

บทความวิจัย (Research Article)

การประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ASSESSMENT OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS

Received: June 7, 2019

Revised: July 19, 2019

Accepted: August 13, 2019

กรกนก เลิศเดชภักดิ์^{1*} ชาตรี ฝ้ายคำตา² และจีระวรรณ เกษสิงห์³
Kornkanok Lertdechapat^{1*} Chatree Faikhamta² and Jeerawan Ketsing³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์^{1,2,3}Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: Kornkanok.L@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเป้าหมายการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ทั้งด้านการคิด การปฏิบัติ และ จิตพิสัย แต่พบงานวิจัยส่วนน้อยที่ระบุจิตพิสัยไว้เป็นส่วนหนึ่งของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเป็นที่มาของการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 35 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ผลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา การเปรียบเทียบข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเป็น ร้อยละของผลการประเมินในแต่ละระดับของพฤติกรรมบ่งชี้ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระดับปานกลางเกือบทุกองค์ประกอบ ยกเว้นด้านการแก้ปัญหา ที่พบว่า นักเรียนมีทักษะฯ อยู่ในระดับควรปรับปรุงเท่ากับระดับ ปานกลาง เมื่อพิจารณาพฤติกรรมบ่งชี้ พบว่า องค์ประกอบด้านการคิดเชิงระบบปรากฏความแตกต่างของร้อยละของผลการประเมิน ทักษะฯ ระหว่างระดับปานกลางกับสูงแตกต่างกันมากที่สุด อีกทั้งองค์ประกอบด้านการให้เหตุผล การตัดสินใจ และการตัดสินใจ และการใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนมีทักษะฯ สูงสุดในระดับปานกลาง ผลการวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อการปรับ กิจกรรมการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้ปฏิบัติตามพฤติกรรมบ่งชี้ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างครอบคลุมในทุกมิติทั้ง ด้านการคิด การปฏิบัติ และจิตพิสัย

คำสำคัญ: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิด แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Abstract

Critical thinking skills is one of the goals of science learning in domains of cognitive, affective, and psychomotor. There were few research mentioned affective aspects as a component of critical thinking. This study, therefore, aimed to explore 35 grade 7 students' critical thinking skills. Paper-and-pencil test of critical thinking skills was used as a collection tool. Content analysis and constant comparison were employed for analyzing data. The collected frequencies of students' critical thinking indicators were converted to percentage. Findings showed that the most of students had moderate level of critical thinking skills, except the components of problem solving which low level and moderate level were equally. Considering the behavioral indicators of each component, the component of systems thinking had the highest difference of percentage between high and moderate level. Moreover, the components of give

reason effectively, make judgments and decisions, and consider affective dimensions had the highest percentage in moderate level. The implications of this study, teachers will be able to use these findings as the supported problems to adjust and improve their activities which can support and enhance students' critical thinking skills in cognitive, affective, and psychomotor domains.

Keywords: Critical Thinking, Thinking Skills, Test of Critical Thinking Skills

บทนำ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Bailin et al., 1999; Moore, 2013) เนื่องจากพฤติกรรมที่สะท้อนทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของข้อโต้แย้ง (Arsal, 2017; Partnership for 21st century skills, 2007; Wang et al., 2017) อีกทั้งยังครอบคลุมการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) (Ennis, 1993) อีกด้วย

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้อย่างหลากหลาย ซึ่งสามารถสรุปได้ 3 มุมมอง โดยช่วงเริ่มต้นของการศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การศึกษาส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ครอบคลุมทักษะทางสติปัญญาเป็นหลัก ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน ความรู้เกี่ยวกับโน้ตที่จำเพาะ รวมทั้งอุปนิสัยในการคิด อย่างไรก็ตามงานวิจัยในช่วงหลังได้เพิ่มมุมมองของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านจิตพิสัยที่มีต่อการคิดในรูปแบบนี้ด้วย (Miri et al., 2007; Moore, 2013; Oliveras et al., 2013) เหตุเพราะจิตพิสัยที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะส่งผลให้บุคคลนั้นสามารถประยุกต์การคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทที่แตกต่างออกไปได้ ส่วนงานวิจัยเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในปัจจุบันเริ่มให้ความสำคัญกับการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์สถานการณ์อย่างมีวิจารณญาณ (Kim et al., 2013; Pattaranont & Sengsri, 2010, pp. 95-110; Chatthong & Thongkamsuk, 2018, pp. 146-152) ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในทั้งสามมิติ คือ ด้านสติปัญญา การปฏิบัติ และจิตพิสัย โดยเน้นวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

เนื่องจากสิ่งแวดล้อมในการดำเนินชีวิตมีอิทธิพลต่อลักษณะพฤติกรรมของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สภาพสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันย่อมต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แตกต่างกัน (Bailin et al., 1999; Moore, 2013) อีกทั้งจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญในการประยุกต์ และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในทัศนะของผู้วิจัย การให้นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงควรครอบคลุมทั้งสามมิติดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นที่มาของการสรุปนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยนี้ คือ ทักษะของนักเรียนในการตัดสินใจของคำตอบหรือข้อกล่าวอ้าง โดยใช้หลักฐานการให้เหตุผลอย่างเป็นวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน มีความกว้างในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเสนอความคิดเห็นของตนเองให้ผู้อื่นทราบ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนเอง

องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความหลากหลายและสอดคล้องกับนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละบริบท งานวิจัยนี้ได้พัฒนาองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยอาศัยกรอบแนวคิดของ Partnership for 21st century skills (2007); Ennis (1993) เนื่องจากครอบคลุมพฤติกรรมทั้งทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัยที่สอดคล้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยนี้มี 5 ข้อ ได้แก่ 1) การให้เหตุผล 2) การใช้การคิดเชิงระบบ 3) การตัดสินใจและการตัดสินใจ 4) การแก้ปัญหา และ 5) การใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีการดำเนินการมาหลายทศวรรษ แต่ในปัจจุบันยังพบว่า นักเรียนยังประสบปัญหาในการวิเคราะห์สถานการณ์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน เช่น ไม่สามารถระบุวัตถุประสงค์ของผู้เขียน ไม่สามารถระบุข้อมูลและหลักฐานจากบทความ (Oliveras et al., 2013) ไม่สามารถให้เหตุผลอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ (Macpherson & Owen, 2010) ไม่สามารถประเมินและวิจารณ์ข้อโต้แย้ง (Singkha & Suwannoi, 2012, pp. 93-102; Chatthong & Thongkamsuk,

2018, pp. 146-152) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่ไม่ปรากฏองค์ประกอบด้านจิตพิสัย (Singkha & Suwannoi, 2012, pp. 93-102; Chatthong & Thongkamsuk, 2018, pp. 146-152) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทที่หลากหลายที่เราพบเจอในชีวิตประจำวันได้ ในทำนองเดียวกัน เครื่องมือสำหรับประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยที่ผ่านมาก็มีความหลากหลาย อาทิ แบบวัดเขียนตอบเพื่อตอบคำถามจากสถานการณ์ (Oliveras et al., 2013; Chatthong & Thongkamsuk, 2018, pp. 146-152) แบบสังเกตพฤติกรรม (Hohmann & Grillo, 2014) และแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Wass et al., 2011) แบบวัดแต่ละแบบมีข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป อาทิ แบบวัดเขียนตอบ สามารถประเมินองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างครอบคลุม แต่ใช้เวลานานในการตรวจให้คะแนน แบบสังเกตพฤติกรรม มักใช้เวลานานในการติดตามการปฏิบัติของนักเรียน การปฏิบัติในแต่ละสถานการณ์อาจไม่เอื้อให้นักเรียนปฏิบัติได้ครอบคลุมทุกองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง สามารถแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้ให้สัมภาษณ์ แต่ไม่ได้สะท้อนการปฏิบัติในสถานการณ์จริง จากข้อดีและข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบวัดเชิงสถานการณ์แบบเขียนตอบ เพราะสามารถสะท้อนความคิดและความเข้าใจของนักเรียนได้โดยตรง ทั้งด้านสติปัญญา แนวทางการปฏิบัติ และจิตพิสัย (Lai, 2011)

การใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีลักษณะเป็นการเขียนตอบเพื่อตอบคำถามจากสถานการณ์นั้นมีความสำคัญต่อการประเมินคุณภาพของคำตอบ เนื่องจากการใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบภาพรวม (Holistic Scoring Rubrics) หรือเกณฑ์การประเมินแบบแยกองค์ประกอบ (Analytical Scoring Rubrics) จะสามารถระบุพฤติกรรม บ่งบอกระดับทักษะของนักเรียนได้อย่างชัดเจน และเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ทราบพฤติกรรมที่พึงปฏิบัติอย่างเหมาะสม (Ennis, 1993; Bensley & Murtagh, 2012) ซึ่งเป็นจุดเด่นของการใช้เกณฑ์การประเมินในการประเมินทักษะของนักเรียน

งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่ศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และกลยุทธ์การสอน ซึ่งเป็นการประเมินที่ต้องใช้เนื้อหาบทเรียนมาตอบคำถามเพื่อแสดงถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาทิ งานวิจัยของ Pattaranont and Sengsri (2010, pp. 95-110); Sukhathawanit and Sittisomboon (2017); Muangpanao and Keeratichamroen (2018, pp. 40-49) ขณะที่งานวิจัยในต่างประเทศส่วนใหญ่ศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ในมุมมองที่หลากหลายมาใช้ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในชีวิตประจำวันได้ (Ku, 2009; Lai, 2011) แต่ยังไม่พบลักษณะการประเมินดังกล่าวในประเทศไทยมากนัก การประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้สถานการณ์ที่ไม่อิงเนื้อหาวิทยาศาสตร์จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในงานวิจัยนี้ อีกทั้งยังเลือกใช้แบบสอบอัตนัยเขียนตอบที่มีลักษณะให้นักเรียนเขียนคำตอบของคำถามย่อยๆ โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่ไม่อิงเนื้อหา เพื่อประเมินการถ้อยแถลงการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากบทเรียนไปยังสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ (Ennis, 1993) และข้อสำคัญในการประเมินทักษะของนักเรียนจะพิจารณาจากคำตอบที่จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความรู้วิทยาศาสตร์และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (Byrne & Johnstone, 1987) โดยผู้สอนสามารถนำผลการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สามารถพัฒนานักเรียนได้อย่างตรงประเด็น

คำถามวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวมและพฤติกรรมบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งในภาพรวมและพฤติกรรมบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกรณีศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ทักษะการคิดมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 35 คน ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร นักเรียนเรียนอยู่ในห้องเรียนทั่วไปซึ่งจัดนักเรียนแบบละความสามารถ และเข้ารับการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

เครื่องมือในการวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลักษณะเป็นอัตนัยแบบเขียนคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการป้องกันการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าจากสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนด ผู้วิจัยประเมินคำตอบของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ (ระดับที่ 0 ถึงระดับที่ 3) ซึ่งปรับมาจาก Partnership for 21st century (2007); Ennis (1993) ระดับ 0 แสดงว่า นักเรียนไม่ตอบคำถามหรือตอบคำถามว่าไม่ทราบ จนถึงระดับที่ 3 ซึ่งแสดงว่า คำตอบของนักเรียนมีความถูกต้องและสมบูรณ์

เมื่อตรวจให้คะแนนคำตอบของนักเรียนแล้ว จากนั้นรวมความถี่ของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนในแต่ละระดับ พฤติกรรมบ่งชี้ แต่ละองค์ประกอบ และทุกองค์ประกอบรวมกันเพื่อแสดงความถี่ของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนในภาพรวม จากนั้นแปลงความถี่เป็นร้อยละของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในแต่ละพฤติกรรมบ่งชี้ในองค์ประกอบเดียวกัน

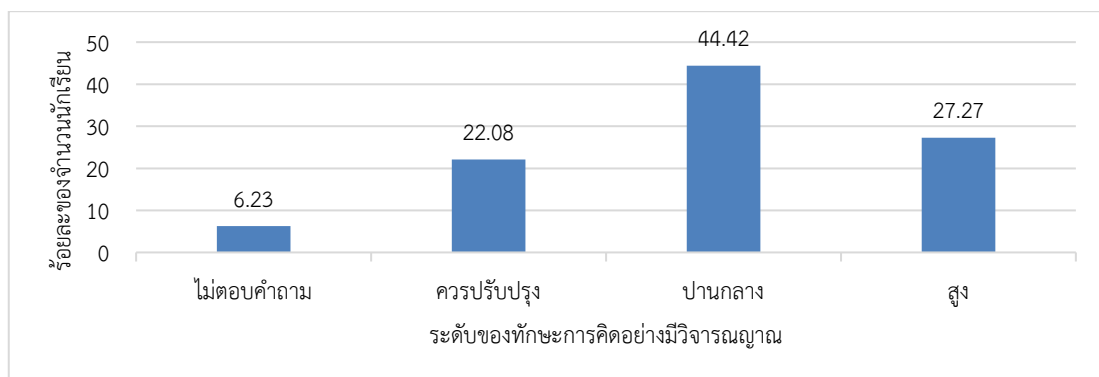
คุณภาพของแบบวัดและเกณฑ์การประเมินผ่านการตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน วิเคราะห์คำตอบโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison) และตรวจสอบคุณภาพของผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจสอบสามเส้าด้านผู้วิจัย (Chantavanich, 2018)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ระดับของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

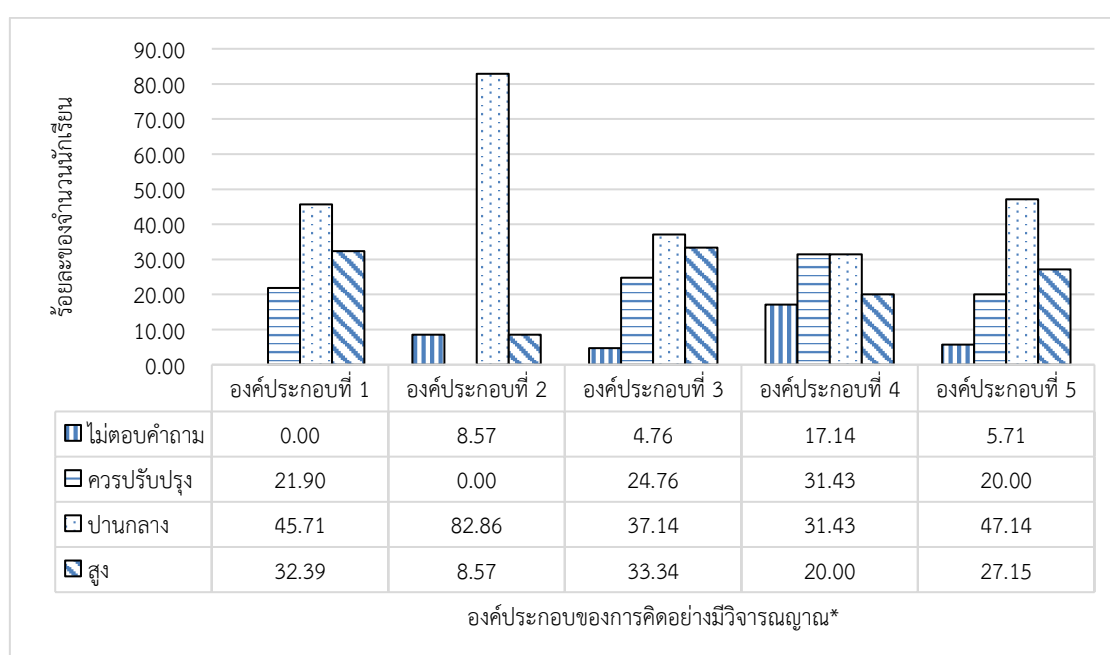
เมื่อพิจารณาผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในภาพรวม ในแผนภูมิ 1 ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลใน 5 องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นนับจำนวนความถี่ และร้อยละของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนในแต่ละระดับ ซึ่งกำหนด 4 ระดับ ได้แก่ สูง ปานกลาง ควรปรับปรุง และไม่ตอบคำถาม

จากแผนภูมิ 1 จะเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 44.42) รองลงมา คือ อยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 27.27) และระดับควรปรับปรุง (ร้อยละ 22.08) ตามลำดับ และพบนักเรียนร้อยละ 6.23 ไม่ตอบคำถาม



แผนภูมิ 1 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละระดับ

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแผนภูมิ 2 ที่แสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำแนกตามองค์ประกอบในแต่ละระดับ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับปานกลางในเกือบทุกองค์ประกอบ ยกเว้นองค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา โดยองค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผล องค์ประกอบที่ 3 การตัดสินใจ และการตัดสินใจ และองค์ประกอบที่ 5 การใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลางเช่นเดียวกัน รองลงมา คือ ระดับสูง และควรปรับปรุง ตามลำดับ ซึ่งคล้ายคลึงกับองค์ประกอบที่ 2 การใช้การคิดเชิงระบบ เพียงแต่ไม่ปรากฏนักเรียนในระดับควรปรับปรุง ในขณะที่องค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงสุดอยู่ในระดับควรปรับปรุงและระดับปานกลาง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาเฉพาะระดับปานกลางและสูง ซึ่งเป็นผลประเมินคำตอบของนักเรียนที่สะท้อนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีประสิทธิภาพ พบข้อสังเกต คือ องค์ประกอบที่ 2 ร้อยละของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนในระดับปานกลางและสูงมีความแตกต่างกันมากที่สุด (ร้อยละ 74.29) เมื่อเทียบกับความแตกต่างของร้อยละดังกล่าวในองค์ประกอบอื่นๆ



*1. การให้เหตุผล/ 2. การใช้การคิดเชิงระบบ/ 3. การตัดสินใจและการตัดสินใจ/ 4. การแก้ปัญหา/ 5. การใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แผนภูมิ 2 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำแนกตามองค์ประกอบในแต่ละระดับ

ตอนที่ 2 ลักษณะพฤติกรรมของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแยกรายองค์ประกอบ

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 องค์ประกอบนั้น ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ที่สะท้อนลักษณะสำคัญในแต่ละองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยในตอนต้นที่ 2 จึงขอเสนอตัวอย่างคำตอบของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งแสดงได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผล พฤติกรรมบ่งชี้ของการให้เหตุผลมี 3 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การกำหนดคำตอบจากสถานการณ์ 2) การให้เหตุผลที่เหมาะสมกับสถานการณ์ และ 3) การให้เหตุผลที่อยู่บนพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ผลวิจัย พบว่า พฤติกรรมบ่งชี้ที่มีร้อยละของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนสูงสุด คือ การกำหนดคำตอบจากสถานการณ์ ซึ่งสะท้อนพฤติกรรมนักเรียนในระดับปานกลาง

คำถามในการประเมิน คือ “สถานการณ์ที่กำหนด มีการใช้วิธีการใดบ้างในการกำจัดสุนัขที่ติดเชื้อพิษสุนัขบ้า” ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่แสดงให้เห็นว่าสามารถระบุคำตอบที่มาจากสถานการณ์ได้เพียงคำตอบเดียว ซึ่งเป็นพฤติกรรมระดับปานกลาง กรณีที่ 1 เช่น “ให้สุนัขกินอาหารที่คลุกยาเบื่อ (นักเรียนเลขที่ 8)” และยังไม่ปรากฏคำตอบที่คิดขึ้นเองและไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เช่น

“บุคคลที่กำจัดด้วยยาเบื่อสุนัข พื้นที่ประชาชนในพื้นที่ได้นำสุนัขไปฉีดวัคซีน (นักเรียนเลขที่ 9)” ซึ่งเป็นพฤติกรรมระดับปานกลาง กรณีที่ 2 ทั้งๆ ที่นักเรียนควรจะสามารถระบุคำตอบได้อย่างหลากหลาย ถูกต้อง และนำมาคำตอบมาจากสถานการณ์โดยไม่ปิดเปิด ดังตัวอย่าง “โรงเรียนเทศบาลวัดโคกสะท้อนได้นำอาหารคลุกยาเบื่อ วัดเขาปริตได้กวาดต้อนและทำลายทั้งหมด (นักเรียนเลขที่ 2)” ซึ่งเป็นพฤติกรรมระดับสูง

องค์ประกอบที่ 2 การใช้การคิดเชิงระบบ ในงานวิจัยนี้ พฤติกรรมบ่งชี้ของการใช้การคิดเชิงระบบ คือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์โดยรวมของระบบที่มีความซับซ้อน ผลการวิจัยชี้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ แสดงข้อมูลในระดับบุคคลหรือระดับหน่วยงานได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสะท้อนพฤติกรรมนักเรียนในระดับปานกลาง

คำถามในการประเมินคือ “ในความคิดของนักเรียนในฐานะบทบาทของสมาชิกในชุมชน นักเรียนจะออกแบบแนวทางการป้องกันหรือการรักษาโรคพิษสุนัขบ้าอย่างไรบ้าง อธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการในระดับชุมชน และเชื่อมโยงสู่การดำเนินงานในระดับชาติ” ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมระดับปานกลางคือ “ออกจากสถานที่ที่การติดเชื้อ ไม่เข้าใกล้ ไม่สัมผัสน้ำลายหมา ไม่อยู่กับหมา ถ้ามันจะกัดให้วิ่งเร็วที่สุดและอยู่ในที่ปลอดภัย (นักเรียนเลขที่ 11)” ซึ่งเป็นการแสดงข้อมูลเฉพาะในระดับบุคคล ทั้งๆ ที่นักเรียนควรแสดงข้อมูลในระดับบุคคลและระดับหน่วยงานได้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับสูง เช่น “การจับสุนัขไปฉีดยาหรือนำไปพบสัตวแพทย์ และเมื่อพบเห็นสุนัขที่น้ำลายฟุ้งปากหรืออาการที่เสี่ยงการติดเชื้อควรรีบโทรแจ้งปศุสัตว์ในพื้นที่ (นักเรียนเลขที่ 35)”

องค์ประกอบที่ 3 การตัดสินใจคุณค่าและการตัดสินใจ พฤติกรรมบ่งชี้ของการตัดสินใจคุณค่าและการตัดสินใจมี 3 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การประเมินหลักฐาน ข้อโต้แย้ง หรือข้อกล่าวอ้างอย่างมีประสิทธิภาพ 2) การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ที่ดีที่สุด และ 3) การสะท้อนคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ ผลวิจัยพบว่า พฤติกรรมบ่งชี้ที่มีร้อยละของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนสูงสุดคือ การสะท้อนคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสะท้อนพฤติกรรมนักเรียนในระดับควรปรับปรุง

คำถามในการประเมิน คือ “สรุปภาพรวมของการดำเนินงานของนักเรียน พบว่า การรณรงค์เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไข ปัญหาโรคพิษสุนัขบ้าภายในชุมชนนั้นบรรลุเป้าหมาย อีกทั้งชาวบ้านยังชื่นชมว่านักเรียนสามารถพูดให้ชาวบ้านเข้าใจ และพร้อมให้ความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไข ปัญหาโรคพิษสุนัขบ้าในอนาคตอีกด้วย...ความสำเร็จนั้นเป็นเพราะอะไร ทำให้ถึงคิดเช่นนั้น อธิบายอย่างละเอียด” ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบายเพื่อสะท้อนความคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ หรือการทำการกิจกรรม ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับควรปรับปรุง (กรณีที่ 1) เช่น “เพราะความตั้งใจ เพราะถ้าไม่ตั้งใจก็ทำอะไรไม่ได้ (นักเรียนเลขที่ 8)” และยังพบว่า นักเรียนตอบคำถามไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถาม ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับควรปรับปรุง (กรณีที่ 2) เช่น “เพราะทุกคนช่วยดูแลและรักษาสภาพแวดล้อม (นักเรียนเลขที่ 19)” ทั้งๆ ที่นักเรียนควรสามารถเขียนอธิบายเพื่อสะท้อนความคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้หรือการทำการกิจกรรมได้ ได้อย่างสอดคล้องกับบริบทที่เกิดขึ้นจริง เช่น “เพราะกลุ่มเพื่อนนักเรียนสมัครคิกกันและชาวบ้านก็ช่วยทำความเข้าใจและพร้อมทั้งยังหาความรู้เพิ่มอีกจึงทำให้งานออกมาดีและสำเร็จ (นักเรียนเลขที่ 26)” ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับสูง

องค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา พฤติกรรมบ่งชี้ของการแก้ปัญหา มี 2 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การระบุวิธีการแก้ปัญหาทั้งวิธีการทั่วไปและวิธีการที่แปลกใหม่ และ 2) การระบุคำถามที่ช่วยทำให้มุมมองเกี่ยวกับปัญหามีความชัดเจนและนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ผลวิจัยชี้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรณรงค์ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งสะท้อนพฤติกรรมนักเรียนในระดับควรปรับปรุง

คำถามที่ใช้ในการประเมินคือ “ถ้าชาวบ้านไม่เชื่อในสิ่งที่นักเรียนรณรงค์ นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไรบ้าง ให้ยกตัวอย่างทั้งวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ได้ในสถานการณ์ทั่วไป และวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่” คำตอบของนักเรียนที่ไม่ได้ระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรณรงค์ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า แต่กล่าวถึงวิธีการป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถาม คือ “วิธีการทั่วไปคือเพิ่มข้อมูลที่น่าสนใจและสำคัญ วิธีการที่แปลกใหม่คือตั้งซุ่มอธิบาย หรือแจกแผ่นพับในตู้จดหมายทุกบ้าน (นักเรียนเลขที่ 26)”

ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับควรปรับปรุง ทั้งๆ ที่นักเรียนควรสามารถระบุวิธีการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับการรณรงค์ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ได้ทั้งวิธีการทั่วไปและวิธีการที่แปลกใหม่ได้อย่างเหมาะสม เช่น “วิธีการทั่วไปคืออธิบายสิ่งที่ชาวบ้านไม่เชื่อพร้อมเหตุผล วิธีการที่แปลกใหม่คือยกตัวอย่างเหตุการณ์ในการเกิดการแพร่ระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าและยกตัวอย่างคนที่เสียชีวิตด้วยการติดเชื้อพิษสุนัขบ้า (นักเรียนเลขที่ 35)” ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับสูง

องค์ประกอบที่ 5 การใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พฤติกรรมบ่งชี้ของการใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 2 พฤติกรรม ได้แก่ 1) ความใจกว้าง และ 2) การเป็นผู้มีข้อมูลเพื่อใช้ในการอภิปรายและโต้แย้งกับบุคคลอื่น ผลการวิจัยชี้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์หรือข้อมูลอื่นๆ ที่สอดคล้องกับประเด็นในการอภิปรายและโต้แย้ง แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด ซึ่งสะท้อนพฤติกรรมในระดับปานกลาง

คำถามที่ใช้ในการประเมิน คือ “ในความคิดของนักเรียนในฐานะบทบาทของสมาชิกในชุมชน นักเรียนจะออกแบบแนวทางการป้องกันหรือการรักษาโรคพิษสุนัขบ้าอย่างไรบ้าง อธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการในระดับชุมชน และเชื่อมโยงสู่การดำเนินงานในระดับชาติ” คำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับปานกลาง เช่น “แนะนำให้คนในชุมชนพาสุนัขไปฉีดวัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า และหลีกเลี่ยงการเข้าใกล้สุนัขที่ไม่มีเจ้าของ (นักเรียนเลขที่ 31)” ทั้งๆ ที่นักเรียนควรให้ข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์หรือข้อมูลอื่นๆ ที่สอดคล้องกับประเด็นในการอภิปรายและโต้แย้งได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง เช่น “แยกสุนัขที่เป็นโรคพิษสุนัขบ้าออกจากสุนัขที่ไม่ได้เป็น ติดป้ายประกาศ พร้อมจัดหาที่อยู่เพื่อทำการรักษาสุนัขโรคพิษสุนัขบ้าให้หายและนำไปปล่อย จัดโครงการบ้านสุนัขเพื่อหาบ้านใหม่สำหรับสุนัขที่ถูกทอดทิ้ง (นักเรียนเลขที่ 26)” ซึ่งเป็นพฤติกรรมระดับสูง

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวมของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 44.42) แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตัดสินใจความถูกต้องของคำตอบหรือข้อกล่าวอ้างโดยใช้หลักฐานประกอบการให้เหตุผลซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ยังไม่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเสนอความคิดเห็นของตนเองที่เป็นประโยชน์ต่อการทำภาระงาน สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้จริงเพียงบางแนวทาง และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเพียงบางส่วน อันเนื่องจากสาเหตุต่อไปนี้

ประการที่ 1 การไม่ได้รับประสบการณ์ตรงและไม่ได้รับการฝึกฝนให้ใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์หรือบริบทที่ใกล้เคียงกัน นักเรียนต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการ หรือจิตวิทยาศาสตร์ มาเป็นพื้นฐานในการแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์ที่มีความจำเพาะ ในกรณีนี้เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งนักเรียนสามารถใช้ข้อมูลที่กำหนดมาตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ แสดงว่า นักเรียนต้องสามารถเชื่อมโยงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ากับสถานการณ์ที่กำหนด ดำเนินการวิเคราะห์คำถาม และสังเคราะห์คำตอบอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ในกรณีนี้ นักเรียนไม่ได้ใช้ประสบการณ์ตรงในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพียงแต่ใช้การทำความเข้าใจสถานการณ์ที่กำหนดเป็นแหล่งข้อมูลในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแสดงพฤติกรรมของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างสมบูรณ์

ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่มีโอกาสลงมือปฏิบัติหรือได้รับประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ นักเรียนจะได้เรียนรู้และปฏิบัติพฤติกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถประยุกต์ไปยังสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆ ที่มีความใกล้เคียงกันได้ (Byrne & Johnstone, 1987) ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า ถ้านักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้สืบค้นคำตอบด้วยตนเอง วางแผน และได้ลงมือปฏิบัติ จะส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น (Muangpanao & Keeratichamroen, 2018)

ประการที่ 2 นักเรียนขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำความเข้าใจคำถาม การอ่านและทำความเข้าใจคำถามเป็นกระบวนการสำคัญในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กล่าวคือ แม้ว่าคำตอบจะอยู่บนพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ แต่ถ้าตอบคำถามไม่ตรงประเด็น คำตอบดังกล่าวก็ไม่สะท้อนถึงการมีวิจารณญาณในการคิดและตอบคำถาม เห็นได้จากพฤติกรรมบ่งชี้การสะท้อนคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ ในองค์ประกอบที่ 3 การตัดสินใจคุณค่าและการตัดสินใจ ซึ่งมีรายละเอียดของผลการประเมินทักษะฯ ของนักเรียนสูงสุดอยู่ในระดับควรปรับปรุง เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบายเพื่อสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการดำเนินการรณรงค์ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าได้ ในทางกลับกัน นักเรียนสะท้อนพฤติกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรณรงค์ดังกล่าว เช่น “เพราะทุกคนช่วยดูแลและรักษาสภาพแวดล้อม (นักเรียนเลขที่ 19)” ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนมีระดับทักษะในการอ่านที่หลากหลาย บางคนสามารถอ่านจับใจความสำคัญได้ดี ในขณะที่บางคนไม่สามารถจับใจความสำคัญที่ระบุในสถานการณ์ได้จึงตอบคำถามไม่ตรงประเด็น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Oliveras et al. (2013) ที่ศึกษาการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนผ่านการอ่านบทความในหนังสือพิมพ์ พบว่า มีความแตกต่างระหว่างการอ่านงานทั่วๆ ไปอย่างมีวิจารณญาณกับการอ่านบทความวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากนักเรียนต้องใช้ทักษะในการระบุใจความสำคัญจากการอ่านบทความวิทยาศาสตร์ ค้นหาหลักฐานหรือข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์จากบทความ ถ้านักเรียนไม่สามารถค้นหาข้อมูลสำคัญดังกล่าวได้ ก็จะไม่สามารถอ่านบทความวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณได้ และยังสอดคล้องกับลักษณะพื้นฐานของการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ การทำความเข้าใจเนื้อความในสถานการณ์ก่อนการตอบคำถาม (Macpherson & Owen, 2010; Moore, 2013)

ประการที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แม้ว่าการตอบคำถามเพื่อสะท้อนองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ รวมทั้งจะต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการสะท้อนคิด แต่พฤติกรรมบ่งชี้ด้านการระบุวิธีการแก้ปัญหาทั่วไปและวิธีการที่แปลกใหม่ ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ในการตอบคำถาม จึงแสดงให้เห็นว่า นักเรียนจะใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการคิดอย่างสร้างสรรค์ และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการระบุคำตอบอย่างมีวิจารณญาณด้วยเช่นเดียวกัน (Bailin et al., 1999)

ปัญหาประการหนึ่งที่พบในการตอบคำถามเพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ คือ นักเรียนเลือกที่จะไม่เขียนคำตอบแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่อาจเป็นไปได้ หรือเขียนคำตอบว่าไม่ทราบ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนพยายามทำความเข้าใจสิ่งที่โจทย์ถาม แต่ไม่สามารถคิดและเขียนคำถามที่ถูกต้องเหมาะสมออกมาได้ จึงเลือกที่จะไม่ตอบคำถาม หรือเลือกที่จะตอบคำถามตามสิ่งที่ตนเองทราบ แม้ว่าจะไม่ตรงประเด็นก็ตาม

สำหรับคำถามที่ให้นักเรียนระบุวิธีการที่แปลกใหม่ในการรณรงค์การป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในชุมชนนั้น นักเรียนจะต้องระบุวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ปรากฏในสถานการณ์หรือเป็นวิธีการที่ไม่ได้พบเห็นได้ทั่วไปในสถานการณ์การรณรงค์เพื่อป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า แต่คำตอบยังคงต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ นักเรียนส่วนใหญ่จึงไม่สามารถระบุวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้ และอาจเป็นข้อจำกัดของการปฏิบัติในชีวิตประจำวันในการรณรงค์เพื่อป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าที่มีความน่าเชื่อถือ ดังนั้น วิธีการใดๆ ที่แปลกใหม่จึงอาจไม่เหมาะสม คำตอบของนักเรียนที่สะท้อนถึงวิธีการที่แปลกใหม่ในการรณรงค์ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ของคำตอบด้วย (Moore, 2013)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบสามารถสะท้อนถึงพฤติกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ ดังนั้น ผู้สอนสามารถนำข้อมูลทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละองค์ประกอบ เพื่อให้ นักเรียนสามารถฝึกปฏิบัติตามพฤติกรรมบ่งชี้ขององค์ประกอบนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

2.1 นักเรียนแสดงพฤติกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์และไม่เป็นวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาวิธีการเสริมสร้างให้นักเรียนตระหนักถึงการตอบคำถาม โดยใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในประยุกต์ในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างสมบูรณ์

2.2 นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการระบุวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้ ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาและพัฒนากลยุทธ์ การสอนที่สอดแทรกลักษณะของการคิดสร้างสรรค์ในระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนใช้ลักษณะพฤติกรรมบ่งชี้ของการคิดสร้างสรรค์ มาตอบคำถามที่สะท้อนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านแก้ปัญหา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

References

- Arsal, Z. (2017). The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers. *International Journal of Science Education*, 39(10), 1326-1338.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302.
- Bensley, D. A., & Murtagh, M. P. (2012). Guidelines for a scientific approach to critical thinking assessment. *Teaching of Psychology*, 39(1), 5-16.
- Byrne, M. S., & Johnstone, A. H. (1987). Critical thinking and science education. *Studies in Higher Education*, 12(3), 325-339.
- Chantavanich, S. (2018). *Qualitative research* (24th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Chatthong, N., & Thongkamsuk, P. (2018). A study of the critical thinking abilities by upper-secondary students of the Demonstration School of Bansomdejchaopraya Rahabhat. *Journal of Education and Human Development Sciences*, 2(2), 146-152. [in Thai]
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into Practice*, 32(3), 179-186.
- Hohmann, J. W., & Grillo, M. C. (2014). Using critical thinking rubrics to increase academic performance. *Journal of College Reading and Learning*, 45(1), 35-51.
- Kim, K., Sharma, P., Land, S. M., & Furlong, K. P. (2013). Effects of active learning on enhancing student critical thinking in an undergraduate general science course. *Innovative Higher Education*, 38(3), 223-235.
- Ku, K. Y. (2009). Assessing students' critical thinking performance: Urging for measurements using multi-response format. *Thinking Skills and Creativity*, 4(1), 70-76.
- Lai, E. R. (2011). *Critical thinking: A literature review*. *Pearson's Research Reports*, 1-50.
- Macpherson, K., & Owen, C. (2010). Assessment of critical thinking ability in medical students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(1), 41-54.
- Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of high-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353-369.

- Moore, T. (2013). Critical thinking: Seven definitions in search of a concept. *Studies in Higher Education*, 38(4), 506-522.
- Muangpanao, N., & Keeratichamroen, W. (2018). Learning achievement and critical thinking ability for grade 11 students using inquiry method management (7E) with concept map. *Academic Services Journal, Prince of Songkla University*, 29(3), 40-49. [in Thai]
- Oliveras, B., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2013). The use of newspaper articles as a tool to develop critical thinking in science classes. *International Journal of Science Education*, 35(6), 885-905.
- Partnership for 21st century skills. (2007). *P21 framework definitions*. Retrieved from <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>
- Pattaranont, N., & Sengsri S. (2010). Development of learning WebQuest to enhance critical thinking for mathayomsuksa 5 students. *Journal of Education Naresuan University*, 12(2), 95-110. [in Thai]
- Singkha, L., & Suwannoi, P. (2012). The development of grade 11 students' critical thinking and scientific concept in chemistry reaction rate by using predict-observe-explain learning activities. *Journal of Education, Khon Kaen University*, 35(2), 93-102. [in Thai]
- Sukhanthawanit, P., & Sittisomboon, M. (2017). The effect of authentic learning using historical method to promote the critical thinking ability of grade 8 students. *Journal of Education Naresuan University*, 19(4), 188-199. [in Thai]
- Wang, H. H., Chen, H. T., Lin, H. S., Huang, Y. N., & Hong, Z. R. (2017). Longitudinal study of a cooperation-driven, socio-scientific issue intervention on promoting students' critical thinking and self-regulation in learning science. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2002-2026.
- Wass, R., Harland, T., & Mercer, A. (2011). Scaffolding critical thinking in the zone of proximal development. *Higher Education Research & Development*, 30(3), 317-328.