

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของศักยภาพทางนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

Exploratory Factor Analysis of Innovative Potential of the 4th Secondary School Students

¹กัลย์วิสาข์ ธาราวร, ทวิกา ตั้งประภา และ อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล

¹Kanwisa Tharaworn, Taviga Tungprapa and Ittipaath Suwathanpornkul

¹มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Srinakharinwirot University, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: kanwisa.tharaworn@gs.swu.ac.th



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นงานวิจัยเชิงบรรยาย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา จำนวน 560 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการสกัดองค์ประกอบหลักและหมุนแกนแบบตั้งฉากด้วยวิธีวารีแมกซ์

ผลการวิจัยพบว่า ศักยภาพทางนวัตกรรมประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 17 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดเชื่อมโยง และความคิดในการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 2 การดำเนินงานทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การทดลอง การปรับปรุง การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการสื่อสาร องค์ประกอบที่ 3 บุคลิกภาพทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความช่างสังเกต ความช่างสงสัย ความใฝ่รู้ ความเข้มแข็งทางใจ ความกล้าตัดสินใจ และความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ ค่าความแปรปรวนรวมคิดเป็นร้อยละ 63.919 โดยแต่ละองค์ประกอบอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 50.849, 7.170 และ 5.899 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ศักยภาพทางนวัตกรรม; นวัตกรรม; การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

Abstract

The research article aimed at analyzing exploratory factors of innovative potential of the 4th secondary school students. It is a descriptive research. A sample group included 560 students of the 4th secondary school under Phra Nakhon Si Ayutthaya Secondary Education Service Area Office, who were chosen by multi-stage sampling. The research tool was innovative potential measurement form with a 5-point Likert scale. Principal component analysis and Varimax rotation were used to analyze the collected data for exploratory factor analysis.

From the study, it is found that innovative potential consists of 3 components and 17 indicators which are: the first component refers to innovative creativity with 7 indicators including fluency, flexibility, originality, elaboration, critical thinking, associative thinking, and problem-solving; the second component refers to innovative implementation with 4 indicators including experiment, improvement, collaboration, and communication; and the third component refers to innovation personality including 6 indicators including observation, inquisitiveness, curiosity, resilience, decision-making, and determination. The variance is equal to 63.919 which each component describes the variance at a percentage of 50.849, 7.170, and 5.899, respectively.

Keywords: Innovative Potential; Innovator; Exploratory Factor Analysis

บทนำ

ศตวรรษที่ 21 นักวิชาการพบว่า นวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจอัจฉริยะ ประกอบด้วย เกษตรอัจฉริยะ (Smart farming) อุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Smart industry) และธุรกิจอัจฉริยะ (Smart business) (Siribanpitak, 2018) รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) ที่มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นวัตกรรมจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยมีการนำนวัตกรรมมาใช้ในการยกระดับคุณภาพการศึกษา พัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคม (Office of the Education Council, 2019) รัฐบาลไทยเห็นความสำคัญของนวัตกรรมจึงกำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) เพื่อพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม รัฐบาลเร่งพัฒนาเกี่ยวกับนวัตกรรมเนื่องจากการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศไทยยังอยู่ในลำดับต่ำ ปัญหานี้สังเกตได้จากดัชนีชี้วัด Global Innovation Index (GII) พบว่าในปีพ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีความสามารถด้านนวัตกรรมในภาพรวมอยู่ที่อันดับ 55 จากทั้งหมด 141 ประเทศ นอกจากนี้พบว่าบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปีพ.ศ. 2557



บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา มีจำนวน 12.9 คนต่อประชากร 10,000 คน ขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 60-80 คนต่อประชากร 10,000 คน ส่งผลให้ประเทศไทยเสียโอกาสที่จะพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในหลายด้าน (Office of the National Economics and Social Development Council, 2017) จึงเป็นความท้าทายต่อการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ต้องปรับให้อยู่บนฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งเอื้อต่อคนทุกกลุ่มให้สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่จำกัดเวลา และสถานที่ จึงมีการกำหนดแนวทางการพัฒนาศักยภาพคนให้มีทักษะและความรู้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า โดยจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้มีการพัฒนางานวิจัยไปสู่นวัตกรรม (Office of the National Economics and Social Development Council, 2017)

จากที่รัฐบาลกำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อพัฒนาให้เป็นประเทศไทย 4.0 กระทรวงศึกษาจึงมอบหมายให้สถานศึกษาเป็นหน่วยงานหลักในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษา โดยในมาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน ด้านที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณภาพ 5 ประการ หนึ่งในนั้นคือผู้เรียนต้องมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการรวบรวมความรู้ได้ทั้งด้วยตัวเองและการทำงานเป็นทีม เชื่อมโยงองค์ความรู้ และประสบการณ์มาใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ อาจเป็นแนวความคิด โครงการ โครงการงาน ชิ้นงาน ผลผลิต (Office of the Basic Education Commission, 2018) ดังนั้นระบบการศึกษาจึงต้องสร้างคนให้เป็นนวัตกรรม “innovator” คือ ผู้ริเริ่ม ประดิษฐ์คิดค้น สร้างสรรค์ และสนับสนุนให้เกิดเทคนิควิธีการ รูปแบบ เครื่องมือ กระบวนการ หรือผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของตนเอง และ องค์ ก า ร (Rogers, 1983; Sutthawart, and Siriwong, 2015; Yangsuksathaporn, and Tangtherasunan, 2016) นวัตกรรมจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างนวัตกรรม สิ่งสำคัญที่จะชี้วัดว่าบุคคลนั้นมีศักยภาพที่แสดงถึงการเป็นนวัตกรรมมากน้อยเพียงใดต้องวัดจากศักยภาพ (Potential) ของบุคคล ดังนั้น ศักยภาพทางนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนกลายเป็นนวัตกรรมในอนาคตได้ การพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพทางนวัตกรรม (Innovative potential) จึงเป็นเรื่องสำคัญลำดับต้น และควรจัดให้มีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพทางนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียน

ศักยภาพทางนวัตกรรมเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคม ศักยภาพทางนวัตกรรม หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลด้านความคิด ความสามารถ และบุคลิกภาพที่แสดงออกถึงการมีความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทำกิจกรรมรูปแบบใหม่ ใช้สิ่งใหม่ สร้างและพัฒนาสิ่งใหม่ (Bykova, and Istomina, 2018; Klochko, and Galazhinsky, 2009) การสังเคราะห์องค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรม (Bykova, and Istomina, 2018; Klochko, and Galazhinsky, 2009) สรุปได้ว่ามี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ บุคลิกภาพทางนวัตกรรม การสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม ความสามารถทางนวัตกรรม และการดำเนินงานทางนวัตกรรม

จากการศึกษาค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางนวัตกรรม พบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

มัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 31.34 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีค่าเท่ากับ 33.04 และต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนทุกสังกัดในประเทศไทยมีค่าเท่ากับ 32.68 ผู้วิจัยเล็งเห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นนักเรียนชั้นปีแรกในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงควรได้รับการส่งเสริมศักยภาพทางนวัตกรรมซึ่งมีตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับคุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้นักเรียนสามารถระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ มุ่งมั่นในการสืบเสาะหาความรู้ มีความคิดในการแก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่น และออกแบบสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ก่อนที่บุคลากรทางการศึกษาจะพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพทางนวัตกรรมให้สูงขึ้นได้จะต้องทราบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรม จึงจะสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลได้เหมาะสม นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาของต่างประเทศพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรมในบริบทของครู ผู้เรียนในระดับมหาวิทยาลัยและอาชีวศึกษา (Bykova, and Istomina, 2018; Shutenko, and Shutenko, 2015; Patterson, and Zibarras, 2017) แต่ปัญหาที่พบคือยังไม่ปรากฏงานวิจัยที่มีการศึกษาองค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นนักเรียนชั้นปีแรกของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนดให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายควรได้รับการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ (Ministry of Education, 2008) ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการวิจัยด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงบรรยาย มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางนวัตกรรมร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม จากนั้นให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาลงข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางนวัตกรรม



ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งจากในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางนวัตกรรมร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมจำนวน 11 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด การสัมภาษณ์ครั้งนี้จัดในรูปแบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google meet ในประเด็นความหมาย องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรม จากนั้นนำผลการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อพัฒนาเป็นร่างความหมาย องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมเบื้องต้น และนำผลที่ได้ไปใช้สร้างแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมเพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา จำนวน 4,046 คน

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา จำนวน 560 คน สาเหตุที่เลือกนักเรียนกลุ่มนี้เนื่องจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยาพบว่า รายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 31.34 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีค่าเท่ากับ 33.04 และต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนทุกสังกัดในประเทศไทยมีค่าเท่ากับ 32.68 ผู้วิจัยเล็งเห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นนักเรียนชั้นปีแรกในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงควรได้รับการส่งเสริมศักยภาพทางนวัตกรรมซึ่งมีตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับคุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้นักเรียนสามารถระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ มุ่งมั่นในการสืบเสาะหาความรู้ มีความคิดในการแก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่น และออกแบบสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจำนวน 560 คน ด้วยการคำนวณจากโปรแกรม G*power 3.0.10 โดยกำหนดสถิติทดสอบไคสแควร์ (χ^2 tests) การทดสอบทางสถิติเลือกใช้การทดสอบดัชนีความสอดคล้องของโมเดล (Goodness-of-fit tests: Contingency tables) และประเภทของการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ โดยผู้วิจัยเลือกกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมก่อนการวิจัย (A Priori: Compute required sample size – given α , power, and effect size) กำหนดค่าขนาดอิทธิพล เท่ากับ 0.30 ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ค่าอำนาจการทดสอบที่ 0.80 และองศาอิสระได้จากสูตร $df = (NI(NI+1)/2) - NP$ เมื่อ NI หมายถึง จำนวนตัวแปรสังเกตได้ NP หมายถึง จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า ในงานวิจัยนี้ตัวแปรสังเกตได้มีจำนวน 17 ตัวแปร จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า 34 ตัว จึงมีค่าองศาอิสระคิดเป็น $(17(17+1)/2) - 34$ เท่ากับ 119 ได้จำนวนตัวอย่างขั้นต่ำ 487 คน และเพื่อป้องกันการผิดพลาดหรือสูญหาย



ของข้อมูลในขั้นตอนการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างเพิ่มอีกร้อยละ 15 จึงได้จำนวนตัวอย่าง 560 คน

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified random sampling) เพื่อสุ่มเลือกโรงเรียนตามขนาดโรงเรียนที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชั้นพื้นฐานกำหนด ได้แก่ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ (จำนวนนักเรียน 1,680 คน ขึ้นไป) ขนาดใหญ่ (จำนวนนักเรียน 720 - 1,679 คน) ขนาดกลาง (จำนวนนักเรียน 120 - 719 คน) และขนาดเล็ก (จำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน) ขนาดละ 2 โรงเรียน รวม 8 โรงเรียน

2. ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก เพื่อสุ่มเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายในแต่ละโรงเรียนตามสัดส่วนที่มีอยู่จริงโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรงเรียน จำนวน 318 คน ขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน จำนวน 117 คน ขนาดกลาง 2 โรงเรียน จำนวน 122 คน และขนาดเล็ก 2 โรงเรียน จำนวน 3 คน รวม 560 คน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยนำร่างองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมที่ได้จากขั้นตอนการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางนวัตกรรมมาสร้างแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ มีลักษณะเป็นรูปแบบตรวจสอบรายการ (check list) ตอนที่ 2 แบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรม มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 17 ข้อ มีจำนวนข้อตามตัวบ่งชี้ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.386 - 0.872 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมด้วยการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างการวิจัย โดยผู้วิจัยนำตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาสร้างแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อเก็บข้อมูลกับตัวอย่างการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยาจำนวน 560 คน ในรูปแบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google form โดยติดต่อประสานงานและส่งหนังสือขอความร่วมมือและเอกสารแจ้งรายละเอียดการตอบแบบวัดถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาของโรงเรียนที่ตัวอย่างการวิจัยสังกัดอยู่ผ่านคุณครูผู้ประสานงานในแต่ละโรงเรียนเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล และนำผลการตอบแบบวัดมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจได้มาซึ่งองค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรม



ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data analysis) โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis: EFA) เพื่อจัดกลุ่มและสกัดตัวแปร โดยทำการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal component analysis: PCA) และทำการหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax rotation) เกณฑ์การพิจารณาองค์ประกอบคือองค์ประกอบนั้นต้องมีค่าไอเกน (Eigen values) ตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป และตัวแปรแต่ละตัวในองค์ประกอบต้องมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมมาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ร่วมขององค์ประกอบ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของศักยภาพทางนวัตกรรมดังนี้

1. ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Test Basic Assumption) โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1.1 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม (Multicollinearity) ด้วยการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรตาม (Correlation Metric) พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .269 - .699 ซึ่งถือว่าตัวแปรทุกตัวมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป

1.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ในภาพรวม ด้วยการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity และ Measure of Sampling Adequacy (MSA) และความเหมาะสมของตัวแปรแต่ละตัว โดยการพิจารณาค่า Measure of Sampling Adequacy (MSA) ในตาราง Anti-image Matrices ซึ่งจากการสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ ค่าไคเซอร์-มีเยอร์-โอคิน (Kaiser-Meyer-Olkin: KMO) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์ได้ค่า KMO เท่ากับ .953 มีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมอย่างมากในการวิเคราะห์องค์ประกอบ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรศักยภาพทางนวัตกรรมทั้ง 17 ตัวแปรไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรศักยภาพทางนวัตกรรมทั้ง 17 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ (Bartlett's Test: $\chi^2 = 5452.768$, df = 136, p-value = .000) เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้พบว่า ค่าความพอเพียงของการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยรวม (Measure of Sampling Adequacy: MSA) เท่ากับ .953 และมีค่าพิสัยความพอเพียงของการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (MSA) ระหว่าง .934 - .975 ซึ่งพิจารณาจากค่า Anti-image correlation ไม่ควรมีค่าต่ำกว่า .50 ถ้าต่ำกว่า .50 ควรตัดตัวแปรนั้นออกจากการวิเคราะห์ แสดงว่าตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรมทุกตัวที่นำมาศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้



1.3 การหาค่าความร่วมกัน (Communalities) เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าค่า communality เท่ากับ 0 แสดงว่าองค์ประกอบหรือตัวแปรนั้น ๆ ไม่สามารถอธิบายค่าความผันแปรของตัวแปรได้ แต่ถ้าค่า communality เท่ากับ 1 แสดงว่าองค์ประกอบหรือตัวแปรนั้น ๆ สามารถอธิบายค่าความผันแปรของตัวแปรได้ทั้งหมด ค่า communality ควรมีค่ามากกว่า .20 ผลการวิเคราะห์พบว่า .455 - .724 แสดงว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรม ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพทางนวัตกรรมประกอบด้วย 17 ตัวบ่งชี้ สามารถสกัดองค์ประกอบของคุณภาพทางนวัตกรรมได้ 3 องค์ประกอบ รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจศักยภาพทางนวัตกรรม

ที่	องค์ประกอบ	จำนวน ตัวแปร	ค่าความ แปรปรวน	%ค่าความ แปรปรวน	%ค่าความ แปรปรวนสะสม
1	ความคิดสร้างสรรค์ทาง นวัตกรรม	7	8.644	50.849	50.849
2	การดำเนินงานทางนวัตกรรม	4	1.219	7.170	58.020
3	บุคลิกภาพทางนวัตกรรม	6	1.003	5.899	63.919
	รวม	17	-	63.919	63.919

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจศักยภาพทางนวัตกรรมพบว่า ศักยภาพทางนวัตกรรมแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ซึ่งร่วมกันอธิบายตัวแปรศักยภาพทางนวัตกรรมได้ร้อยละ 63.919 โดยองค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรมมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 8.644 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 50.849 องค์ประกอบที่ 2 การดำเนินงานทางนวัตกรรมมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.219 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.170 และองค์ประกอบที่ 3 บุคลิกภาพทางนวัตกรรมมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.003 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.899

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1. ความคิดละเอียดลออ	ฉันสามารถบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดและวัสดุที่ใช้สร้างชิ้นงานได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน	0.770
2. ความคิดริเริ่ม	ฉันสามารถสร้างสรรค์ผลงานใหม่ที่แตกต่างไปจากเพื่อนในห้องเรียนได้	0.761
3. ความคิดยืดหยุ่น	ฉันมีมุมมองในการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากเพื่อน	0.749



ตัวบ่งชี้	ข้อความถาม	น้ำหนัก องค์ประกอบ
4. ความคิดเชิงวิพากษ์	ฉันไตร่ตรองถึงเนื้อหาในบทเรียนเพื่อนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาได้	0.722
5. ความคิดในการแก้ปัญหา	ฉันคิดแผนสำรองเพื่อป้องกันสิ่งไม่คาดคิดที่อาจเกิดขึ้นได้	0.665
6. ความคิดเชื่อมโยง	ฉันสามารถเชื่อมโยงความรู้จากหลายวิชาเพื่อนำมาใช้แก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้	0.661
7. ความคิดคล่องแคล่ว	เมื่อฉันเผชิญปัญหา ฉันสามารถคิดหาวิธีแก้ไขปัญหได้หลากหลายวิธี	0.622
7 ตัวบ่งชี้	ค่าความแปรปรวน (Eigen value)	8.644
Factor 1	%ค่าความแปรปรวน	50.849

จากตารางที่ 2 องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม หมายถึง ความคิดทางสมองของบุคคลที่แสดงออกถึงการมีความคิดแปลกใหม่ สามารถเชื่อมโยงหลักการไปสู่การแก้ปัญหาและสร้างสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.622 - 0.770 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดคือ ตัวบ่งชี้ความคิดละเอียดลออ รองลงมาคือตัวบ่งชี้ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดในการแก้ปัญหา และความคิดเชื่อมโยง ตามลำดับ และตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำสุดคือ ตัวบ่งชี้ความคิดคล่องแคล่ว องค์ประกอบที่ 1 นี้มีค่าความแปรปรวน (Eigen value) เท่ากับ 8.644 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 50.849

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบที่ 2 การดำเนินงานทางนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ข้อความถาม	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1. การปรับปรุง	เมื่อต้องสร้างผลงาน ฉันยินดีรับคำแนะนำจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลงาน เช่น สมาชิกในกลุ่ม และผู้ใช้งาน มาปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น	0.813
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	ฉันมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มอย่างเต็มที่จนงานสำเร็จ โดยไม่ย่อท้อต่อความยากลำบาก	0.781
3. การทดลอง	เมื่อต้องสร้างสิ่งประดิษฐ์ ฉันจะทดลองใช้สิ่งประดิษฐ์ เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไขก่อนส่งคุณครู	0.690
4. การสื่อสาร	ฉันสามารถสื่อสารเพื่อถ่ายทอดผลงานที่ฉันเป็นผู้ประดิษฐ์ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	0.495
4 ตัวบ่งชี้	ค่าความแปรปรวน (Eigen value)	1.219



ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	น้ำหนัก องค์ประกอบ
Factor 2	%ค่าความแปรปรวน	7.170

จากตารางที่ 3 องค์ประกอบที่ 2 การดำเนินงานทางนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถทางร่างกายของบุคคลในการปฏิบัติงานเพื่อสร้างสิ่งใหม่ให้สำเร็จและเผยแพร่สู่สังคม ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.495 - 0.813 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดคือ ตัวบ่งชี้การปรับปรุง รองลงมาคือตัวบ่งชี้การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทดลอง ตามลำดับ และตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำสุดคือ ตัวบ่งชี้การสื่อสาร องค์ประกอบที่ 2 นี้มีค่าความแปรปรวน (Eigen value) เท่ากับ 1.219 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.170

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบที่ 3 บุคลิกภาพทางนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1. ความใฝ่รู้	ฉันชอบแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง	0.736
2. ความเข้มแข็งทางใจ	หลังจากฉันเผชิญกับปัญหาในชีวิต ฉันสามารถกลับมาใช้ชีวิตตามปกติได้อย่างรวดเร็ว	0.715
3. ความช่างสงสัย	ฉันตั้งข้อสงสัยเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในและนอกห้องเรียน	0.677
4. ความกล้าตัดสินใจ	ฉันกล้าใช้วิธีการใหม่ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แม้จะเป็นวิธีที่ฉันไม่เคยทำมาก่อน	0.644
5. ความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ	ฉันไม่ย่อท้อในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	0.455
6. ความช่างสังเกต	ฉันสนุกกับการได้สังเกตผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิทยาศาสตร์	0.431
6 ตัวบ่งชี้	ค่าความแปรปรวน (Eigen value)	1.003
Factor 3	%ค่าความแปรปรวน	5.899

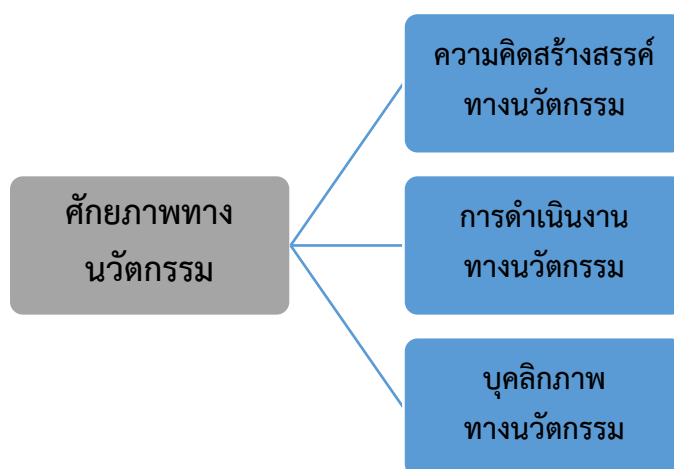
จากตารางที่ 4 องค์ประกอบที่ 3 บุคลิกภาพทางนวัตกรรม หมายถึง ลักษณะเฉพาะของบุคคลที่สะท้อนให้เห็นถึงการมีแนวโน้มสร้างและพัฒนาสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.431 - 0.736 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดคือ ตัวบ่งชี้ความใฝ่รู้ รองลงมาคือตัวบ่งชี้ความเข้มแข็งทางใจ ความช่างสงสัย ความกล้าตัดสินใจ และความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ ตามลำดับ และตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำสุดคือ ตัวบ่งชี้ความช่างสังเกต องค์ประกอบที่ 3 นี้มีค่าความแปรปรวน (Eigen value) เท่ากับ 1.003 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.899



องค์ความรู้ใหม่

1. องค์ความรู้ใหม่ด้านกระบวนการวิจัย กระบวนการพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมถือเป็นตัวแปรใหม่ในบริบทนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย เริ่มจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อจัดทำร่างองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรม จากนั้นนำผลที่ได้ไปสร้างแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมที่มีความเหมาะสมกับบริบทนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และหาข้อสรุปทางสถิติอีกครั้ง โดยการให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตอบแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรม นำผลการตอบแบบวัดมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อจัดกลุ่มตัวบ่งชี้เป็นองค์ประกอบ กระบวนการดังกล่าวถือเป็นองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยที่ต้องการศึกษาตัวแปรที่ยังใหม่หรือไม่มีการระบุองค์ประกอบที่ชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

2. องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม 2) การดำเนินงานทางนวัตกรรม และ 3) บุคลิกภาพทางนวัตกรรม เมื่อผู้บริหารสถานศึกษาและครูทราบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรมจะสามารถปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนให้สูงขึ้นได้



แผนภาพที่ 1 องค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรม

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยพบว่าศักยภาพทางนวัตกรรมประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 17 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดเชื่อมโยง และความคิดในการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 2 การดำเนินงานทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การทดลอง การปรับปรุง การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการสื่อสาร องค์ประกอบที่ 3 บุคลิกภาพทางนวัตกรรม ประกอบด้วย



6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความใฝ่รู้ ความเข้มแข็งทางใจ ความช่างสงสัย ความกล้าตัดสินใจ ความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ และความช่างสังเกต

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เพราะตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่ได้มาจากการสังเคราะห์งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางนวัตกรรมและคุณลักษณะของนวัตกรรมร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม จึงทำให้ตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่ยังคงมีปรากฏในผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจากการตอบแบบวัดศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่ที่ได้จากผลการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Dyer, Gregersen, and Christensen (2011) ระบุว่า นวัตกรรมต้องมีทักษะการค้นพบ (Discovery skill) ได้แก่ การคิดเชื่อมโยง การสังเกต การตั้งคำถาม การสร้างเครือข่าย และการทดลอง และสอดคล้องกับ Sutthawat (2015) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างศักยภาพทางนวัตกรรมการศึกษาให้แก่นักวิชาการด้านการศึกษา ได้ระบุว่าคุณลักษณะสำคัญของการเป็นนวัตกรรมประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถ ด้านเจตคติ ด้านพฤติกรรม และด้านทักษะการค้นพบในด้านทักษะการค้นพบ ประกอบด้วย การเชื่อมโยงความคิด การตั้งคำถาม การสังเกต การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และการทดลอง นอกจากนี้องค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรมจากผลการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม การดำเนินงานทางนวัตกรรม และบุคลิกภาพทางนวัตกรรม สอดคล้องกับพฤติกรรมทางการศึกษาประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย (Cognitive domain) ทักษะพิสัย (Psychomotor domain) และจิตพิสัย (Affective domain) ตามลำดับ (Bloom, Madaus, and Hastings, 1971)

อย่างไรก็ตามการจัดองค์ประกอบของศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเฉพาะที่แตกต่างจากงานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมฉบับอื่น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Engel, Dirlea, Dyer, and Graff (2015) ระบุว่านวัตกรรมในแต่ละองค์กรมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของงานวัฒนธรรมขององค์กร และกลยุทธ์ขององค์กร ดังนั้นองค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบในงานวิจัยนี้จึงมีความแตกต่างกับงานวิจัยในต่างประเทศที่ผ่านมา โดยในงานวิจัยนี้ไม่มีองค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรม (Innovative competence) ซึ่งปรากฏอยู่ในงานวิจัยของ Bykova, and Istomina (2018) และ Klocho, and Galazhinsky (2009)

สรุป

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของศักยภาพทางนวัตกรรมในงานวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 17 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดเชื่อมโยง และความคิดในการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 2 การดำเนินงานทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การทดลอง การปรับปรุง การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการสื่อสาร องค์ประกอบที่ 3 บุคลิกภาพทางนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความใฝ่รู้ ความเข้มแข็งทางใจ ความช่างสงสัย ความกล้าตัดสินใจ ความมุ่งมั่นสู่



ความสำเร็จ และความช่างสังเกต ทำให้นักการศึกษาและครูผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และจัดหาทรัพยากรที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพทางนวัตกรรมให้แก่นักเรียนได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ ส่งผลให้นักเรียนมีศักยภาพทางนวัตกรรมสูงขึ้นและสามารถพัฒนาตนเองให้เป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาควรนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรมไปใช้วางแผนปรับปรุงแผนปฏิบัติการในสถานศึกษา หลักสูตรสถานศึกษา และการจัดหาทรัพยากรที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนให้สูงขึ้น โดยวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา ภูมิหลังของนักเรียน และระดับศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนในสถานศึกษาของตนเองก่อน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแผนปฏิบัติการ หลักสูตรสถานศึกษาและการจัดหาทรัพยากรได้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา และระดับระดับศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียน

1.2 ครูผู้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ควรนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของศักยภาพทางนวัตกรรมไปใช้ประกอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และวิธีการวัดประเมินผลนักเรียนให้สอดคล้องกับระดับศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนในห้องเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ศักยภาพทางนวัตกรรมในนักเรียนระดับชั้นอื่น เพื่อให้มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและบริบทของนักเรียนที่แตกต่างกัน

2.2 ควรมีการพัฒนาารูปแบบหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียนตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ผู้วิจัยนำเสนอ

References

- Bloom, B. S., Madaus, G. F., & Hastings, J. T. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bykova, Y. A., & Istomina, S. V. (2018). Perceptions of the Innovative Potential of Students by Teachers of General, Secondary Vocational and Higher Education Institutions. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(8), 2030-2033.
- Dyer, J. Gregersen, H., Christensen, C.M. (2011). *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.



- Engel, K. Dirlea, V., Dyer, S., & Graff, J. (2015). Best Innovators Develop a Point of View on the Future and a Roadmap on How to Get There. *Strategy and Leadership*, 43(2), 15-22.
- Klochko, V. Y., & Galazhinsky, E. V. (2009). Innovative Potential of Personality: Systemic Anthropological Context. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2, 210-224.
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Bangkok: Agricultural Cooperative Society of Thailand Co., Ltd. Printing House.
- Office of the Basic Education Commission. (2018). *Guidelines for Quality Assessment According to Educational Standards, Early Childhood, Basic Education, and Basic Education of the Special Education Center, 2018*. Retrieved May 3, 2019, from <http://bet.obec.go.th/index/wp-content/uploads/2018/08/nn3.pdf>.
- Office of the Education Council. (2019). *National Education Standards in 2018*. Nonthaburi: 21st Century Co., Ltd.
- Office of the National Economics and Social Development Council. (2017). *The Summary of the Twelfth National Economic and Social Development Plan During 2017-2021*. Retrieved April 5, 2019, from <https://www.nesdb.go.th/download/plan12.pdf>.
- Patterson, F., & Zibarras, L. D. (2017). Selecting for Creativity and Innovation Potential: Implications for Practice in Healthcare Education. *Advances in Health Sciences Education*, 22(2), 417-428.
- Rogers, Everett M. (1983). *Diffusion of Innovations* (3rd ed). The Free Press, A Division of Macmillan Publishing Co., Inc.
- Shutenko, E., & Shutenko, A. (2015). Socio-Cultural Trends in the Development of the Higher School's Innovative Potential. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 214, 332-337.
- Siribanpitak, P. (2018). *Thai Education in the 21st Century: Challenges in Educational Research*. Bangkok: Srinakharinwirot University.
- Sutthawart, W. (2015). *Development of Program for Reinforcing The Educational Innovator Potentiality*. (Doctoral Dissertation). Silpakorn University. Bangkok.
- Sutthawart, W., & Siriwong, P. (2015). The Basic Educational Innovator in Public Sector: A Study for Grounded Theory. *Veridian E-Journal*, 8(2), 281-300.
- Yangsuksathaporn, P., & Tangtherasanun, P. (2016). *The innovator's method*. Bangkok: Arrow Multimedia.