

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Critical Thinking Ability on Environmental Problems of Twelfth Grade Students

พัชรพร จามรี^{1*} และ ลฎาภา ลดาชาติ²

Pacharaporn Jammaree^{1*} and Ladapa Ladachart²

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, patcharajamm@gmail.com

(Faculty of Education, Chiang Mai University)

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ladapa.l@cmu.ac.th

(Faculty of Education, Chiang Mai University)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบเลือกตอบ 40 ข้อ ร่วมกับการให้เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบ ซึ่งวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้าน ตามกรอบแนวคิดของ Watson and Glaser (2006) ได้แก่ (1) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (2) การประเมินข้อโต้แย้ง (3) การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย (4) การสรุปอ้างอิง และ (5) การตีความ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการหาคะแนนร้อยละเฉลี่ย และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการจัดกลุ่มระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณออกเป็นระดับดีมาก ดีพอใช้ และไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำคะแนนร้อยละเฉลี่ย ได้เท่ากับ 48.28 เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน พบว่า ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นมีคะแนนสูงที่สุด รองลงมาคือด้านการประเมินข้อโต้แย้ง ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย ด้านการสรุปอ้างอิง และด้านการตีความ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพยืนยันว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปรับปรุง อย่างไรก็ตาม แนวทางการจัดการเรียนรู้ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ABSTRACT

This research aimed to study students' critical thinking ability of environmental problems 35 sixth-grade. The researcher using a 40-item, multiple-choice test in combination with prompts for written reasoning in each item regarding five aspects of Watson and Glaser's (2006) conceptual framework of critical thinking (i.e., Assumption, Evaluation, Deduction, Inference, and Interpretation). Quantitative data were analyzed using average percentage score and qualitative data were analyzed using content analysis. Results

show that students have scored an average percentage of 48.28. When comparing five components, it was found that students identify the most assumptions, followed by evaluation, deduction, inference, and interpretation respectively. Qualitative data analysis confirms that students' ability of critical thinking in environmental problems is low. However, learning management practices should be tailored to develop students' critical thinking abilities.

KEYWORDS: Critical Thinking, Environmental problems

**Corresponding author, E-mail: patcharajamm@gmail.com โทร. 0867296961*

Received: 3 June 2020 / Revised: 1 August 2020 / Accepted: 28 August 2020 / Published online: 30 April 2021

บทนำ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อการวางรากฐานในการเรียนรู้ ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล เป็นกระบวนการทางความคิดที่นำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการหาข้อสรุปโดยผ่านการใคร่ครวญอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผลมากที่สุด เป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่จำเป็นสำหรับบุคคลในศตวรรษที่ 21 โดยพื้นฐานของการคิดจะขึ้นอยู่กับ การสร้างความสัมพันธ์ การสรุปความคิดจากเหตุการณ์ต่างๆ และความหลากหลายของกระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความแตกต่างกัน เช่น การแก้ปัญหา การตรวจสอบ การสะท้อน และการวิพากษ์วิจารณ์ ในแต่ละบุคคลความคิดเริ่มต้นที่ เกิดขึ้นจะถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายในสังคมซึ่งความสามารถนี้จะช่วยส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Bellanca J. & Brandt R., 2010) การปลูกฝังการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบการศึกษา ซึ่งกลยุทธ์ทางความคิดประเภทนี้จะช่วยให้ความคิดมีคุณภาพมากขึ้น (Anurutwong, 2012) และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการ จัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามและปัญหา ให้การแก้ปัญหาบรรลุตามเป้าหมาย (Dede, 2010) อีกทั้งยังช่วยให้มีความสามารถ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (Trilling & Fadel as cited in Srivirojn, et al., 2014)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายคือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ สร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) รวมถึงการบริหารจัดการ ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับภูมิภาคและแก้ไขปัญหาความขัดแย้งร่วมกันเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืนของภูมิภาค (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553) สิ่งสำคัญในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ธรรมชาติควรมีการพัฒนาคนให้มีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและปลูกฝังเจตคติต่อการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จะต้องหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของ สิ่งแวดล้อม ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม มีจุดเน้นที่ต้องการให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ได้สัมผัสกับระบบนิเวศในธรรมชาติ ได้วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น ร่วมกันคิดวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งจะต้องมีการใช้ความคิดขั้นสูง (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2558) นั่นคือผู้เรียนจะต้องแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมที่จะ นำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ เป็นกระบวนการสร้างความรู้ซึ่งเกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการ ซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่

สำหรับประเทศไทย ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่พบในภาพรวมคือ การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ การเสื่อมโทรมของดิน ทรัพยากรชายฝั่ง ทรัพยากรทางทะเล และแหล่งน้ำจืด การลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหามลพิษทางอากาศ และทางน้ำ สารพิษตกค้างในอาหารและสิ่งแวดล้อม และปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นตามเมืองใหญ่ ซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมนี้มี

ความแตกต่างกันตามระดับความรุนแรง ในแต่ละภาคของประเทศไทย (Office of the National Economic and Social Development Board, 2013, pp. 70) ทั้งนี้ หากพิจารณาปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติจะเห็นได้ว่าสาเหตุของปัญหาประการสำคัญเกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Fereidoun et al., 2007; The Encyclopedia of the Atmospheric Environment, n.d) ซึ่งเป็นผลมาจากการขาดสติและวิจารณญาณในการไตร่ตรองเพื่อการประเมินและตัดสินใจในการกระทำสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยบุคคลจะต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังที่ (Facione, 2006) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการตัดสินใจ และการพิจารณาเหตุผลของเรื่องราวต่างๆ และ Ennis (2011) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการสะท้อนความคิดที่มุ่งไปสู่การตัดสินใจกระทำสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอย่างมีเหตุผล จากหลักฐานที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ได้กำหนดให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสมรรถนะสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ดังนั้นช่องทางหนึ่งในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นคือ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกสร้างจิตสำนึกให้กับเยาวชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งแรกที่ต้องเร่งรีบให้เยาวชนได้ตระหนักและสำนึกในคุณค่าความสำคัญของสิ่งแวดล้อมจนนำไปสู่การลงมือปฏิบัติอย่างจริงจังเป็นรูปธรรม (Department of Environmental Quality Promotion, 2013, pp. 36-43) พร้อมทั้งมีจิตสำนึกที่ดีและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม ไม่เบียดเบียนทำลายสิ่งแวดล้อม อีกทั้งมีการส่งเสริมดูแลรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน

ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อม มีจุดเน้นที่ต้องการให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากบทความในสถานการณ์ต่างๆ แสดงความคิดเห็น คิดวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้องใช้ความคิดขั้นสูง (บุญเลิศ คชายุทธเดช, 2551) ให้มีความพร้อมที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Woods, 2012, pp. 135) ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม มีการแสดงออกทางความคิดและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาโดยผ่านการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ (Shakirova, 2007) ซึ่ง Watson & Glaser (2006) กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีองค์ประกอบ 5 ด้านคือ ด้านที่ 1 การระบุนัยข้อตั้ง (Assumptions) ด้านที่ 2 การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation) ด้านที่ 3 การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductions) ด้านที่ 4 การสรุปอ้างอิง (Inference) และด้านที่ 5 การตีความ (Interpretation)

เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครูจึงจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนที่มุ่งความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับผู้เรียน เนื่องจากทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดที่นำไปสู่ความเข้าใจอย่างเป็นเหตุเป็นผล การแก้ปัญหาและการตัดสินใจส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (Vieira and Tenreiro, 2003; สุวิทย์ มูลคำ, 2554) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาและจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การแสดงออกทางความคิดและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาโดยผ่านการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพื่อที่จะนำไปสู่การตัดสินใจและการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ตามบริบทที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยมีองค์ประกอบ 5 ด้าน (Watson & Glaser, 2006) ดังนี้

ด้านที่ 1 การระบุนัยข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) คือ ความสามารถในการอธิบายข้อความเพื่อรับรู้ถึงข้อตกลงหรือรายละเอียดพื้นฐานของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

ด้านที่ 2 การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation) คือ ความสามารถในการให้เหตุผลเพื่อตัดสินคำตอบจากข้อความได้อย่างสมเหตุสมผล

ด้านที่ 3 การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductions) คือ ความสามารถในการพิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อหาเหตุผลมาสรุปสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยหลักการหรือความรู้พื้นฐาน

ด้านที่ 4 การสรุปอ้างอิง (Inference) คือ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นแล้วลงข้อสรุปจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสถานการณ์

ด้านที่ 5 การตีความ (Interpretation) คือ ความสามารถในการลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลจากสถานการณ์อย่างมีเหตุผล

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
2. เป็นแนวทางในการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ
3. เป็นแนวทางสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั่วไปในการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ และเป็นแนวทางวิจัยเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษานในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) ซึ่งเป็นการวิจัยที่ใช้วิธีวิทยาทั้งวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ถูกลำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ คะแนนร้อยละเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) (ลือชา, 2558; Creswell, 2014) เพื่ออธิบายและจัดกลุ่มระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 ระดับเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คือ ระดับดีมาก ระดับดี ระดับพอใช้ และไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ประชากร และตัวอย่างวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 เป็นโรงเรียนขนาดกลางในจังหวัดลำปาง จำนวน 35 คน เป็นนักเรียนชาย 8 คน และนักเรียนหญิง 27 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นนักเรียนสายการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ที่สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้และเป็นนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมาโดยตลอดทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยได้อย่างครบถ้วนและสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้

เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี ขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เทคนิคการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น (กระทรวงการศึกษา, 2551) ในเนื้อหาวิชาชีววิทยา 5 รหัสวิชา ว33245 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 (สายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์) เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสัน และเกลเซอร์ (The Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal) (Watson & Glaser, 2006) เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก พร้อมกับการให้เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบ เกี่ยวกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อม 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 5 ข้อรวมทั้งสิ้น 40 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ ด้านที่ 1 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น ด้านที่ 2 การประเมินข้อโต้แย้ง ด้านที่ 3 การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย ด้านที่ 4 การสรุปอ้างอิง และด้านที่ 5 การตีความ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 การให้คะแนนจากการเลือกตอบแบบปรนัย แต่ละข้อมีคำตอบถูกเพียง 1 คำตอบ ถ้าตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน และตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์การให้เหตุผลประกอบคำตอบ โดยการสังเคราะห์เหตุผลแล้วจัดระดับการแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการวิเคราะห์เพื่อแยกกลุ่มระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน เป็น 4 ระดับ คือ ระดับดีมาก ระดับดี ระดับพอใช้ และไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 เกณฑ์การจัดกลุ่มระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณขององค์ประกอบ ทั้ง 5 ด้าน

องค์ประกอบของ ความสามารถใน การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	เกณฑ์บ่งชี้การประเมิน			ไม่มีความสามารถใน การคิดอย่างมี วิจารณญาณ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	
ด้านที่ 1 การระบุ ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions)	ระบุข้อตกลง เบื้องต้นได้อย่าง ถูกต้อง และเขียน อธิบายที่มาของการ ระบุข้อตกลง เบื้องต้นได้อย่าง สอดคล้อง ชัดเจน ครบถ้วน และ ถูกต้อง	ระบุข้อตกลง เบื้องต้นได้ถูกต้อง และเขียนอธิบาย ที่มาของข้อตกลงนั้น ได้ถูกต้องและ สอดคล้อง แต่ยังไม่ ครบถ้วนตาม ประเด็น	ระบุข้อตกลงเบื้องต้น ได้ถูกต้องและเขียน อธิบายที่มาของ ข้อตกลงนั้นได้ถูกต้อง และสอดคล้องเพียง บางส่วน	ตอบคำถามไม่ ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ
ด้านที่ 2 การ ประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation)	ประเมินข้อโต้แย้ง ด้วยการเขียน อธิบายโดยอ้างอิง	ประเมินข้อโต้แย้ง ด้วยการเขียน อธิบายโดยอ้างอิง	ประเมินข้อโต้แย้งด้วย การเขียนอธิบายโดย อ้างอิงหลักฐานมา	ตอบคำถามไม่ ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ

ตาราง 1 เกณฑ์การจัดกลุ่มระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณขององค์ประกอบ ทั้ง 5 ด้าน (ต่อ)

องค์ประกอบของ ความสามารถใน การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	เกณฑ์บ่งชี้การประเมิน			ไม่มีความสามารถใน การคิดอย่างมี วิจารณญาณ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	
ด้านที่ 2 การ ประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation)	หลักฐานมาใช้ในการ สนับสนุนหรือโต้แย้ง สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจน ครบถ้วนทุกประเด็น	หลักฐานมาใช้ในการ สนับสนุนหรือโต้แย้ง สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้อย่าง ถูกต้องเพียง บางส่วน	สนับสนุนข้อโต้แย้งได้ แต่ไม่สมเหตุสมผล	
ด้านที่ 3 การใช้ เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductions)	พิจารณาบทความ แล้วคิดไตร่ตรองเพื่อ หาเหตุผลมาสรุป คำตอบที่เป็นเหตุ เป็นผลกันใน สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความรู้ พื้นฐานเดิมได้ได้ อย่างชัดเจน ครบถ้วน	พิจารณาบทความ แล้วคิดไตร่ตรองเพื่อ หาเหตุผลมาสรุป คำตอบที่เป็นเหตุ เป็นผลกันใน สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความรู้ พื้นฐานเดิมได้เพียง บางส่วน	พิจารณาบทความแล้ว คิดไตร่ตรองเพื่อหา เหตุผลมาสรุปคำตอบ ที่เป็นเหตุเป็นผลกันใน สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความรู้ พื้นฐานเดิมได้ยังไม่ ถูกต้อง	ตอบคำถามไม่ ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ
ด้านที่ 4 การสรุป อ้างอิง (Inference)	แสดงความคิดเห็น แล้วลงข้อสรุปโดยใช้ ข้อมูลและหลักฐาน ที่มีอยู่ เพื่อพิจารณา ความน่าเชื่อถือของ ข้อมูลจาก สถานการณ์ได้ ชัดเจน	แสดงความคิดเห็น แล้วลงข้อสรุปโดยใช้ ข้อมูลและหลักฐาน ที่มีอยู่ เพื่อพิจารณา ความน่าเชื่อถือของ ข้อมูลจาก สถานการณ์ได้เพียง บางส่วน	แสดงความคิดเห็น แล้วลงข้อสรุปโดยใช้ ข้อมูลและหลักฐานที่มี อยู่ เพื่อพิจารณาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล จากสถานการณ์ แต่ไม่ มีการอธิบาย	ตอบคำถามไม่ ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ
ด้านที่ 5 การตีความ (Interpretation)	ลงความเห็นเพื่อ พิจารณาความ เป็นไปได้ของข้อมูล จากสถานการณ์ อย่างมีเหตุผลได้ อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล	ลงความเห็นเพื่อ พิจารณาความ เป็นไปได้ของข้อมูล จากสถานการณ์ อย่างมีเหตุผลได้ อย่างถูกต้อง และให้ เหตุผลเพียงบางส่วน	การลงความเห็นเพื่อ พิจารณาความเป็นไป ได้ของข้อมูลจาก สถานการณ์ได้ แต่ไม่ บอกเหตุผล	ตอบคำถามไม่ ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ

4. เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเพื่อใช้สำหรับวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้อง/ถูกต้องกันของผู้เชี่ยวชาญ 2 ใน 4 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ โดยดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคา, 2552)
6. ปรับปรุงแก้ไขคำถามในแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ
7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวนนักเรียน 35 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
8. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้ง 5 ด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ขึ้นตามกรอบแนวคิดแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสัน และเกลเซอร์ (The Watson–Glaser Critical Thinking Appraisal) (Watson & Glaser, 2006) เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก พร้อมกับการให้เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบ เกี่ยวกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อม 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 5 ข้อรวมทั้งสิ้น 40 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้าน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนในส่วนของการเลือกคำตอบ ซึ่งมีคำตอบถูกเพียง 1 คำตอบ ถ้าตอบถูกต้องให้ 1 คะแนนและตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน

องค์ประกอบของความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	n	คะแนนร้อยละ เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ด้านที่ 1 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	35	53.20	1.52
ด้านที่ 2 การประเมินข้อโต้แย้ง	35	52.90	1.28
ด้านที่ 3 การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย	35	49.30	1.91
ด้านที่ 4 การสรุปอ้างอิง	35	44.80	0.98
ด้านที่ 5 การตีความ	35	41.20	1.24
รวม		48.28	

จากตาราง 1 พบว่า ผลคะแนนร้อยละเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณเกี่ยวกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน เป็นดังนี้ ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 53.20 (S.D. = 1.52) ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 52.90 (S.D. = 1.28) ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 49.30 (S.D. = 1.91) ด้านการสรุปอ้างอิง มีคะแนน ร้อยละเฉลี่ย 44.80 (S.D. = 0.98) และด้านการตีความ 41.20 (S.D. = 1.24) กล่าวคือนักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่าง

มีวิจารณ์งานด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นสูงมีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือ ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย ด้านการสรุปอ้างอิง ตามลำดับ ส่วนด้านการตีความมีคะแนนต่ำที่สุด เมื่อพิจารณาคะแนนรวม พบว่า นักเรียนมีคะแนนร้อยละเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน เท่ากับ 48.28 ซึ่งจัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งานอยู่ในระดับปรับปรุง

ในการนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การให้เหตุผลประกอบคำตอบของนักเรียน โดยการสังเคราะห์เหตุผลแล้วจัดระดับการแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งาน มีการวิเคราะห์เพื่อแยกกลุ่มระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งาน 4 ระดับ คือ ระดับดีมาก ระดับดี ระดับพอใช้ และไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งาน โดยแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 5 ด้าน ใช้ตัวอักษร (SB) (SG) โดยที่ SB = นักเรียนชาย SG = นักเรียนหญิง ตามด้วยเลขที่ของนักเรียนคนที่ 1 – 35 โดยมีตัวอย่างการให้เหตุผลประกอบคำตอบของนักเรียน ดังตาราง 2 - 6

ตาราง 2 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งานด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (คำถามข้อที่ 1)

คำถามวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งาน ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น	ระดับด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น	ผลการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)
จากคำนิยามเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ “ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมา” ให้อธิบายความสอดคล้องตามคำนิยามที่กำหนดให้	ดีมาก	อธิบายข้อตกลงการเกิดปรากฏการณ์ “ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมา” ได้ สอดคล้องถูกต้อง ครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด	0
	ดี	อธิบายข้อตกลงการเกิดปรากฏการณ์ “ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมา” ได้ สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด	15
	พอใช้	อธิบายข้อตกลงการเกิดปรากฏการณ์ “ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมา” ได้ ถูกต้องเพียงบางส่วน	14
	ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งาน	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง/ไม่ทำแบบทดสอบ	6

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์งาน ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ในการให้เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ป่าไม้ ในระดับดี จำนวน 15 คน โดยสามารถอธิบายข้อตกลงการเกิดปรากฏการณ์ “ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมา” ได้สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด ดังคำตอบของนักเรียน “ป่าหมด คือการที่ขาดความชุ่มชื้น เพราะต้นไม้จะปล่อย O_2 และ H_2O ออกสู่บรรยากาศ เกิดภัยพิบัติตามมา” (SB4)

“หากไม่มีป่าไม้ จะส่งผลให้เกิดภัยพิบัติต่างๆ เช่น ฝุ่น ดินโคลน น้ำป่าไหลหลาก และหากไม่มีป่าก็จะมีน้ำ” (SB9) นักเรียนให้เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ป่าไม้ ในระดับพอใช้ จำนวน 14 คน โดยสามารถอธิบายข้อตกลงการเกิดปรากฏการณ์ “ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมา” ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน ดังคำตอบของนักเรียน “ป่าขาดความชุ่มชื้น เพราะต้นไม้ปล่อย O_2 และ H_2O ออกสู่บรรยากาศ” (SG10)

“ถ้าป่าไม้หมดไปจะไม่มีความสุขขึ้น ไม่มีการรวมตัวของแก๊สที่ทำให้เกิดน้ำฝน” (SG35)

นักเรียน จำนวน 6 คน ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากเลือกคำตอบปรนัยไม่ถูกต้อง
 รวมทั้งไม่ได้ทำแบบทดสอบ

ตาราง 3 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการประเมินข้อโต้แย้ง (คำถามข้อที่ 2)

คำถามวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง	ระดับด้านการ ประเมินข้อโต้แย้ง	ผลการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)
“การทำลายป่าไม้ส่งผลกระทบต่อโลกใบนี้ คือ เมื่อไม่มีป่า ไม่มีต้นไม้ ก็เหมือนโลกใบนี้ขาด ปอดที่คอยดูดซับกรองอากาศที่เป็นพิษ” จาก ข้อความที่กำหนดให้บอกเหตุผลสนับสนุนหรือ โต้แย้งคำกล่าวอ้างนี้ให้เหมาะสมที่สุด	ดีมาก	เขียนอธิบายโดยอ้างอิงหลักฐานเรื่อง ประโยชน์ของป่าไม้เพื่อโต้แย้ง สถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ครบถ้วนทุกประเด็น	0
	ดี	เขียนอธิบายโดยอ้างอิงหลักฐานเรื่อง ประโยชน์ของป่าไม้เพื่อโต้แย้ง สถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ถูกต้องเพียง บางส่วน	0
	พอใช้	เขียนอธิบายโดยอ้างอิงหลักฐานเรื่อง ประโยชน์ของป่าไม้เพื่อโต้แย้ง สถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ไม่ สมเหตุสมผล	29
	ไม่มีความสามารถในการ คิดอย่างมี วิจารณญาณ	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ	6

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง ในการให้
เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ป่าไม้ ในระดับพอใช้ 29 คน โดยนักเรียนสามารถเขียนอธิบายโดยอ้างอิง
หลักฐานเรื่องประโยชน์ของป่าไม้เพื่อโต้แย้งสถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ไม่สมเหตุสมผลดังคำตอบของนักเรียน

“การที่ไม่มีป่าไม้ ทำให้รักษาสสมดุลของสิ่งมีชีวิตลดลง เพราะป่าไม้มีประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวัน” (SB1)

“เมื่อไม่มีป่าไม้ ทำให้เกิดผลเสียมากมายต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกและทรัพยากรธรรมชาติ” (SG11)

“ป่าไม้มีประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวัน” (SB6)

“ต้นไม้เปรียบเหมือนจุดเริ่มต้นของทุกๆ อย่าง” (SG23)

นักเรียนจำนวน 6 คน ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากนักเรียนเลือกคำตอบปรนัยไม่ถูกต้อง
 รวมทั้งไม่ได้ทำแบบทดสอบ

ตาราง 4 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย (คำถามข้อที่ 3)

คำถามวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย	ระดับด้านการใช้ เหตุผลเชิงนิรนัย	ผลการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)
จากบทความเรื่อง โลกร้อน เพราะป่าหมด นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร	ดีมาก	พิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อ หาเหตุผลมาสรุปโดยอาศัยความรู้ พื้นฐานที่เป็นเหตุเป็นผลกันเรื่องการเกิด ภาวะโลกร้อนที่มีสาเหตุมาจากป่าไม้ที่ ลดลงได้ชัดเจน	0
	ดี	พิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อ หาเหตุผลมาสรุปโดยอาศัยความรู้ พื้นฐานที่เป็นเหตุเป็นผลกันเรื่องการเกิด ภาวะโลกร้อนที่มีสาเหตุมาจากป่าไม้ที่ ลดลงได้เพียงบางส่วน	0
	พอใช้	พิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อ หาเหตุผลมาสรุปโดยอาศัยความรู้ พื้นฐานเรื่องการเกิดภาวะโลกร้อนที่มี สาเหตุมาจากป่าไม้ที่ลดลงได้ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	25
	ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ	10

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย ในการให้
เหตุผลประกอบการเลือกคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ป่าไม้ ในระดับพอใช้ จำนวน 25 คน โดยสามารถพิจารณาบทความแล้ว
ไตร่ตรองเพื่อหาเหตุผลมาสรุปโดยอาศัยความรู้พื้นฐานเรื่องการเกิดภาวะโลกร้อนที่มีสาเหตุมาจากป่าไม้ที่ลดลงได้ แต่ยังไม่
ถูกต้อง ดังคำตอบของนักเรียน

“การที่มนุษย์ทำลายป่าไม้ทำให้โลกที่เคยมีสิ่งดูดซับสารพิษนั้นลดลง” (SB2)

“ไม่มีต้นไม้คอยดูดซับอากาศเสีย จึงทำให้เกิดภาวะโลกร้อน” (SG35)

“เพราะต้นไม้ใช้ CO₂ ในการสังเคราะห์แสง” (SB25)

“CO₂ เป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน เพราะ CO₂ ถูกปล่อยในปริมาณมาก จากกิจกรรมของมนุษย์ในแต่ละ
วัน” (SG24)

นักเรียน จำนวน 10 คน ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเลือกคำตอบปรนัยไม่ถูกต้อง รวมทั้งไม่
ทำแบบทดสอบ

ตาราง 5 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการสรุปอ้างอิง (คำถามข้อที่ 4)

คำถามวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ด้านการสรุปอ้างอิง	ระดับด้านการสรุป อ้างอิง	ผลการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)
จากบทความเรื่อง โลกร้อน เพราะป่าหมด ข้อความใดมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด	ดีมาก	แสดงความคิดเห็นเพื่อพิจารณาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล เรื่อง โลกร้อน เพราะป่าหมดได้ชัดเจน	0
	ดี	แสดงความคิดเห็นเพื่อพิจารณาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล เรื่อง โลกร้อน เพราะป่าหมดได้เพียงบางส่วน	0
	พอใช้	แสดงความคิดเห็นเพื่อพิจารณาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล เรื่อง โลกร้อน เพราะป่าหมดได้ แต่ไม่มีการอธิบาย	23
	ไม่มีความสามารถในการ คิดอย่างมี วิจารณญาณ	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ	12

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการสรุปอ้างอิง ในการให้เหตุผล
ประกอบการเลือกคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ป่าไม้ ในระดับพอใช้ จำนวน 23 คน โดยนักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อ
พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล เรื่อง โลกร้อน เพราะป่าหมดได้ แต่ไม่มีการอธิบาย ดังคำตอบของนักเรียน

“ถ้าป่าไม่อุดมสมบูรณ์ โลกมีระบบนิเวศทั้งบกและในน้ำที่ดีขึ้น” (SG13)

“ถ้าป่ามีความอุดมสมบูรณ์ ระบบนิเวศจะมีความอุดมสมบูรณ์เป็นอย่างดีในทุกๆ ด้าน” (SB2)

“ถ้าเราช่วยกันดูแลรักษาป่าไม้ จะทำให้เกิดภัยธรรมชาติน้อยลง” (SG35)

“ปัญหาที่เกิดขึ้นทุกอย่างล้วนเกี่ยวกับมนุษย์” (SB8)

“หากทุกคนมีจิตสำนึก ปัญหาต่างๆ จะไม่เกิด” (SG23)

นักเรียน จำนวน 12 คน ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเลือกคำตอบปรนัยไม่ถูกต้อง รวมทั้งไม่
ทำแบบทดสอบ

ตาราง 6 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตีความ (คำถามข้อที่ 5)

คำถามวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ด้านการตีความ	ระดับด้านการ ตีความ	ผลการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)
นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ เหมาะสมที่สุดจากสถานการณ์ป่าหมด น้ำหาย ภัย พิบัติตามมา	ดีมาก	ลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ ของข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา สถานการณ์ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติ ตามมาได้อย่างถูกต้อง และให้เหตุผลได้ อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล	0
	ดี	ลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ ของข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา	0

ตาราง 6 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตีความ (คำถามข้อที่ 5) (ต่อ)

คำถามวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ด้านการตีความ	ระดับด้านการ ตีความ	ผลการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)
	ดี	สถานการณ์ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติ ตามมาได้อย่างถูกต้อง และให้เหตุผล เพียงบางส่วน	
	พอใช้	ลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ ของข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา สถานการณ์ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติ ตามมาได้ แต่ไม่บอกเหตุผล	2
	ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง/ไม่ทำ แบบทดสอบ	33

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการตีความ ในการให้เหตุผล ประกอบการเลือกคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ป่าหมด ในระดับพอใช้ จำนวน 2 คน โดยนักเรียนลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ป่าหมด น้ำหาย ภัยพิบัติตามมาได้ แต่ไม่บอกเหตุผล ดังคำตอบของนักเรียน

“การปลูกจิตสำนึกที่ดี ถ้าประชาชนมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับการปลูกป่า ลดการตัดไม้ทำลายป่าเป็นสิ่งที่ดี” (SG23)

“เป็นการสร้างความตระหนักซึ่งเกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อม” (SG24)

นักเรียน จำนวน 33 คน ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเลือกคำตอบปรนัยไม่ถูกต้อง รวมทั้งไม่ทำแบบทดสอบ

อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 พบว่า ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 53.20 (S.D. = 1.52) ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 52.90 (S.D. = 1.28) ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 49.30 (S.D. = 1.91) ด้านการสรุปอ้างอิง มีคะแนนร้อยละเฉลี่ย 44.80 (S.D. = 0.98) และด้านการตีความ 41.20 (S.D. = 1.24) เมื่อใช้เกณฑ์ประเมินระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น และด้านการประเมินข้อโต้แย้ง อยู่ในระดับพอใช้ ส่วนด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย ด้านการสรุปอ้างอิง และด้านการตีความ นักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับปรับปรุง ส่วนคะแนนร้อยละรวมทุกด้านเท่ากับ 48.28 จัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปรับปรุง ทั้งนี้สาเหตุอาจเกิดจากนักเรียนมีทักษะในการคิดค่อนข้างต่ำซึ่งเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่เน้นเนื้อหาความรู้ในรายวิชามากเกินไป นักเรียนเรียนรู้ด้วยการท่องจำมากกว่าที่จะได้รับความรู้ผ่านกระบวนการคิด อีกทั้งการสอนที่เน้นเพื่อสอบแข่งขัน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการสอบแข่งขันเพียงอย่างเดียว แต่บกพร่องด้านทักษะการคิดขั้นสูง (higher order thinking) ทำให้ขาดทักษะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินชีวิตประจำวัน ขาดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การแก้ปัญหา และความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Koh, Tan & Ng, 2012)

เมื่อวิเคราะห์การให้เหตุผลของนักเรียนเพื่อแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน พบว่า ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย ด้านการสรุปอ้างอิง ส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับพอใช้ และด้านการตีความ ส่วนใหญ่ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยสามารถอภิปรายความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้านดังนี้

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ในด้านนี้นักเรียนควรสามารถระบุข้อตกลงเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง และเขียนอธิบายที่มาของการระบุข้อตกลงเบื้องต้นได้อย่างสอดคล้อง ชัดเจน ครบถ้วน และถูกต้อง แต่จากตัวอย่างคำตอบสถานการณ์ป่าไม้ของนักเรียนบางคนอธิบายข้อความได้สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด บางคนอธิบายข้อความได้ถูกต้องเพียงเล็กน้อย อีกทั้งบางคนไม่มีการอธิบาย เพียงแต่นำข้อความที่กำหนดให้มาเขียน ในการนี้สาเหตุเกิดจากนักเรียนขาดความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการอธิบายข้อความหรือข้อตกลงในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Vieira and Tenreiro, 2003) ที่ระบุไว้ว่าความรู้ความเข้าใจสามารถสร้างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับความสามารถในการคิดให้กับผู้เรียนเนื่องจากทักษะการคิดเป็นสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน โดยเฉพาะทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นกระบวนการคิดที่นำไปสู่ความเข้าใจอย่างเป็นเหตุเป็นผล

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง ในด้านนี้นักเรียนควรสามารถอธิบายโดยอ้างอิงหลักฐานมาใช้ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ครบถ้วนทุกประเด็น แต่จากตัวอย่างคำตอบสถานการณ์มลพิษทางอากาศ นักเรียนสามารถตอบว่า “มลพิษไม่เพียงแค่มีพวกแก๊สอยู่ในบรรยากาศอย่างเดียว แต่หมายรวมถึงฝุ่นละออง ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ควินต่างๆ จากงานอุตสาหกรรมรถยนต์” อีกทั้งสถานการณ์สภาพอากาศแปรปรวนในเขตขั้วโลกเหนือที่ทำให้หิมะขั้วโลกมีรูปร่างผอม นักเรียนก็สามารถตอบว่า “เป็นเพราะหิมะขั้วโลกต้องอพยพเพื่อหาอาหาร เดินทางไกล ทำให้รูปร่างผอมโซ” นักเรียนสามารถอธิบายโดยอ้างอิงหลักฐานมาใช้ในการสนับสนุนได้ แต่ยังไม่สมเหตุสมผล สาเหตุอาจจะมาจากการที่นักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อนำมาความรู้มาอธิบายอ้างอิงคำตอบซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสร้างข้อโต้แย้งหรือวิพากษ์วิจารณ์อันนำไปสู่ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Brunsell, 2010)

3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย นักเรียนควรสามารถพิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อหาเหตุผลมาสรุปสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยหลักการหรือความรู้พื้นฐานซึ่งคำตอบจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่ปรากฏกับหลักเกณฑ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุและผลที่สอดคล้องกันได้ จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนอยู่ในระดับดีถึงควรปรับปรุง เนื่องจากการพิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อหาเหตุผลมาสรุปคำตอบโดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมที่เป็นเหตุเป็นผลกันในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้เพียงบางส่วน ขาดการเชื่อมโยงความรู้เดิมอย่างเป็นเหตุเป็นผล เช่นตัวอย่างคำตอบจากปัญหาไมโครพลาสติกที่ก่อให้เกิดมลพิษ นักเรียนตอบว่า “ไมโครพลาสติกมีขนาดเล็กและทำให้เกิดมลพิษในน้ำและอากาศ” พบว่านักเรียนไม่สามารถพิจารณาบทความแล้วคิดไตร่ตรองเพื่อหาเหตุผลมาสรุปคำตอบโดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมที่เป็นเหตุเป็นผลกันในเรื่องไมโครพลาสติกได้ การที่นักเรียนไม่สามารถพิจารณาบทความแล้วหาเหตุผลมาสรุปปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้นั้นมีสาเหตุมาจากนักเรียนมีข้อมูลแต่ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับความรู้พื้นฐานเดิมได้จึงต้องมีการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (O'Brien, 2013)

4. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการสรุปอ้างอิง นักเรียนควรสามารถแสดงความคิดเห็นแล้วลงข้อสรุปโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสถานการณ์ โดยตัวอย่างคำตอบของนักเรียนอยู่ในระดับพอใช้และควรปรับปรุง ดังตัวอย่างคำตอบเรื่องปัญหาระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น นักเรียนตอบว่า “CO₂ ทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น” จากคำตอบนักเรียนไม่สามารถแสดงความคิดเห็นแล้วลงข้อสรุปโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสถานการณ์ได้ อันเป็นผลมาจากนักเรียนไม่ได้พิจารณาข้อมูลและหลักฐาน

ความรู้ที่มีอยู่ในบทความ ซึ่งการพิจารณาข้อมูลและหลักฐานถือเป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่งของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Ladachart et al., 2013, pp. 271-272) ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ (Mahalee & Faikhamta, 2010: 805; Ladachart & Suttakun, 2012, pp. 82; Suttakun & Ladachart, 2013, pp. 119) ที่เปิดเผยว่า นักเรียนไทยจำนวนหนึ่ง ยังไม่เข้าใจและไม่สามารถใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ นักเรียนเหล่านี้ยังไม่ได้มีโอกาสในการฝึกฝนข้อสรุปและสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอย่างเพียงพอ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการสรุปอ้างอิงต่ำ

5. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการตีความ นักเรียนควรสามารถลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลจากสถานการณ์อย่างมีเหตุผล แต่ส่วนใหญ่ไม่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านนี้ จากตัวอย่างคำตอบเกี่ยวกับปัญหาการล่าสัตว์ป่าเพื่อทำการค้าที่ต้องหาวิธีการแก้ไข นักเรียนตอบว่า “หากไม่มีกฎหมาย ทุกคนจะทำตามใจตนเอง” ซึ่งนักเรียนไม่สามารถลงความเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาได้ การที่นักเรียนไม่สามารถลงความเห็นเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลจากสถานการณ์อย่างมีเหตุผลนั้น อุปสรรคเกิดจากการขาดการสะท้อนความคิดที่มุ่งสู่การตัดสินใจลงความเห็นเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นผลทำให้ขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Ennis, 2011)

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้ทราบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ครูผู้สอนจึงควรชี้ให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น
2. เมื่อผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำผู้สอนควรหาวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

หาแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้น โดยอาจนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการใช้ปัญหาเป็นฐานจากบริบทแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนได้สัมผัสสถานการณ์จริงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ลลิตา ลดาชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และเอาใจใส่ในการทำบทความวิจัยฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสบปราบพิทยาคมที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลอย่างดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การกำลังใจ และให้การช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน เพื่อนนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ที่ให้การช่วยเหลือ คำแนะนำ ข้อมูล ตลอดระยะเวลาของการศึกษาวิจัยอย่างยิ่ง ความสำเร็จ ความสำเร็จ ความภาคภูมิใจ และคุณค่าของบทความวิจัยฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สังคมศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- รูปทอง กว้างสวัสดิ์. (2561). การสอนคิดวิจารณ์. *วารสารราชพฤกษ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 16(3), 1-9.
- วราพรรณ สุกมาก อาพัทธ์ เตียวตระกูล และอังคณา อ่อนธานี. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาตามสภาพจริงเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันล้ำค่าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงขาม*, 11(1), 172-186.
- วัชรพล จันทรวงศ์ และชนินันท์ พุกฤษประมุล. (2562). ความสามารถและกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 14(3), 15-30.
- ลือชา ลดาชาติ, มนัส ภูทวี และลลภา ลดาชาติ. (2562). สมมติฐานต่อความก้าวหน้าในการเรียนรู้ เรื่อง ปัญหาหมอกควันในภาคเหนือของประเทศไทย. *วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการ*, 6, 116-160.
- Arsalan Mujahid Ghouri. (2011). ENVIRONMENTAL POLLUTION: ITS EFFECTS ON LIFE AND ITS REMEDIES. *International Refereed Research Journal*, 2(2), 276-285.
- Dede, C. (2010). *Comparing frameworks for 21st century skills*. In J. Bellance, & R. Brandt (Eds.), 21st century skills: Rethinking how students learn (pp. 51-76). Bloomington: Solution Tree Press.
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & I. Steward. (2011). The evaluation of argument mapping as a learning tool: comparing the effects of map reading versus text reading on comprehension and recall of argument. *Thinking Skill and Creativity journal*, 5(1), 16-22.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. California: The California Academic Press.
- Halil I. brahim Akyz et al. (2009). The effects of blended learning environment on the critical thinking skills of students. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, 1744-1748.
- Holmes, N. G., Wieman, C. E., & Bon, D. A. (2015). Teaching Critical Thinking. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(36), 11199-11204.
- Judith A, Boss. (2010). *Think: Critical Thinking and Logic Skill for Everyday Life*. New York: McGraw-Hill Companies Inc.
- Koh, K. H., Tan, C., & Ng, P. T. (2012). Creating thinking schools through authentic assessment: The case in Singapore. *Educational Assessment Evaluation and Accountability*, 24(2), 1-15.
- O'Brien, T.L. (2013). *The Development of Critical Thinking Skills*. Action Research seminar, Franklin Pierce University.

- Pretek, E., & Bedir, H. (2018). An Adaptable Teacher Education Framework for Critical Thinking in Language Teaching. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 56-72.
- Sarita Cargasa Sheri Williamsb & Martina Rosenberg. (2017). An approach to teaching critical thinking across disciplines using performance tasks with a common rubric. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 24-37.
- Williams, D. P. and McKenzie, K. J. (2013). *Context and problem-based learning: an integrated approach*. Paper presented at 5th Eurovariety in Chemistry Education. Limerick: University of Limerick.

