

การพัฒนาและกำหนดคะแนนจุดตัดมาตรฐานวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดเชียงใหม่
Developing and Defining Cut-off Scores for Innovator Attributes
in Chiangmai Junior high school Students

รัชภูมิ สมสมัย¹ และ ธีรายุ อินทร์แปลง^{2*}
Rachapoom Somsamai¹ and Thirayu Inplaeng^{2*}

¹ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่

^{2*}ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ ดร. สำนักวิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

Corresponding author E-mail: thirayu.inp@mfu.ac.th

Received: October 3, 2024 Revised March 22, 2025 ,Accepted date : May 21, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ (1) เพื่อพัฒนาตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของมาตรฐานความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ (2) เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดมาตรฐานวัดความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ตามแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐาน และ (3) เพื่อศึกษาระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับตัวอย่างการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 300 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 1,000 คน และกลุ่มที่ 3 จำนวน 1,186 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้มาตรฐานวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมแบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับ ทำการตรวจสอบพัฒนาคุณสมบัติทางจิตมิติตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมกับแนวคิด การตอบสนองข้อสอบตามโมเดลของราชส์ ผลการวิจัยพบว่า (1) มาตรฐานวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมมีจำนวน 21 ข้อ แบ่งออกเป็น 7 ด้านมีค่าอำนาจจำแนกระดับปานกลางถึงสูง ($r=.49 - .73$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก ($\alpha = .72 - .86$) และโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดัชนีความสอดคล้องรายข้ออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Infit, Outfit MNSQ = .79-1.39) (2) สามารถกำหนดคะแนนจุดตัดได้ 2 จุดตัด แบ่งคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมเป็นจำนวน 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย (1) ระดับมีความเป็นนวัตกรรมที่เหนือความคาดหวัง (2) ระดับมีความเป็นนวัตกรรม และ (3) ระดับเริ่มต้นมีความเป็นนวัตกรรม และ (3) ภาพรวมนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่มีคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับมีความเป็นนวัตกรรม

คำสำคัญ : คุณลักษณะ, ความเป็นนวัตกรรม, แผนที่สภาวะสันนิษฐาน, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น, คะแนนจุดตัด

Abstract

This study had three objectives: (1) to develop and examine the psychometric properties of an innovator attributes scale for Chiangmai junior high school students, (2) to establish cutoff scores for the innovator attributes scale based on the Wrightmap approach, and (3) to explore the innovator attributes levels of Chiangmai junior high school students. The research sample consisted of three groups of junior high school students: Group 1 with 300 students, Group 2 with 1,000 students, and Group 3 with 1,186 students, all of whom were selected through multi-stage sampling. A 4-point Likert scale measuring innovator attributes was used. The psychometric properties were assessed using both classical test theory and Rasch's item response theory model. The results indicated that (1) the innovator attributes scale comprised 21 items across 7 dimensions, with item discrimination indices ranging from moderate to high ($r = .49 - .73$) at a significance level of .05, and reliability coefficients ranging from high to very high ($\alpha = .72 - .86$). The measurement model fit the empirical data well, with acceptable item fit indices (Infit, Outfit MNSQ = .79-1.39). (2) Two cutoff points were identified, categorizing students into three groups: (1) those exceeding expectations in innovation, (2) those demonstrating innovation, and (3) those beginning to develop innovation traits. (3) Overall, the students exhibited moderate levels of innovation traits.

Keywords: Attributes, Innovator, Wrightmap, Secondary Student, Cut-off Scores

บทนำ

ในยุคปัจจุบันเกิดความเปลี่ยนแปลงในทุกด้านเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก มีความเปลี่ยนแปลงตลอดอยู่เวลา ทำให้แต่ละประเทศต้องต้องเร่งพัฒนาประชากรของตนเองให้มีความรู้ และทักษะใน การปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและเตรียมความพร้อมที่จะเผชิญกับวิกฤตการณ์ในยุค กระแสโลกาภิวัตน์ที่เกิดขึ้น ซึ่งปัจจัยสำคัญในการเผชิญความเปลี่ยนแปลงคือ “คุณภาพของคน” ดังจะเห็นได้จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศระยะ 20 ปี ยุทธศาสตร์ที่ 3 เป็นยุทธศาสตร์ที่พัฒนาและเสริมสร้าง ศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ มีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญในการพัฒนาคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัย ให้เป็นคนเก่ง มีคุณภาพ มีจิตสาธารณะรับผิดชอบต่อสังคม มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ มีนิสัยรักการเรียนรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นคนไทยที่มีทักษะสูง มีความเป็นนวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการ (แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580, 2561) ประกอบกับมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 กล่าวถึงผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education: DOE Thailand) หมายถึง คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยคนไทย

4.0 จะต้องอ้างความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก เป็นคนดีมีคุณธรรมยึดค่านิยมร่วมของสังคมเป็นฐานในการพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะ 3 ด้านประกอบไปด้วย (1) ผู้เรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์งานที่ดี มีคุณภาพเป็นผู้มีความเพียรใฝ่เรียนรู้และมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อก้าวทันโลกยุคดิจิทัลและโลกในอนาคตและมีสมรรถนะที่เกิดจากความรู้ ความรอบรู้ด้านต่าง ๆ มีสุนทรียรักรักและประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทย มีทักษะชีวิตเพื่อสร้างงาน หรือ สัมมาอาชีพบนพื้นฐานของความพอเพียงความมั่นคงในชีวิตและคุณภาพชีวิตที่ดีต่อตนเองครอบครัวและสังคม (2) ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีทักษะทางปัญญา ทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาดดิจิทัล ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะการบูรณาการข้ามศาสตร์ และมีคุณลักษณะของความเป็นผู้ประกอบการเพื่อร่วมสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคม เพิ่มโอกาสและมูลค่าให้กับตนเองและสังคม และ (3) พลเมืองที่เข้มแข็ง เป็นผู้มีความรักชาติรักท้องถิ่น รู้ถูกผิด มีจิตสำนึกเป็นพลเมืองไทยและพลโลก มีจิตอาสา มีอุดมการณ์และมีส่วนร่วมในการพัฒนาชาติบนหลักการประชาธิปไตย ความยุติธรรม ความเท่าเทียมเสมอภาคเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน และการอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและประชาคมโลก อย่างสันติ (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562)

จะเห็นได้ว่าแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) กับ มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญของทรัพยากรมนุษย์ไปในทิศทางเดียวกันคือ การพัฒนาให้ทรัพยากรมนุษย์มีความเป็นนวัตกร เป็นผู้คิดสร้างสรรค์ มีทักษะการคิดขั้นสูงและทักษะสมัยใหม่ในยุคศตวรรษที่ 21 โดยคุณลักษณะความเป็นนวัตกรนั้น เป็นคุณลักษณะที่จะปรากฏในผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเป็นนวัตกร ในฐานะข้อมูลดัชนีวารสารไทยพอสรุปประเด็นปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ระดับใหญ่ระดับที่ 1 ระดับสถานศึกษาและการพัฒนาครู และ ระดับที่ 2 ระดับผู้เรียน จากการศึกษางานวิจัยที่ศึกษาคุณลักษณะความเป็นนวัตกรพบว่าม้งานวิจัยจำนวนไม่มากที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของผู้เรียน โดยงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ถึงความ เป็น นวัตกรของผู้เรียน เมื่อศึกษาข้อจำกัดและข้อเสนอแนะพบว่ายังขาดเครื่องมือที่ใช้วัดประเมินคุณลักษณะความเป็นนวัตกรที่เฉพาะบริบทท้องถิ่น รวมไปถึงขาดเครื่องมือที่วัดคุณลักษณะที่จำแนกตามระดับช่วงชั้น อีกทั้งยังขาดเกณฑ์การประเมินและการให้ข้อมูลป้อนกลับที่สะท้อนสภาพสถานะคุณลักษณะของความเป็น นวัตกรของผู้เรียน (ศักดิ์สิทธิ์ ทองจำปา ปราณี แก้วมา ญาณวุฒิ วงศ์ใหญ่ศิริ และ ณิชฎกานต์ ประจัญบาน , 2567; อริยชยา ตะพังพินิจการ และ สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2566) นอกจากนี้เมื่อศึกษาในประเด็นของ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรพบว่าในด้านการคิดเป็นเหตุเป็นผลกับการคิด อย่างเป็นระบบ เป็นทักษะที่ผู้เรียนขาดหายไปจะเห็นตัวอย่างงานวิจัยของธีรน้อย เฉลิมวงศ์ และ ศิริพงษ์ เพียรศิริ (2567) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ความเป็นนวัตกรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีนักเรียนบางส่วนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน อาจเป็นเพราะขาดความพร้อมในการใช้เทคโนโลยี ขาดการคิด เชื่อมโยงที่ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ทักษะ เทคโนโลยีและการแก้ไขการทำงานเป็นทีมมาแก้ไขโจทย์ปัญหา ประสบการณ์เดิมอาจไม่เพียงพอต่อการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาผลการวัด คุณลักษณะความเป็นนวัตกร ผู้เรียนยังขาดทักษะบางประการที่แสดงถึงความเป็นนวัตกรซึ่งต้องถูกพัฒนาและ

ส่งเสริมสนับสนุน เมื่อพิจารณาเรื่องของเครื่องมือการวัด พบว่าขาดเครื่องมือที่หลากหลาย สอดคล้องกับวัย และท้องถิ่น ตลอดจนขาดเกณฑ์การประเมินและการให้ข้อมูลย้อนกลับ สิ่งเหล่านี้สอดคล้องกับงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ศึกษาการพัฒนาความเป็นนวัตกรรมในระดับสถานศึกษาและตัวครูผู้สอน พบปัญหาเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจของตัวผู้บริหารในการขับเคลื่อนสถานศึกษาให้ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม ผู้บริหารยังมีโน้ตทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม ผู้บริหารบางกลุ่มขาดการให้ความสนใจหรือตระหนัก ความสำคัญของการพัฒนาความเป็นนวัตกรรม จึงไม่ได้กำหนดเป็นยุทธศาสตร์หลักของการบริหารสถานศึกษา และพิจารณาไปถึงโครงสร้างระดับย่อยพบว่าสถานศึกษายังขาดการเตรียมความพร้อมทั้ง บุคลากร บรรยากาศ ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ มาริสา นุงอาหลี และ สมถวิล วิจิตรวรรณ (2566) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมการสร้างความเป็นนวัตกรรม ในนักเรียนโรงเรียนส่งเสริมคุณภาพระดับ ตำบล พบว่าผู้บริหารขาดแรงจูงใจและการส่งเสริมบรรยากาศการสร้าง ความเป็นนวัตกรรมในสถานศึกษาขาด การสร้างร่วมมือในชุมชนเพื่อพัฒนาความเป็นนวัตกรรมและกลยุทธ์การปฏิบัติ และบริหารยังขาดการบริหารเชิงรุก หากพิจารณาเทียบเคียงการวิจัยต่างประเทศที่ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนสมัยใหม่ เช่น ความเป็นผู้ประกอบการ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดเชิงนวัตกรรม พบว่าคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม เป็นตัวแปรสำคัญใน การส่งเสริมคุณลักษณะอื่น ๆ เช่น งานวิจัยของ Choi (2014) ทำวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรคุณลักษณะสมัยใหม่ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ เรียนในโรงเรียนสังกัด กระทรวงศึกษาธิการของประเทศเกาหลีใต้ พบว่าคุณลักษณะการคิดสร้างสรรค์และความเป็นนวัตกรรม เป็นตัวแปรที่ส่งผ่านความสามารถการคิดอย่างผู้ประกอบการและการรู้เรื่องทางการเงินอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าน้ำหนักที่เป็นอิทธิพลทางอ้อมที่ปรับแก้ถ่วงน้ำหนักแล้วที่ส่งผ่านมีค่าเท่ากับ .54 เช่นเดียวกับกับงานวิจัยของ Pramon and Suprptono (2021) ที่ศึกษาตัวแปรคุณลักษณะในผู้เรียนระดับ มัธยมศึกษาของประเทศอินโดนีเซียพบว่าการคิดสร้างสรรค์และความเป็นนวัตกรรมการเรียนจะส่งผลให้ เกิดบรรยากาศเชิงรุกในชั้นเรียน เช่น บรรยากาศการแข่งขัน การถกเถียง การร่วมมือกันทำงาน การประสาน ประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ขึ้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน เมื่อพิจารณา ข้อเสนอแนะการวิจัยของงานวิจัยทั้งสองงานพบว่ามีข้อเสนอแนะที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่าควร ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมในตัวนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอีกทั้งควรมีการศึกษาพัฒนาเครื่องมือวัดประเมินผล คุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมเพื่อนำผลการวัดมาปรับใช้พัฒนาบรรยากาศในการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าเมื่อ พิจารณาทั้งบริบทในและต่างประเทศยังขาดเครื่องมือการวัดประเมินความเป็นนวัตกรรมและการให้ข้อมูล ย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่าในระดับผู้เรียนยังขาดเครื่องมือการประเมิน การให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการวัด คุณลักษณะ ความเป็นนวัตกรรมที่เป็นเครื่องในเชิงการประเมินเพื่อพัฒนา อีกทั้งกลไกในการขับเคลื่อนระดับ สถานศึกษายังขาดผู้ที่มีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม ผู้วิจัยเล็งเห็น ถึงความสำคัญในการสร้างเครื่องมือที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวทางการพัฒนาและ สารสนเทศที่ได้จากการวัดจะถูกนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียน ซึ่งผลการวัดจะถูกนำไปใช้ในการกำหนดนโยบาย

งบประมาณในการพัฒนาผู้เรียน ตลอดจนผลการวัดนี้ผู้เรียนนำไปใช้กำกับพัฒนาตนเองเพื่อแสวงหาความถนัด และทักษะที่จำเป็นจึงมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของมาตรวัดความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดมาตรวัดความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ตามแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐาน
3. เพื่อศึกษาระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้อาศัยแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐานมาใช้ในการกำหนดคะแนนจุดตัดและบรรยายคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ นิยามของแผนที่สภาวะสันนิษฐานคือ แผนที่ที่แสดงลักษณะภายในของบุคคล เช่น ความรู้ ความสามารถ คุณลักษณะทางจิต และพฤติกรรมมนุษย์ โดยการประเมินความสามารถใช้แนวคิดการตอบสนองข้อสอบของราสซ์ ซึ่งเป็นโมเดลโลจิสติกที่มีพารามิเตอร์เดียว การแสดงภาพความสามารถจะถูกวางอยู่บนเส้นจำนวนที่มีค่าความสามารถแท้จริงอยู่ระหว่าง -3 ถึง 3 โดยมีลูกศรชี้ขึ้นและลงที่ปลายหัวลูกศรชี้ขึ้นจะแสดงถึงบุคคลที่มีความสามารถสูง ขณะที่ปลายลูกศรที่ชี้ลงจะแสดงถึงผู้ที่มีความสามารถต่ำ แผนที่สภาวะสันนิษฐานได้รับการพัฒนาภายใต้กรอบแนวคิดของโมเดลสภาวะสันนิษฐาน ซึ่งเป็นแผนที่ที่แสดงโครงสร้างการวัดพร้อมรายละเอียดการวัด โดยรายละเอียดเหล่านี้สะท้อนความเชื่อของนักวิจัยเกี่ยวกับการระบุตำแหน่งบนเส้นจำนวนสมมติที่ใช้แสดงความสามารถของผู้สอบ ซึ่งสามารถกำหนดได้ทั้งก่อนและหลังการทดสอบ การใช้แผนที่นี้สามารถจำแนกคุณลักษณะและระดับความสามารถของผู้สอบตามวัตถุประสงค์การวัดได้ โดยการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะถูกแสดงบนเส้นสมมติผ่านโมเดลการตอบสนองข้อสอบตามทฤษฎีของราสซ์ (Rasch measurement theory) การกำหนดคะแนนจุดตัดที่ใช้ในแผนที่สภาวะสันนิษฐานจึงต้องเชื่อมโยงกับกระบวนการพัฒนาการทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบและ การออกแบบข้อสอบ ข้อสอบจะต้องมีโครงสร้างการวัดที่ชัดเจนและการออกแบบการให้คะแนนที่สอดคล้องกับโมเดลการวัดของราสซ์ ดังนั้น การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยใช้แผนที่สภาวะสันนิษฐานจะสะท้อนถึงหลักฐานในการตีความความสามารถของผู้สอบตามสิ่งที่ต้องการวัดตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ แผนที่สภาวะสันนิษฐานช่วยแสดงถึงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลสมมติฐานที่นักวิจัยต้องการพิสูจน์ และยังเป็นวิธีการที่แสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของโครงสร้างการวัดที่ซับซ้อน ซึ่งช่วยในการจัดกลุ่มและจำแนกคุณลักษณะภายในของบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดมาตรฐานการประเมินโดยอิงจากแผนที่สภาวะสันนิษฐานช่วยให้การตัดสินใจมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ เพราะเป็นการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ในการกำหนด

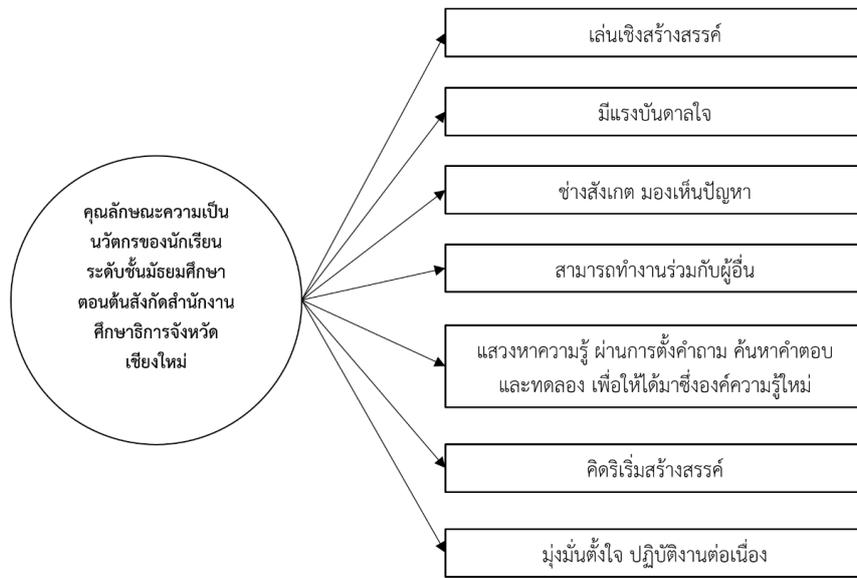
นอกจากนี้ วิธีนี้ยังช่วยแสดงถึงคุณภาพหรือความเข้มข้นของทักษะ ความสามารถ หรือคุณลักษณะภายในของบุคคลที่ตอบสนองต่อข้อสอบหรือเครื่องมือที่ใช้วัดอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้สามารถเห็นผลการวัดได้อย่างชัดเจนและเข้าใจโครงสร้างความสัมพันธ์ของผลการวัด ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจต่าง ๆ ได้ โดยแผนที่สภาวะสันนิษฐานยังช่วยเพิ่มความเที่ยงตรงในการประเมินผลการตัดสินใจอีกด้วย (Wright & Masters, 1982; Fisher, & Wilson, 2015; Mari, & Wilson, 2014; ธีรายุ อินทร์แปลง, 2566)

นอกจากนี้กำหนดโมเดลการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากแนวคิดคุณลักษณะของนวัตกรรมรุ่นเยาว์ของซัตยา ปิยะรังสี ศักดา สวาทยานันท์ น้ำผึ้ง อินทเนตร และ อุไรวรรณ หาญวงศ์ (2564) ที่ให้นิยามของคุณลักษณะนวัตกรรมรุ่นเยาว์ไว้ว่าเป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 12 – 15 ปีที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถคิดและสร้างสรรค์ผลงาน สิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ หรือสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันไปจากสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วเดิม ตลอดจนเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปจากเดิม รวมถึงการพัฒนาปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ให้เกิดสิ่งใหม่ด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ โดยงานวิจัยดังกล่าวได้สังเคราะห์ลักษณะของนวัตกรรมรุ่นเยาว์จากแนวคิดของ Premuzic (2013), Newquist (2015), Dyer et al. (2015) และ วสันต์ สุทธาวาศ ธีระวัฒน์ จันทิกและพิทักษ์ ศิริวงศ์ (2559) กำหนดตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ดังนี้ (1) แสวงหาความรู้ ตั้งคำถาม หาคำตอบและทดลอง (2) มองเห็นปัญหาและโอกาสข้างสังเกต กระจายและมุ่งมั่นค้นหาสิ่งใหม่ (3) คิดแตกต่างและเห็นต่าง (4) คิดสร้างสรรค์ (5) สร้างเครือข่ายทำงานร่วมกับผู้อื่น เปิดใจยอมรับความเห็นของผู้อื่น (6) เชื่อมโยงความคิดผสานสิ่งต่างๆเข้าด้วยกัน (7) มุ่งมั่นตั้งใจทำงานจนงานเสร็จสิ้นไปตามเป้าหมายที่กำหนด อดทน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค (8) ทำในสิ่งท้าทาย ภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และ (9) คิดยืดหยุ่นและทันต่อ การเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารของ Beghetto and Kaufman (2016) และ Sweller Ayres and Kalyuga (2011) พอสรุปลักษณะบุคลิกภาพ พฤติกรรมความเป็นนวัตกรรมได้ว่า คุณลักษณะของนักเรียนนวัตกรรมเป็นลักษณะเฉพาะที่ช่วยให้บุคคลคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ และนำแนวคิดใหม่ ๆ มาสู่ความจริง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพัฒนาคุณลักษณะเหล่านี้สามารถมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาในด้านการเรียนและการเติบโตส่วนบุคคล คุณลักษณะสำคัญของนักเรียนนวัตกรรม ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามและสำรวจแนวคิดใหม่ ๆ การคิดสร้างสรรค์ที่ช่วยให้นักเรียนคิดนอกกรอบและเข้าหาปัญหาด้วยวิธีที่แตกต่าง และการกล้ารับความเสี่ยง ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนก้าวออกจากกรอบแนวคิดเดิม ๆ และยอมรับความท้าทาย ความยืดหยุ่นช่วยให้นักเรียนฝ่าฟันอุปสรรคได้ ในขณะที่ทักษะการแก้ปัญหาช่วยให้พวกเขาหาแนวทาง การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากนักเรียนจะได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งปันความคิด และรวมจุดแข็งเข้าด้วยกัน คุณลักษณะอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง การคิดเชิงวิพากษ์ในการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ และความเห็นอกเห็นใจในการเข้าใจความต้องการของผู้อื่น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยจึงกำหนดตัวบ่งชี้ของความเป็นนวัตกรรม แบ่งออกเป็น 7 ด้านดังนี้

(1) เล่นเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง การแสดงออกถึงความสนุกสนาน จดจ่อ ต่อการทำสิ่งใด สิ่งหนึ่งที่มี ลักษณะการลองผิดลองถูก ด้วยวิธีการใหม่ ไม่ซ้ำแนวเดิม หรือประยุกต์จากแนวเดิมแต่ได้สิ่งใหม่ เกิดขึ้น หรือการเล่นเชิงทดลอง ความรู้หรือวิธีการที่เกิดจากการเล่นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ในสถานการณ์ที่ต่างไปได้ (2) มีแรงบันดาลใจ หมายถึง การแสดงออกถึงความหลงใหลในสิ่งที่กำลังทำ หรือเริ่มที่จะทำ อย่างมีเหตุผลของตนเอง ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการนำไปสู่การเริ่มลงมือปฏิบัติ รวมถึงการ ปฏิบัติที่ยาวนานโดย ปราศจากการบังคับแสดงออกถึงความภาคภูมิใจ ซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งที่ทำ ในเด็กอาจ เป็นได้ทั้งแรงจูงใจที่ เกิดขึ้นจากตัวเอง หรือเรียกได้ว่ามีแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมที่ได้ จาก การสังเกตหรือที่ได้จากบุคคลรอบตัว (3) ช่างสังเกต สามารถมองเห็นปัญหา หมายถึง การเรียนรู้ที่จะ มองเห็นประเด็นปัญหาที่เรียกว่า Pain point ซึ่งเป็นจุดปัญหาของคนส่วนใหญ่ในสังคมที่เห็นร่วมกันว่า ต้องการได้รับการแก้ไข แต่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ผ่านการสังเกต อย่างถึถ้วนแสดงออกถึงความคิด โดยไม่มีการ ตัดสินว่าถูกหรือผิด แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อเลือกปัญหาที่ควรแก้ไขมากที่สุด (4) แสวงหาความรู้ ผ่านการตั้งคำถาม ค้นหาคำตอบ และทดลอง เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ หมายถึง การแสดงออกที่แสดงว่า เด็กผ่านการสร้างองค์ความรู้ที่มีการผสมระหว่างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรมศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยใช้การออกแบบด้วยการสร้างโปรโตไทป์ (prototype) ผ่านการทำ Unplugged Coding ด้วยวิธีการจัดลำดับ (sorting algorithm) เกิดการเรียนรู้การแยกย่อยข้อมูล รู้แนวทาง ในการหาข้อมูลอุปกรณ์ รู้แนวทางในการทำการทดลองหรือทดสอบประสิทธิภาพ ก่อนการทำการทดลองจริง และเมื่อทำการทดลองไปแล้วก็จะสามารถกลับมาตรวจสอบได้ว่าขั้นตอนในการทำมีส่วนใดที่บกพร่อง ในขั้นตอนใด แก้ไขและปรับปรุงได้และได้องค์ความรู้ใหม่ (5) คิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง การแสดงออกถึง การมีแนวคิดที่แตกต่าง มีเหตุผลที่สนับสนุน แนวคิดต่าง และสามารถเลือกใช้แนวคิดต่างที่เป็นไปได้นำมา ผสมผสาน เชื่อมโยงความรู้ ข้อมูล ประสบการณ์ มารวมเข้าด้วยกันจนสามารถค้นพบหนทางในการแก้ปัญหา ใหม่ที่เป็นประโยชน์ ใช้งานได้จริง แสดงออกถึง ความสุขุมของการคิดและประโยชน์ที่เกิดขึ้นจะสามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม (6) มุ่งมั่น และปฏิบัติงานต่อเนื่อง หมายถึง พฤติกรรมที่ แสดงออกถึง ความต่อเนื่องของการนำเอาแรงบันดาลใจมาสู่การสร้างนวัตกรรมที่ต้องอาศัยความมุ่งมั่น พยายามไม่ปล่อยมือ ง่ายๆ มีความอด (Grit) ความทรหด อดทนในการได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ ภายใต้อุปสรรค กีดกัน หรือข้อจำกัด ก็ยังแสดงออกถึงการมุ่งมั่นทำต่อไปอย่างไม่หยุดจนกว่าจะได้ผลสำเร็จ และ (7) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง ลักษณะของการทำงานเป็นทีม (Team) เพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่ได้จากการร่วมมือกัน โดยอาศัย ความสามารถที่แตกต่างกัน

จากตัวบ่งชี้ดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาออกแบบเป็นมาตรวัดความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่โดยมีโมเดลการวัดเป็นดังภาพ



ภาพที่ 1 โมเดลการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและกำหนดคะแนนจุดตัดมาตรฐานวัดความเป็นนวัตกรรม ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชากรการวิจัย ตัวอย่างการวิจัย ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการประมวลผลทางสถิติมีรายละเอียดดังนี้

ประชากรการวิจัย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 65,282 คน (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่, 2566)

ตัวอย่างการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ตัวอย่างการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เป็นตัวอย่างการวิจัย จำนวน 300 ตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิโดยใช้ชั้นเรียนเป็นชั้นภูมิในการสุ่ม เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ระดับชั้นละ 100 คนรวมเป็น 300 คน เป็นกลุ่มที่ถูกใช้ทดลองเพื่อตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกและค่าความเที่ยง กลุ่มที่ 2 เป็นตัวอย่างการวิจัยจำนวน 1,000 ตัวอย่าง โดยไม่ใช่กลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 302 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 365 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 333 คน เป็นกลุ่มที่ทดลองเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและดัชนีความเหมาะสมรายข้อ กลุ่มที่ 3 เป็นตัวอย่างการวิจัยจำนวน 1,186 ตัวอย่างเป็นตัวอย่างการวิจัยไม่ใช่กลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 325 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 405 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 456 คน เป็นกลุ่มที่นำมาใช้กำหนดคะแนนจุดตัดตามแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐาน

การสุ่มตัวอย่างการวิจัย

ตัวอย่างการวิจัยกลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยใช้ชั้นเรียนเป็นชั้นภูมิในการสุ่ม ทำการสุ่มสถานศึกษาที่ผู้บริหารสถานศึกษาอนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลกำหนดระดับชั้นละ 100 คน จึงได้ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ชั้นละ 100 คนรวมเป็น 300 คนนำมาใช้ทดลองตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกและค่าความเที่ยง

ตัวอย่างการวิจัยกลุ่มที่ 2 ผู้วิจัยอาศัยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนในการได้มาซึ่งตัวอย่างการวิจัย ขั้นตอนแรกผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างการวิจัยจากแนวคิด 2 แนวคิด แนวคิดที่ 1 กำหนดขนาดการวิจัยสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันโมเดลการวัดที่มีตัวแปรแฝงจำนวน 1 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้จำนวน 7 ตัวแปรจะต้องใช้ตัวอย่างการวิจัยไม่น้อยกว่า 400 ตัวอย่างซึ่งผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของ Soper (2024) ในการกำหนดขนาดตัวอย่างการวิจัย แนวคิดที่ 2 การกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลของราซส์ควรใช้ตัวอย่างการวิจัยไม่น้อยกว่า 600 ตัวอย่าง (Wright, 1996) เพื่อความแข็งแกร่งของการทดสอบผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างเป็น 2 เท่าคือ 1,200 ตัวอย่าง หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากโดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ผู้วิจัยออกแบบสุ่มให้ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ชั้นละ 400 คน ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ในการตอบและคัดผลการตอบที่ผู้ตอบไม่ให้ความสำคัญในการตอบออก เช่น การตอบที่มีการให้คะแนนซ้ำกันมากกว่า 10 ข้อติดต่อกัน จึงเหลือตัวอย่างการวิจัยจำนวน 1,000 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 302 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 365 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 333 คนมาใช้ในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและตรวจสอบดัชนีความเหมาะสมรายข้อ (infit outfit) ตามแนวคิดการตอบสนองข้อสอบโมเดลของราซส์

ตัวอย่างการวิจัยกลุ่มที่ 3 ผู้วิจัยอาศัยการสุ่มที่มีกระบวนการเช่นเดียวกับกับตัวอย่างการวิจัยกลุ่มที่ 2 แต่ตัวอย่างการวิจัยกลุ่มนี้ ไม่ใช่ตัวอย่างกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ 2 เนื่องจากใช้ตัวอย่างต่างพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่ ได้ตัวอย่างการวิจัยเพื่อนำมาใช้กำหนดคะแนนจุดตัดตามแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐาน โดยผู้วิจัยคัดเฉพาะผลการตอบที่มีความสมบูรณ์และคัดผลการตอบที่ผู้ตอบไม่ให้ความสำคัญในการตอบออก เช่น การตอบที่มีการให้คะแนนซ้ำกันมากกว่า 10 ข้อติดต่อกัน ดังนั้นตัวอย่างการวิจัยนี้จึงประกอบไปด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 325 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 405 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 456 คนรวมทั้งสิ้น 1,186 ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นมาตรวัดประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 21 ข้อ เป็นมาตรวัดที่ให้ตัวอย่างการวิจัยประเมินตนเองว่าสอดคล้องกับตนเองมาน้อยเพียงใด โดยพิจารณารายการวัดว่า (1) สอดคล้องกับตนเอง (4 คะแนน) (2) สอดคล้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ (3 คะแนน) (3) สอดคล้องกับตนเองเป็นบางส่วน (2 คะแนน) และ (4) ไม่สอดคล้องกับตนเอง (1 คะแนน)

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

1. ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม การออกแบบมาตรวัดคุณลักษณะสังเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาออกแบบมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีโครงสร้างการวัดแบ่งออกเป็น 7 ด้าน ประกอบไปด้วย (1) เล่นเชิงสร้างสรรค์ (PLAY) (2) มีแรงบันดาลใจ (INSP) (3) ช่างสังเกต มองเห็นปัญหา (OBSER) (4) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น (COOP) (5) แสวงหาความรู้ ผ่านการตั้งคำถาม ค้นหาคำตอบ และทดลอง (FIND) เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ (6) คิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CREA) และ (7) มุ่งมั่นตั้งใจ ปฏิบัติงานต่อเนื่อง (ACT) ผู้วิจัยออกแบบมาตรวัดแบบมาตรประมาณค่า 4 ระดับด้านละ 6 ข้อรวมเป็น 42 ข้อ ต้องการใช้จริง 21 ข้อ การคัดเลือกแบบวัดอาศัยแบบวัดที่มีดัชนีความสอดคล้องที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .50 ค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ .35 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และคัดแบบวัดที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันคัดเหลือเพียง 21 ข้อตามโครงสร้างแบบวัดที่ออกแบบดังที่กล่าวในข้างต้น

2. ผู้วิจัยนำมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมกับนิยามเชิงปฏิบัติการนำไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ที่สมัครใจให้ข้อมูลสัมภาษณ์โดยครู 15 คนร่วมให้ข้อมูลถึงลักษณะพฤติกรรมที่แสดงถึงความเป็นนวัตกรรมที่ปรากฏในชั้นเรียนตามประสบการณ์ของครูผู้สอนเพื่อนำข้อมูลที่สัมภาษณ์มาใช้ปรับปรุงมาตรวัดให้สอดคล้องกับสภาพสถานะที่แท้จริงในชั้นเรียน

3. ผู้วิจัยนำมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมกับนิยามเชิงปฏิบัติการเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 จำนวน 5 คนซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อตรวจสอบภาษา ความถูกต้องเหมาะสม ครั้งที่ 2 จำนวน 11 คนตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมกับนิยามเชิงปฏิบัติการโดยตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องตามแนวคิดของ Rovinelli and Hambleton (1977) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง .33 – 1.00 ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะมาตรวัดที่มีความตรงเชิงเนื้อหาที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .50 จำนวน 39 ข้อ มาใช้ในการวิจัย

4. ผู้วิจัยนำมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมทดลองกับตัวอย่างการวิจัยกลุ่มที่ 1 จำนวน 300 คนตรวจค่าอำนาจจำแนกโดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างรายข้อกับรายรวมด้วยสูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะมาตรวัดที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ .35 ที่พบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มาใช้ในการวิจัยตามเกณฑ์ของ Kline (2015) พบว่ามีมาตรวัดจำนวน 39 ข้อเป็นไปตามเกณฑ์ จึงนำมาตรวัดดังกล่าวตรวจสอบความเที่ยงตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคพบว่ามาตรวัด 7 ด้านพบว่ามีค่าสูงกว่า .70 ถือว่าใช้ได้ตามเกณฑ์ของศิริชัย กาญจนวาสี (2556)

5. ผู้วิจัยนำมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมจำนวน 39 ข้อทดลองกับตัวอย่างการวิจัยกลุ่มที่ 2 จำนวน 1,000 คนเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันกับดัชนีความเหมาะสมรายข้อตามแนวคิดการตอบสนองข้อสอบของราชส์ (infit-outfit) พบว่าโมเดลการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และมีค่าดัชนีความเหมาะสมราย

ข้ออยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกมาตรวัดที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่าหรือเท่ากับ .50 และค่าดัชนีความเหมาะสมรายข้อระหว่าง .50 – 1.50 มาใช้ในการวิจัยพบว่า มีมาตรวัดด้านละ 3 ข้อ รวมเป็น 21 ข้อเป็นไปตามเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงนำมาตรวัดจำนวน 21 ข้อมาใช้ในการกำหนดคะแนนจุดตัด

6. ผู้วิจัยนำมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมจำนวน 21 ข้อมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับตัวอย่างการวิจัยจำนวน 1,186 คนเพื่อนำมาใช้กำหนดเกณฑ์พื้นที่ (criterion zone) บน Wright map ของ Wright and Master (1982) การวิจัยนี้วิเคราะห์โมเดลตามแนวคิดการตอบสนองข้อสอบของราชส์และประมาณค่าพารามิเตอร์ตามโมเดลเอกมิติที่ให้คะแนนความรู้เป็นเพียงบางส่วน Unidimensional partial credit model ตามแนวคิดของ Kelderman (1996) ทำการประมาณค่าแบบโลลิสุดสูงสุด (maximum likelihood) โดยใช้โปรแกรม Jamovi หลังจากนั้นประมวลค่าพารามิเตอร์ ความยาก (δ) และ ค่า Threshold ที่มีระดับการให้คะแนน 4 ระดับ

7. นำผลการประมวลค่าพารามิเตอร์ความยาก (δ) และ ค่า Threshold ระดับความสามารถ (θ) รายบุคคลนำมาใช้กำหนดบนแผนทึ่สภาวะสันนิษฐานเพื่อใช้บรรยายคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม

8. นำผลการกำหนดคะแนนจุดตัดที่ใช้ในการประเมินระดับความเป็นนวัตกรรมโดยจำแนกตามระดับชั้น และที่ตั้งของตัวอย่างการวิจัยโดยใช้สถิติบรรยายพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

ผลการวิจัย

การพัฒนาและกำหนดคะแนนจุดตัดมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ขอนำเสนอผลการวิจัยเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์เป็นดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของมาตรวัดความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของมาตรวัดความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

Item	แนวคิดการทดสอบแบบดั้งเดิม							แนวคิดการตอบสนองข้อสอบ		
	IOC	r	α	b	β	SE	t	p-value	Infit	Outfit
PLAY	.60-1.00	.49-.61	.72	.59	.78	.01	28.41***	.00	.85-.95	.85-.98
INSP	.33-1.00	.58-.65	.80	.50	.72	.02	23.33***	.00	.92-1.43	.91-1.39
OBSER	.60-1.00	.51-.59	.72	.59	.71	.02	14.15***	.00	1.02-1.13	1.02-1.17
COOP	.60-1.00	.59-.69	.81	.60	.77	.02	25.74***	.00	.82-1.17	.82-.93
FIND	.33-1.00	.59-.66	.81	.58	.89	.02	31.90***	.00	.79-.92	.79-.93
CREA	.33-1.00	.72-.73	.85	.53	.59	.02	18.47***	.00	.79-.98	.88-.96
ACT	.60-1.00	.67-.76	.86	.51	.73	.02	24.92***	.00	.91-1.14	.89-1.11

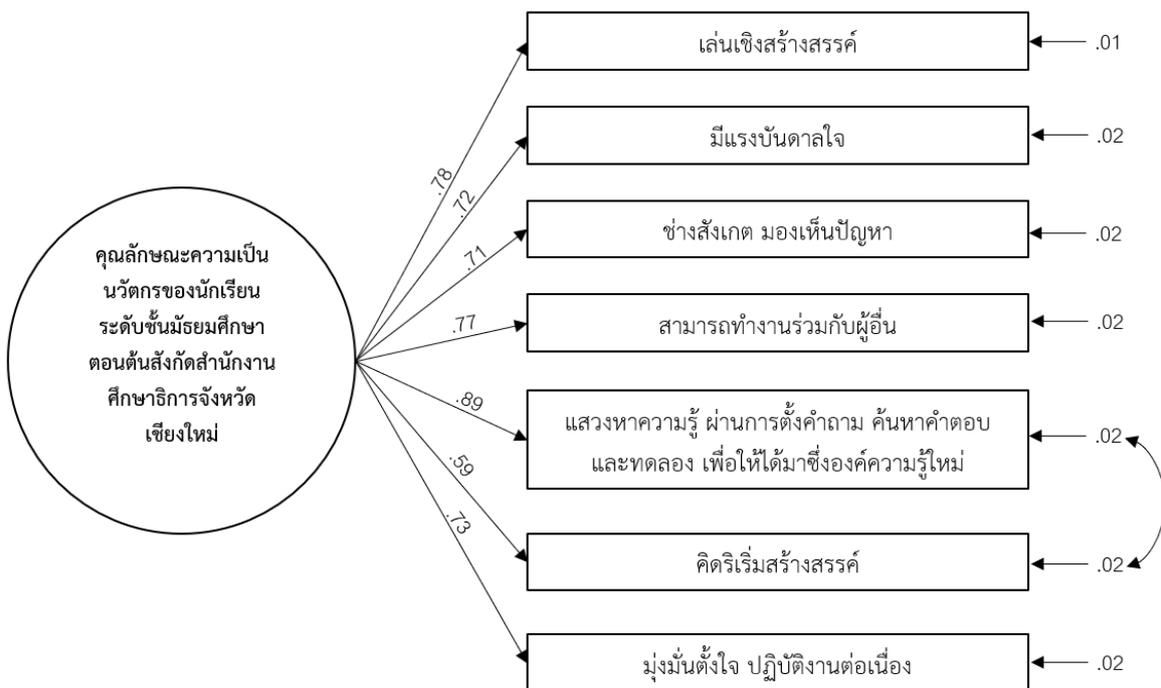
$\alpha = .95$

EAP = .87

$\chi^2(3) = 1.08, p = .78, CFI = 1.00, TLI = 1.00, SRMR = .00, RMSEA = .00, AIC = 10644, BIC = 10801$

หมายเหตุ *** หมายถึง ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตารางแสดงให้เห็นว่ามาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความตรงเชิงโครงสร้างในภาพรวมระหว่าง .33-1.00 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับสูง ($r=.49 - .73$) มีความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูงมาก ($\alpha=.95$) โมเดลการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบที่ยังไม่ถ่วงน้ำหนัก (b) ระหว่าง .50-.89 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีการปรับให้พารามิเตอร์ความคลาดเคลื่อนขององค์ประกอบที่ 5 การทดลอง (FIND) เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ กับ 6 คีตริเริ่มสร้างสรรค์ (CREA) มีความสัมพันธ์กันสรุปได้ดังรูปภาพที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติตามแนวคิดการตอบสนองข้อสอบพบว่ามีค่าดัชนีความเหมาะสมรายข้อระหว่าง .79-1.39 ถือว่ามีความเหมาะสมในการวัดและมีค่าความเที่ยงแบบ Expected a posteriori ในระดับสูง ($EAP=.87$)



ภาพที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม

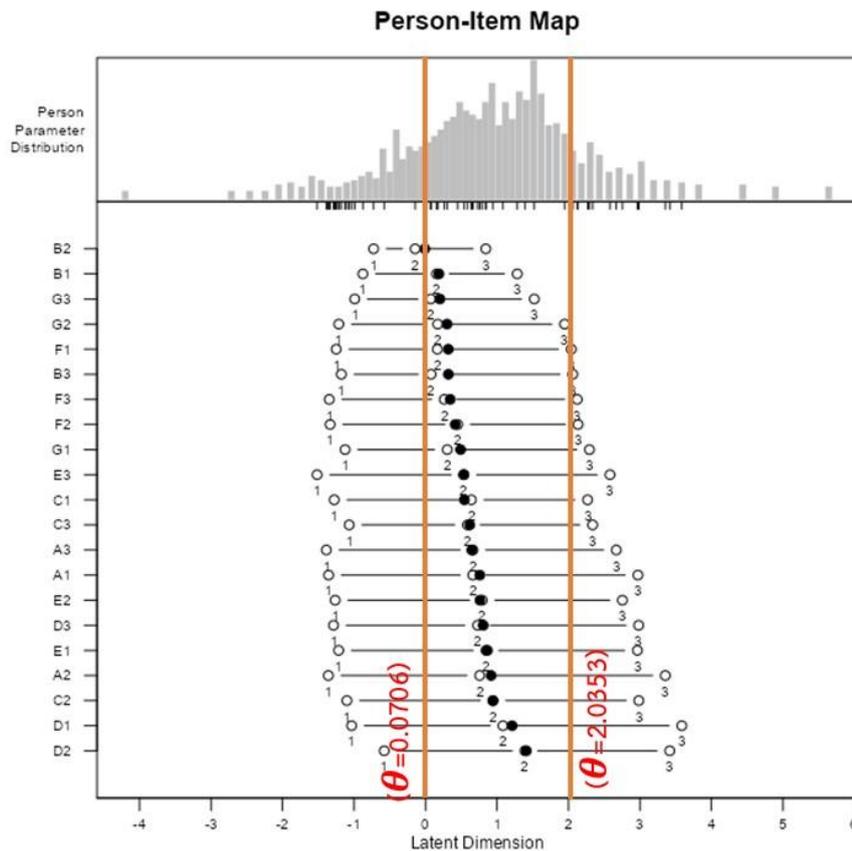
ตอนที่ 2 ผลการกำหนดคะแนนจุดตัดตามมาตรวัดความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ตามแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐาน

ผลการกำหนดคะแนนจุดตัดตามมาตรวัดความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถกำหนดคะแนนจุดตัดได้ 2 จุดตัด แบ่งคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมเป็นจำนวน 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย (1) ระดับมีความเป็นนวัตกรรมที่เหนือความคาดหวัง (2) ระดับมีความเป็นนวัตกรรม และ (3) ระดับเริ่มต้นมีความเป็นนวัตกรรมสรุปเป็นดังตารางและภาพดังนี้

ตารางที่ 2 คะแนนจัดตัดของคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คะแนนจุดตัด	ช่วงระดับ ความสามารถ (θ)	พารามิเตอร์ความ ยาก (δ)	Threshold	คะแนนดิบ	คำบรรยายความเป็นนวัตกรรม
.08	-3.14 ถึง 0.71	-2.43 ถึง -2.50	-1.60 ถึง -2.50	1-56	ระดับเริ่มต้นมีความเป็นนวัตกรรม นักเรียนสนุกสนาน จดจ่อใน การทำสิ่ง ใหม่ๆ ลองผิดลองถูกในแนวทางใหม่ๆ และประยุกต์จากแนวเดิมได้สิ่งใหม่ เกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย แทบจะไม่หลงไหลและความภาคภูมิใจในสิ่งที่ทำ แทบ จะไม่มีบันดาลใจและการตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งที่ทำนั้น มองเห็นปัญหาที่ เป็นจุดปัญหาพร้อมของคนส่วนใหญ่ได้บางส่วนน้อย ไม่สามารถทำความเข้าใจและประเมินถึงผลกระทบได้อย่างเต็มที่ อาจสนับสนุนการผลิตซ้ำของ สิ่งเดิม ๆ มากกว่าเน้นสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมในการสร้างโปรโตไทป์และจัดลำดับข้อมูลได้ส่วนน้อย แต่ยัง ขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในการนำไปประยุกต์ใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ มี จุดอ่อนในด้านของแรงบันดาลใจ จิตสำนึก และการมองภาพรวม สิ่งแวดล้อมอย่างลึกซึ้ง
2.04	.071 ถึง 2.04	-1.80 ถึง -2.29	.50 ถึง -1.0	57-78	ระดับมีความเป็นนวัตกรรม นักเรียนสนุกสนานและจดจ่อใน การทำสิ่ง ใหม่ๆ ลองผิดลองถูกด้วยวิธีการใหม่ไม่ซ้ำแบบเดิม สามารถประยุกต์จาก แนวเดิมได้สิ่งใหม่ได้ มีแรงบันดาลใจหลงไหลในสิ่งที่ทำอย่างมีเหตุผล แสดง ความภาคภูมิใจในคุณค่าของสิ่งที่ ทำมีแรงจูงใจทั้งจากตนเองและ สิ่งแวดล้อม สามารถสังเกตและมองเห็นปัญหาที่เป็นจุดปัญหาพร้อมของคน ส่วนใหญ่ได้ แสดงความคิดโดยไม่ตัดสินผิดถูก ผ่านกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และวิศวกรรม สร้างโปรโตไทป์ จัดลำดับข้อมูล หาข้อมูล อุปกรณ์ ทดสอบ แก้ไขปรับปรุงเพื่อได้องค์ความรู้ใหม่ได้ มีแนวคิดที่ แตกต่างบ้าง สามารถผสมผสาน เชื่อมโยงความรู้เพื่อค้นพบวิธีแก้ปัญหา ใหม่ที่เป็นประโยชน์และนำไปใช้ได้ มีความอดทน ทรหด อึด ไม่ย่อท้อใน การทำงาน แต่อาจขาดความมุ่งมั่นในระยะยาว และสามารถทำงานร่วมกัน เป็นทีมได้ ใช้ความสามารถที่แตกต่างเพื่อให้เกิดนวัตกรรม
	2.03 ถึง 2.45		.20 ถึง 2.70	≥ 79	ระดับเหนือความคาดหวัง นักเรียนสนุกสนานและหลงไหลจดจ่อในการทำ สิ่งใหม่ ๆ ลองผิดลองถูกด้วยวิธีการใหม่ไม่ซ้ำแบบเดิมเป็นประจำ สามารถ ประยุกต์จากแนวเดิมได้สิ่งใหม่เกิดขึ้นเป็นประจำ หลงไหลในสิ่งที่ทำอย่าง มีเหตุผล รักและภาคภูมิใจในคุณค่าของสิ่งที่ทำ มีแรงจูงใจทั้งจากตนเอง และสิ่งแวดล้อม สามารถสังเกตและมองเห็นปัญหาที่เป็นจุดปัญหาพร้อมของ คนส่วนใหญ่ กล้าแสดงความคิดโดยไม่ตัดสินผิดถูกผ่านกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และวิศวกรรม สร้างโปรโตไทป์ จัดลำดับข้อมูล หาข้อมูล อุปกรณ์ ทดสอบ แก้ไขปรับปรุง จนได้องค์ความรู้ใหม่ มีแนวคิดที่แตกต่าง อย่างชัดเจน สามารถผสมผสาน เชื่อมโยงความรู้เพื่อค้นพบวิธีแก้ปัญหาใหม่ ที่เป็นประโยชน์และนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน มีความเพียรพยายาม อดทน ทรหด อึด ไม่ย่อท้อต่อไปอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะประสบผลสำเร็จ และสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมประสานประโยชน์ใช้ความสามารถที่ แตกต่างเพื่อให้เกิดนวัตกรรม

จากตารางแสดงให้เห็นว่าแบบวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่กำหนดจุดตัดได้สองจุดตัดแบ่งระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรได้ 3 ระดับ (1) ระดับเหนือความคาดหวังจะมีคะแนนอยู่ระหว่าง 79-84 คะแนน (2) ระดับมีความเป็นนวัตกรมีคะแนนระหว่าง 57-78 คะแนน และ (3) ระดับเริ่มต้นมีความเป็นนวัตกรมีคะแนนระหว่าง 1-56 คะแนน แผนทีสภาวะสันนิษฐานเป็นดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพแผนที่สภาวะสันนิษฐานความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 3 ผลการประเมินระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อมูลภูมิหลัง	เหนือความ คาดหวัง f (%)	มีความเป็น นวัตกรรม f (%)	เริ่มต้นมีความ เป็นนวัตกรรม f (%)	รวม f (%)
ระดับชั้น				
มัธยมศึกษาปีที่ 1	22(6.77)	300(92.31)	3(0.92)	325(100.00)
มัธยมศึกษาปีที่ 2	17(4.20)	381(94.07)	7(1.73)	405(100.00)
มัธยมศึกษาปีที่ 3	21(4.61)	430(94.30)	5(1.10)	456(100.00)
อำเภอ				
อำเภอที่ห่างไกลจากอำเภอเมืองเชียงใหม่ (ห่างเกินกว่า 60 ก.ม.)	26(2.19)	388(32.72)	2(0.17)	416(35.76)
อำเภอที่อยู่ใกล้อำเภอเมืองเชียงใหม่ (ไม่เกิน 60 ก.ม.)	34(2.87)	723(60.96)	13(1.07)	770(64.92)
รวม	60(5.06)	1,111(93.68)	15(1.26)	1,186(100.00)

จากตารางแสดงให้เห็นว่าในภาพรวมนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่มีคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับมีความเป็นนวัตกรรม จำนวน 1,111 คน คิดเป็นร้อยละ 93.68 จากจำนวนตัวอย่างการวิจัยทั้งหมด 1,186 ตัวอย่าง

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมพบว่ามีค่าอำนาจจำแนกและค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก นอกจากนี้ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพบว่าโมเดลการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติตามแนวคิดการตอบสนองข้อสอบพบว่ามีดัชนีความเหมาะสมรายข้อและความเที่ยงอยู่ในระดับที่พอยอมรับได้ จะเห็นได้ว่ามาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมนี้ได้อาศัยตัวบ่งชี้และกรอบแนวคิดการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพสภาวะของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีอายุที่ถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ผู้เรียนรุ่นเยาว์ที่มีอายุระหว่าง 12-16 ปี ซึ่งการออกแบบวัดอาศัยสถานการณ์รอบข้างที่เหมาะสมกับผู้เรียนรุ่นเยาว์สอดคล้องกับแนวคิดของ Glickman and La Greca (2004) ได้อธิบายหลักการพัฒนามาตรวัดคุณลักษณะ จิตวิทยาและเจตคติในวัยรุ่นจะต้องทำการศึกษาตัวแปรทางจิตวิทยาที่มีปฏิสัมพันธ์กับการตอบสนองสิ่งเร้าหรือมาตรวัด วัยรุ่นจะอาศัย

ประสบการณ์ในสิ่งแวดล้อม เพื่อน ครอบครัวเป็นสิ่งที่นำมาใช้ในการประเมินเลือกรายการตอบหรือประเมินตนเองในด้านต่าง ๆ ลักษณะสังคมจะเป็นสิ่งที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการประเมินตนเองของกลุ่มวัยรุ่น เนื่องจากสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่วัยรุ่นเชื่อมั่นในการตัดสินใจ ตลอดจนสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นสิ่งเร้าที่ให้เกิดความเห็น ความรู้สึก ที่มีต่อตนเองของวัยรุ่น ดังนั้นการออกแบบมาตรวัดที่ให้ตัวอย่างการวิจัยจะต้องทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมของตัววัยรุ่นดังนั้นมาตรวัดนี้อาศัยสถานการณ์รอบตัวทั้งสถานการณ์ในเมืองนอกเมืองเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นทำให้ผู้ตอบฉายความเป็นนวัตกรที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของ Tian, Han and Huebner (2014) ได้อธิบายเพิ่มเติมในประเด็นของการพัฒนามาตรวัดในวัยรุ่นจะต้องทราบความสนใจ ความต้องการของบุคคลในวัยนี้อย่างละเอียด เนื่องจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าขึ้นกับอารมณ์และความต้องการที่จะตอบสนองต่อมาตรวัด หากผู้วัดขาดความเข้าใจเกี่ยวกับความสนใจของวัยรุ่น ผู้ที่ถูกวัดจะขาดการใส่ใจและเพิกเฉยต่อรายการประเมิน ดังนั้นมาตรวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรจึงถูกนำไปใช้พัฒนาโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อให้ข้อเสนอแนะว่ามาตรวัดที่นักวิจัยสร้างขึ้นตอบสนองกับความต้องการ วัย พฤติกรรมรวมถึงบริบทรอบๆของสถานศึกษา เมื่อพิจารณาในประเด็นของคุณภาพของเครื่องมือพบว่าผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์สิทธิ์ ทองจำปา ปราณี แก้วมา ญาณวุฒิ วงศ์ใหญ่ศิริ และ ัญญกานต์ ประจัญบาน (2567) พบว่า การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษามีผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาพบว่ามีดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามทุกข้อมีความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามโดยใช้สูตร Item Total Correlation พบว่าค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.77 และผลการตรวจสอบค่าความเที่ยงตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่าเท่ากับ 0.92 แสดงถึงความเที่ยงที่อยู่ในระดับสูง ในส่วนของความตรงเชิงโครงสร้างผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. ผลการกำหนดคะแนนจุดตัดมาตรวัดความเป็นนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ตามแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐานพบว่าสามารถกำหนดจุดตัดได้จำนวน 2 จุด แบ่งระดับคุณลักษณะความเป็น นวัตกรได้ 3 ระดับประกอบไปด้วย (1) ระดับมีความเป็นนวัตกรที่เหนือความคาดหวัง (2) ระดับมีความเป็นนวัตกร และ (3) ระดับเริ่มต้นมีความเป็นนวัตกร หากพิจารณาในประเด็นของการพัฒนาตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติตามผลการวิจัยข้อที่ 1 พบว่ามาตรวัดมีอำนาจจำแนกในระดับสูงถึงสูงมากทำให้สามารถจำแนกระดับคุณลักษณะออกเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน ผู้ที่ถูกรับการทดสอบมีการตอบสนองต่อมาตรวัดหรือมีความไวต่อมาตรวัดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถแบ่งระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรได้อย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาในประเด็นของการพัฒนาค่าบรรยายและการระบุเกณฑ์จุดตัดบนแผนที่สภาวะสันนิษฐาน ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการวัดมาเป็นอย่างดี เมื่อทำการฉายภาพคุณลักษณะที่วัดบนแผนที่สภาวะสันนิษฐานจะเห็นช่องว่างของการกระจายตัวของข้อมูลและค่าเฉลี่ยของค่า Threshold จะต้องสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้อย่างชัดเจน เช่นเดียวกันกับที่ Yu (2020) ได้อธิบายถึงหากสามารถพัฒนามาตรวัดและโมเดลการวัดที่มีประสิทธิภาพ

ตอบสนองได้ดีกับตัวอย่างการวิจัยที่ชัดเจน การใช้แผนที่สภาวะสันนิษฐานเป็นตัวอธิบายลักษณะที่ต้องการวัด ทำให้ฉายภาพคุณลักษณะที่ชัดเจน บ่งชี้ความเหมือน ความต่าง จุดที่เป็นจุดเด่นที่ชัดเจน ทำให้ผลการวัดมีความหมาย การจำแนกบุคคลหรือกลุ่มผู้ถูกวัดสามารถนำไปเป็นสารสนเทศในการกำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาจะเห็นได้จากมีงานวิจัยหลายงานที่อาศัยแนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐานในการพัฒนามาตรวัดและจุดตัดในตัวแปรที่มีข้อถกเถียงในประเด็นจุดตัดได้ดีดังงานวิจัยของ Kreijns, Weidlich และ Rajagopal (2018) ใช้แนวคิดแผนที่สภาวะสันนิษฐานในการวัดตัวแปรการปรากฏตัวทางสังคมถือเป็นปัจจัยสำคัญในบริบทของการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือออนไลน์ มีการตั้งสมมติฐานว่าการปรากฏตัวทางสังคมส่งผลต่อการรับรู้การเรียนรู้และผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม แนวคิดนี้ยังคงมีความคลุมเครือเนื่องจากมีนิยามที่หลากหลายและบางครั้งไม่สอดคล้องกันในหมู่นักวิจัยและนักวิชาการ ผลการวิเคราะห์พบว่าเครื่องมือวัดสามารถประเมินระดับของการรับรู้ความเป็นจริงได้ดีมากสำหรับผู้ที่มีการรับรู้ความเป็นจริงของผู้อื่นในระดับสูง (สามารถจำแนกความแตกต่างได้ชัดเจน) แต่สำหรับผู้ที่มีการรับรู้ในระดับต่ำความสามารถในการจำแนกยังคงอยู่ในระดับปานกลาง ข้อสรุปจากการวิจัยคือ แม้ว่าเครื่องมือวัดนี้จะเป็นการพัฒนาที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดการปรากฏตัวทางสังคมที่มีอยู่ แต่ยังคงต้องการการปรับปรุงเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถแยกแยะผู้ที่มีการรับรู้ความเป็นจริงในระดับต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่ากับผู้ที่มีการรับรู้ในระดับสูง

3. ในภาพรวมนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเชียงใหม่มีคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับมีความเห็นนวัตกรรมจะเห็นได้ว่าตัวอย่างการวิจัยจำนวนร้อยละ 93.68 มีความเป็นนวัตกรรม มีความคิดริเริ่ม สร้างสิ่งแปลกใหม่ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะตัวอย่างการวิจัยได้ถูกพัฒนาให้มีสมรรถนะหลักตามหลักสูตรแกนกลางปีพุทธศักราช 2551 ซึ่งสมรรถนะที่สำคัญคือความสามารถแก้ไขปัญหา และ การคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยแต่ละรายวิชาหลักมีการสอดแทรกสถานการณ์และกิจกรรมที่ให้ตัวอย่างการวิจัยมีโอกาสคิดและแสดงออก เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากกลุ่มที่มีคุณลักษณะที่เด่นชัดมาก จำนวนร้อยละ 5.05 ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะเป็นผู้นำการคิดการเปลี่ยนแปลงการแสดงออกถึงความแตกต่างแปลกใหม่ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะที่หายาก การที่บุคคลจะสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้เห็นเชิงประจักษ์เด่นชัด เป็นที่ยอมรับและนำแนวคิดเหล่านั้นไปปฏิบัติได้จริงนั้นเป็นความสามารถของบุคคลที่ต้องรู้เข้าใจสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง ทำการศึกษาทดลองค้นคว้าอย่างละเอียดถี่ถ้วน ต้องอาศัยความพยายามสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gralowski (2019) ที่อธิบายบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นบุคคลจำนวนน้อยที่มีลักษณะบุคลิกภาพที่เป็นคนหุนหันพลันแล่น มีความเป็นอิสระ ชอบทำลายกฎ มีความกล้าหาญพร้อมที่จะเสี่ยง สามารถปกป้องความคิดเห็นของตนเองได้ มีความมั่นใจในตนเอง มีความเป็นปัจเจกบุคคล ทำสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นธรรมชาติ มุ่งมั่น และลงมือทำได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่นักเรียนหญิงที่มีความคิดสร้างสรรค์ถูกอธิบายว่าเป็นคนขยันหมั่นเพียร รอบคอบ เป็นระบบ มีความอดทน สงบสุขุม ทำงานตามแผนอย่างสม่ำเสมอ และประพฤติตัวดี แต่ในขณะเดียวกันก็ถูกมองว่าเป็นคนที่เชื่องช้า ยอมตามกฎระเบียบ หลีกเลี่ยงความเสี่ยง และปฏิบัติตามคำสั่งหรือแผนงาน หากพิจารณาถึงตัวแปรภูมิหลังของตัวอย่างการวิจัยที่มีผลต่อการวัดคุณลักษณะใหม่ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่าตัวแปรภูมิหลังประกอบไปด้วย

ระดับชั้น ที่ตั้งของสถานศึกษา ส่งผลต่อระดับคุณลักษณะสมัยใหม่ของนักเรียนซึ่งเป็นเช่นเดียวกันกับ ผลการวิจัยของวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตของเจริญพงษ์ ชมภูษ (2562) ที่ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่ง ทำการศึกษาวิจัยกับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติ ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถในการแก้ไขปัญหา การมีวิจารณญาณส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการใช้สถิติทดสอบความแปรปรวนทางเดียวกับตัวแปรภูมิ หลังประกอบไปด้วย เพศ อายุ ระดับชั้น ขนาดสถานศึกษา ที่ตั้งของสถานศึกษาพบว่ามีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัยที่พบว่าขององค์ประกอบที่ 5 การทดลอง (FIND) เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ กับ 6 คิดริเริ่มสร้างสรรค์ (CREA) อาจมีความสัมพันธ์กันบางส่วน อาจทำการวิจัยเพิ่มเติมหรือทำการวิเคราะห์ จำแนกกลุ่มเพื่อตรวจสอบว่าองค์ประกอบทั้งสองอันนั้นมีความสัมพันธ์หรือสามารถวัดไปในคราวเดียวกัน หรือไม่ และจากที่ตั้งของสถานศึกษาพบความแตกต่างของระดับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรม สารสนเทศนี้ อาจนำไปศึกษาเพิ่มเติมหรือกำหนดเป็นนโยบายส่งเสริมของหน่วยงานการศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่

บุคคลากรหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา เช่น ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครอง ได้ทราบถึงพฤติกรรมบ่งชี้ที่ เป็นตัวแทนของคุณลักษณะนวัตกรรมทั้ง 7 คุณลักษณะ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถนำพฤติกรรมบ่งชี้ดังกล่าวไปใช้ วางแผนในการช่วยเหลือหรือพัฒนานักเรียน ตลอดจนพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน เกิดคุณลักษณะนวัตกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนและสภาพบริบทของแต่ละพื้นที่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เช่น ภูมิหลังทางการเรียนของนักเรียน ขนาดโรงเรียน การเรียน การสอน การบริหารโรงเรียน หรือฐานะทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อคุณลักษณะนวัตกรรมทั้ง 7 คุณลักษณะ
2. ควรมีการศึกษารูปแบบการสอน รูปแบบการบริหาร หรือรูปแบบการนิเทศที่ส่งผลต่อคุณลักษณะ นวัตกรรมทั้ง 7 คุณลักษณะ
3. ควรมีการศึกษาเพื่อสร้างคุณลักษณะนวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบทในแต่ละพื้นที่ เช่น บริบท สถานศึกษาในเมือง สถานศึกษานอกเมืองหรือชายขอบ บริบทสถานศึกษาพิเศษ เช่น โรงเรียนไกลกังวล โรงเรียนจุฬาภรณ โรงเรียนสาธิตสังกัดมหาวิทยาลัย เป็นต้น
4. ควรจัดทำระบบประเมินคุณลักษณะแบบออนไลน์ที่สามารถแปลผลการประเมินในลักษณะ real time เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการอ้างอิง

- ชติยา ปิยะรังสี คักดา สวาทยานันท์ น้ำผึ้ง อินทเนตร และ อุไรวรรณ หาญวงศ์. (2564). คุณลักษณะของนวัตกรรมรุ่นเยาว์. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*, 22(2), 438-458. <https://doi.org/10.14456/lartstu.2022.30>
- แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580. (2561, 13 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนที่ 82, 1-71.
- เจริญพงษ์ ชมภูษ. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. [วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต]. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ถิรายุ อินทร์แปลง. (2566). การประยุกต์ใช้ชุดคำสั่ง “WrightMap” ในโปรแกรม R สำหรับการกำหนดคะแนนจุดตัด แผนที่สถานะสันนิษฐานและคำบรรยาย. *วารสารการวัด ประเมินผล สถิติ และการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. 4(2). 24-41. สืบค้นจาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/mesr/article/view/271331>
- ธีรนัย เฉลิมวงศ์และศิริพงษ์ เพ็ญศิริ. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ดินสอพอง โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 47(1), 24-41. สืบค้นจาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/264141>
- มาริสานุกอาทลี และ สมถวิล วิจิตรวรรณนา. (2566). การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมระดับนักเรียนของโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์*, 9(1), 240-253.
- วสันต์ สุทธาวาศ ธีระวัฒน์ จันทิกและพิทักษ์ ศิริวงศ์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างศักยภาพความเป็นนวัตกรรมการศึกษา. *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 9(2), 194-215.
- ศักดิ์สิทธิ์ ทองจำปา ปราณี แก้วมา ญาณวุฒิ วงศ์ใหญ่ศิริ และ ณิชกานต์ ประจันบาน. (2567). การพัฒนาเครื่องมือการวัดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 7(2), 181-194.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 5). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่. (2566). *รายงานสถิติการศึกษาประจำปีการศึกษา 2566*. สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561*. 21 เซ็นจูรี่.
- อริญญา ตะพังพินิจการ และ สุกัญญา แซ่มซ้อย. (2566). ทักษะนวัตกรรมพลิกผันของนักเรียนโรงเรียนนาร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์*, 10(1), 217-226.

- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2016). Nurturing creativity in the classroom. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 467–482). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316337445.033>
- Choi, M. (2014). A comparative analysis on the characteristics between different types of gifted students in invention and innovation: focusing on the characteristics of the adolescent entrepreneurial gifted. *Journal of Gifted/Talented Education, 24*(1), 81-111.
- Dyer, J., Gregersen, H. B., & Christensen, C. M. (2011). The innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive innovators. *Harvard Business*.
- Fisher, W. P., & Wilson, M. (2015). Building a productive trading zone in educational assessment research and practice. *Pensamiento Educativo: Revista de Investigacion Educativa Latinoamericana, 52*(2), 55-78.
- Glickman, A. R., & La Greca, A. M. (2004). The dating anxiety scale for adolescents: scale development and associations with adolescent functioning. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 33*(3), 566–578. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp3303_14
- Gralewski, J. (2019). Teachers' beliefs about creative students' characteristics: A qualitative study. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 138-155. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.11.008>
- Kelderman, H. (1996). Multidimensional Rasch models for partial-credit scoring. *Applied Psychological Measurement, 20*(2), 155-168.
- Kline, P. (2015). *Personality (Psychology Revivals): Measurement and Theory*. Routledge.
- Kreijns, K., Weidlich, J., & Rajagopal, K. (2018). The psychometric properties of a preliminary social presence measure using Rasch analysis. In Pammer-Schindler, V., Pérez-Sanagustín, M., Drachsler, H., Elferink, R., & Scheffel, M. (Eds.), *Lifelong technology-enhanced learning. EC-TEL 2018*. Lecture Notes in Computer Science (Vol. 11082). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_3
- Mari, L., & Wilson, M. (2014). An introduction to the Rasch measurement approach for metrologists. *Measurement, 51*, 315-327.
- Newquist, E. (2015). *7 characteristics of highly successful innovators – Innovation*. Retrieved from <https://www.disruptorleague.com/blog/2015/03/13/7-characteristics-of-highly-successful-innovators/>
- Pramono, S. E., & Suprpto, E. (2021). Role of Principal as Innovator, Motivator, and Collaborator in the Implementation of School-Based Management. *Educational Management, 10*(2), 283-288.

- Premuzic, T. C. (2013). *The five characteristics of successful innovators*. Retrieved September 30, 2018, from <https://hbr.org>
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. *Dutch Journal for Educational Research*, 2, 49–60.
- Soper, D. S. (2024). *A-priori sample size calculator for multiple regression* [Software]. Available from <https://www.danielsoper.com/statcalc>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory. *Springer Science & Business Media*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Tian, L., Han, M., & Huebner, E. S. (2014). Preliminary development of the Adolescent Students' Basic Psychological Needs at School Scale. *Journal of Adolescence*, 37(3), 257–267. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2014.01.005>
- Wright, B. D. (1996). Comparing Rasch measurement and factor analysis. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 3(1), 3–24. <https://doi.org/10.1080/10705519609540026>
- Wright, B. D., & Masters, G. N. (1982). A Rasch model for partial credit scoring. *Psychometrika*, 47(2), 149–174.
- Yu, C. H. (2020). Objective measurement: How Rasch modeling can simplify and enhance your assessment. In M. Khine (Ed.), *Rasch measurement*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1800-3_4