

# การคิดเชิงนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

## Innovative Thinking to Develop Science Education in Thailand\*

<sup>1</sup>วิษณุ เลี้ยงอำนวย, <sup>2</sup>ธิดารัตน์ คังคะวิสุทธิ และ <sup>3</sup>ชนันภรณ์ อารีกุล

<sup>1</sup>Witsanu Liangamnuay, <sup>2</sup>Thidarat Kangkawisut and <sup>3</sup>Chananporn Areekul

<sup>1,2,3</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>1,2,3</sup>Faculty of Education Srinakharinwirot University, Thailand.

<sup>1</sup>Corresponding Author's E-mail: witsanu.liangamnuay@g.swu.ac.th



### บทคัดย่อ

บทความวิชาการ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงนวัตกรรมในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย จากการศึกษาเอกสารและสังเคราะห์เนื้อหาพบว่า การคิดเชิงนวัตกรรมเป็นกุญแจสำคัญในการขับเคลื่อนการศึกษาไทยให้ก้าวไปข้างหน้าในยุคดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การนำแนวความคิดในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่มุ่งเน้นแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จะช่วยสร้างคุณค่าของผลงานและเกิดประโยชน์แท้จริง มีขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหาหรือโจทย์ 2) รวบรวมข้อมูล 3) การสร้างแนวคิด 4) การพัฒนาและทดสอบ 5) การปรับปรุงและนำไปใช้ ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการดังกล่าว คือ วิธีการ กระบวนการ ผลงานชิ้นใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ ที่เกิดขึ้นแล้วผู้อื่นสามารถนำไปปรับปรุงและหรือไปใช้ได้จริง เกิดมูลค่า โดยเกิดขึ้นได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ด้วยรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 3) การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 4) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 5) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง จนเกิดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของผู้เรียน ที่แสดงออกมา ดังนี้ 1) ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดริเริ่ม 2) ผู้เรียนมีความเป็นผู้นำ 3) มีทักษะในการคิดเชิงบูรณาการ 4) มีความสงสัยใคร่รู้ และ 5) การร่วมมือกับผู้อื่น ดังนั้นการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้เกิดการคิดเชิงนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่ทุกคนควรตระหนักรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** การคิดเชิงนวัตกรรม; การศึกษาวิทยาศาสตร์; นวัตกรรม; ประเทศไทย

### Abstract

This academic article aims to synthesize knowledge about innovative thinking in the development of science education in Thailand. From the study of documents and content synthesis, it was found that innovative thinking is the key to drive Thai education forward in the rapidly changing digital period. The application of innovative thinking that focuses on solving problems will create

\* Received December 11, 2024; Revised December 27, 2024; Accepted December 30, 2024

the value for the work and the genuine benefits. The steps are: 1) define the problems 2) collecting data 3) creating ideas 4) developing and testing 5) improving and applying. The results from the process are methods, processes, new works or innovations that others can improve and/or the practical using and creative valuation. It can occur from the classroom learning process with various learning formations and methods such as 1) Active learning, 2) Activity-based learning, 3) Creative learning, 4) Problem-based learning, and 5) Project-based learning. These learning methods focus on allowing learners to solve problems by themselves. This results in the innovative characteristics of the learner, which are shown as follows: 1) The learner is an initiative person., 2) The learner is a leader., 3) There is integrative thinking skills., 4) There is curious and inquisitive., and 5) They can cooperate with others. Therefore, developing science education to create innovative thinking is something that everyone should be awareness in order to prepare for the changing world.

**Keywords:** Innovative Thinking; Science Education; Innovator; Thailand

## บทนำ

การศึกษาคือหัวใจสำคัญในการสร้างความมั่นคงของประเทศ การจัดการศึกษาให้แก่เยาวชนเปรียบเหมือนการเพาะเมล็ดพันธุ์ของพืช การที่พืชจะเจริญและให้ผลผลิตสูงต้องมีวิธีการวางแผนในเพาะปลูก หากการศึกษามีระบบการวางแผนที่ดีจะช่วยพัฒนาให้เยาวชนได้รับความรู้และได้รับทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพและการใช้ชีวิต

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์เป็นสารอาหารหลักที่สำคัญสำหรับพืช หากมีการเลือกสารอาหารที่ดี พืชย่อมให้ผลผลิตที่สูง การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงเป็นปุ๋ยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนสังคม การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ช่วยให้บุคคลมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อตอบโจทย์ความท้าทายของโลกยุคใหม่ อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังเผชิญกับปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนในสังคมและความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ปัญหาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเยาวชนไทย เป็นอีกหนึ่งประเด็นสำคัญที่สะท้อนให้เห็นถึงความท้าทายในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ปัญหานี้มีมิติที่ซับซ้อนและเป็นประเด็นที่สังคมไทยให้ความสนใจอย่างมาก ตั้งแต่ระดับนโยบายไปจนถึงระดับปฏิบัติ เพราะส่งผลกระทบต่อโอกาสในการพัฒนาเด็กและเยาวชนของชาติอย่างมีนัยสำคัญ ผลกระทบของปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยอยู่ในระดับที่น่ากังวล โดยเฉพาะระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ยังมีปัญหาทั้งเรื่องการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างสร้างสรรค์ และการคิดเพื่อค้นหาสิ่งใหม่นั้นคือการคิดเชิงนวัตกรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ทั้งนี้เมื่อการเรียนการสอนในห้องเรียนขาดคุณภาพ (Hill, 2024) จึงส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาโดยรวมของประเทศ สิ่งที่สะท้อนให้เห็นอย่างเด่นชัดคือความสามารถของเด็กไทยเริ่มห่างไกลความสามารถของเด็กทั่วโลกตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังเห็นจากผลจากการ

ทดสอบระดับนานาชาติ (องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและพัฒนา, 2565) จึงมีผลกระทบไปถึงการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น ทั้งอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2567) ทำให้ประเทศไทยเสียเปรียบในการแข่งขันในระดับนานาชาติเพราะขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์

ผลจากการทดสอบระดับนานาชาติ (องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและพัฒนา, 2565) ที่ได้มีการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment, PISA) ได้ประเมินความฉลาดรู้ (Literacy) ของนักเรียนอายุ 15 ปี ใน 3 ด้าน ได้แก่ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำการประเมินทุก 3 ปี อย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพการศึกษาและมุ่งให้ข้อมูลแก่ระดับนโยบาย จากผลการทดสอบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงระดับความสามารถของนักเรียนทั่วโลกโดยแบ่งเป็น เด็กไม่สามารถนำความรู้มาใช้งานได้ เด็กสามารถเริ่มนำความรู้มาใช้งานได้ เด็กสามารถนำความรู้มาใช้งานจริงได้ดี และเด็กนำความรู้มาใช้งานจริงได้ดีเยี่ยม จากผลการวิเคราะห์พบว่า จำนวนของเด็กไทยมีความรู้ไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้งานได้จริงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ในทางกลับกันประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตเด็กที่มีความสามารถสูงได้ แต่มีปริมาณน้อยและมีแนวโน้มผลิตได้น้อยลงมาโดยตลอด การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทยหากแบ่งตามระดับการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มต้นในระดับ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมิน ไปจนถึงสร้างสรรค์ ระดับคะแนนในการสอบ PISA ต้องอาศัยในระดับความเข้าใจ การนำมาประยุกต์ใช้ และสามารถวิเคราะห์ได้ จากรายงานการวิจัยของ OECD ฉบับหนึ่ง (ไกรยส ภัทราวาท, 2566) รายงานว่านักเรียนที่จะนำความรู้ไปใช้ได้จำเป็นที่จะต้องมีความรู้และเจตคติที่ดีด้วย ถ้าย้อนกลับมามองในมุมมองของหลักสูตรของไทยในปัจจุบันซึ่งพบว่าหลักสูตรไม่ทันสมัย โครงสร้างโดยรวมของหลักสูตรยังคงไม่เปลี่ยนแปลง มีการใช้หลักสูตรดังกล่าวมาตั้งแต่ปี 2551 เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน โดยมีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยเท่านั้น และหลักสูตรดังกล่าวไม่ได้ส่งเสริมเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ ตัวชี้วัดส่วนใหญ่เน้นไปที่ความรู้มากถึง 88% มีเพียงแค่บางตัวชี้วัดเท่านั้นที่ส่งเสริมความรู้รอบด้านคิดเป็น 4% การวัดผลการจัดการเรียนรู้ไม่ได้ส่งเสริมการคิดขั้นสูง ส่วนใหญ่เป็นท่องจำแต่ยังไม่ไปถึงการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ดังนั้นจึงเป็นไปได้เลยที่เด็กไทยจะมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ซึ่งหลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญเป็นสิ่งที่สะท้อนจากรัฐบาลว่าคาดหวังให้เด็กไทยมีทิศทางเป็นอย่างไร ซึ่งจากผลการวิเคราะห์หลักสูตร ก็สอดคล้องกับผลคะแนนการสอบ PISA หลังจากเรียนครบทั้งหลักสูตรแล้ว เด็กไม่น่าที่จะนำความรู้ไปใช้ได้จริงได้ดีนัก

การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) คือ กระบวนการคิดที่มุ่งเน้นการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ที่แตกต่างและมีประโยชน์ โดยอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้คนหรือสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมจะมีบทบาทสำคัญในอนาคต เนื่องจากโลกกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม องค์กรและบุคคลที่มีทักษะนี้จะสามารถปรับตัวและสร้างโอกาสใหม่ ๆ ได้ดีกว่า การพัฒนาทักษะนี้จึงควรเริ่มตั้งแต่ระดับการศึกษาและดำเนินต่อไปในทุกสาขาอาชีพ เพื่อสร้างอนาคตที่สดใสและยั่งยืนสำหรับสังคม

ด้วยเหตุนี้การพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรมจะเป็นการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้กับการศึกษา วิทยาศาสตร์ของไทยจึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ความเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยมีครูเป็นหัวใจสำคัญที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดการสร้างนวัตกรรม และการคิดเชิงนวัตกรรมคือเครื่องมือที่ช่วยเสริมสร้างศักยภาพทำให้เกิดการพัฒนาสิ่งใหม่ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึง เกิดประเด็นที่น่าสนใจ ในบทความนี้มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์ องค์ความรู้ที่สามารถต่อยอดสู่การสร้างช่องว่างขององค์ความรู้ (Gap of Knowledge) เพื่อสะท้อนให้เห็นถึง ความสำคัญจำเป็นในการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นที่ชัดเจนแล้วว่าความสามารถในการคิดเชิง นวัตกรรมของเยาวชนไทยจะช่วยส่งเสริมให้เยาวชนของชาติ สามารถนำความรู้มาใช้งานจริงได้ดีเยี่ยม เพราะ การที่เยาวชนจะเกิดการคิดเชิงนวัตกรรม จะต้องมีความรู้พื้นฐานเริ่มต้นในระดับ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมิน ไปจนถึงสร้างสรรค์และเกิดเป็นนวัตกรรมขึ้น ดังนั้น การแก้ไขปัญหาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ เด็กไทย ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในการสร้างระบบการศึกษาที่ส่งเสริมให้เด็กไทยรักและเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืนเปรียบเสมือนพืชที่เจริญ งอกงามพร้อมที่จะขยายพันธุ์ ซึ่งการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยเป็นปัญที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ การสร้างความตระหนักรู้และการส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมจะช่วยเพิ่มพูนความรู้และเกิด ทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน เปรียบเสมือนการลงทุนปลูกพืชแต่เพียงเพราะพืชชนิดนี้คือ การศึกษาจึงทำให้ประเทศไทยก้าวสู่นาครดที่สดใสและมั่นคงยิ่งขึ้นในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้

### ความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรม

การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) มีคำที่สำคัญคือ การคิด หรือทักษะการคิด กับคำว่า นวัตกรรม ดังนั้น เมื่อศึกษาความหมายแยกในแต่ละคำ คำว่า ทักษะการคิด (Thinking Skill) คือความสามารถ ในการคิด จากกระบวนการทำงานของสมอง ต่อการตอบสนองในเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีกระบวนการเฉพาะจาก การเลี้ยงดู ประสบการณ์ การศึกษา เป็นต้น คำว่า นวัตกรรม (Innovation) คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อ พัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ เช่น บริการ (Service) ผลิตภัณฑ์ (Product) หรือกระบวนการใหม่ ๆ (Process) เป็นต้น ที่มีคุณค่า (Value Creation) และมีประโยชน์ต่อผู้อื่น เศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเมื่อมีคุณค่าและมี ประโยชน์แล้วจะสามารถขยายผลต่อได้เชิงพาณิชย์ หรือขายได้นั่นเอง ดังนั้นคำว่า การคิดเชิงนวัตกรรม มา จากภาษาอังกฤษ Innovative Thinking จึงมีผู้ให้นิยามไว้มากมาย ส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกันใกล้เคียงกัน ดังเช่น

Hart (1996) ได้นำเสนอความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็น วิธีการสร้างแนวคิดใหม่เกี่ยวกับสิ่งที่ตอบสนองความต้องการซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์และ สภาพการทำงาน ผู้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะสามารถหาปัจจัยที่เป็นไปได้และแก้ไขสถานการณ์ที่เป็น ปัญหา หรือปรับการรับรู้ของบุคคล โดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่เดิม

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2558) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่า การ คิดริเริ่มทำสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีขึ้นกว่าเดิมและพยายามหาวิธีนำแนวคิดใหม่เหล่านั้นมาทำให้เป็นจริง นำไปสู่การสร้าง

สิ่งใหม่ การใช้วิธีการใหม่ การประยุกต์ใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ เช่น ทำให้งานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้น สร้างผลลัพธ์ได้มากขึ้นโดยใช้ต้นทุนลดลง ใช้ทรัพยากรลดลง เป็นต้น ไม่เพียงคนที่ผู้นำหรือผู้บริหารองค์กร แต่ทุกคนในประเทศชาติควรฝึกฝนนิสัยแห่งการคิดริเริ่มสร้างสรรค์นี้ให้เกิดขึ้น เพื่อให้เราสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มโอกาสการเป็นผู้นำ และโอกาสความสำเร็จได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตรียมพร้อมสร้างเด็กและเยาวชนไทยให้เรียนรู้ในการเป็นนักคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์นวัตกรรมด้านต่างๆ เพื่ออกชิงความได้เปรียบและเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อตนเอง ต่อประเทศชาติและภูมิภาค

อรชร ปรางันท์ (2560) ได้นำเสนอเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่า การคิดเชิงนวัตกรรมหมายถึง ความคิดเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาผลงานชิ้นใหม่ ๆ ที่คิดค้นและพัฒนาให้เป็นแนวคิด กระบวนการวิธีการปฏิบัติตลอดจนสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ในรูปแบบใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนหรืออาจเป็นการพัฒนาสิ่งเดิมที่มีอยู่แล้วให้เกิดความแตกต่างไปจากเดิม แต่ประสิทธิภาพในการใช้งานโดยมุ่งให้เกิดประโยชน์ในวงกว้าง

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562) ได้นำเสนอความหมายของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหมายถึงการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญแก่สังคม ซึ่งสิ่งใหม่นี้อาจไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อนหรือเคยทำมาแล้วในอดีต แต่ได้รับการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่หรือสิ่งใหม่ที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม โดยที่ผู้คิดมองเห็นผลผลิตที่จะสำเร็จแตกต่างไปจากบุคคลอื่นและคาดว่าจะได้รับการยอมรับที่ดีจากสังคม จากนั้นผู้คิดดำเนินการกระทำจนความคิดนั้นสำเร็จเกิดเป็นผลผลิตใหม่ๆ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562) ได้นำเสนอความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่า การคิดเชิงนวัตกรรมคือ การคิดหาสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีกว่าเดิม (Think to Better) หรือสิ่งใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มบุคคลหรือบุคคลจำนวนมาก ได้ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิม และเป็นความคิดที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน มีความเป็น Originality หรือความเป็นต้นกำเนิด เป็นการคิดที่มีคุณค่า เพราะจะนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อไป

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปความหมายของความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมว่า วิธีสร้างองค์ความรู้จากการคิดด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ พฤติกรรม และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดเป็นวิธีการ กระบวนการ ผลงาน ที่เป็นผลงานชิ้นใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ ซึ่งแตกต่างจากของเดิม หรือเป็นการนำเอาสิ่งเดิมที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาต่อยอด อาจรวมไปถึงแนวความคิดในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยสร้างคุณค่าของผลงานและเกิดประโยชน์

### แนวทางของการคิดเชิงนวัตกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562) ได้นำเสนอแนวทางชี้แนะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้สอนสามารถชี้แนะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวทาง ดังนี้

1) ปลดล็อก Fixed mindset ของผู้เรียนไปสู่ Growth mindset ด้วยการสร้างความคิดใหม่ว่า “ไม่มีอะไรที่เป็นไปไม่ได้” แทนที่ความคิดเดิมว่า “ไม่มีทางเป็นไปได้”

2) กระตุ้น Creativity เป็นการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์เมื่อผู้เรียนเกิด Growth mindset แล้ว ผู้สอนต้องรับกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ต่อไปทันที ด้วยการตั้งคำถามง่าย ๆ ว่า “แล้วจะเป็นไปได้ได้อย่างไร” การกระตุ้น Creativity ต้องไม่รอช้า เพราะถ้าช้าความคิดผู้เรียนจะย้อนกลับไปเป็น Fixed mindset ตามเดิม

3) ถามให้คิดหาความแตกต่าง เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนลงรายละเอียดของการคิดหรือคิดในรายละเอียด เกี่ยวกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตนสนใจ ด้วยการตั้งคำถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเป็นนวัตกรรมที่ไม่เหมือนใคร เช่นถามว่า “สิ่งที่เป็นจุดเด่นของนวัตกรรมและไม่เหมือนใครคืออะไร”

4) ให้ข้อมูลข้อเท็จจริงอย่างหลากหลาย เป็นการให้ข้อมูลหรือชี้แนะแหล่งข้อมูล เพื่อสนับสนุนการคิดของผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความชัดเจนในความคิดเชิงนวัตกรรมที่ตนสนใจ

5) แลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดและประสบการณ์ของผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทวนสอบความคิดของตนเองให้ชัดเจน ก่อนที่จะเริ่มลงมือสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อไป

การชี้แนะการคิดเชิงนวัตกรรมดังกล่าว ไม่มีสูตรสำเร็จตายตัว ผู้สอนควรปรับใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีธรรมชาติและความต้องการที่แตกต่างกัน เปิดใจยอมรับว่าผู้เรียนทุกคนสามารถคิดเชิงนวัตกรรมได้ หากได้รับการกระตุ้นอย่างถูกวิธี

Morad et al. (2021) ได้นำเสนอในบทความเรื่อง An integrative conceptual model of innovation and innovative thinking based on a synthesis of a literature review ได้กำหนดรูปแบบแนวคิดที่ครอบคลุมเกี่ยวกับนวัตกรรมและการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งได้อธิบายถึงวิธีการพัฒนารูปแบบในการกำหนดนวัตกรรมและการคิดเชิงนวัตกรรม แสดงแบบจำลองแนวคิดของนวัตกรรม ตามองค์ประกอบสำคัญทั้ง 5 ประการ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบได้รับการจัดสรรให้กับองค์ประกอบสำคัญอย่างเหมาะสม ดังนี้

1) การกำหนดความต้องการหรือปัญหา หมายถึง การระบุความต้องการปัญหา หรือเป้าหมาย ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการสร้างนวัตกรรม การระบุความต้องการหรือปัญหาอาจนำมาซึ่งโอกาสในการสร้างนวัตกรรม

2) การสร้างแนวคิดใหม่หรือเปลี่ยนแปลง หมายถึงการค้นหา พัฒนาและสร้างแนวคิด และการทำให้แนวคิดนั้นเป็นจริง องค์ประกอบนี้แสดงด้วยคำต่าง ๆ เช่น การประดิษฐ์ (กระบวนการคิดแนวคิดที่ยังไม่มีมาก่อน) การค้นพบ (กระบวนการค้นหาสิ่งที่มีอยู่แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักหรือได้รับการยอมรับ) วิธีแก้ปัญหา ความแปลกใหม่ และการสร้างสรรค์ แนวคิดอาจเป็นแนวคิดใหม่หรือเปลี่ยนแปลงก็ได้ แนวคิดใหม่นั้นขึ้นอยู่กับการผสมข้อมูลบางส่วนจากสาขาต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจใหม่ การเปลี่ยนแปลงแนวคิดคือการนำสิ่งหนึ่งมาทำให้แตกต่างไปจากเดิม อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงบางอย่างไม่สามารถถือเป็นนวัตกรรมได้เสมอไป การเปลี่ยนแปลงปกติหมายถึงสิ่งที่ทราบอยู่แล้วและเกี่ยวกับการนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในบริบทอื่น ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงที่สร้างสรรค์หมายถึงการเพิ่มสิ่งที่ไม่รู้จักเข้าไป

3) การพัฒนาผลลัพธ์ตามแนวคิดใหม่หรือที่เปลี่ยนแปลง หมายถึง การนำแนวคิดใหม่หรือสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปมาใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ซึ่งเป็นการพัฒนา สร้างสรรค์ หรือประยุกต์ใช้แนวคิดใหม่หรือที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ใหม่หรือได้สิ่งที่ดีขึ้น เมื่อสิ้นสุดกระบวนการ ซึ่งอาจเป็นผลิตภัณฑ์ บริการ กระบวนการ วิธีการ เทคโนโลยี วิธีการสอนหรือการเรียนรู้ เป็นต้น

4) การนำผลลัพธ์ใหม่หรือผลลัพธ์ที่ปรับปรุงแล้วไปปฏิบัติ หมายถึง ผู้อื่นสามารถนำผลลัพธ์ใหม่หรือผลลัพธ์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้อย่างประสบความสำเร็จ ผู้ที่นำไปใช้จะรวมไปถึง โลก สังคม ตลาด องค์กร กลุ่ม หรือหน่วยงาน นี่คือการสำคัญของอิทธิพลที่มีต่อผู้คน หมายถึงผลกระทบของนวัตกรรมและระดับของความแปลกใหม่ ยิ่งนำไปปฏิบัติอย่างกว้างขวางเท่าใด ระดับของนวัตกรรมก็จะสูงขึ้นเท่านั้น ความสำเร็จในการนำไปปฏิบัตินั้นแสดงออกมาในแง่ของความสามารถในการทำกำไรหรือความสามารถในการดำรงอยู่/ความยั่งยืน และอธิบายถึงระดับการนำไปปฏิบัติ ซึ่งวัดจากมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น การเติบโต การเพิ่มผลผลิต และแรงจูงใจ

5) การนำผลลัพธ์ใหม่หรือผลลัพธ์ที่ได้รับการปรับปรุงมาใช้พร้อมกับมูลค่าเพิ่มซึ่ง หมายถึง การยอมรับผลลัพธ์ใหม่ ผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลง หรือผลลัพธ์ที่ได้รับการปรับปรุง และประโยชน์ ประสิทธิภาพ หรือประโยชน์ที่ได้รับจากผลลัพธ์ดังกล่าว เพื่อปรับปรุงสถานการณ์ที่มีอยู่ให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดนวัตกรรม นวัตกรรมจะต้องเป็นสิ่งใหม่และมีข้อดีในบริบทที่นำไปใช้

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ สามารถสังเคราะห์การคิดเชิงนวัตกรรมคือกระบวนการคิดที่ช่วยสร้างแนวคิดใหม่ ๆ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่มีความคิดสร้างสรรค์ โดยมักจะรวมถึงการตั้งคำถามใหม่ ๆ และมองปัญหาจากมุมมองที่แตกต่างออกไป ซึ่งมีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1) **กำหนดปัญหาหรือโจทย์** เริ่มต้นจากการระบุปัญหาหรือโจทย์ที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจนด้วยวิธีการสังเกตสิ่งรอบตัว เพื่อค้นหาปัญหาหรือช่องว่างที่ต้องการแก้ไข

2) **รวบรวมข้อมูล** ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างละเอียด ทั้งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร ค้นหาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่พบ เพื่อให้เข้าใจบริบทและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) **การสร้างแนวคิด** ใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การระดมสมอง (brainstorming) จัดกิจกรรมระดมสมองเพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเสนอไอเดียใหม่ ๆ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในขณะนั้น

4) **การพัฒนาและทดสอบแนวคิด** คัดเลือกไอเดียที่น่าสนใจและมีความเป็นไปได้สูงมาพิจารณาอย่างละเอียด แล้วพัฒนามันให้ชัดเจนมากขึ้น อาจทำต้นแบบ (prototype) หรือทดสอบในกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อรับผลสะท้อนกลับ

5) **การปรับปรุงและนำไปใช้** นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แล้วนำแนวคิดไปใช้จริง

## การคิดเชิงนวัตกรรมกับการสร้างนวัตกรรม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรม ระบุว่า การศึกษาในยุคประเทศไทย 4.0 ต้องนำการพัฒนาประเทศไปสู่ความทันสมัย ส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกระดับมีการคิดค้นนวัตกรรม เพราะความสามารถในการคิดค้น ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจะเป็นฐาน

สำคัญในการพัฒนาประเทศ ให้ก้าวพ้นจากกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง ด้วยเหตุผลนี้การศึกษาจึงต้องเร่งดำเนินการปฏิรูปการเรียนรู้ให้กับเด็กไทย โดยหน่วยงานการศึกษา สถานศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการปรับปรุง พัฒนา เพื่อหาแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ ต้องเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้แสวงหาแหล่งเรียนรู้ จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนทั้งในและนอกชั้นเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียน ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น ข้อมูล จัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการค้นหาปัญหา เพราะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วเกิดความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้ ความรู้ที่ได้มาจากการต่อยอดความรู้จึงเป็นความรู้ในเชิงลึกและกว้าง ไม่เป็นเพียงความรู้ที่ได้มาจากตำรา ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ในตนเองมาบูรณาการให้ได้ความรู้ใหม่ สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการมอบหมายงานให้ผู้เรียนลงมือทำ สร้างทีม เสริมแรงจูงใจ ฝึกประสบการณ์การเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ที่ไม่มีใครเหมือน และหาแนวทางแก้ไขปัญหามานสามารถสร้างนวัตกรรม โดยทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้ความร่วมมือ ร่วมคิด ร่วมแก้ปัญหา เพื่อให้การจัดการศึกษาบรรลุเป้าหมายในการเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรม ดังนั้น แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนสู่การเป็นนวัตกรรม มีดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning: AL) 2) การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning: ABL) 3) การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning: CBL) 4) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) และ 5) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning: PjBL)

จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายดังกล่าว ผู้เขียนได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นแสดงออกมดังนี้

1) ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดริเริ่ม คิดในการแสวงหาองค์ความรู้ และพร้อมลงมือทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน กล่าวคือผู้เรียนมีความอยากรู้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมในด้านที่สนใจ พร้อมทั้งจะลงมือทำและลองสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน แม้ว่าจะมีความเสี่ยงหรือล้มเหลวสามารถเชื่อมโยงความรู้จากหลายแหล่งและมองภาพรวมได้ชัดเจน ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ ตั้งเป้าหมายชัดเจนในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อค้นหาความรู้เพิ่มเติม เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต และมีการพิจารณาและวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อนำมาปรับปรุงตนเอง

2) ผู้เรียนมีความเป็นผู้นำ มุ่งมั่น และเป็นที่เคารพ แสดงบทบาทชัดเจน มีความรับผิดชอบในตนเอง สามารถตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและมุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายเหล่านั้น ยอมรับความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น สามารถสื่อสารความคิดและความรู้สึกได้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย สามารถสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้อื่นในการทำงานร่วมกัน สามารถตัดสินใจได้อย่างมั่นใจและมีเหตุผล มีทักษะในการฟังความคิดเห็นและข้อเสนอจากผู้อื่น ได้รับความเคารพจากผู้อื่น เนื่องจากความจริงใจและความมุ่งมั่นในการทำงาน มุ่งมั่นที่จะพัฒนาทักษะและความรู้เพื่อเป็นผู้นำที่ดียิ่งขึ้น ลักษณะเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพและสร้างผลกระทบที่ดีต่อทีม

3) มีทักษะในการคิดเชิงบูรณาการ สามารถเชื่อมโยงแนวคิดและความรู้จากหลายแหล่ง เพื่อสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น มีความสามารถในการตั้งคำถามที่กระตุ้นความคิด และทำให้เกิดการสำรวจและค้นหาคำตอบใหม่ ๆ สามารถสังเกตและวิเคราะห์สิ่งรอบตัวได้อย่างละเอียด ซึ่งช่วยในการเรียนรู้และพัฒนา กล้าลองผิดลองถูกในการค้นหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาตนเอง สามารถสร้างและรักษาความสัมพันธ์กับผู้อื่น ทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ มีทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาและหาวิธีการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ความหลากหลายของความคิดและทักษะ การพัฒนาทักษะเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้และทำงาน

4) มีความสงสัยใคร่รู้ คือ รู้จักถามคำถามที่ดีจนเป็นนิสัย มีความสามารถในการถามคำถามที่ดี ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการสำรวจ และต้องการเข้าใจแนวคิดและหลักการอย่างลึกซึ้ง แทนที่จะเพียงแค่อ่านข้อมูลพื้นฐาน มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าและศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องที่สนใจ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและความรู้ที่ได้รับเพื่อหาความสัมพันธ์และแนวคิดใหม่ ๆ พร้อมทั้งจะรับฟังความคิดเห็นและแนวคิดที่แตกต่างจากตนเอง มีการพิจารณาและวิเคราะห์ประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่เพื่อพัฒนาให้ดีขึ้น เข้าใจว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ไม่มีที่สิ้นสุด และมุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งลักษณะเหล่านี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและมีความหมายมากขึ้น

5) การร่วมมือ ซึ่งเริ่มต้นจากการให้ความสำคัญกับการฟังความคิดเห็นและมุมมองของผู้อื่น เพื่อเข้าใจแนวคิดและความรู้ใหม่ ๆ พร้อมทั้งจะรับฟังและพิจารณาแนวคิดที่แตกต่างจากตนเอง โดยไม่มีกระบวนการตัดสินใจล่วงหน้า การเรียนรู้จากความเชี่ยวชาญ มองหาโอกาสในการเรียนรู้จากผู้ที่มีประสบการณ์และความรู้ในด้านที่ตนเองยังไม่เชี่ยวชาญ สามารถสื่อสารความคิดและความรู้ได้อย่างชัดเจน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนที่มีประสิทธิภาพ สร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ทำให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดการร่วมมือ โดยใช้ความหลากหลายของทักษะและความคิดในการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และต้องมีการประเมินผลการทำงานร่วมกันและพร้อมที่จะปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น

ในการขับเคลื่อนการศึกษาไทยให้เกิดการสร้างนวัตกรรม ผ่านกระบวนการคิดเชิงนวัตกรรม จำเป็นต้องมีการออกแบบการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการคิดเชิงนวัตกรรมและการสร้างนวัตกรรมมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การคิดเชิงนวัตกรรมเป็นกระบวนการที่ช่วยสร้างแนวคิดใหม่ ๆ ในขณะที่การสร้างนวัตกรรมหมายถึงการพัฒนาความสามารถและทักษะของบุคคลให้สามารถคิดและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นแนวทางในการสร้างนวัตกรรมจึงต้องมีการส่งเสริมการศึกษาแบบสร้างสรรค์ใช้หลักสูตรที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาด้วยการจัดกิจกรรมระดมสมอง เพื่อกระตุ้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดระหว่างบุคคล ทำให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย แปลกใหม่เป็นการสร้างโอกาสในการทดลอง ให้นวัตกรรมมีโอกาสทดลองแนวคิดใหม่ ๆ ในสภาพแวดล้อมที่ไม่กลัวความล้มเหลว สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งเสริมการพัฒนาทักษะและความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม การสร้างนวัตกรรมที่มีความคิดเชิงนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาสังคมในทุกด้าน

## สรุป

ในยุคที่เทคโนโลยีและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประสบความสำเร็จในโลกที่เต็มไปด้วยข้อมูลและความรู้ที่หลากหลาย การคิดเชิงนวัตกรรมจึงกลายเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงนวัตกรรมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้เรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง การพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียน เช่น การนำเทคนิคใหม่ ๆ เช่น การเรียนรู้แบบ Active Learning, การเรียนรู้แบบ Problem-Based Learning, การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล, และการสร้างสรรค์โครงงานวิทยาศาสตร์ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบองค์รวม พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและเตรียมความพร้อมให้นักเรียนเข้าสู่โลกแห่งการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเองและกล้าที่จะคิดนอกกรอบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้และเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมในอนาคต

## องค์ความรู้ใหม่

การคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง วิธีสร้างองค์ความรู้จากการคิดด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ พฤติกรรม และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดเป็นวิธีการ กระบวนการ ผลงาน ที่เป็นผลงานชิ้นใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ ซึ่งแตกต่างจากของเดิม หรือเป็นการนำเอาสิ่งเดิมที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาต่อยอด อาจรวมไปถึงแนวความคิดในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยสร้างคุณค่าของผลงานและเกิดประโยชน์ มีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้ 1) กำหนดปัญหาหรือโจทย์ 2) รวบรวมข้อมูล 3) การสร้างแนวคิด 4) การพัฒนาและทดสอบ และ 5) การปรับปรุงและนำไปใช้ โดยวิธีการ กระบวนการ ผลงาน ที่เป็นผลงานชิ้นใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ ที่เกิดขึ้นผู้อื่นสามารถนำไปปรับปรุงแล้วไปใช้ได้ ในระดับโลก สังคม ตลาด องค์กร กลุ่ม หรือหน่วยงาน สิ่งที่เกิดขึ้นมีอิทธิพลต่อผู้คน หมายถึงผลกระทบของ นวัตกรรมและระดับของความแปลกใหม่ ยิ่งนำไปปฏิบัติอย่างกว้างขวางเท่าใด ระดับของนวัตกรรมก็จะสูงขึ้น เท่านั้นความสำเร็จในการนำไปปฏิบัตินั้นแสดงออกมาในแง่ของความสามารถในการทำกำไรหรือความสามารถในการดำรงอยู่/ความยั่งยืน และอธิบายถึงระดับการนำไปปฏิบัติ ซึ่งวัดจากมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น การเติบโต การเพิ่มผลผลิต และแรงจูงใจ การคิดเชิงนวัตกรรมกับการสร้างนวัตกรรม

ซึ่งเกิดขึ้นได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ด้วยรูปแบบ/วิธีการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 3) การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 4) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 5) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง จนเกิดคุณลักษณะความเป็นนวัตกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นแสดงออกดังนี้ 1) ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดริเริ่ม 2) ผู้เรียนมีความเป็นผู้นำ 3) มีทักษะในการคิดเชิงบูรณาการ 4)

มีความสงสัย ใคร่รู้ และ 5) การร่วมมือกับผู้อื่น ดังนั้นการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้เกิดการคิดเชิงนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่ทุกคนควรตระหนักรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน

## เอกสารอ้างอิง

- Hart, S. (1996). *Beyond Special Needs: Enhancing Children's Learning Through Innovative Thinking*. London: Paul Chapman Publishing.
- Hill, N. (2024). ปัญหาการขาดแคลนครูที่มีคุณภาพในโรงเรียนชนบทของไทย. Break Through Providence. <https://shorturl.asia/dl7qY>
- Morad, S., Ragonis, N., & Barak, M. (2021). An integrative conceptual model of innovation and innovative thinking based on a synthesis of a literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100824.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2558). เปิดประตูสู่อาเซียนด้วยการคิดเชิงนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์. *จุลสาร ป.ป.ช. "สุจริต"*, 15(55), 43-45.
- ไกรยส ภัทราวาท (2566). *วิเคราะห์ PISA 2022 และอนาคตทิศทางการศึกษาไทย Beyond 2025* / กสศ. กสศ. / เปิดประตูสู่โอกาสทางการศึกษา. <https://www.eef.or.th/article-pisa-2022-00/>
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒนา. (2562). *ชี้แนะการคิดเชิงนวัตกรรม*. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้. <https://www.curriculumandlearning.com>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566). *PISA THAILAND*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *รูปแบบโรงเรียนนวัตกรรมพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2567). *ผลการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ 2024*. <https://www.nxpo.or.th/th/25981/>
- องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและพัฒนา. (2565). *ผลการประเมิน PISA 2022 : บทสรุปสำหรับผู้บริหาร* [Report].
- อรชร ปรานจันทร์. (2560). *รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.