Program in Science Teaching Burapha University. (in Thai)
- Daehler, K., and Folsom, J. (2016). **Making Sense of SCIENCE: Phenomena-Based Learning**. [Online]. Retrieved March 10, 2020, from <http://wemss.weebly.com/uploads/8/6/4/9/>
- Ennis, R. (1995). "Critical Thinking: A Streamlined Conception". **Teaching Philosophy** 14(1): 5-24.
- Facione, PA. (2020). **Critical Thinking: What It Is and Why It Counts 2020 Update**. [Online]. Retrieved March 20, 2019 from <https://www.insightassessment.com/article/critical-thinking-what-it-is-and-why-it-counts>.



-
- Islakhiyah, K., Sutopo., and Yuliat, L. (2016). **Phenomenon Based Learning to Improve Scientific Reasoning Ability in Natural Science Learning in Junior High School**. Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, 1 (992-1005).
- Mahavijit, P. (2017). “Phenomenon Learning From Finland”. **IPST Magazine** 46(3): 40-45. (in Thai)
- Mahavijit, P. (2019). “Application of Phenomenon-based Learning and Active Learning in Elementary Education Course to Enhance 21st Century Learning Skills”. **Journal of Education Khon kaen University** 42(2): 73-90. (in Thai)
- Marasri, S. (2019). “Developing Critical Thinking Skills in the 21st Century”. **Journal of MCU Nan** 3(2): 105-122. (in Thai)
- Moonkam, S. (2007). **Critical Thinking Teaching Strategies**. Bangkok: Parbpim. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service. (2020). **Summary of Ordinary National Educational Test Result of Grade 12 Students in Academic Year 2019**. [Online]. Retrieved February 20, 2019, from <https://www.niets.or.th/en/catalog/view/2211>
- Office of Higher Education Science, Research and Innovation Royal Thai Embassy Washington D. C. (2016). **Scientific Literacy**. [Online]. Retrieved February 28, 2019, from <https://ohesdc.org/th/home>. (in Thai)
- Office of the Education Council. (2017). **The National Scheme of Education B.E. 2017-2036**. Bangkok: Prigwhan Graphic. (in Thai)
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2017). **The National Economic and Social Development Plan (2017-2021)**. [Online]. Retrieved February 28, 2019, from https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=develop_issue. (in Thai)
- Panyapiwat Institute of Management. (2014). **21st Century Skills**. [Online]. Retrieved February 28, 2019, from <https://edu.pim.ac.th/video/2/21st-century-skills-21.html>. (in Thai)
- Pengsantia, H. (2020). **Effects of Learning Management by Using Phenomenon-based Learning on Critical Thinking and Creative Thinking of Grade 12 Students**. Master of Education Thesis Program in Educational Measurement, Evaluation, and Research of Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Robert H. Ennis. (2013). **Critical Thinking Across the Curriculum (CTAC)**. OSSA Conference Archive. 44. [Online]. Retrieved March 10, 2020, from <https://philpapers.org/rec/ENNCTA-3>
- Royal Society of Thailand. (2015). **Dictionary of Contemporary Academic Terms Royal Thai Council**. Bangkok: National Assembly Library of Thailand. (in Thai)



-
- Saiyasit, P. (2018). **Development of Cloud Based Flipped Classroom Model Using Problem Based Learning in Multicultural Society to Enhance Critical Thinking**. Doctor of Thesis Program in Educational Technology and Communications Graduate School Chulalongkorn University. (in Thai)
- Silander, P. (2015). **Digital Pedagogy**. In P. Mattila, and P. Silander (Eds.), How to Create the School of the Future: Revolutionary Thinking and Design from Finland (pp. 9-26). Oulu: University of Oulu, Center for Internet Excellence.
- _____. **Rubric for Phenomenon Based Learning**. Retrieved March 10, 2020, from http://www.phenomenaleducation.info/phenomenon-based-learning.html.8649828/mss_phenomena-based_learning.pdf
- Sintapanon, S., and et al. (2012). **Develop Thinking Skills in Line with Educational Reforms**. Bangkok: Technic Printing. (in Thai)
- Susaorat, P. (2013). **Thinking Development**. Bangkok: Technic Printing. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). **Knowledge and Scientific Competencies for 21st Century**. Bangkok: Seven Printing Group. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). **PISA 2018 Results**. [Online]. Retrieved February 28, 2019, from <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-12/>. (in Thai)
- Watson, G. and Glaser, E., (2002). **Watson - Glaser Critical Thinking Appraisal – UK Edition Practice Test**. Pearson Assessment, 80 Strand, London, England.
- World Economic Forum. (2016). **The Future of Jobs: Employment, Skills, and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution**. [Online]. Retrieved March 12, 2020 from <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/>.
- Zhukov, T. (2015). **Phenomenon-Based Learning: What is PBL**. [Online]. Retrieved March 10, 2020, from <https://www.noodle.com/articles/phenomenon-based-learning-what-is-pbl>