การสำรวจทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

Exploring Innovator Skills among Secondary School Students in Thailand

สุปรานี เจริญวัย[1], นันทรัตน์ เครืออินทร์[2], กุลธิดา นุกูลธรรม[3]
Supranee Charoenwai[1], Nantarat Kruea-In[2], Kulthida Nugultham[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับทักษะนวัตกรและศึกษาปัจจัยและความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อระดับทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจประกอบด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง (SAIS) เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมทักษะนวัตกร 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านการตั้งคำถาม ทักษะด้านการสังเกต ทักษะด้านเครือข่าย และทักษะด้านการทดลอง ผู้ให้ข้อมูลคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) จำนวน 496 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะนวัตกรอยู่ในระดับปานกลาง (M = 3.39, SD = 0.46) ทักษะนวัตกรขึ้นอยู่กับปัจจัยของภูมิภาค ขนาดโรงเรียน และระดับชั้น นอกจากนี้ ยังพบความสัมพันธ์ของแผนการเรียนมีผลต่อทักษะนวัตกร ขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก (V = 0.16) และจำนวนประสบการณ์การเรียนรู้มีผลต่อทักษะนวัตกร ขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง (V = 0.21) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .05) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยแวดล้อมมีบทบาทต่อทักษะนวัตกรของผู้เรียน โดยเฉพาะประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีอิทธิพลในระดับที่สูงกว่าแผนการเรียน ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับสถานศึกษาในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน และหน่วยงานด้านการศึกษาในการกำหนดนโยบายและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมแห่งนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21

คำสำคัญ: แบบประเมินด้วยตนเอง, ทักษะนวัตกร, นักเรียนระดับมัธยมศึกษา

[1] นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[1] Ph.d. Student, Science Education Program, Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
[2] Assist. Prof. Dr., Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University, Advisor
[3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
[3] Assist. Prof. Dr., Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University, Co-Advisor
Corresponding Author E–mail: nantarat.p@ku.th

Received: April 20, 2026 **Revised:** June 30, 2026 **Accepted:** June 30, 2026

Abstract

This study aimed to examine the level of innovator skills and to investigate the factors and relationships influencing the innovator skills of secondary school students in Thailand. A survey research design was employed, incorporating both descriptive and inferential statistics. The research instrument was the Self-Assessment of Innovator Skills (SAIS), a five-point Likert scale questionnaire consisting of 30 items covering five dimensions: creative thinking, questioning, observing, networking, and experimenting. The participants were 496 secondary school students selected through stratified sampling. The results revealed that students' innovator skills were at a moderate level (M = 3.39, SD = 0.46). Innovator skills significantly differed by region, school size, and grade level. In addition, significant relationships were found between academic program and innovator skills, with a small effect size (V = 0.16), and between learning experiences and innovator skills, with a moderate effect size (V = 0.21) (p < .05). These findings indicate that contextual factors play an important role in shaping students' innovator skills, particularly learning experiences, which exert a greater influence than academic program. The findings provide empirical evidence for schools to design learning environments that offer diverse learning experiences aligned with students' contexts. They also provide useful implications for educational policymakers in developing policies and instructional approaches that foster innovator skills among secondary school students in response to the demands of an innovation-driven society in the 21st century.

Keywords: Self-assessment, Innovator Skills, Secondary School Students

บทนำ

ในโลกยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ดังนั้นนักเรียนจึงควรได้รับการพัฒนาให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในสถานการณ์ที่ซับซ้อน ผ่านการจัดการเรียนการสอนควรเน้นที่สมรรถนะ (Competency-based Approach) วิธีการและนวัตกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดขั้นสูง และการใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญ (Inquiry and Problem-based Approaches) ที่ต้องเกี่ยวข้องกับปัญหาในโลกที่เป็นจริง หลักสูตรการศึกษาจึงต้องมีความยืดหยุ่น สร้างสรรค์ ท้าทาย และซับซ้อน เป็นการศึกษาที่ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมโลก ซึ่งทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills: 4Cs) เป็นทักษะเพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการเข้าสู่โลกของการทำงาน และมีเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานมากขึ้น (Partnership for 21st Century Skills, 2013) ในบริบทของประเทศไทย การพัฒนาทักษะดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาและการพัฒนาประเทศ ทั้งการขับเคลื่อนประเทศตามนโยบาย

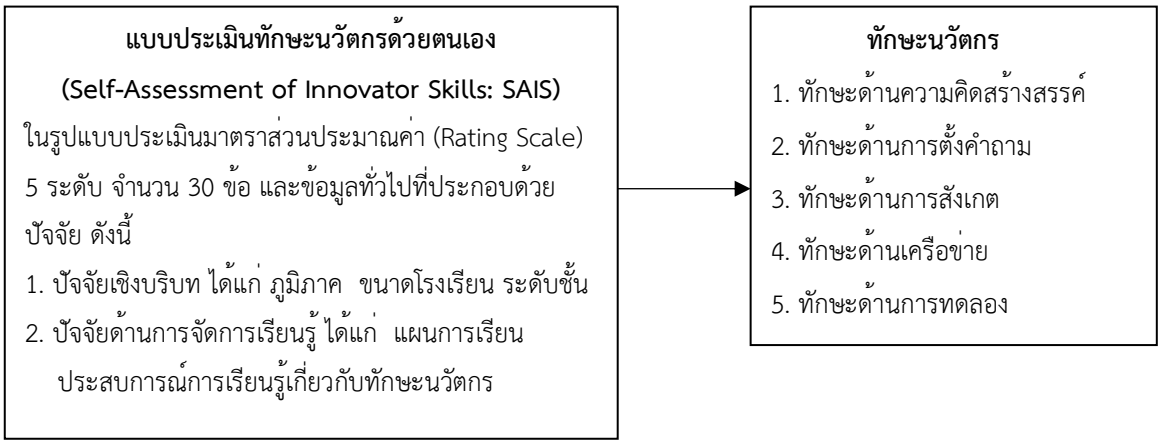
Thailand 4.0 ที่มุ่งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ตลอดจนแนวทางการจัดการศึกษาตามหลักสูตรฐานสมรรถนะที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในการแก้ปัญหาและสร้างคุณค่าในสถานการณ์จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะนวัตกรซึ่งเป็นพื้นฐานของการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ การแก้ปัญหา และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างมีประสิทธิภาพในการสร้างนวัตกรรมต้องอาศัยทักษะนวัตกร ซึ่งประกอบด้วยทักษะ 5 ด้าน คือ ทักษะด้านความคิดเชื่อมโยง ทักษะด้านการตั้งคำถาม ทักษะด้านการสังเกต ทักษะด้านเครือข่าย และทักษะด้านการทดลอง (Dyer et al., 2011) นอกจากนี้ การวัดทักษะนวัตกรในงานวิจัยด้านการศึกษาส่วนใหญ่ยังคงเน้นการประเมินจากครูหรือการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นหลัก (Gerber et al., 2012) ขณะที่เครื่องมือแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) ที่มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและผ่านการตรวจสอบคุณภาพยังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะเครื่องมือที่ออกแบบเฉพาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (Lukes & Stephan, 2017a) นอกจากนี้ เครื่องมือที่มีอยู่ส่วนใหญ่ได้รับการพัฒนาในบริบทตะวันตก ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมและลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนในประเทศไทย (DeVellis, 2016) แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเครื่องมือวัดต้องปรับให้สอดคล้องกับวัฒนธรรม (OECD, 2023) ส่งผลให้การนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในบริบทไทยอาจมีข้อจำกัดด้านความตรงและความเหมาะสม อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในประเทศไทยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะนวัตกรโดยรวมอยู่ในระดับสูง มีความแตกต่างของทักษะนวัตกรในแต่ละด้าน และทักษะนวัตกรแตกต่างกันตามระดับการศึกษา (อริญชยา ตะพังพินิจการ, และ สุกัญญา แช่มช้อย, 2566) แต่การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ จำกัดอยู่เพียงในระดับพื้นที่เท่านั้น ยังขาดการสะท้อนภาพรวมของประเทศ ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาระดับทักษะนวัตกรในบางบริบทแล้ว แต่ยังคงมีความจำเป็นในการวัดและประเมินทักษะนวัตกรของนักเรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ตามงานวิจัยที่ว่า การประเมินทักษะนวัตกรผ่านเครื่องมือแบบประเมินตนเองช่วยให้สามารถระบุศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และความสามารถในการปรับตัว ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของการสร้างนวัตกรรมในบริบทการศึกษา (Mirattanaphrai & Srikoon, 2025) จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสำรวจทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับระดับทักษะและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะนวัตกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะนวัตกรนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยและความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อระดับทักษะนวัตกรนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาระดับทักษะนวัตกร ปัจจัยและความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อทักษะระดับทักษะ นวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย ตามแนวคิดทักษะนวัตกร 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านการตั้งคำถาม ทักษะด้านการสังเกต ทักษะด้านเครือข่าย และทักษะด้านการทดลอง (Dyer et al., 2011) ร่วมกับการสังเคราะห์หัวข้อทักษะนวัตกรในงานวิจัยที่ปรากฏซ้ำ โดยการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy) มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจ พฤติกรรม และความพยายามในการเผชิญความท้าทาย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาทักษะนวัตกรของนักเรียน (Bandura, 1997) โดยผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยมีวิธีวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย จำนวน 4,416,312 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการเปิดตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างทางสถิติ เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมและเป็นตัวแทนของประชากร โดยอ้างอิงตารางของ Krejcie and Morgan (1970) และแบ่งสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างจากแต่ละภูมิภาคมีสัดส่วนใกล้เคียงกับสัดส่วนประชากรนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยทั้ง 5 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ ได้รับแบบประเมินที่สมบูรณ์กลับคืนจำนวน 496 ชุด คิดเป็นอัตราการตอบกลับ (Response Rate) ร้อยละ 79.36

2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง (Self-Assessment of Innovator Skills: SAIS) แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ครอบคลุมทักษะนวัตกร 5 ด้าน ได้แก่ คือ ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านการตั้งคำถาม ทักษะด้านการสังเกต ทักษะด้านเครือข่าย และทักษะด้านการทดลอง ทักษะละ 6 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ

2.1 ขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทักษะนวัตกรเพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะของนวัตกรและหัวข้อ

2) กำหนดประเด็นในการประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง ประกอบด้วย ประเด็นข้อคำถามที่เป็นคำถามเชิงบวกและเชิงลบที่เกี่ยวกับทักษะนวัตกรทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ คือ ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านการตั้งคำถาม ทักษะด้านการสังเกต ทักษะด้านเครือข่าย และทักษะด้านการทดลอง

3) สร้างข้อคำถามแบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง ในรูปแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert, 1932) โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยทั้ง 5 ระดับ (Best, 1981) โดยมีช่วงคะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

2.2 วิธีการหาคุณภาพ ดังนี้

1) นำแบบประเมินทักษะความเป็นนวัตกรให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้ประเด็นคำถามตัวเลือก ความสอดคล้อง กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยการคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้องเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แบบประเมินทักษะความเป็นนวัตกรที่สร้างขึ้นมีค่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1

2) นำแบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 118 คน

3) วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) ข้อคำถาม มีค่า Corrected Item-Total Correlation อยู่ระหว่าง 0.30- 0.70 แสดงถึงความสอดคล้องภายในที่ดี และข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 5, 12, 21, 27 และ 30 มีค่าความสัมพันธ์ติดลบ เนื่องมาจากเป็นข้อคำถามเชิงลบ ได้ทำการแปลผลกลับก่อนการวิเคราะห์ ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s alpha) มีค่าเท่ากับ 0.87 อยู่ในเกณฑ์สูงมีความสอดคล้องดี (Cronbach, 1951)

4) จัดทำแบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเองฉบับสมบูรณ์

5) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพบว่า โมเดลการวัดทักษะนวัตกรมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี (χ^2 = 277.41, *df* = 297, χ^2/df = 0.93, RMSEA = .00, SRMR = .03, GFI = .96, AGFI = .94) โดยข้อคำถามทั้ง 30 ข้อมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานตั้งแต่ .43–.78 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) แสดงว่าแบบประเมินมีความตรงเชิงโครงสร้างอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง (SAIS) แบบกระดาษที่จัดส่งทางไปรษณีย์ไปยังที่อยู่โรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) แบ่งประชากรตามพื้นที่เก็บข้อมูลเป็นรายภาค 5 ภาค ในประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ ในแต่ละภาคแบ่งตามขนาดโรงเรียน 4 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก (นักเรียนตั้งแต่ 119 คน ลงมา) ขนาดกลาง (นักเรียน 120-719 คน) ขนาดใหญ่ (นักเรียน 720-1,679 คน) และขนาดใหญ่พิเศษ (นักเรียน 1,680 คนขึ้นไป) และใช้การสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ในการสุ่มตัวอย่างโรงเรียนขนาดละ 1 โรงเรียน รวมทั้งหมด 20 โรงเรียน ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2568 และมีการติดตามโดยส่งจดหมายเตือนจำนวน 2 ครั้ง เพื่อเพิ่มอัตราการตอบกลับ แบบประเมินที่ได้รับคืนถูกนำมาดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์และวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) 2 ตัวแปรขึ้นไปในการวิเคราะห์จำแนกตามปัจจัย ร่วมกับการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffé's method) และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Likelihood Ratio) ร่วมกับค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของคราเมอร์ (Cramér's *V*)

ผลการวิจัย

การประเมินระดับทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายระดับทักษะ นวัตกรของผู้เรียนทั้งในภาพรวมและจำแนกตามปัจจัยต่าง ๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมของระดับทักษะนวัตกร และความแตกต่างของผู้เรียนในบริบทที่หลากหลาย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับทักษะนวัตกร

ทักษะนวัตกร	ค่าเฉลี่ย (*M*)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*)	ระดับทักษะนวัตกร
ด้านความคิดสร้างสรรค์	3.37	0.55	ปานกลาง
ด้านการตั้งคำถาม	3.36	0.58	ปานกลาง
ด้านการสังเกต	3.62	0.72	มาก
ด้านเครือข่าย	3.49	0.58	ปานกลาง
ด้านการทดลอง	3.12	0.39	ปานกลาง
รวม	3.39	0.46	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับทักษะนวัตกรของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (*M* = 3.39, *SD* = 0.46) สะท้อนว่านักเรียนมีพื้นฐานของทักษะนวัตกรและสามารถพัฒนาต่อไปได้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทักษะด้านการสังเกต มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดและอยู่ในระดับมาก (*M* = 3.62, *SD* = 0.72) แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการสังเกตและรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมได้ค่อนข้างดี ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างนวัตกรรม ในขณะที่ทักษะด้านการทดลอง มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (*M* = 3.12, *SD* = 0.39) แม้จะยังอยู่ในระดับปานกลาง แต่สะท้อนว่าผู้เรียนอาจยังมีโอกาสในการลงมือปฏิบัติ ทดลอง หรือทดสอบแนวคิดใหม่ไม่เพียงพอ ส่วนทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ การตั้งคำถาม และเครือข่ายมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางและใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าทักษะเหล่านี้ยังควรได้รับการส่งเสริมควบคู่กันผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

ตารางที่ 2 ระดับทักษะนวัตกรจำแนกตามปัจจัย

รายปัจจัย	ค่าเฉลี่ย (*M*)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*)	ระดับทักษะนวัตกร
ภูมิภาค			
เหนือ	3.47	0.47	ปานกลาง
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3.53	0.45	มาก
กลาง	3.29	0.53	ปานกลาง
ตะวันออก	3.25	0.44	ปานกลาง
ใต้	3.43	0.32	ปานกลาง
ขนาดโรงเรียน			
เล็ก	3.04	0.43	ปานกลาง
กลาง	3.44	0.38	ปานกลาง
ใหญ่	3.48	0.42	ปานกลาง
ใหญ่พิเศษ	3.59	0.40	มาก

รายปัจจัย	ค่าเฉลี่ย (*M*)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*)	ระดับทักษะนวัตกร
ระดับชั้น			
มัธยมศึกษาปีที่ 1	3.07	0.43	ปานกลาง
มัธยมศึกษาปีที่ 2	3.23	0.33	ปานกลาง
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3.44	0.41	ปานกลาง
มัธยมศึกษาปีที่ 4	3.28	0.39	ปานกลาง
มัธยมศึกษาปีที่ 5	3.31	0.56	ปานกลาง
มัธยมศึกษาปีที่ 6	3.46	0.45	ปานกลาง

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับทักษะนวัตกรของนักเรียนที่จำแนกตามภาคมีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม แม้ว่าส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ขณะที่ภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าบริบทของแต่ละภูมิภาคอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะนวัตกรของผู้เรียน

เมื่อจำแนกตามขนาดโรงเรียน พบว่า นักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีระดับทักษะนวัตกรสูงที่สุด และเป็นกลุ่มเดียวที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ขณะที่โรงเรียนขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่กว่าอาจมีความพร้อมด้านทรัพยากร สภาพแวดล้อม และโอกาสในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะนวัตกรมากกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก

เมื่อจำแนกตามระดับชั้น พบว่า ระดับทักษะนวัตกรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับการศึกษา โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ขณะที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้และประสบการณ์ที่สะสมตลอดช่วงการศึกษาระดับมัธยมศึกษาอาจมีส่วนสนับสนุนการพัฒนาทักษะนวัตกรของผู้เรียน

การเปรียบเทียบระดับทักษะนวัตกรระหว่างกลุ่ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน เพื่อทดสอบความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระดับทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับทักษะนวัตกรจำแนกตามปัจจัย ได้แก่ ภูมิภาค ขนาดของโรงเรียน และระดับชั้น ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ในการวิเคราะห์จำแนกตามปัจจัย และเมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffé's method) อีกทั้งยังวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น แผนการเรียน ประสบการณ์การเรียนรู้ และระดับทักษะนวัตกรโดยใช้ค่าสถิติอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio) และวัดขนาดอิทธิพลของความสัมพันธ์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของคราเมอร์ (Cramér's *V*) เพื่ออธิบายอิทธิพลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะนวัตกรระหว่างกลุ่มด้วย One-Way ANOVA

กลุ่ม	แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	*df*	Mean Square	*F*	*P*	η^2
ภูมิภาค	ระหว่างกลุ่ม (Between Groups)	6.26	4.00	1.56	5.32	.001	.042
	ภายในกลุ่ม (Within Groups)	144.29	491.00	0.29			
	รวม (Total)	150.55	495.00	-			
ขนาดโรงเรียน	ระหว่างกลุ่ม (Between Groups)	23.63	3.00	7.88	30.53	.001	.0157
	ภายในกลุ่ม (Within Groups)	126.92	492.00	0.26			
	รวม (Total)	150.55	495.00	-			
ระดับชั้น	ระหว่างกลุ่ม (Between Groups)	7.59	5.00	1.52	5.20	.001	.050
	ภายในกลุ่ม (Within Groups)	142.96	490.00	0.29			
	รวม (Total)	150.55	495.00	-			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่มีภูมิภาค ขนาดโรงเรียน และระดับชั้นแตกต่างกัน มีทักษะนวัตกรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพล (η^2) พบว่า ขนาดโรงเรียน มีอิทธิพลต่อทักษะนวัตกรมากที่สุด (η^2 = .157) ซึ่งอยู่ในระดับมาก แสดงว่าขนาดโรงเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของทักษะนวัตกรได้ประมาณร้อยละ 15.7 ขณะที่ภูมิภาค (η^2 = .042) และ ระดับชั้น (η^2 = .050) มีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก แสดงว่าปัจจัยทั้งสองสามารถอธิบายความแปรปรวนของทักษะนวัตกรได้ประมาณร้อยละ 4.2 และ 5.0 ตามลำดับ (Cohen, 1988)

โดยภาพรวม ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านบริบทของสถานศึกษา โดยเฉพาะขนาดโรงเรียนมีอิทธิพลต่อทักษะนวัตกรมากกว่าปัจจัยด้านภูมิภาคและระดับชั้น และสะท้อนอีกว่าทรัพยากรและสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาอาจมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทักษะนวัตกรของผู้เรียน

จากข้อมูลเปรียบเทียบระดับทักษะนวัตกรกับภูมิภาค ขนาดโรงเรียน และระดับชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดโรงเรียนมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มมากที่สุด ร่วมกับภูมิภาคและระดับชั้นที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มใกล้เคียงกัน จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของ Scheffe (Scheffé, 1953) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความแตกต่างของทักษะนวัตกรรายคู่ด้วยวิธีการของ Scheffe

คู่เปรียบเทียบ	Mean Difference (I–J)	Standard Error	*P*	95% Confidence Interval Lower Bond Upper Bound
ภูมิภาค				
ภาคเหนือ – ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	-0.04	0.08	.99	[-0.28, 0.20]
ภาคเหนือ – ภาคกลาง	0.14	0.07	.46	[-0.09, 0.37]
ภาคเหนือ – ภาคตะวันออก	0.27*	0.07	.01	[0.04, 0.50]
ภาคเหนือ – ภาคใต้	0.01	0.07	1.00	[-0.22, 0.23]
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ – ภาคกลาง	0.18	0.08	.29	[-0.07, 0.43]
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ – ภาคตะวันออก	0.31*	0.08	.01	[0.06, 0.56]
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ – ภาคใต้	0.05	0.08	.99	[-0.20, 0.30]
ภาคกลาง – ภาคตะวันออก	0.13	0.08	.61	[-0.11, 0.36]
ภาคกลาง – ภาคใต้	-0.13	0.08	.55	[-0.37, 0.10]
ภาคตะวันออก – ภาคใต้	-0.26*	0.08	.02	[-0.50, -0.02]
ขนาดโรงเรียน				
ขนาดเล็ก – ขนาดกลาง	-0.41*	0.07	.00	[-0.60, -0.22]
ขนาดเล็ก – ขนาดใหญ่	-0.47*	0.06	.00	[-0.65, -0.29]
ขนาดเล็ก – ขนาดใหญ่พิเศษ	-0.56*	0.06	.00	[-0.73, -0.38]
ขนาดกลาง – ขนาดใหญ่	-0.06	0.07	.85	[-0.25, 0.13]
ขนาดกลาง – ขนาดใหญ่พิเศษ	-0.15	0.07	.18	[-0.33, 0.04]
ขนาดใหญ่ – ขนาดใหญ่พิเศษ	-0.08	0.06	.61	[-0.26, 0.09]
ระดับชั้น				
ม.1 – ม.2	-0.19	0.18	.96	[-0.81, 0.43]
ม.1 – ม.3	-0.49*	0.14	.03	[-0.95, -0.02]
ม.1 – ม.4	-0.21	0.13	.75	[-0.63, 0.21]
ม.1 – ม.5	-0.27	0.13	.51	[-0.70, 0.17]
ม.1 – ม.6	-0.43*	0.11	.01	[-0.80, -0.05]
ม.2 – ม.3	-0.30	0.17	.72	[-0.88, 0.28]
ม.2 – ม.4	-0.02	0.16	1.00	[-0.56, 0.53]
ม.2 – ม.5	-0.08	0.17	1.00	[-0.63, 0.48]
ม.2 – ม.6	-0.24	0.15	.80	[-0.75, 0.28]
ม.3 – ม.4	0.28	0.11	.26	[-0.08, 0.64]
ม.3 – ม.5	0.22	0.11	.60	[-0.16, 0.60]
ม.3 – ม.6	0.06	0.09	.99	[-0.25, 0.37]
ม.4 – ม.5	-0.06	0.10	.99	[-0.39, 0.26]
ม.4 – ม.6	-0.22	0.07	.10	[-0.46, 0.02]
ม.5 – ม.6	-0.16	0.08	.56	[-0.42, 0.11]

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*ค่า Mean Difference (*MD*) ที่มีค่าเป็นลบ เนื่องจากกลุ่มแรกมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่นำไปเปรียบเทียบ

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีการของ Scheffé มีความแตกต่างของระดับทักษะนวัตกรโดยมีรูปแบบที่แตกต่างกันในแต่ละปัจจัย

ด้านภูมิภาค พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะบางคู่ โดยนักเรียนในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระดับทักษะนวัตกรสูงกว่านักเรียนในภาคตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*MD* = 0.27 และ 0.31 ตามลำดับ, $p < .05$) นอกจากนี้ นักเรียนในภาคใต้ยังมีระดับทักษะนวัตกรสูงกว่าภาคตะวันออก (*MD* = -0.26, $p < .05$) ขณะที่การเปรียบเทียบระหว่างภูมิภาคคู่อื่นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) สะท้อนให้เห็นว่าทักษะนวัตกรมีความแตกต่างของด้านภูมิภาคเฉพาะบางพื้นที่

ด้านขนาดโรงเรียน พบว่า นักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กมีระดับทักษะนวัตกรต่ำกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*MD* = -0.41 ถึง -0.56, $p < .05$) ขณะที่การเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > .05$) แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของทักษะนวัตกรเกิดขึ้นระหว่างโรงเรียนขนาดเล็กกับโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่กว่าเป็นหลัก

ด้านระดับชั้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (*MD* = -0.49 และ -0.43, $p < .05$) ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างระดับชั้นคู่อื่นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > .05$) สะท้อนว่าทักษะนวัตกรมีแนวโน้มพัฒนาสูงขึ้นเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้และระยะเวลาในการศึกษามากขึ้น โดยความแตกต่างที่เด่นชัดเกิดขึ้นระหว่างช่วงต้นและช่วงปลายของระดับมัธยมศึกษา

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการเรียนกับทักษะนวัตกรด้วย Likelihood Ratio และ Cramér's *V*

สถิติทดสอบ	Value	*df*	*P*
Pearson Chi-Square (χ^2)	36.00	9	.001
Likelihood Ratio	38.02	9	.001
Linear-by-Linear Association	8.36	1	.001
Cramér's *V*	0.16	-	-
จำนวนตัวอย่าง (*N*)	496	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* มีจำนวน 8 ช่อง (50.0%) ที่มีความถี่คาดหวัง (Expected count) น้อยกว่า 5 โดยค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.01 โดยขัดกับข้อสมมติฐานของการทดสอบไคสแควร์ จึงพิจารณาผลจากค่า Likelihood Ratio เป็นหลัก

* ค่า Cramér's *V* ใช้รายงานขนาดอิทธิพลของความสัมพันธ์ โดยแปลผลตามเกณฑ์ของ Cohen (1988)

จากตารางที่ 5 พบว่า แผนการเรียนมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Likelihood Ratio = 38.02, *df* = 9, $p < .001$) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลจากค่า Cramér's *V* พบว่า มีค่าเท่ากับ .16 ซึ่งอยู่ในระดับเล็กตามเกณฑ์ของ Cohen (1988) สะท้อนว่าแม้แผนการเรียนจะมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ขนาดของความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ แสดงว่าแผนการเรียนมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรในระดับจำกัด และยังอาจมีปัจจัยอื่นร่วมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะนวัตกรของนักเรียน

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกรที่ได้รับกับทักษะนวัตกรด้วย Likelihood Ratio และ Cramér's *V*

สถิติทดสอบ	ค่า	*df*	*P*
Pearson Chi-Square (χ^2)	62.60	24	.001
Likelihood Ratio	65.09	24	.001
Linear-by-Linear Association	30.34	1	.001
Cramér's *V*	0.21	-	-
จำนวนตัวอย่าง (*N*)	496	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*มีจำนวน 19 ช่อง (52.8%) ที่มีความถี่คาดหวัง (Expected count) น้อยกว่า 5 โดยค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.00 โดยขัดกับข้อสมมติฐานของการทดสอบไคสแควร์ จึงพิจารณาผลจากค่า Likelihood Ratio เป็นหลัก

* ค่า Cramér's *V* ใช้รายงานขนาดอิทธิพลของความสัมพันธ์ โดยแปลผลตามเกณฑ์ของ Cohen (1988)

จากตารางที่ 6 พบว่า จำนวนประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกรที่ได้รับมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Likelihood Ratio = 65.09, *df* = 24, $p < .001$) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลจากค่า Cramér's *V* พบว่า มีค่าเท่ากับ .21 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางตามเกณฑ์ของ Cohen (1988) สะท้อนว่าจำนวนประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกรมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรในระดับปานกลาง และมีความสัมพันธ์มากกว่าแผนการเรียน (*V* = .16) แสดงให้เห็นว่าการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับทักษะนวัตกรอาจมีบทบาทสำคัญต่อระดับทักษะนวัตกรของผู้เรียนมากกว่าเพียงการจำแนกตามแผนการเรียน

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกรกับระดับทักษะนวัตกร

ประสบการณ์การเรียนรู้	Cramér's *V*	แปรผล	*P*
การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์	0.20	ปานกลาง	.001
การเรียนรู้ในวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study)	0.12	เล็ก	.032
ประสบการณ์การใช้ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabrication LAB : Fab LAB)	0.20	ปานกลาง	.001
การเข้าค่ายกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์	0.13	เล็ก	.031
การเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม	0.08	เล็ก	.416
เข้าร่วมชุมนุมการเรียนรู้ที่สร้างนวัตกรรม	0.12	เล็ก	.089
การเข้าร่วมโครงการห้องเรียนพิเศษ	0.19	ปานกลาง	.001
ประสบการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	0.10	เล็ก	.195

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* ผู้ตอบแบบประเมินสามารถตอบประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกร ได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตารางที่ 7 พบว่า ประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกรบางประเภทมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยประสบการณ์การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการใช้ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fab LAB) มีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง (Cramér's V = .20, p < .001) รองลงมา ได้แก่ การเข้าร่วมโครงการห้องเรียนพิเศษ (Cramér's V = .19, p < .001) ขณะที่การเรียนรู้ในวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study) และการเข้าค่ายกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก (Cramér's V = .12 และ .13 ตามลำดับ, p < .05)

ในทางตรงกันข้าม การเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม การเข้าร่วมชุมนุมที่มุ่งส่งเสริมนวัตกรรม และประสบการณ์อื่น ๆ ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับทักษะนวัตกร (p > .05) อาจเป็นเพราะจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีน้อยเกินไป โดยภาพรวมผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงและการสร้างชิ้นงาน เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการใช้ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fab LAB) มีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรมากกว่ากิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้เชิงทฤษฎีหรือการเข้าร่วมกิจกรรมทั่วไป

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยมีระดับทักษะนวัตกรโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (M = 3.39, SD = 0.46) โดยทักษะด้านการสังเกตมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ขณะที่ทักษะด้านการทดลองมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ผลดังกล่าวสะท้อนว่าแม้นักเรียนจะมีความสามารถในการสังเกตสิ่งรอบตัวได้ แต่ยังมีข้อจำกัดในการนำความรู้ไปสู่การลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญของการสร้างนวัตกรรม ทั้งนี้อาจ

เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ยังคงเน้นการเรียนรู้เชิงทฤษฎีมากกว่าการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะด้านการทดลองน้อยกว่าทักษะด้านอื่น นอกจากนี้การพัฒนาทักษะการทดลองยังต้องอาศัยทรัพยากร เวลา และการสนับสนุนจากครูซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในแต่ละโรงเรียน สอดคล้องกับการศึกษาของ Chaemchoy (2023) ที่พบว่า สมรรถนะนวัตกรของนักเรียนไทยโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสะท้อนทักษะนวัตกรของนักเรียนไทยยังมีศักยภาพที่จะได้รับการพัฒนาเพื่อให้มีระดับทักษะนวัตกรในระดับที่สูงขึ้น

โดยระดับทักษะนวัตกรแตกต่างกันตามภูมิภาค ขนาดโรงเรียน และระดับชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนว่าปัจจัยด้านบริบททางการศึกษามีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะนวัตกร โดยนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระดับทักษะนวัตกรสูงกว่าบางภูมิภาค อาจสะท้อนถึงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมโอกาสที่ได้ลงมือปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้สะท้อนเพียงความแตกต่างระหว่างกลุ่ม มิได้หมายความว่าภูมิภาคเป็นสาเหตุโดยตรงของการเกิดทักษะนวัตกร เนื่องจากยังมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย ส่วนในด้านขนาดโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีระดับทักษะนวัตกรสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก ซึ่งอาจอธิบายได้จากความพร้อมด้านทรัพยากร งบประมาณ บุคลากร และแหล่งเรียนรู้ หรือเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก ทำให้นักเรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้และการลงมือปฏิบัติที่หลากหลายมากกว่า ขณะที่ความแตกต่างตามระดับชั้นสะท้อนให้เห็นว่าทักษะนวัตกรมีแนวโน้มพัฒนาสูงขึ้นตามช่วงวัยและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยนักเรียนระดับชั้นที่สูงกว่ามีโอกาสสะสมประสบการณ์ ฝึกคิด และทำกิจกรรมที่ซับซ้อนมากขึ้น จึงมีระดับทักษะนวัตกรสูงกว่า ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ OECD (2018) ที่ชี้ให้เห็นว่า ความแตกต่างของพื้นที่มีผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ เนื่องจากความพร้อมของทรัพยากรและโครงสร้างพื้นฐานทางการศึกษาแตกต่างกัน ร่วมกับ Leithwood and Jantzi (2009) ที่พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีโอกาสในการเข้าถึงกิจกรรม และเครือข่ายการเรียนรู้ไม่เท่าเทียมกัน นอกจากนี้ Eccles and Roeser (2011) ได้กล่าวว่าความแตกต่างตามช่วงวัยในแต่ละระดับชั้นยังส่งผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญา แรงจูงใจ และความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรม

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า แผนการเรียนและจำนวนประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะ นวัตกรมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแผนการเรียนมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก (Cramér's V = .16) แสดงให้เห็นว่านักเรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์จะมีโอกาสเข้าถึงกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติมากกว่า แต่แผนการเรียนเพียงอย่างเดียวอาจไม่ส่งผลต่อระดับทักษะนวัตกรมากนัก ซึ่งสะท้อนว่าการพัฒนาทักษะนวัตกรขึ้นอยู่กับคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้มากกว่าการจำแนกผู้เรียนตามแผนการเรียน ทั้งนี้ ในรายวิชาที่เกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมไม่มีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าการมีรายวิชาไม่ได้รับประกันว่าผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะนวัตกร หากการจัดการเรียนรู้ยังเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาหรือมีข้อจำกัดด้านเวลา ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับ Moore et al. (2014) ที่ว่าแผนการเรียนวิทยาศาสตร์จะส่งเสริมโอกาสในการทำโครงงาน แต่จากการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลพบว่ามีผลในระดับเล็ก สอดคล้องกับแนวคิดของ Hattie (2023) ที่ชี้ว่าการจัดกลุ่มผู้เรียนตามแผนการเรียนส่งผลต่อสัมฤทธิ์ผลและการพัฒนาทักษะน้อยกว่าปัจจัยเชิงกระบวนการภายในห้องเรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ในทางตรงกันข้าม จำนวนประสบการณ์

การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะนวัตกรมีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรในระดับปานกลาง (Cramér's V = .21) และมีขนาดอิทธิพลสูงกว่าแผนการเรียน แสดงให้เห็นว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาทักษะนวัตกร ผลการวิเคราะห์รายประเภทพบว่าการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การใช้ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fab LAB) และการเข้าร่วมโครงการห้องเรียนพิเศษ มีความสัมพันธ์กับระดับทักษะนวัตกรในระดับปานกลาง ในขณะที่การเข้าค่ายกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้ในรายวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study: IS) มีความสัมพันธ์ในระดับเล็ก ซึ่งสะท้อนว่ากิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาจริงมีบทบาทต่อการพัฒนาทักษะนวัตกรมากกว่ากิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้เชิงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว โดยสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb (1984) ที่ว่าการเรียนรู้คือกระบวนการสร้างความรู้ผ่านการเปลี่ยนรูปประสบการณ์ โดยอาศัยวัฏจักรการลงมือปฏิบัติและการสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาทักษะและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ร่วมกับ Dyer et al. (2011) ที่เสนอว่าทักษะนวัตกรสามารถพัฒนาได้ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การตั้งคำถาม การสังเกต การมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และการทดลอง อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ขนาดอิทธิพลของหลายปัจจัยยังอยู่ในระดับเล็กถึงปานกลาง สะท้อนว่าการพัฒนาทักษะนวัตกรเป็นผลจากปัจจัยหลายด้านร่วมกัน ทั้งปัจจัยด้านบริบททางการศึกษาและปัจจัยภายในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจภายใน การรับรู้ความสามารถของตนเองและความพร้อมในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Cohen (1988) ที่ระบุว่าพฤติกรรมมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย และแนวคิดของ Bandura (1997) ที่อธิบายว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน นอกจากนี้การใช้แบบประเมินตนเอง (SAIS) ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Gerber et al. (2012) ที่เสนอว่า การประเมินตนเองเป็นวิธีที่เหมาะสมในการสะท้อนการรับรู้ทักษะนวัตกรและกระบวนการคิดภายในของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. แบบประเมินทักษะนวัตกรด้วยตนเอง (SAIS) สามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมินทักษะนวัตกรรายบุคคล โดยสามารถสะท้อนการรับรู้ความสามารถตนเอง นอกจากนั้นสามารถนำผลระดับทักษะนวัตกรไปใช้ออกแบบและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ และพัฒนากิจกรรม

2. การบริหารทางการศึกษาควรลดความเหลื่อมล้ำในด้านการพัฒนาบุคลากรและทรัพยากรให้มีความเหมาะสมในภูมิภาคที่มีทักษะนวัตกรต่ำ โรงเรียนขนาดเล็กเพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงประสบการณ์การเรียนรู้

3. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ และเก็บข้อมูลจากการประเมินตนเองเพียงแหล่งเดียว เป็นความคิดเห็นจากการประเมินตนเองของนักเรียน ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้วิธีวิจัยแบบผสม โดยเก็บข้อมูลจากชิ้นงานนวัตกรรม และการสัมภาษณ์ร่วมด้วยเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของทักษะนวัตกร

เอกสารอ้างอิง

อริญชยา ตะพังพินิจการ, และสุกัญญา แช่มช้อย. (2566). ทักษะนวัตกรพลิกผันของนักเรียนโรงเรียนนำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์*, *10*(1), 217–231.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.

Best, J. W. (1981). *Research in education* (4th ed.). Prentice-Hall.

Chaemchoy, S. (2023). Factor analysis of Thai students' innovator and entrepreneur competency. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, *44*(3), 939–946. https://doi.org/10.1016/j.kjss.2023.06.002

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, *16*(3), 297–334.

DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage.

Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2011). *The innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive innovators*. Harvard Business Review Press.

Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2011). Schools as developmental contexts during adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, *21*(1), 225–241. https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00725.x

Gerber, E., Martin, C. K., Kramer, E., Braunstein, J., & Carberry, A. R. (2012). Work in progress: Developing an innovation self-efficacy survey. In *2012 Frontiers in Education Conference (FIE)*. https://doi.org/10.1109/FIE.2012.6462435

Gerber, E., Olson, J., & Komarek, R. (2012). Extracurricular design-based learning: Preparing students for careers in innovation. *International Journal of Engineering Education*, *28*(2), 317–324.

Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003380542

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, *30*(3), 607–610.

Leithwood, K., & Jantzi, D. (2009). A review of empirical evidence about school size effects: A policy perspective. *Review of Educational Research*, *79*(1), 464–490. https://doi.org/10.3102/0034654308325698

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, *140*, 1–55.

Lukes, M., & Stephan, U. (2017). Measuring innovation competence: A review and proposal for a new instrument. *Industry and Innovation*, *24*(1), 1–22. https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1239083

Mirattanaphrai, P., & Srikoon, S. (2025). Design and development of innovator self-assessment questionnaire for students in grade 6: Utilizing educational design research. *Social Sciences & Humanities Open*, *11*, 101414. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101414

Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Roehrig, G. H., Park, M. S., & Guzey, S. S. (2014). Implementation and integration of engineering in K–12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practice* (pp. 35–60). Purdue University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt6wq7bh.7

OECD. (2018a). *Equity in education: Breaking down barriers to social mobility*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264073234-en

OECD. (2018b). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.

OECD. (2023). *Innovating assessments to measure and support complex skills*. https://doi.org/10.1787/e5f3e341-en

Partnership for 21st Century Skills. (2013). *Framework for 21st century learning*. Battelle for Kids. https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources

Pearson, K. (1900). On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *Philosophical Magazine*, *50*(302), 157–175. https://doi.org/10.1080/14786440009463897

Scheffé, H. (1953). A method for judging all contrasts in the analysis of variance. *Biometrika*, *40*(1–2), 87–104. https://doi.org/10.1093/biomet/40.1-2.87

การอ้างอิงบทความ

สุปรานี เจริญวัย, นันทรัตน์ เครืออินทร์ และ กุลธิดา นุกูลธรรม. (2569). การสำรวจทักษะนวัตกรของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย. *e-Journal of Education Studies, Burapha University, 8*(2), 82-98. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/287830