



บทความวิจัย

การพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในรายวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์
Development of Critical Thinking Scale of Upper Secondary School Students
in Social Studies by Applying Computerized Dynamic Assessment

ณณณ์ วรณพิมกร^{1*} และ กมลวรรณ ตังธนากานนท์²

Non Worathanaphimmakorn^{1*} and Kamonwan Tangdhanakanond²

บทคัดย่อ

การวิจัยนำร่องนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ในรายวิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ในรายวิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 100 คน โดยการคัดเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือวิจัย คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดรายข้อ คือ ความยากและอำนาจจำแนก และตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับคือ ความเที่ยง ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยคอมพิวเตอร์เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบสองระดับรวม 20 ข้อ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การกำหนดปัญหา (2) การระบุสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ (3) การจำแนกและตัดสินข้อมูล และ (4) การสรุปความ และ 2) ข้อคำถามทุกข้อและสื่อกลางแบบผสมมีความตรงตามเนื้อหา (ค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .8 ถึง 1.0 และ .6 ถึง 1.0 ตามลำดับ) ความยากและอำนาจจำแนกของข้อคำถามในแบบวัดมีค่า .45 ถึง .82 และ .41 ถึง .82 ตามลำดับ และค่าความเที่ยงของแบบวัดเท่ากับ .88

คำสำคัญ: การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์, สื่อกลางแบบผสม, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Article Info: Received 4 April, 2023; Received in revised form 8 April, 2024; Accepted 6 June, 2024

¹ นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิธีวิทยาการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Master student in Division of Methodology for Innovation Development in Education, Department of Educational Research and Psychology,
Faculty of Education, Chulalongkorn University
Email: kamphon.jabpy@gmail.com

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิธีวิทยาการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Lecturer in Division of Methodology for Innovation Development in Education, Department of Educational Research and Psychology,
Faculty of Education, Chulalongkorn University
Email: Kamonwan.t@chula.ac.th

* Corresponding Author

Abstract

The purposes of this pilot study were 1) to develop the critical thinking scale of upper secondary school students in social studies by applying computerized dynamic assessment, and 2) to validate the critical thinking scale of upper secondary school students in social studies by applying computerized dynamic assessment. The sample consisted of 100 upper secondary school students by purposive sampling. The research instrument used was the critical thinking scale by applying computerized dynamic assessment. Data were analyzed by using content validity, item validation including the difficulty and discrimination indexes, and internal consistency in terms of Cronbach's alpha coefficient. Results revealed that 1) the critical thinking scale by applying computerized dynamic assessment was two-tier multiple-choice tests (20 items) measuring four components; (1) problem formulation, (2) hypothesis identification and application, (3) data classification and judgment, and (4) conclusion. 2) All items and mixed prompting had content validity (IOC index = .8 to 1.0 and .6 to 1.0), the difficulty and discrimination indexes = .45 to .82 and .41 to .82, and Cronbach's alpha coefficient = .88.

Keywords: computerized dynamic assessment, mixed prompting, critical thinking

บทนำ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) เป็นกระบวนการคิดของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับความพยายามที่จะบรรลุผลตามเป้าหมายผ่านการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งแตกต่างจากนิสัยหรือทัศนคติในการดำเนินชีวิตโดยต้องอาศัยทักษะและการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์สาเหตุและการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนความเชื่อและสร้างแนวทางในการตัดสินใจโดยใช้การวิพากษ์เพื่อชี้แจงพฤติกรรมและพัฒนาความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับอภิปัญญา (Clifford et al., 2004; Ennis, 2005; Halpern, 2013; Moseley et al., 2005; Sternberg & Halpern, 2020; Tarricone, 2011; Taube, 1993; กรมวิชาการ, 2540) ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงจัดเป็นหนึ่งในทักษะสำคัญสำหรับการเรียนรู้ในปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเติบโตและใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ อีกทั้งยังเป็นทักษะที่สามารถต่อยอดสู่การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงอื่น ๆ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญในแง่ของหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะในสมรรถนะการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญของหลักสูตรที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้ให้นิยามไว้ว่า ผู้เรียนสามารถตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณบนหลักเหตุผลอย่างรอบด้านโดยใช้คุณธรรมกำกับการตัดสินใจ (critical thinking: HOT-CTC) โดยการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีองค์ประกอบที่ต่างกันตามแนวคิดหรือทฤษฎีของนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การระบุสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ 3) การจำแนกและตัดสินใจข้อมูล และ 4) การสรุปความ (Decaroli, 1973; Dressel & Mayhew, 1957; Gagne', 1985; Watson & Glaser, 1962; วิเชษฐ์ แสงดวงดี, 2557; อรพิน พัฒนาผล, 2551) ทั้งนี้ รายวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ในการดำรงชีวิตในสังคม การปรับตัวกับสภาพแวดล้อม เข้าใจถึงการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตามเหตุปัจจัย เกิดความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น ยอมรับความแตกต่างและมีคุณธรรม และนำความรู้ไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตและเป็นพลเมืองดี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ดังนั้นผู้เรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายวิชาสังคมศึกษาฯ ย่อมช่วยเพิ่มการรับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและการดำรงชีวิต พร้อมทั้งนำข้อมูลที่เป็นประโยชน์นั้นต่อยอดเพื่อการพัฒนาสังคม และดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างปกติสุขและมีคุณภาพ

การประเมินแบบพลวัต (dynamic assessment) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นกระบวนการหรือภาคปฏิบัติมากกว่าผลงาน โดยมี Vygotsky เป็นผู้คิดค้นทฤษฎี Zone of Proximal Development (ZPD) ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานและเกิดขึ้นจากการค้นหามาตรฐานของการประเมินผลแนวใหม่เพื่อลดข้อจำกัดของการประเมินที่ขาดประสิทธิภาพในการประเมินความสามารถของผู้เรียนให้เที่ยงตรงและแม่นยำ อีกทั้งยังให้ข้อมูลอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ทั้งนี้ มีการให้สื่อกลาง (mediation) เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ไม่ขัดจังหวะและปิดกั้นความคิดของผู้เรียน ตลอดจนส่งเสริมการมีส่วนร่วมสูงสุดของผู้เรียนเพื่อการแสดงออกอย่างเหมาะสม โดยการแทรกสื่อกลางอย่างเป็นขั้นตอน

(interventionist DA) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนจากโดยนัยที่สุดไปจนถึงชัดเจนที่สุด (implicit to explicit) ซึ่งมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือองค์ประกอบที่ต้องการวัดของข้อสอบแต่ละข้อและจะดึงความสนใจของผู้เรียนไปยังส่วนที่สำคัญของบทอ่านเพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง จึงถือเป็นวิธีการประเมินตามระเบียบวิธีที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งต่างจากการประเมินแบบดั้งเดิมที่แยกการประเมินและการเรียนรู้ออกจากกันโดยขาดความสอดคล้องและความสัมพันธ์กัน (Cacchione, 2015; Lidz, 1995; Lidz, 2003; Poehner & Lantolf, 2005; Tzuriel, 2001; Vygotsky et al., 2006) นอกจากนี้ สื่อกลางแต่ละรูปแบบมีลักษณะเด่นและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน พบว่าสื่อกลางแบบผสม (mixed prompting) เป็นการให้สื่อกลางที่มีประสิทธิภาพตามที่ ญานิกา ลุนราศรี (2563) อธิบายไว้ว่าสื่อกลางแบบผสมซึ่งเป็นการผสมผสานข้อดีของการให้สื่อกลางแบบชี้แนะแนวทางและการให้สื่อกลางแบบอธิบายข้อผิดพลาดโดยการให้ข้อความแจ้งเตือนแนวทางร่วมกับการอธิบายเหตุผลของการเลือกคำตอบที่ไม่ถูกต้องเพื่อให้เด็กเรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ สื่อกลางแบบผสมส่งผลให้คะแนนของนักเรียนสูงกว่าการให้สื่อกลางรูปแบบอื่น โดยสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องโดยใช้สื่อกลางน้อยระดับ อีกทั้งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการสร้างความเข้าใจในระดับย่อยตามตัวเลือกที่กำหนด และนักเรียนจะได้รับประโยชน์จากการแจ้งเตือนเมื่อเข้าใจข้อผิดพลาดและพยายามแก้ไขตามแนวทางที่ชี้แนะอย่างเป็นลำดับ ทั้งนี้ ผลคะแนนที่ได้จากแบบวัดมีสามรูปแบบ คือ คะแนนจริง (actual score) ซึ่งเป็นความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการตอบถูกต้องแต่ครั้งแรก คะแนนจากการได้รับสื่อกลาง (mediated score) ซึ่งเป็นความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอนโดยการให้สื่อกลาง และคะแนนศักยภาพการเรียนรู้ (LPS score) ซึ่งเป็นความสามารถของผู้เรียนที่บ่งชี้ศักยภาพทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Kozulin & Garb, 2002; Poehner et al., 2015)

ข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์ของการประเมินแบบพลวัต ซึ่งมีการให้สื่อกลางเป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยแก้ไขปัญหการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และช่วยผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้อย่างเต็มตามศักยภาพ อย่างไรก็ตาม การประเมินผลแบบพลวัตยังขาดความนิยมในวงการศึกษาของประเทศไทยที่พบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลแบบพลวัตมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับการประเมินผลแบบอื่น โดยมีจำนวนเพียง 5 เรื่องเท่านั้น ได้แก่ (1) ผลการสอนโดยใช้พลวัตของการประเมินที่มีต่อความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ (2) การพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อสร้างความเข้าใจโดยใช้พลวัตการประเมิน กรณีศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (3) การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศด้วยวิธีการทดสอบแบบพลวัต (4) การประเมินผลการเขียนภาษาอังกฤษแบบ Dynamic assessment ในระดับประถมศึกษา และ (5) การวัดการรู้เรื่องการอ่าน พัฒนาการ และศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3: การประยุกต์แนวความคิดการประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ถือเป็นการคิดขั้นสูงที่จำเป็นและมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ตามจุดมุ่งเน้นสำคัญของหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะ ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้เรียนสามารถคิดและตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณบนหลักเหตุผลอย่างรอบด้านโดยใช้คุณธรรมกำกับ มีเหตุและผลด้วยความเข้าใจอย่างเป็นระบบ และสร้างทางเลือกใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีเป้าหมาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในไทยนั้นยังไม่มีการวิจัยใดที่ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือตามแนวคิดของการประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งให้ข้อมูลจากการวัดที่จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปวางแผนเพื่อการเรียนให้เกิดประสิทธิผล กล่าวคือ งานวิจัยในประเทศไทยที่ได้พัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทุกเรื่องมุ่งเน้นการสร้างแบบวัดที่วัดองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือคุณลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพียงเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น (1) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามทฤษฎีของ Watson และ Glaser (2) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามทฤษฎีของ Dressel และ Mayhew (3) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามทฤษฎีของ Ennis และ (4) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่บูรณาการหลายทฤษฎีเข้าด้วยกัน ทั้งนี้ งานวิจัยทั้งหมดมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดหรือเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า งานวิจัยทั้งหมดเกี่ยวกับการพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไม่มีการประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ แบบวัดทั้งหมดมุ่งเน้นการวัดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถด้านภาษา เช่น วัดการอ่านเพื่อสร้างความเข้าใจในภาษาอังกฤษ เป็นต้น จึงยังไม่มีงานวิจัยที่สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายวิชาสังคมศึกษา ฯ โดยเฉพาะและมากกว่านั้น ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในรายวิชาสังคมศึกษา ฯ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ในรายวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยผู้วิจัยจะต่อยอดและพัฒนาการให้สื่อกลางแบบผสมซึ่งเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดสำหรับการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การประเมินผลแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์จะบ่งชี้ระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสามรูปแบบ ได้แก่ (1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นอิสระโดยนักเรียนเองหรือการเรียนรู้ที่ปราศจากความช่วยเหลือจากผู้อื่น (2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกิดจากการได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอน และ (3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นความแตกต่างระหว่างผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและโดยความช่วยเหลือจากผู้สอน ซึ่งจะ เป็นสารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปสู่การสร้างผลเชิงบวกต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดของชั้นเรียนในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ในรายวิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ในรายวิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษานำร่องเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการเลือกใช้สื่อกลางแบบผสมเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 58,490 คน จาก 52 โรงเรียน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 100 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม Crutzen ที่ถูกพัฒนาโดย Viechtbauer et al. (2015) เพื่อใช้กำหนดขนาดตัวอย่างวิจัยสำหรับการศึกษานำร่อง (pilot study) โดยผู้วิจัยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 และระดับความเชื่อมั่น .95 ผลการคำนวณพบว่า ควรใช้ตัวอย่างวิจัยสำหรับการศึกษานำร่องอย่างน้อย 58 คน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการขาดหายของตัวอย่างวิจัย ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างวิจัยรวมทั้งสิ้น 100 คน ซึ่งตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการและโรงเรียนราชดำริ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการประเมินผลที่เน้นการติดตามความก้าวหน้าในกระบวนการเรียนรู้มากกว่าผลงาน ซึ่งให้ผลการประเมินที่เที่ยงตรงและแม่นยำด้วยการรายงานความแตกต่างเกี่ยวกับศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และอธิบายประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นด้วยตนเองและการเรียนรู้ที่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอน ทั้งนี้ ระบบการประเมินจะอยู่บนระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องโต้ตอบหรือตอบสนองต่อสื่อกลางตามระดับของสื่อกลางที่ผู้สอนจัดเตรียมและตั้งค่าโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ถ้านักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง ระบบจะนำเสนอสื่อกลางจนกว่านักเรียนจะค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะรายงานการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นระดับความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ระดับความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการได้รับสื่อกลาง และระดับศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน กล่าวคือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแบบวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากโปรแกรม iSpring suite max version 11 วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในรายวิชาสังคมศึกษาฯ สารการเรียนรู้หน้าที่พลเมืองฯ 2 มาตรฐานการเรียนรู้ (ส. 2.1 และ ส. 2.2) รวม 5 ตัวชี้วัด ๆ ละ 4 ข้อ ได้แก่

- (1) ส 2.1 ม.4-6/2 วิเคราะห์ความสำคัญของโครงสร้างทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม
- (2) ส 2.1 ม.4-6/3 ปฏิบัติตนและมีส่วนสนับสนุนให้ผู้อื่นประพฤติปฏิบัติเพื่อเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติและสังคมโลก
- (3) ส 2.1 ม.4-6/4 ประเมินสถานการณ์สิทธิมนุษยชนในประเทศไทยและเสนอแนะทางพัฒนา
- (4) ส 2.1 ม.4-6/5 วิเคราะห์ความจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและเลือกรับวัฒนธรรมสากล
- (5) ส 2.2 ม.4-6/1 วิเคราะห์ปัญหาการเมืองที่สำคัญในประเทศไทยจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งเสนอแนะทางแก้ไข

ทั้งนี้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ถูกวัดด้วยแบบวัดมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การระบุสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ 3) การจำแนกและตัดสินข้อมูล และ 4) การสรุปความ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 2 ระดับประเภทสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ ประกอบด้วย คำถามระดับที่หนึ่ง จำนวน 20 ข้อ ซึ่งวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายวิชาสังคมศึกษา และคำถามระดับที่สอง ซึ่งวัดเหตุผลของการเลือกคำตอบที่ถูกต้องในระดับที่หนึ่งเพื่อป้องกันโอกาสในการคาดเดาคำตอบที่ถูกต้อง (ตาราง 1) ทั้งนี้ นักเรียนจะได้รับสื่อกลางแบบผสม เมื่อตอบผิดจนกว่าจะทราบคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นสื่อกลางของข้อคำถามระดับที่หนึ่งของแต่ละข้อมีจำนวน 3 ระดับ โดยสื่อกลางแบบผสมจะเรียงจากความหมายโดยนัยที่สุดไปจนถึงความหมายที่ชัดเจนที่สุด

ตาราง 1

โครงสร้างของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่วัด				รวม (ข้อ)
		การกำหนดปัญหา	การระบุสมมติฐาน	การจำแนก	การสรุปความ	
คำถามระดับที่ 1 วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (4 ตัวเลือก - สื่อกลางแบบผสม 3 ระดับ)						
ส 2.1	ม.4-6/2	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	4
	ม.4-6/3	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	4
	ม.4-6/4	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	4
	ม.4-6/5	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	4
ส 2.2	ม.4-6/1	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	1 ข้อ	4
รวมคำถามระดับที่ 1 (ข้อ)		5	5	5	5	20
คำถามระดับที่ 2 วัดเหตุผลของการเลือกคำตอบที่ถูกต้องของคำถามระดับที่ 1 เพื่อป้องกันการคาดเดาคำตอบ (3 ตัวเลือก)						
รวมคำถามระดับที่ 2 (ข้อ)		5	5	5	5	20

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับตัวอย่างวิจัย โดยมีขั้นตอนคือ 1) การทำหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารสถานศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งนัดหมายวันและเวลาสำหรับการวัดกับครูผู้ทำหน้าที่ช่วยเก็บข้อมูล 2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 100 คน ด้วยแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยได้ส่งแบบวัดในรูปแบบลิงก์ให้กับครูผู้ทำหน้าที่ช่วยเก็บข้อมูล ซึ่งจะดำเนินการส่งลิงก์ และคู่มือการใช้แบบวัดให้นักเรียนที่เข้าร่วมทำแบบวัดทางช่องทางออนไลน์ เช่น line chat เป็นต้น และ 3) ดำเนินการตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้รับและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการตามกระบวนการเพื่อประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นถัดไป

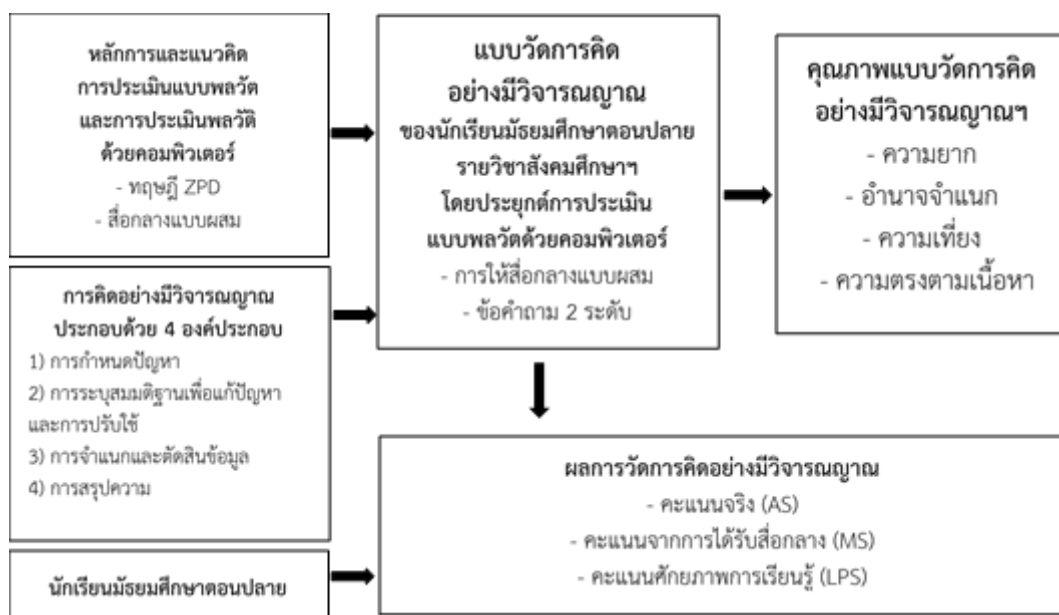
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย

- 1) การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยมีเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามและสื่อกลางที่สร้างขึ้นด้วยการพิจารณาค่าดัชนี IOC (item objective congruence index: IOC) เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาที่ควรมีค่าตั้งแต่ .5 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ซึ่งหมายถึงข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการขององค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือสื่อกลางมีความสอดคล้องกับตัวเลือกที่กำหนด
- 2) การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดรายข้อด้วยการตรวจสอบค่าความยาก (p) เพื่อพิจารณาว่าข้อคำถามมีระดับความยากมากน้อยเพียงใด และการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อพิจารณาว่าข้อคำถามสามารถจำแนกผู้สอบได้ดีมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ เกณฑ์พิจารณาแปลผลค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามรายข้อ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) คือ (1) ค่าความยากควรมีค่าอยู่ระหว่าง .2 ถึง .8 (2) ค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าตั้งแต่ .2 ขึ้นไป (3) ค่าความยากของตัวลวงควรมีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป และ (4) ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงควรมีค่าตั้งแต่ - .05 ลงไป
- 3) การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับโดยการตรวจสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha coefficient) โดยมีเกณฑ์พิจารณาแปลผลค่าความเที่ยงเท่ากับ .7 ขึ้นไป (Nunnally, 1978) หรือ .6 ขึ้นไป (Gliem & Gliem, 2003) ซึ่งหมายถึงแบบวัดที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพ 1

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบสองระดับประเภทสถานการณ์จำนวน 5 สถานการณ์ ประกอบด้วย 1) คำถามระดับที่หนึ่ง สถานการณ์ละ 4 ข้อ ๆ ละ 4 ตัวเลือก รวม 20 ข้อ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การกำหนดปัญหา 5 ข้อ (2) การระบุสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ 5 ข้อ (3) การจำแนกและตัดสินใจข้อมูล 5 ข้อ และ (4) การสรุปความ 5 ข้อ ซึ่งวัดในสาระการเรียนรู้หน้าที่พลเมืองฯ จำนวน 2 มาตรฐานการเรียนรู้ (ส 2.1 และ ส 2.2) รวม 5 ตัวชี้วัด ๆ ละ 4 ข้อ ได้แก่ (1) ส 2.1 ม.4-6/2 วิเคราะห์ความสำคัญของโครงสร้างทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม และ การเปลี่ยนแปลงทางสังคม (2) ส 2.1 ม.4-6/3 ปฏิบัติตนและมีส่วนสนับสนุนให้ผู้อื่นประพฤติปฏิบัติเพื่อเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติและสังคมโลก (3) ส 2.1 ม.4-6/4 ประเมินสถานการณ์สิทธิมนุษยชนในประเทศไทย และเสนอแนวทางพัฒนา (4) ส 2.1 ม.4-6/5 วิเคราะห์ความจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและเลือกรับวัฒนธรรมสากล และ (5) ส 2.2 ม.4-6/1 วิเคราะห์ปัญหาการเมืองที่สำคัญในประเทศจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไข 2) คำถามระดับที่สอง สถานการณ์ละ 4 ข้อ ๆ ละ 3 ตัวเลือก รวมจำนวน 20 ข้อ ซึ่งวัดเหตุผลของการเลือกคำตอบที่ถูกต้องในระดับที่หนึ่ง (ตัวอย่างบทอ่านสถานการณ์ดังแสดงในภาพ 2 และตัวอย่างข้อคำถามระดับที่หนึ่งและระดับที่สองดังแสดงในภาพ 3 และภาพ 4

ภาพ 2

ตัวอย่างบทอ่านสถานการณ์สำหรับใช้ตอบข้อคำถามในแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยคอมพิวเตอร์

บทอ่านที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อ 1-4 (ส.2.1 ม.4-6/2)

วงเวียนหรือวงล้อ คือวงเวียนที่สมบูรมีแบบ การมีวงเวียนที่อยู่นิ่งทำให้เรตังเดินชีวิตได้อย่างปกติสุข คนที่มีวงเวียนอยู่นิ่งมีความได้เปรียบเพราะสามารถทำหน้าที่ได้เหมาะสมและทำให้สมาชิกในวงเวียนมีความสุขจิตใจดีไปด้วย โดยวงเวียนอยู่นิ่งจะมีขอบเขตที่เหมาะสมกับส่วนบุคคลและคนในวงเวียน 3 มีความผูกพันทางอารมณ์ที่เหมาะสมไม่ห่างเกินไปและไม่ใกล้ชิดเกินไป สมาชิกในวงเวียนมีความเป็นตัวของตัวเองแต่ยังคงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในวงเวียนได้ มีการจัดลำดับอำนาจและความเป็นผู้นำที่ชัดเจน สมาชิกมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างสอดคล้องกัน โครงสร้างและการปฏิบัติหน้าที่ของวงเวียนมีความยืดหยุ่นและเหมาะสม สามารถแก้ไขความขัดแย้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการจัดระบบภายในวงเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ มีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพหรือช่วยทางสังคมที่ดี และมีความสัมพันธ์ที่ดีกับวงเวียนและสมาชิกในวงเวียนใช้เวลาอยู่ร่วมกันตามสมควร ทั้งนี้ วงเวียนจะมีแรงผลักดันอยู่สองแรงที่คือผู้ที่อยู่เหนือคือ แรงที่ส่งเสริมสมาชิกให้เข้าหากันให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั้งความคิด ความรู้สึก และการกระทำ และแรงผลักดันที่ทำให้สมาชิกอยู่ห่างออกจากกันเพื่อใช้ชีวิตอย่างอิสระและเป็นตัวของตัวเอง โดยแรงผลักดันทั้งสองจะสมดุลกันในวงเวียนที่อยู่นิ่ง แม้บางครั้งแรงผลักดันแบบนี้อาจมากกว่าอีกแบบหนึ่ง แต่ก็จะเป็นอยู่คู่ความและกลับกันสู่สภาวะสมดุลในที่สุด 12

ที่มา: วัฒนธรรมชาวบ้าน ฉบับที่ 319 (บทความวิชาการ) <https://www.doctor.or.th/article/detail/1771>

ภาพ 3

ตัวอย่างข้อคำถามระดับที่หนึ่งและการแจ้งเตือนนักเรียนเมื่อตอบคำถามได้ถูกต้อง

ข้อที่ 1

1.1) ประเด็นสำคัญของสถานการณ์ คือข้อใด

ก. ความอยู่นิ่งของวงเวียน

ข. สถานะสมดุลในวงเวียน

ค. โครงสร้างของวงเวียน

ง. ความสัมพันธ์ของสมาชิก

Correct

ก. ความอยู่นิ่งของวงเวียน เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ^_^

เพราะผู้เขียนกล่าวถึงประเด็นอย่างชัดเจนตั้งแต่ประโยคแรกของบทอ่านที่ว่า "วงเวียนหรือวงล้อ คือวงเวียนที่สมบูรมีแบบ ซึ่งส่งผลให้สามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและทำให้สมาชิกในวงเวียนมีความสุขจิตใจดี"

ภาพ 4

ตัวอย่างข้อคำถามระดับที่สองที่นักเรียนจะได้ตอบเมื่อตอบคำถามระดับที่หนึ่งได้ถูกต้อง

ข้อที่ 1

1.2) เพราะเหตุใดนักเรียนจึงเลือกตอบ ก.

ก. เพราะเกี่ยวข้องกับสาเหตุและผลของความสมดุลในครอบครัว โดยสัมพันธ์กับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในครอบครัว

ข. เพราะเป็นจุดมุ่งหวังของครูที่สอนวิชาจิตวิทยา โดยจะปรับทัศนคติและความสัมพันธ์ของสมาชิกในครอบครัว

ค. เพราะเน้นผลกระทบต่อความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในครอบครัว โดยมีอารมณ์ ความรู้สึก และการกระทำเป็นปัจจัย

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการป้องกันผลการทดสอบที่อาจเกิดจากความสามารถในการเดาคำตอบได้ถูกต้องของนักเรียนจึงประยุกต์ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบสองระดับที่สามารถช่วยลดร้อยละของโอกาสที่จะตอบคำถามได้ถูกต้องซึ่งเกิดจากการคาดเดา (Chang et al., 2010; Gurel et al., 2015; Milenkovic et al., 2016) ทั้งนี้ คำถามระดับที่หนึ่งนั้น นักเรียนจะได้รับสื่อกลางแบบผสมเมื่อตอบผิดจนกว่าจะทราบคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นสื่อกลางของ 3 ระดับ คือ mediation 1, mediation 2 และ mediation 3 จำนวน 9 ข้อความต่อ 1 ข้อ โดยผสมผสานสื่อกลางแบบชี้แนะแนวทางและแบบอธิบายข้อผิดพลาด กล่าวคือ การให้สื่อกลางด้วยข้อความแจ้งเตือน แนวทางการคิดหาคำตอบตั้งแต่สื่อกลางที่สื่อความหมายโดยนัยที่สุดไปจนถึงสื่อกลางที่สื่อความหมายชัดเจนที่สุดรวมกับการอธิบายเหตุผลของการเลือกคำตอบที่ไม่ถูกต้องที่สอดคล้องกับตัวเลือกที่นักเรียนเลือกในแต่ละครั้ง โดยแต่ละข้อที่มีสื่อกลางแบบผสมจะมี 3 ตัวเลือก ๆ ละ 3 ข้อความตามจำนวนครั้งที่นักเรียนตอบผิด (นักเรียนสามารถตอบผิดได้ 3 ครั้ง) ตัวอย่างสื่อกลางแบบผสมที่แจ้งเตือนนักเรียนเมื่อตอบผิดดังแสดงในภาพ 5-7 ดังนั้นแบบวัดนี้มีสื่อกลางแบบผสมรวม 180 ข้อความ

ภาพ 5

ตัวอย่างสื่อกลางแบบผสมที่แจ้งเตือนนักเรียนเมื่อตอบผิดครั้งที่หนึ่ง (mediation 1)

ข้อที่ 1

1.1) ประเด็นสำคัญของสถานการณ์ คือข้อใด

ก. ความอบอุ่นของครอบครัว

ข. สภาวะสมดุลในครอบครัว

ค. โครงสร้างของครอบครัว

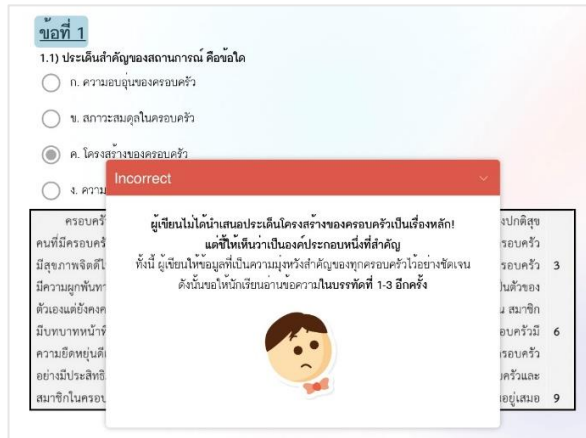
ง. ความรัก

Incorrect

สภาวะสมดุลในครอบครัว ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง!
 คำใดที่พบบ่อยครั้งในเรื่อง และนักเรียนคิดว่า
 ผู้เขียนกำลังต้องการให้ทุกคนครอบครัวมีลักษณะอย่างไร?
 ดังนั้นขอให้นักเรียนอ่านอีกครั้ง โดยให้ความสำคัญกับบรรทัดที่ 1-9

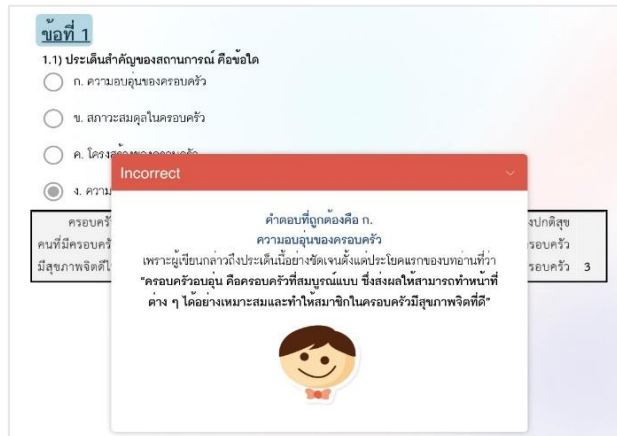
ภาพ 6

ตัวอย่างสื่อกลางแบบผสมที่แจ้งเตือนนักเรียนเมื่อตอบผิดครั้งที่สอง (mediation 2)



ภาพ 7

ตัวอย่างสื่อกลางแบบผสมที่แจ้งเตือนนักเรียนเมื่อตอบผิดครั้งที่สาม (mediation 3)



ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดรายข้อด้านความยากและอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยนำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 เพื่อนำผลที่ได้มาดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดรายข้อ พบว่า 1) ความยากของข้อสอบ 20 ข้อ อยู่ในช่วง .45 ถึง .82 ทั้งนี้ ข้อสอบที่ง่ายมากมี 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 9 และ 18 ข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายมี 11 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 6, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19 และ 20 ข้อสอบที่ยากง่ายระดับปานกลางมี 7 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 2, 4, 5, 7, 8, 14 และ 15 โดยข้อสอบที่ง่ายที่สุดคือ ข้อที่ 9 และ 18 ($p = .82$) และข้อสอบที่ยากที่สุดคือ ข้อที่ 5 ($p = .45$) 2) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ 20 ข้อ อยู่ในช่วง .41 ถึง .82 ทั้งนี้ ข้อสอบที่จำแนกได้ดีมี 8 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18 และ 20 และข้อสอบที่จำแนกได้ดีมากมี 12 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 และ 19 โดยข้อสอบที่จำแนกได้ดีมากที่สุดคือ ข้อที่ 4, 7 และ 15 ($r = .82$) และข้อสอบที่จำแนกผู้สอบได้ดีน้อยที่สุดคือ ข้อที่ 9 ($r = .41$) 3) ค่าความยากของตัวลวงอยู่ในช่วง .02 ถึง .37 และค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงอยู่ในช่วง -.65 ถึง .00 ดังแสดงในตาราง 2 ทั้งนี้ ตัวลวงที่มีประสิทธิภาพทั้งสามตัวเลือกมี 17 ข้อ ดังนั้นกล่าวโดยสรุป ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยกเว้นข้อสอบข้อที่ 14, 17 และ 18 ที่หากต้องการนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในอนาคตจำเป็นต้องพิจารณา ปรับปรุง และพัฒนาประสิทธิภาพของตัวลวงก่อนเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือสูงสุด

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับ

2.2.1 ผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้วิจัยนำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหาโดยการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการขององค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อกลางแบบผสมกับตัวเลือกที่กำหนด พบว่า 1) ข้อคำถามมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .8 ถึง 1.0 และ 2) สื่อกลางแบบผสมมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .6 ถึง 1.0 ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายข้อ

ค่าดัชนี IOC (ข้อคำถาม)	ค่าดัชนี IOC (สื่อกลางแบบผสม)	ตัวเลือกที่ถูกต้อง		ตัวหลง	
		ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)
.8 ถึง 1.0	.6 ถึง 1.0	.45 ถึง .82	.41 ถึง .82	.02 ถึง .37	-.65 ถึง .00

2.2.2 ผลการตรวจสอบความเที่ยง โดยผู้วิจัยนำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 เพื่อนำผลที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับด้านความเที่ยง โดยการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า แบบวัดทั้งฉบับ (20 ข้อ) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .88 หมายถึง แบบวัดมีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Nunnally, 1978) ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงรายองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่วัด พบว่า ด้านการกำหนดปัญหา (5 ข้อ) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .60 ด้านการระบุนสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ (5 ข้อ) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .55 ด้านการจำแนกและตัดสินข้อมูล (5 ข้อ) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .68 และด้านการสรุปความ (5 ข้อ) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .69 ดังแสดงในตาราง 3 ดังนั้นแบบวัดนี้มีสามองค์ประกอบที่ค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ยกเว้นด้านการระบุนสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ (Gliem & Gliem, 2003) ดังนั้นหากต้องการนำแบบวัดไปใช้จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและพัฒนาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อให้ได้ค่าความเที่ยงที่สมบูรณ์ขึ้นซึ่งจะหมายถึงจะได้ผลการประเมินที่คงเส้นคงวามากขึ้น

ตาราง 3

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งฉบับ

	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
องค์ประกอบด้านการกำหนดปัญหา (5 ข้อ)	.60
องค์ประกอบด้านการระบุนสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้ (5 ข้อ)	.55
องค์ประกอบด้านการจำแนกและตัดสินข้อมูล (5 ข้อ)	.68
องค์ประกอบด้านการสรุปความ (5 ข้อ)	.69
แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยคอมพิวเตอร์ (20 ข้อ)	.88

อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 2 ส่วน คือ

1) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบเลือกตอบสองระดับที่จะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจของผลการวัด ซึ่งเป็นผลมาจากคำถามระดับที่สองที่มุ่งเน้นการประเมินเหตุผลของนักเรียนในการตอบคำถาม อีกทั้งยังเป็นการมุ่งเน้นให้นักเรียนต้องมีความสามารถในการให้เหตุผลอย่างเพียงพอจึงจะยืนยันได้ชัดเจนว่ามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างแท้จริง จึงสอดคล้องกับข้อมูลที่ว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบสองระดับช่วยลดข้อจำกัดของการทดสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไปและใช้ในการวินิจฉัยความรู้ของนักเรียนได้อย่างแม่นยำ อีกทั้งช่วยลดโอกาสของการคาดเดาคำตอบที่ถูกต้องให้เหลือเพียง 6.25% (Chang et al., 2010; Gurel et al., 2015; Milenkovic et al., 2016) ร่วมกับสื่อกลางแบบผสมที่ถูกจัดเตรียมเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถจากการได้รับแนวทางคิดหาคำตอบร่วมกับการได้รับทราบข้อผิดพลาดจากการเลือกคำตอบที่ผิดตามที่ ญาณิกา ลุนราศรี (2563) ได้กล่าวว่า สื่อกลางแบบผสมเป็นสื่อกลางที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ แบบวัดนี้มุ่งเน้นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของสมรรถนะการคิดขั้นสูง ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ที่ต้องการพัฒนาให้นักเรียนทุกคนสามารถตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณบนหลักเหตุผลอย่างรอบด้านโดยใช้คุณธรรมกำกับการตัดสินใจ จึงถือได้ว่าแบบวัดนี้เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่จะสร้างเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

2) การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ได้แก่ (1) คุณภาพของแบบวัดรายข้อ พบว่า ค่าความยากอยู่ในช่วง .45 ถึง .82 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .41 ถึง .82 ซึ่งหมายถึงข้อสอบมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้เพื่อวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกสอดคล้องกับเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามรายข้อของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) ที่อธิบายไว้ว่า ข้อสอบที่มีคุณภาพควรมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .2 ถึง .8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .2 ขึ้นไป (2) คุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา พบว่า ข้อคำถามมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .8 ถึง 1.0 และสื่อกลางแบบผสมมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .6 ถึง 1.0 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์พิจารณาควรมีค่าดัชนีตั้งแต่ .5 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) หรือกล่าวได้ว่าทุกข้อคำถามสามารถวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายได้สอดคล้องกับองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต้องการวัดและทุกสื่อกลางแบบผสมสอดคล้องกับตัวเลือกที่กำหนด ทั้งนี้ หากมีการตรวจสอบด้วยอัตราส่วนความตรงตามเนื้อหา (CVR) อาจทำให้ความตรงตามเนื้อหาเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากจะให้ข้อมูลความสำคัญและการมีประโยชน์ของการใช้ข้อคำถามในแบบวัดตามที่ Lawshe (1975) อธิบายไว้ว่า CVR เป็นสถิติที่ใช้พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามสำหรับแบบวัดทั้งฉบับและไม่ทับซ้อนกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพราะมีขอบเขตของการตรวจสอบคุณภาพตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา นอกจากนี้ หากมีดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) ร่วมด้วย ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของค่า CVR ย่อมจะทำให้การตรวจสอบคุณภาพมีความเข้มข้นมากขึ้น ยังผลให้ได้แบบวัดที่มีคุณภาพสูงสุดเพื่อการวัดได้ตรงและแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับ Polit and Beck (2006) ที่ให้เหตุผลไว้ว่าค่า CVI จะทำให้ข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งให้ข้อมูลครอบคลุมคุณภาพของข้อความในข้อคำถามและแบบวัดทั้งฉบับ (3) คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับด้านความเที่ยง พบว่า ค่าความเที่ยงเท่ากับ .88 ซึ่งหมายถึงแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความเที่ยงในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ของ Nunnally (1978) ที่ได้อธิบายไว้ว่าแบบวัดที่มีคุณภาพควรมีค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับตั้งแต่ .7 ขึ้นไป ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความเที่ยงของแบบวัดรายองค์ประกอบ พบว่า การกำหนดปัญหาหามีค่าความเที่ยงเท่ากับ .60 การระบุสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .55 การจำแนกและตัดสินใจข้อมูลมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .68 และการสรุปความมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .69 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของ Nunnally (1978) อย่างไรก็ตาม ค่าความเที่ยงของสามองค์ประกอบสอดคล้องกับเกณฑ์ของ Gliem and Gliem (2003) ที่บ่งชี้ว่าค่าความเที่ยงอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ (.6 ขึ้นไป) ดังนั้นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์คุณภาพที่สามารถนำไปวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หากต้องการเพิ่มความเที่ยงขององค์ประกอบด้านการระบุสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาและการปรับใช้เพื่อผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น อาจปรับปรุงการใช้ภาษาหรือเพิ่มจำนวนข้อคำถามตามที่ บุญใจ ศรีสถิตนรากร (2555) อธิบายไว้ว่า จำนวนข้อคำถามในแบบวัดหรือการใช้ภาษาเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับเพิ่มสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสร้างตามแนวคิดการประเมินผลแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบสำคัญที่ผู้จะนำผลการวิจัยไปใช้ควรศึกษาและทำความเข้าใจโดยละเอียด คือ องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การประเมินแบบพลวัต ทฤษฎี ZPD รูปแบบสื่อกลาง และวิธีการให้คะแนนทั้งสามรูปแบบ คือ คะแนนจริง คะแนนจากการได้รับสื่อกลาง และคะแนนศักยภาพการเรียนรู้ ทั้งนี้ ควรนำผลการวิจัยไปปรับใช้ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสาระหน้าที่พลเมืองๆ เพื่อนำผลที่ได้จากการประเมินนักเรียนมาวางแผนและออกแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในองค์ประกอบที่มีผลการวัดอยู่ในระดับต่ำ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การนำแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ควรปรับปรุงแก้ไขบางข้อคำถามที่ตัวลงขาดประสิทธิภาพ และพิจารณาค่าความเที่ยงขององค์ประกอบที่ต่ำกว่าเกณฑ์และปรับปรุงโดยคิดข้อคำถามเพิ่มเติมหรือพัฒนาข้อคำถามข้างต้นก่อน
2. ควรพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดการประเมินแบบพลวัตกับสาระการเรียนรู้อื่นในรายวิชาสังคมศึกษา หรือรายวิชาอื่น ๆ และนำไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ เพื่อช่วยเพิ่มสารสนเทศที่มีความหลากหลายและเพื่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างครอบคลุม เช่น นักเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นต้น
3. อาจมีการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis; CFA) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เพิ่มขึ้นอย่างเช่น องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สอดคล้องกับทฤษฎีอย่างชัดเจน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2540). *การออกแบบและพัฒนาการวัดกระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ:คุรุสภาลาดพร้าว.
- ญาณิกา ลุนาสศรี. (2563). *การวัดการรู้เรื่องการอ่าน พัฒนาการและศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3: การประยุกต์แนวคิดการประเมินแบบพลวัตด้วยคอมพิวเตอร์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/76657>
- บุญใจ ศรีสถิตนรากร. (2555). *การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย: คุณสมบัติการวัดเชิงจิตวิทยา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิเศษฐ์ แสงดวงดี. (2557). *การพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพวารสารศาสตร์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/45381>
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม*. <https://drive.google.com/file/d/0B9t56k6dmUe5Z202Wmw5S1dvOGM/view?resourcekey=0-5dzEmHF7yipsPKfkZShqjw>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *สมรรถนะคิดขั้นสูง*. <https://drive.google.com/drive/folders/13jiasd1lle3kMHSiAClqBa7ClqqiiQK4>
- อรพิน พัฒนาผล. (2551). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. ThaiLIS sss Digital Collection Working Group (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=467081

ภาษาอังกฤษ

- Cacchione, A. (2015). Creative use of Twitter for Dynamic Assessment in Language Learning classroom at the university. *IXD&A*, 24, 145-161. <https://doi.org/10.55612/s-5002-024-009>
- Chang, C. Y., Yeh, T. K., & Barufaldi, J. P. (2010). The positive and negative effects of science concept tests on student conceptual understanding. *International Journal of Science Education*, 32(2), 265-282. <https://doi.org/10.1080/09500690802650055>
- Clifford, J. S., Boufal, M. M., & Kurtz, J. E. (2004). Personality traits and critical thinking skills in college students: Empirical tests of a two-factor theory. *Assessment*, 11(2), 169-176. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1073191104263250>
- Decaroli, J. (1973). What Research Say to the Classroom Teacher: Critical Thinking. *Social education*, 37(1), 67-69.
- Dressel, P.L., & Mayhew, L.B. (1957) *General Education: Explorations in Evaluation* (2nd ed.). American Council on Education.
- Ennis, R. H. (2005). *Supplement to the test/manual entitled the Ennis-Weir critical thinking essay test*. Urbana: Department of Educational Policy Studies, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Gagne', R. M. (1985) *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. CBS College Publishing.
- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert- Type Scales. *Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education Calculating*, 14(C), 82-88. <http://pioneer.chula.ac.th/~ppongsa/2900600/LMRM08.pdf>
- Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11(5), 889-1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Halpern, D. F. (2013). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). Psychology Press.
- Kozulin, A., & Garb, E. (2002). Dynamic assessment of EFL text comprehension. *School Psychology International*, 23(1), 112-127. <https://doi.org/10.1177/0143034302023001733>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575. <https://caepnet.org/~media/Files/caep/knowledge-center/lawshe-content-validity.pdf>
- Lidz, C. S. (1995). Dynamic Assessment and the Legacy of L.S. Vygotsky. *School Psychology International*, 16(2), 143-153. <https://doi.org/10.1177/0143034395162005>
- Lidz, C. S. (2003). *Early childhood assessment*. John Wiley & Sons. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/50260/1/Carol%20S.%20Lidz.pdf>
- Milenkovic, D. D., Segedinac, M. D., Hrin, T. N., & Horvat, S. (2016). The impact of instructional strategy based on the triplet model of content representation on elimination of students' misconceptions regarding inorganic reactions. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 81(6), 717-728. <https://www.shd-pub.org.rs/index.php/JSCS/article/view/984/216>
- Moseley, D., Baumfield, V., Elliott, J., Gregson, M., Higgins, S., Miller, J., & Newton, D. P. (2005). *Frameworks for thinking: a handbook for teaching and learning*. Cambridge University Press. <https://dro.dur.ac.uk/1907/1/1907.pdf?DDD29+ded4ss>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Poehner, M. E., & Lantolf, J. P. (2005). Dynamic assessment in the language classroom. *Language Teaching Research*, 9(3), 233-265. <https://doi.org/10.1191/1362168805lr166oa>

- Poehner, M. E., Zhang, J., & Lu, X. (2015). Computerized dynamic assessment (C-DA): Diagnosing L2 development according to learner responsiveness to mediation. *Language Testing*, 32(3), 337-357. <https://doi.org/10.1177/0265532214560390>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in nursing & health*, 29(5), 489-497. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/nur.20147>
- Sternberg, R. J., & Halpern, D. F. (2020). *Critical thinking in psychology*. Cambridge University Press. http://psychnet.wustl.edu/memory/wp-content/uploads/2018/04/BC_Roediger-McCabe-2007-1.pdf
- Tarricone, P. (2011). *The taxonomy of metacognition*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203830529>
- Taube, K. T. (1993). *Critical thinking ability and disposition as factors of performance on a written critical thinking test* [Doctoral dissertation]. ProQuest Dissertations and Theses database. <https://www.proquest.com/openview/2acf75dc570ac3a433bad550b8215828/1>
- Tzuriel, D. (2001). *Dynamic assessment of young children*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1255-4>
- Viechtbauer, W., Smits, L., Kotz, D., Budé, L., Spigt, M., Serroyen, J., & Crutzen, R. (2015). A simple formula for the calculation of sample size in pilot studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 68(11), 1375-1379. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.04.014>
- Vygotsky, L., Piaget, J., & Kohlberg, L. (2006). The developmentalists. In H. Rom (Ed.), *Key thinkers in psychology* (pp. 25-44). Sage.
- Watson, G., & Glaser, E.M. (1962). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual: Form A and B*. Harcourt Brace and World Inc.