

การศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้เทคนิคการคิดออกเสียง*

อภิรดี พันธุ์สิงห์¹ จรรยา ดาสา²

(วันที่รับบทความ: 27 มีนาคม 2565; วันที่แก้ไขบทความ: 29 มิถุนายน 2565; วันที่ตอบรับบทความ: 8 กรกฎาคม 2565)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้เทคนิคการคิดออกเสียง กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 13 คน จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการเก็บข้อมูลโดยการสำรวจด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทาง Cornell Critical Thinking Test Level X ของ เอนนิสและมิลแมน มีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนเพียง 1 คน (ร้อยละ 7.69) มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สามารถสะท้อนองค์ประกอบทุกองค์ประกอบ โดยสามารถพิจารณาหลักฐานที่กำหนดให้จากความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ข้อเท็จจริง ข้อสรุปจากสถานการณ์ และข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ตัวอย่าง และนักเรียน 12 คน (ร้อยละ 92.31) มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับปานกลาง นักเรียนที่มีกระบวนการคิดวิจารณ์ในระดับปานกลางนี้ส่วนใหญ่สามารถสะท้อนองค์ประกอบในด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือและการสังเกตได้ แต่ยังไม่สามารถสะท้อนองค์ประกอบอื่นได้เท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และไม่มีการพิจารณาข้อมูลหรือหลักฐาน อาศัยเพียงการสรุปผลจากการเดาเท่านั้น

คำสำคัญ: กระบวนการคิด, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย, เทคนิคการคิดออกเสียง

* บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2564

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, E-mail: apiradee.pan@g.swu.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, E-mail: chanyah@g.swu.ac.th

A Study of Critical Thinking Processes of Upper Secondary School Students Using Thinking Aloud Technique*

Apiradee Pansing¹ Chanyah Dahsah²

(Received: March 27, 2022; Revised: June 29, 2022; Accepted: July 8, 2022)

Abstract

This study aims to examine the levels and processes of critical thinking among students in upper secondary schools using Thinking Aloud technique. By means of Purposeful Sampling, thirteen Grade 12 students in a science-mathematics stream from a Bangkok school were selected as participants. The researcher created a Critical Thinking Test based on Ennis and Millman's Cornell Critical Thinking Test Level X using scenarios involving fossil fuels, and data were collected using the Thinking Aloud technique. Data were analyzed using percentage, $\bar{X}$, S.D. and content analysis.

The results showed that only one student (7.69) was at a high level, Students who had a high level of critical thinking had a critical thinking process that reflects all components. The evidence was evaluated based on the data reliability obtained from observations, facts, conclusions drawn from the situation, and a preliminary agreement text consistent with the example situation. And 12 students (92.31 percent) were at a medium level. In addition, the majority of students with a moderate level of critical thinking were able to demonstrate credibility and observation, but they were unable to demonstrate other components as they should due to misunderstandings based solely on guesswork and without consideration of data or evidence.

Keywords: Thinking process, Critical thinking, Upper Secondary School students, Thinking Aloud technique

* Research Article from Master of Education Program in Science Education, Srinakharinwirot University, 2021

¹ Student in Master of Science Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, E-mail: apiradee.pan@g.swu.ac.th

² Assistant Professor, Science Education Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, E-mail: chanyah@g.swu.ac.th

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญต่อการศึกษาศตวรรษที่ 21 (กาญจนา สิริสิทธิมาชน, 2561; Saleh, 2019) และได้ถูกกำหนดไว้ในประกาศมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานว่า ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ซึ่งในกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผู้เรียนจะคิดใคร่ครวญ พิจารณาไตร่ตรอง และคิดอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหลักฐานอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกเชื่อหรือการกระทำตาม และลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล (Wason & Glaser, 1964; Good, 1973; Ennis, 1985; Dewey, 1993) นอกจากนี้ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้ไวมากยิ่งขึ้น ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา แต่การที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือได้นั้นจะต้องอาศัยทักษะหลาย ๆ ทักษะ ซึ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก็เป็นอีกทักษะที่จำเป็นมากที่จะมาช่วยในการวิเคราะห์ และไตร่ตรองข้อมูลให้ได้ข้อสรุปสมเหตุสมผลที่มีความชัดเจน เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ดำรงศักดิ์ สุดแสน์, 2561) มีการศึกษาและงานวิจัยต่าง ๆ จำนวนมากสำรวจและพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และกำหนดองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สำคัญไว้ เช่น ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการอ้างอิง ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสังเกต เป็นต้น (Wason & Glaser, 1964; Ennis, 1985) อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่จะทำการวัดและระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน แต่ยังไม่สะท้อนกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างเด่นชัด (ปณิธาน มั่นคง, 2561) จึงทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่านักเรียนตอบถูกเพราะเดาคำตอบหรือมีความเข้าใจที่แท้จริงหรือไม่ เทคนิคการคิดออกเสียง (Thinking aloud) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิจัยอีกเทคนิคหนึ่งที่สามารถช่วยให้เข้าใจความคิดที่ไม่อาจมองเห็นได้ ดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้สะท้อนความคิดหรือกระบวนการคิดของนักเรียนในขณะที่นักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณออกมาได้ (มนัสสิริ อินทร์สาท, 2560)

จากข้อมูลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวทาง Cornell Critical Thinking Test Level X ของ Ennis and Millman (1985) และทำการเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคลด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง โดยเลือกใช้เนื้อหา เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาในบทเรียนเคมีของนักเรียน นอกจากนี้เนื้อหาเรื่องพลังงาน นับว่าเป็นเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และมนุษย์มีความต้องการใช้พลังงานเชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาข้อมูล หลักฐาน ตลอดจนพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล

หรือใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการพิจารณาข้อมูล เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมโดยศึกษาแนวคิดหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเทคนิคการคิดออกเสียง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การคิดวิจารณ์ คือ การคิดใคร่ครวญ พิจารณาไตร่ตรอง การคิดอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หลักฐานอ้างอิง เพื่อไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลที่มีความชัดเจนว่าสิ่งใดควรเชื่อ หรือสิ่งใดควรทำ (เพ็ญพิศุทธิ์ เนคนานูรักษ์, 2537; ทิศนา ขัมมณี และคณะ, 2544; Wason & Glaser, 1964; Good, 1973; Ennis, 1985; Dewey, 1993) หรือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมี วิจารณญาณ จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ในลักษณะ ที่เพิ่มโอกาสในการได้ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ (Halpern, 2003) ดังนั้นสรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ โดยอาศัยข้อมูลหลักฐาน ความรู้และ ประสบการณ์ของตนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและการตัดสินใจที่ชัดเจนและ สมเหตุสมผล โดยแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ตามแนวคิดของ Ennis (1985) ได้แก่ ความสามารถในการ พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสังเกต ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการนิรนัย และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

เทคนิคการคิดออกเสียง (Thinking aloud) เป็นเทคนิคในการเก็บข้อมูลทางการวิจัยที่ศึกษา ความคิดหรือกระบวนการคิด ตลอดจนพฤติกรรมด้านจิตใจ โดยจะรายงานกระบวนการคิดในสมองออกมา เป็นถ้อยคำ ในขณะที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ (ยุพาพรรณ จันทศรี, 2561) โดยถ้อยคำที่รายงานผู้เข้าร่วมงานวิจัย จะต้องรายงานออกมาดัง ๆ ในสิ่งที่ออกมาเองตามธรรมชาติ โดยข้อดีของเทคนิคนี้สามารถรวบรวมได้ทั้ง ข้อมูลของปฏิกิริยาตอบกลับ อารมณ์ความรู้สึก และปัญหาที่กลุ่มศึกษาประสบในขณะที่ปฏิบัติงานอยู่ อีกทั้งในการดำเนินการรวบรวมข้อมูล ก็สามารถทำได้ง่าย เพราะเป็นการดำเนินการที่ตรงไปตรงมา ไม่จำเป็นต้องมีทักษะขั้นสูง (มนัสสิริ อินทร์สวาท, 2560; Oh & Wildemuth, 2009) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เทคนิคการคิดออกเสียง คือ เทคนิคที่ใช้ในการเก็บข้อมูลที่จะต้องให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย สื่อสารกระบวนการ คิดของตนในขณะที่ทำสิ่ง ๆ หนึ่ง ออกมาเป็นคำพูด เพื่อให้ทราบถึงสิ่งที่กำลังคิดอยู่อย่างแท้จริง

ระเบียบวิธีวิจัย

ประเภทของงานวิจัย

ในงานวิจัยดำเนินการวิจัยด้วยระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ แนวปรากฏการณ์วิทยา (Phenomenological Research) เพื่ออธิบายถึงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่มีระดับของการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันโดยใช้เทคนิคการคิดออกเสียง (Thinking aloud) จากการบันทึกวิดีโอ ถอดคำพูด และพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างนักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวทาง Cornell Critical Thinking Test Level X ของ Ennis และ Millman (1985)

กลุ่มที่ศึกษา

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นนักเรียนทั้งหมดในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 13 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากบริบทของโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก มีห้องเรียนแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน และเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตัวเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ มีคำถามให้เลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ ตามแนวทาง Cornell Critical Thinking Test Level X ของ Ennis และ Millman (1985) วัด 4 ด้าน คือ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสังเกต ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการนิรนัย และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยมีผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย (p) 0.20 – 0.83 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

2. เครื่องบันทึกวิดีโอ โดยที่ผู้วิจัยจะใช้เครื่องบันทึกวิดีโอนี้ทำการบันทึกระหว่างที่นักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบการวิเคราะห์เนื้อหาจากการบันทึกวิดีโอระหว่างนักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายบุคคล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย และชี้แจงให้กับกลุ่มที่ศึกษาให้เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และผลกระทบที่จะได้รับจากการวิจัย ตลอดจนการลงนามในหนังสือยินยอมในการทำวิจัย (Inform consent)

2. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง (Thinking aloud) ของนักเรียนรายคน ขณะที่นักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีการบันทึกภาคสนามและบันทึกวีดีโอในระหว่างการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง โดยเวลาในการเก็บข้อมูลจะเป็นช่วงเวลาที่กลุ่มที่ศึกษาว่างจากการเรียนปกติ

3. รวบรวมข้อมูลจากการบันทึกภาคสนามและวีดีโอ เพื่อรายงานกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนแต่ละคน และตรวจคำตอบที่ได้จากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อจัดระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนแต่ละคน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ให้คะแนนโดยในส่วนที่เป็นข้อสอบเลือกตอบ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

1.2 นำคะแนนที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนเทียบกับตารางการแปลความหมายเพื่อวัดระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน (วัชรพล จันทรวงศ์, 2562) ดังตารางที่ 1
ตารางที่ 1 เกณฑ์การแปลความหมายระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	คะแนน	
	ภาพรวม	เฉลี่ยรายองค์ประกอบ
ระดับสูง	17 – 24	4.01 – 6.00
ระดับปานกลาง	9 – 16	2.01 – 4.00
ระดับควรปรับปรุง	0 – 8	0.00 - 2.00

1.3 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. การวิเคราะห์กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) (สุภาภรณ์ จันทวานิช, 2547) โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากวีดีโอที่บันทึกระหว่างนักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายบุคคล ซึ่งทำการจัดเตรียมข้อมูล โดยการถอดเนื้อหาจากบันทึกภาคสนามร่วมกับคำพูดจากวีดีโอ ทบทวนคำถามการวิจัย จัดการข้อมูลโดยการเข้ารหัส และนำข้อมูลที่เข้ารหัสมาดำเนินการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้ง 13 คนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 ระดับปานกลาง 12 คน คิดเป็นร้อยละ 92.31 ดังตารางที่ 2 โดยเมื่อคิดแต่ละองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่ามีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูง ($\bar{X}=4.31$) ในด้านการตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับปานกลางในด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ($\bar{X}=3.85$) การอุปนัย ($\bar{X}=2.62$) และการนิรนัย ($\bar{X}=2.46$)

ตารางที่ 2 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

ระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)
ระดับสูง	1 (7.69)
ระดับปานกลาง	12 (92.31)
ระดับควรปรับปรุง	0 (0.00)

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ผลการวิเคราะห์					
	คะแนนเต็ม	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	$\bar{x}$	Std.	การแปลความหมาย
การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต	6	3.00	6.00	4.31	.85	สูง
การอุปนัย	6	2.00	4.00	2.62	.77	ปานกลาง
การนิรนัย	6	1.00	5.00	2.46	1.45	ปานกลาง
การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	6	2.00	5.00	3.85	1.14	ปานกลาง

2. การศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการทดสอบโดยใช้เทคนิคการคิดออกเสียง (Thinking aloud) โดยแบ่งตามองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาของนักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง และระดับปานกลางผลการศึกษาเป็นดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับสูงเท่ากับ 4.31 คะแนน ผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเป็นดังนี้

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง (นักเรียนคนที่ 2) นักเรียนมีการพิจารณาหลักฐานที่กำหนดให้โดยวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของหลักฐาน ซึ่งพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับแหล่งอ้างอิงข้อมูลนั้น ๆ และตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลจากการอ้างอิงข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันกับสถานการณ์ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังตัดสินใจที่น่าเชื่อถือจากการสังเกตข้อมูล หรือกล่าวได้ว่า จากบุคคลและหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญในข้อมูลนั้นด้วยดังตัวอย่าง

ข้อที่ 1 “...ตอบนายเอ เพราะว่าอ้างอิงเรื่องไฟฟ้า มีการอ้างอิงจากการไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทยซึ่งเป็นแหล่งที่น่าเชื่อถือ...”

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับปานกลาง มีกระบวนการเลือกคำตอบของนักเรียนสามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ 1 พิจารณาหลักฐานที่กำหนดให้โดยวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือจากการพิจารณาข้อมูลที่มีอ้างอิงข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด หรือเป็นบุคคลและหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่อยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ ดังตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 3 ข้อที่ 1 “...บริษัทเอ เพราะว่าเขามีผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตน้ำมัน ส่วนบริษัทบี เพิ่งจะเปิดตัวและยังไม่สามารถหาผู้เชี่ยวชาญได้ ก็เลยทำให้ผู้บริหารบริษัทเอมีความน่าเชื่อถือมากกว่า เลยเลือกตอบบริษัทเอ...”

ลักษณะที่ 2 ตัดสินความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสังเกตทันที โดยไม่ได้คำนึงถึงแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูล หรือบุคคลที่กล่าวถึงนั้นว่ามีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่กล่าวหรือไม่ ดังตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 6 ข้อที่ 6 “...นายเอ ประเทศไทยใช้ลิแกไนซ์และขับเคลื่อนเป็นส่วนใหญ่ในการผลิตกระแสไฟฟ้า นายบีกล่าวว่าลิแกไนซ์เป็นถ่านหินที่มีอินทรีย์วัตถุเยอะที่สุด น่าจะแอนทาไซส์เป็นถ่านหินที่มีปริมาณคาร์บอนน้อยที่สุด...”

ลักษณะที่ 3 ตัดสินความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสังเกตจากการเดา โดยไม่ได้มีการวิเคราะห์หรือพิจารณาหลักฐานที่เกี่ยวข้องใด ๆ

องค์ประกอบที่ 2 การอุปนัย นักเรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณขององค์ประกอบนี้อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 คะแนน โดยมีผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาดังนี้

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง (นักเรียนคนที่ 2) กระบวนการคิดของนักเรียนเริ่มจากการพิจารณาข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ แล้วพิจารณาหลักฐานสถานการณ์ตัวอย่างสลับกับข้อเท็จจริงเพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อเท็จจริงกับสถานการณ์ ถ้ามีความสอดคล้องกันนักเรียนจะตัดสินใจว่า

สนับสนุน แต่ถ้าขัดแย้งนักเรียนจะตัดสินใจคัดค้าน แต่ถ้าข้อเท็จจริงนั้นไม่ปรากฏอยู่ในหลักฐาน สถานการณ์ตัวอย่าง นักเรียนจะตัดสินใจว่าไม่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการตัดสินใจตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อที่ 2 “...น่าจะเป็น ข.ใช่ การสนับสนุนหรือเปล่า เคยอ่านอีกครั้งหนึ่ง ใช่เพราะว่ามันสนับสนุน มีข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกัน...”

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับปานกลาง กระบวนการเลือกคำตอบของนักเรียน สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ 1 พิจารณาสถานการณ์เฉพาะบริเวณที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง แล้วจึงพิจารณาข้อเท็จจริงอีกครั้งว่ามีความสนับสนุน คัดค้านหรือไม่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วจึงเลือกคำตอบ พร้อมอธิบายเหตุผลเพิ่มเติมในการเลือกตอบข้อนั้น ๆ ดังตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 10 ข้อที่ 2 “...ไม่เกี่ยวข้องกัน เพราะว่ามันบิเขาได้กล่าวว่ลิกไนต์เป็นถ่านหินที่มีอายุ ที่มีปริมาณอินทรีย์มากที่สุดแต่เค้าไม่ได้บอกว่าลิกไนต์นั้นเป็นหินที่มีอายุมากกว่า มากกว่าเท่าไหร่ มากกว่าฟิทอย่างไร ตอบค.ควาย...”

ลักษณะที่ 2 พิจารณาข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ แล้วตัดสินใจคัดลอกข้อความของข้อเท็จจริงกับสถานการณ์ทันที โดยไม่ได้มีการพิจารณารายละเอียดหลักฐานอื่นเพิ่มเติม ไม่มีการอธิบายเหตุผลในการตอบ และถ้าข้อเท็จจริงมีข้อความที่ซ้ำกับสถานการณ์ที่กำหนดจะตัดสินใจสนับสนุนทันที แต่ถ้าไม่มีส่วนที่สอดคล้องกับสถานการณ์นักเรียนจะตัดสินใจคัดค้าน หรือไม่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบที่ 3 การนิรนัย นักเรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณองค์ประกอบนี้ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 คะแนน โดยมีผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ดังนี้

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง (นักเรียนคนที่ 2) นักเรียนมีการวิเคราะห์ และพิจารณาข้อสรุปจากสถานการณ์ตัวอย่างพร้อมกับขีดเส้นใต้ข้อความที่มีความสอดคล้องกับข้อสรุปนั้น เมื่อทำการเลือกข้อความที่เป็นข้อสรุปแล้วจะให้เหตุผลประกอบ หรืออาจมีการให้เหตุผลก่อน แล้วจึงลงข้อสรุป โดยเหตุผลที่นักเรียนให้มาจะมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนที่นักเรียนเคยศึกษามาแล้ว แต่มีบางข้อที่นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจึงทำให้การให้เหตุผล และการลงข้อสรุปผิด ดังตัวอย่าง

ข้อที่ 11 “...ข.ใช่เพราะน้ำมันเตาจะออกมาอย่างมะตอย เพราะยางมะตอยมีจุดเดือดสูงในการกลั่น...”

ข้อที่ 15 “...ถ้าจุดหลอมเหลวสูงจะต้อง เปราะ ไม่ใช่พอลิเมอร์แบบกึ่ง มีความหนาแน่นต่ำต้อง ข.ใช่พอลิเมอร์แบบกึ่งจุดหลอมเหลวสูงทำให้มีความแข็ง ตอบข.ใช่...”

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับปานกลาง กระบวนการคิดนิรนัยของนักเรียนสามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ 1 พิจารณาข้อสรุปที่กำหนดให้กับสถานการณ์ตัวอย่างชัดเจนได้เน้นข้อความสำคัญในสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อสรุปนั้น แล้วจึงพิจารณาข้อสรุป พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลเล็กน้อย ดังตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 5 ข้อที่ 11 “...ค ควายไม่ใช่ตัดทิ้ง น่าจะเป็นของแก๊สโซฮอลล์ น่าจะ ก ไก่ นำนันเตาเพราะเป็นแก๊สเหมือนกัน ปีโตรเลียมก็มีจุดหลอมเหลวที่น้อยกว่า...”

ลักษณะที่ 2 พิจารณาข้อสรุปที่กำหนดให้กับสถานการณ์ แล้วจึงพิจารณาข้อสรุป พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลเล็กน้อย ดังตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 11 ข้อที่ 23 “...ตอบข้อ 2 เพราะมันสามารถนำมาเป็นทุกระยะได้ พวกค้ำจับตะหลิวก็จะได้เหมือนกัน...”

ลักษณะ ที่ 3 นักเรียนพิจารณาข้อสรุปที่กำหนดให้กับสถานการณ์ตัวอย่างเสร็จแล้วตอบทันที โดยการเดา

องค์ประกอบที่ 4 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในองค์ประกอบนี้อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 คะแนน โดยมีผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาดังนี้

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง (นักเรียนคนที่ 2) นักเรียนพิจารณาข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น และพิจารณาหลักฐานในสถานการณ์ที่กำหนดซ้ำ 2 รอบ ในทุก ๆ สถานการณ์ โดยนำความรู้จากเนื้อหาที่เคยเรียนมาในชั้นเรียนมาใช้ตัดสินใจในการเลือกข้อความที่มีผลต่อข้อตกลงเบื้องต้น หรือนำมาสู่ข้อสรุปในข้อความนี้ อีกทั้งมีการให้เหตุผลประกอบในการตัดสินใจข้อความดังกล่าวในทุกข้อ ดังตัวอย่าง

ข้อ 8 “...ข. ใช่ เพราะรถยนต์ใช้เชื้อเพลิงปีโตรเลียมเพียง 8-9 ส่วน...”

ข้อ 24 “...พลาสติกชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ไม่ทนความร้อนไม่ใช่ตัดทิ้งพลาสติกชนิดที่ 2 เป็นพลาสติกที่ทนความร้อนจึงเหมาะแก่การทำ ค้ำจันตะหลิว เป็นไปได้ ตอบ ข. ใช่...”

นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับปานกลาง กระบวนการเลือกคำตอบของนักเรียนสามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ 1 พิจารณาข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น และพิจารณาหลักฐานในสถานการณ์ตัวอย่าง โดยทำการชัดเจนได้บริเวณที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น ระหว่างที่นักเรียนพิจารณา มีการตั้งคำถามกับตนเองในประเด็นที่เกี่ยวกับข้อความ ก่อนที่จะตัดสินใจในการเลือกข้อความที่มีผลต่อข้อตกลงเบื้องต้น หรือนำมาสู่ข้อสรุปในข้อความนี้ พร้อมให้เหตุผลประกอบเล็กน้อย

ที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนที่เคยเรียนผ่านมา แต่ถ้าหากเป็นข้อความที่จะต้องมีการลงข้อสรุป นักเรียนจะทำการอธิบายก่อน แล้วจึงทำการสรุปในข้อนั้น ๆ

ลักษณะที่ 2 พิจารณาข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น และพิจารณาหลักฐานในสถานการณ์ ตัวอย่าง และทำการวาดภาพที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสถานการณ์ เพื่อทำการสรุปสิ่งที่จะเกิดขึ้นในข้อตกลงเบื้องต้นนั้น โดยไม่อธิบายเหตุผลเพิ่มเติมในการเลือกตอบ

ลักษณะที่ 3 อ่านสถานการณ์และโจทย์คำถามแล้วเลือกตอบทันที โดยไม่อธิบายเหตุผลเพิ่มเติมในการเลือกตอบ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในกลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่ (12 ใน 13) มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ที่ระดับปานกลาง และมีนักเรียนเพียง 1 คนเท่านั้นที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพร แยมสุดา และคณะ (2553) และ กรกนก เลิศเดชาภัทร (2565) ที่ระบุว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวมของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ยังไม่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ อีกทั้งนักเรียนจำเป็นต้องเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด เพื่อดึงสมมติฐานนำไปสู่การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากข้อมูลที่มีอยู่และความรู้จากเนื้อหาที่เรียนมา และทำการสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งจากผลการศึกษาจะเห็นว่านักเรียนสามารถตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตได้ในระดับสูงเท่านั้น จึงส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ที่ระดับปานกลาง และยังคงสอดคล้องกับ ณัทกวี ศิริรัตน์ (2552) กระบวนการที่เริ่มจากการเข้าใจปัญหา ดึงสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลจนนำไปสู่การสรุปผลเป็นกระบวนการเดียวกันที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการคิดแบบมีวิจารณญาณ

2. ในส่วนของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการศึกษาด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง ในองค์ประกอบที่ 1 ความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสังเกตพบว่า นักเรียนมีกระบวนการตัดสินใจ ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลจากการอ้างอิงข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันกับสถานการณ์ นอกจากนี้ยังมีการสังเกตข้อมูล หรือคำกล่าว จากบุคคลและหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญในข้อมูลนั้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิเชียร ภคพวงคผลชัย (2561) ในองค์ประกอบที่ 2 การอุปนัย กระบวนการคิดในองค์ประกอบนี้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่พิจารณาข้อเท็จจริงที่กำหนดให้กับหลักฐานสถานการณ์ตัวอย่างสลับกับข้อเท็จจริงไปมาอย่างน้อย 2 รอบ และเมื่อได้ข้อสรุปแล้วมักจะอธิบายเหตุผลเพิ่มเติม สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรพล จันทรวงศ์ (2562) ที่ระบุว่า การอุปนัยนี้จะต้องพิจารณาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อความของข้อสรุปและข้อความของข้อความที่กำหนดให้ที่อิงจากสถานการณ์ที่กำหนด และ

ตามหลักของการอุปนัยจะต้องพิจารณาข้อสรุปก่อนแล้วจึงพิจารณาคำกล่าว ส่วนองค์ประกอบที่ 3 การนิรนัย พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนคลาดเคลื่อน จึงไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการตัดสินใจ หรือสรุปให้เหตุผลได้อย่างถูกต้อง และอาศัยเพียงการคาดเดาคำตอบ อีกทั้งพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในกระบวนการคิด คือ เมื่อพิจารณาข้อสรุปที่กำหนดให้เสร็จแล้วจะสรุปผลทันทีโดยไม่ได้อิงพิจารณาข้อมูลที่ให้มาอย่างถี่ถ้วน ทำให้การเลือกคำตอบข้อนั้นผิดพลาดไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพร จิตนิมโนวงศ์ (2562) ได้กล่าวว่า ความสามารถด้านการนิรนัยนักเรียนจะต้องตัดสินใจว่า ข้อความ หรือการลงข้อสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างสมเหตุสมผล โดยการสรุปแบบนิรนัย หากผู้เรียนศึกษาความรู้พื้นฐานมาไม่มากพอก็จะทำให้ผู้เรียนนั้นไม่สามารถหาเหตุไปสู่ข้อสรุปได้เท่าที่ควร และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพล จันทรวงศ์ (2562) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการใช้ความคิดอย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งอาศัยการเดาคำตอบ จึงส่งผลให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ผิด และไม่สามารถให้เหตุผลในคำตอบได้ และองค์ประกอบที่ 4 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีกระบวนการคิดจากการพิจารณาข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น และพิจารณาหลักฐานในสถานการณ์ที่กำหนดโดยเฉพาะบริเวณที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปอยู่หลายครั้ง แล้วกลับมาพิจารณาข้อความที่กำหนดให้อีกครั้งแล้วจึงสรุปผล และในนักเรียนบางคนมีการวาดภาพประกอบขณะพิจารณาสถานการณ์ อาจจะเป็นเพราะนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจระหว่างสถานการณ์และข้อสรุป หรือข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความชัดเจน ที่จะนำไปสู่การตัดสินใจข้อความที่จำเป็นต้องมีมาก่อนหรือเกิดก่อนที่จะเกิดผลลัพธ์ จนสามารถสรุปผลในสถานการณ์ที่กำหนดได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรพร จามรี (2564) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กล่าวว่า ในด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น นักเรียนจะต้องเข้าใจปัญหาของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจึงจะทำให้สามารถระบุข้อตกลงเบื้องต้นได้อย่างสมเหตุสมผล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการศึกษาการคิดคิดอย่างมีวิจารณญาณในครั้งนี้ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะของสถานการณ์ที่อิงเนื้อหา รายวิชาเคมีเรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ดังนั้นหากผู้สนใจจะนำเครื่องมือไปใช้ควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่จะสามารถรับรู้และเข้าใจสถานการณ์ของข้อความในแบบวัดที่เกี่ยวข้องกับบริบทของวิชาเคมีเรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
2. ในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิคการคิดออกเสียงในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพซึ่งเป็นวิธีการที่ขัดกับพฤติกรรมในการทำแบบทดสอบปกติของนักเรียน ที่นักเรียนมักจะให้เหตุผลในการตอบมากกว่าแสดง

กระบวนการในการหาคำตอบ ดังนั้นหากจะทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีนี้ควรอธิบายและทำความเข้าใจกับนักเรียนเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการนิรนัยและอุปนัยยังมีค่าเฉลี่ยต่ำ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านนี้เพิ่มเพื่อเป็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนให้สูงขึ้น
2. จากผลการศึกษา นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับปานกลาง ดังนั้นควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาหรือกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้น
3. ควรออกแบบการวิจัยที่กำหนดเกณฑ์ที่ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลาย แล้วนำผลการวิจัยมาเปรียบเทียบกัน เช่น มีความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการศึกษา ระดับปฐมวัย ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานศูนย์การศึกษาพิเศษ. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม 2564 จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2561/E/235/T_0004.PDF
- กรกนก เลิศเดชภัทร. (2565). การประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 24(1), 56-65.
- กาญจนา สิริสิทธิมาหาชน. (2561). การสอนให้คิดอย่างมีวิจารณญาณในกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21สู่การประเมินเพื่อพัฒนา. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 38(3), 106-119.
- ณัฐพร จิตติโนวงศ์. (2562). การจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ดิน หิน แร่ และธรณีกาลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยบุรีรัมย์. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 14(1), 91-99.
- ณัทกี ศิริรัตน์. (2552). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบทีมในรายวิชาการพยาบาลบุคคลที่มี ปัญหาสุขภาพ 1 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 3(2), 32-40.

- ดำรงศักดิ์ สุดแสนห้. (2561). กระบวนการสร้างเสริมศักยภาพการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตามธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ.
- ทิสนา แคมมณี, และคณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ชนพร แยมสุดา, และคณะ. (2553). วิเคราะห์การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในสถานศึกษากองทัพเรือ. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 11(2), 1-97.
- ปณิธาน มั่นคง. (2561). การคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แผนผังเชิงโต้แย้ง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 20(4), 129-143.
- พัชรพร จามรี. (2564). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 5(1), 28-43.
- เพ็ญพิสุทธิ์ เนกมานุรักษ์. (2537). *การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- มนัสสิริ อินทร์สวาท. (2560). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยแบบสามระดับสำหรับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ระดับความมั่นใจที่แตกต่างกัน. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 12(3), 409-424.
- ยุพาพรรณ จันทศรี. (2561). การเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการอ่านแบบ Think aloud กับการอ่านแบบปกติ. *การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 19(1), 116-124.
- วัชรพล จันทวงศ์. (2562). ความสามารถและกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 14(3), 15-30.
- วิเชียร ฤคพานงคชชัย. (2561). การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 10(2), 241-254.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2547). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชาติ พยัคฆิน. (2557). การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยรูปแบบ2(PCA) ในหน่วยการเรียนรู้สหวิทยาการเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 9(27), 77-90.

Dewey, J. (1993). *How to Think*. Boston D.C.: health Company.

- Ennis, R. H. (1985). *A Concept of Critical thinking: A Propose for Research in Teaching and Education*: Rand Manually and company. America.
- Ennis, R. H., & Millman, J. (1985). *Manual: Cornell Critical Thinking Test* Pacific Grove: CA: Midwest.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: Mc Graw - Hil Book Company.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking (4th ed.)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Oh, S., & Wildemuth, B. M. (2009). *Think-aloud Protocols*. In B.M.Wildemuth (Ed.), Applications of Social Research Methods to Questions in Information and Library Science (pp.178-188). Westport, CT: Libraries Unlimited.
- Saleh, S. E. (2019). Critical Thinking as a 21-Century Skill: Conceptions, Implementation and Challenges in the EFL Classroom. *European Journal of Foreign Language Teaching*, 4(1), 1-16.
- Wason, G., & Glaser. (1964). *Watson - Glaser Critical Thinking Apprciso Manual*. New York: Harcourt Brace and Word.
