

Learning Management by GPAS 5 Steps Process to Enhance Students' Innovators at the Basic Education Level

Mathasit Tanyarattanasrisakul^{1*}

Received: February 18, 2023 **Revised:** March 19, 2023 **Accepted:** March 20, 2023

Abstract

The learning management process to enhance students' innovators at the basic education level can be applied learning management methods through the design of coherent learning activities. However, GPAS 5 Steps was another process with each step of learning management corresponding to the innovators. This article aims was to present the concept of learning management by the GPAS 5 Steps process for enhancing the students' innovators at the basic education level. The essence of this article were 1) the concept of the GPAS 5 steps process that promotes innovation was a learning management process at a higher order thinking to achieve innovation, consisting of 5 steps comprising of the gathering (G), processing (P), applying and constructing the knowledge (A1), applying the communication skills (A2), and self-regulating (S) 2) The key feature of innovator including of having an innovation development process, good innovative thinking skills and good innovative thinking competency, and 3) the consistency of the learning management process using the GPAS 5 Steps and the key features of innovator including of having an innovation development process, good innovative thinking skills and good innovative thinking competency of students can be developed simultaneously with each step of the GPAS 5 Steps process perfectly, and can encourage students to have good innovative competency in the future.

Keyword: Innovators; GPAS 5 Steps Process; Students at the Basic Education Level

¹ Rachineeburana School, Nakhon Pathom

* Corresponding author e-mail: mathasit24@gmail.com

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 STEPS เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เมธาสิทธิ์ ธวัชรัตนศรีสกุล^{1*}

รับบทความ: 18 กุมภาพันธ์ 2566 แก้ไขบทความ: 19 มีนาคม 2566 รับตีพิมพ์: 20 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายผ่านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน แต่อย่างไรก็ตาม GPAS 5 Steps เป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่มีแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับความเป็นนวัตกรรม บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สารสำคัญของบทความ ได้แก่ 1) แนวคิดของกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ลำดับการคิดขั้นสูงเพื่อให้ได้มาซึ่งการสร้างนวัตกรรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสังเกตรวบรวมข้อมูล (G) ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (P) ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (A1) ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (A2) และขั้นควบคุมตนเอง (S) 2) คุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม ได้แก่ การมีกระบวนการ พัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี และ 3) ความสอดคล้องกันระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps กับคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม คือ การมีกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดีของนักเรียนสามารถพัฒนาได้พร้อมกันด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps แต่ละขั้นตอนอย่างลงตัว และสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะทางนวัตกรรมที่ดีได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ความเป็นนวัตกรรม; กระบวนการ GPAS 5 Steps; นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

¹ โรงเรียนราชินีบูรณะ นครปฐม

* Corresponding author e-mail: mathasit24@gmail.com

บทนำ

แผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษาคือได้กำหนดกิจกรรมปฏิรูปที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประชาชนอย่างมีนัยสำคัญ โดยกิจกรรมปฏิรูปที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสู่การเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 จัดทำขึ้นบนหลักการที่ว่า การจัดการศึกษาของประเทศ จะต้องเป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 และยุทธศาสตร์ชาติ คำนึงถึงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากร การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และพลวัตของโลกยุคใหม่ ที่ส่งผลต่อวิถีชีวิตของประชากรในทุกช่วงวัย ที่จะต้องเผชิญความท้าทายกับวิถีชีวิตใหม่ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติ นักเรียนได้รับการพัฒนาไปสู่ศักยภาพสูงสุดของแต่ละบุคคล เป็นผู้มีความรู้ มีทักษะ และใฝ่เรียนรู้ (Learning Skills) สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง มีทักษะชีวิต (Life Skills) ในโลกยุคใหม่ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม เป็นพลเมืองที่ตื่นรู้ (Active Citizen) มีความรับผิดชอบ มีจิตสาธารณะ มีความรักและความภาคภูมิใจในความเป็นไทย โดยการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนตามหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard-Based Curriculum) ในปัจจุบัน ไปสู่การเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะนักเรียน (Competency-Based Learning) เป็นสำคัญ และมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบถักทอความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ ผู้เรียนเข้าด้วยกันโดยลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนรู้อย่างมีความสุข รวมทั้ง พัฒนาความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ผ่านการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน การมีครูอาจารย์ที่มีสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับนักเรียนและบริบทของท้องถิ่น การเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถกำหนดเส้นทางและจังหวะก้าวการเรียนรู้ของตนเอง (Personalized Learning) อย่างมีความหมาย มีการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนานักเรียนในทุกมิติอย่างแท้จริง ตลอดจนมีการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสมกับนักเรียนและความพร้อม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีจุดเน้นและเป้าหมายสูงสุดในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเป็นระดับสูงสุดของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ มุ่งต่อยอดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดขั้นสูง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาหรือโครงงานเป็นฐาน นักเรียนสามารถใช้ความรู้ผลิตผลงานอย่างสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตตนเอง ครอบครัว และสังคม ต่อยอดพื้นฐานทางการเรียนรู้และการดำรงชีวิต คือ ทักษะความเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่าระดับสูง เน้นทักษะความเป็นผู้นำ รวมทั้งส่งเสริมทักษะเฉพาะทางด้านวิชาการและวิชาชีพ และฝึกประสบการณ์อย่างเข้มข้นในด้านความรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างความรู้จากปฏิบัติการเชิงวิจัยทั้งในสถานศึกษาและชุมชน เพื่อพัฒนาให้เป็นนวัตกรรม ทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์และโครงการความร่วมมือปฏิบัติการวิจัยในระดับชุมชนเชื่อมโยงกับพหุวัฒนธรรม และบริบทของชุมชนท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ (Education Reform Commission, 2021) ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญและขาดไม่ได้ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเป็นผู้ใช้ความรู้ผลิตผลงานอย่างสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ คือ สมรรถนะเชิงนวัตกรรม

สมรรถนะเชิงนวัตกรรมหรือสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovative Competency) หมายถึง การหลอมรวมความรู้ (Knowledge) ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหาวิชา ความรู้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทักษะ (Skills) ได้แก่ ทักษะเฉพาะรายวิชา ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเจตคติ (Attitude) ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อรายวิชา รวมทั้งคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และความตระหนักในคุณค่าของนวัตกรรมเพื่อการแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น (Pholkla, Atisabda, Lertpongsombat, & Churngchow, 2015; Khongmalai, 2019; Chaowatthanakun & Tanyarattanasrisakul, 2021) ผนวกกับสมรรถนะด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ และสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์จริง นั่นคือ บุคคลที่มีสมรรถนะเชิงนวัตกรรมสามารถสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมได้ประสบผลสำเร็จ จำเป็นต้องมีพื้นฐานที่ดีด้านความรู้ มีทักษะและกระบวนการที่ดี รวมทั้งมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ร่วมกับการมีสมรรถนะหรือทักษะอื่นที่แฝงอยู่ในตัวบุคคลอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม แต่ทว่าการบรรลุถึงสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมได้นั้นต้องอาศัยระยะเวลาและการฝึกฝนอย่างยาวนาน ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ เนื่องจากเป็นสมรรถนะขั้นสูงที่ประกอบด้วยทักษะสำคัญหลายประการนอกเหนือจากการมีความรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้กับนักเรียนนั้นต้องใช้ทักษะและกระบวนการเป็นแกน ให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาวิชามาใช้ในแต่ละขั้นตอนของทักษะและกระบวนการ โดยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นพื้นฐานสำคัญ โดยกระบวนการหนึ่งที่สามารถนำมาปรับใช้ได้ นั่นคือ กระบวนการ GPAS 5 Steps ดังที่กระทรวงศึกษาธิการได้นำมาใช้ในการพลิกโฉมโรงเรียนต้นแบบสร้างนวัตกรรมครูสู่นวัตกรรมนักเรียนผ่านการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ในภาคเหนือและขยายผลไปสู่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และกำลังขยายผลไปสู่ทุกภูมิภาคภายในปี พ.ศ. 2566 การดำเนินงานครั้งนี้สอดคล้องกับแผนการปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง) ด้านการศึกษา ที่ได้กำหนดกิจกรรมปฏิรูปที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสู่การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนในปัจจุบันไปสู่การเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ภายใต้อัตลักษณ์มาตรฐานด้วยการพัฒนาคุณภาพและศักยภาพ รวมทั้งส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาชีพของผู้บริหาร ครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษา นำไปสู่การยกระดับคุณภาพนักเรียนให้มีความถนัดและความฉลาดที่แตกต่างกัน นักเรียนสามารถถักทอสร้างความรู้ได้เองจนถึงระดับหลักการ (Principle) เกิดสมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทุกด้าน รวมทั้งนำหลักการต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิด ผลลัพธ์ เช่น ชิ้นงาน โครงการ และนวัตกรรม จนส่งผลให้นักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาเป็นนวัตกรรมได้ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามที่ยุทธศาสตร์ชาติกำหนดไว้ (Chaiyawet, 2021) และยังสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติที่อธิบายว่าด้วยยุคสมัยที่ผันเปลี่ยนไปในปัจจุบันนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเดิมเข้าสู่โลกยุคดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 อาชีพต่าง ๆ ในอนาคตจะลดลงและถูกแทนที่ด้วยนวัตกรรม เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้ นักเรียนต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้สร้างสรรค์และริเริ่มนวัตกรรม เป็นนวัตกรรมที่เข้าใจปัญหา มองเห็นทางแก้ รู้จักวางแผน และลงมือทำจริง (National Innovation Agency, 2023)

GPAS 5 Steps เดิมเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงเรียกว่ากระบวนการ GPAS มีที่มาจากการดำเนินงานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ผลักดันให้การเรียนการสอนของครูเป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้คิดให้มากขึ้น มากกว่าเป็นเพียงผู้รับฟังข้อมูลจากครู รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนให้ครูเพิ่ม

สัดส่วนของการสอนเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และสร้างความรู้ให้มากขึ้น จึงได้มอบหมายให้สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาจัดทำโครงการขับเคลื่อนการคิดสู่ห้องเรียน เพื่อนำหลักการแนวคิดเหล่านี้ไปสู่การปฏิบัติในระดับห้องเรียน สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงเริ่มต้นโดยการแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานในการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาการคิดทั้งในและต่างประเทศ จากนั้นนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบการพัฒนาการคิดหรือโครงสร้างทักษะกระบวนการคิด 4 ประการ คือ การรวบรวมและเลือกข้อมูล (Gathering) การจัดกระทำข้อมูล (Processing) การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying) และการกำกับตนเองหรือเรียนรู้ได้เอง (Self-Regulating) หรือเรียกว่ากระบวนการ GPAS ที่ครูควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ ซึ่งนำไปสู่ผลที่มั่นใจได้ว่านักเรียนคิดเป็นแล้ว (Bureau of Educational Innovation Development, 2008) และมีความสอดคล้องกับแนวคิดโครงสร้าง 3 ชั้นแห่งปัญญา (Three Story Intellect) ของ Wilkinson (2016) นักวิชาการตะวันตก ในเวลาต่อมาสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการได้นำมาใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาคุณภาพนักเรียนในด้านการคิดขั้นสูงเชิงระบบและพัฒนาต่อยอดเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูผู้สอนในทุกรายวิชาโดยเรียกว่ากระบวนการ GPAS 5 Steps (Institute of Academic Development, 2021) ซึ่งประสิทธิผลที่สำคัญอย่างหนึ่งของกระบวนการนี้ คือ การส่งเสริมการสร้างและพัฒนานวัตกรรมหรือความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน แต่ก็เป็นที่น่าสังเกตและเกิดคำถามว่าเพราะเหตุใดกระบวนการ GPAS 5 Steps จึงสามารถส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ครูและผู้ที่สนใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างและพัฒนานวัตกรรม เข้าใจความเชื่อมโยงของกระบวนการ GPAS 5 Steps และความเป็นนวัตกรรมอย่างชัดเจน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

แนวคิดของกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง ผลผลิตจากความคิดเชิงนวัตกรรมในรูปสิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นใหม่หรือปรับจากของเก่าแล้วนำออกมาสู่สาธารณชนเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง (Royal Academy, 2013; Sinlarat, 2017; Taylor, 2017) โดยมีข้อบ่งชี้การเป็นนวัตกรรม 3 ประการ ได้แก่ สิ่งที่เกิดขึ้นความใหม่ และคุณค่า (School of Changemakers, 2021) ดังนี้

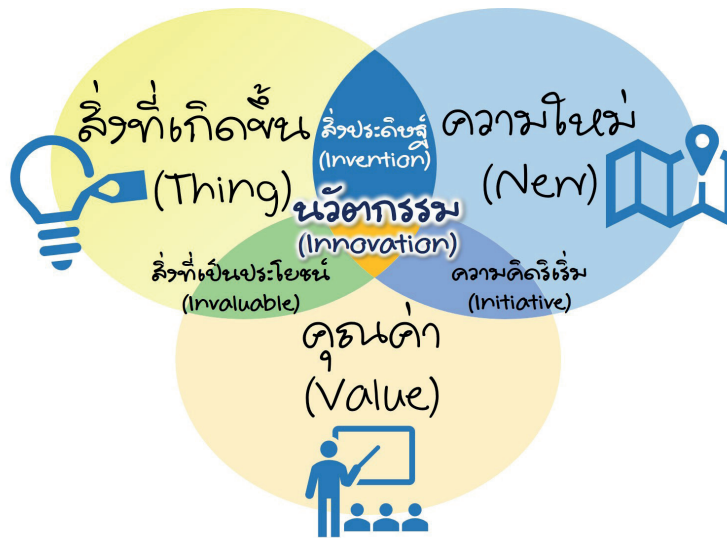
1. สิ่งที่เกิดขึ้น (Thing) หมายถึง สิ่งของหรือสิ่งที่เกิดขึ้นมาเรียบร้อยแล้วจากการดำเนินการ ซึ่งอาจเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) กระบวนการ (Process) และการบริการ (Service) หรือรูปแบบธุรกิจ (Business Model)

2. ความใหม่ (New) หมายถึง ความแปลกและแตกต่างไปจากเดิมที่มีอยู่ จำแนกเป็น 7 ระดับจากระดับเริ่มต้นไปสู่ระดับสูงสุด คือ ใหม่ระดับบุคคล (New to an Individual) ใหม่ระดับองค์กร (New to Organization) ใหม่ระดับตลาด (New to Market) ใหม่ระดับอุตสาหกรรม (New to Industry)

ใหม่ระดับประเทศ (New to a Country) ใหม่ระดับภูมิภาค (New to a Region) และใหม่ระดับโลก (New to the World)

3. คุณค่า (Value) หมายถึง การที่ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากสิ่งที่เกิดขึ้นนั้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปการได้รับผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่มากขึ้น (Gain Creator) การลดผลกระทบหรือลดความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น (Reduce Pain Point) และการสร้างอารมณ์ ความรู้สึก หรือคุณค่าทางจิตใจให้กับผู้ใช้ (Emotional Contribution)

แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละข้อบ่งชี้กับนวัตกรรมดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของแต่ละข้อบ่งชี้กับนวัตกรรม

ที่มา: ดัดแปลงจาก School of Changemakers (2021)

จากภาพที่ 1 จะเห็นว่าหากสิ่งที่เกิดขึ้นมีเพียงความใหม่โดยปราศจากคุณค่าหรือไม่สามารถใช้งานได้จริง สิ่งนั้นจะเป็นเพียงสิ่งประดิษฐ์ (Invention) หากสิ่งที่เกิดขึ้นมีคุณค่าโดยปราศจากความใหม่ สิ่งนั้นจะเป็นเพียงสิ่งที่เป็นประโยชน์ (Invaluable) หากเป็นเพียงความใหม่ที่มีคุณค่าแต่ไม่สามารถทำให้เกิดขึ้นจริงได้ สิ่งนั้นจะเป็นเพียงความคิดริเริ่ม (Initiative) แต่เมื่อใดที่สิ่งที่เกิดขึ้นมีความใหม่และคุณค่า สิ่งนั้นจึงเป็นนวัตกรรม

กระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม (GPAS 5 Steps for Innovation) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีรากฐานมาจากกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS และสอดคล้องตามแนวคิดโครงสร้าง 3 ชั้นแห่งปัญญา ประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล การจัดการทำข้อมูล และการประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ รวมทั้งแนวทางการพัฒนาบุคคลให้สามารถกำกับตนเอง ซึ่งช่วยในการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถสูงขึ้น และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ (Learning Person) มาพัฒนาและลำดับเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ 5 ขั้นตอนที่ต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน และส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมหรือความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน ได้แก่ ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร และขั้นควบคุมตนเอง (Bureau of Educational Innovation Development, 2008; Institute of Academic Development, 2021; Tanyarattanasrisakul, Rodyoo, Sriprom & Chaowatthanakun, 2022) ดังนี้

1. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering: G) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญของเนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ปัญหาที่พบในชีวิตจริงให้เข้าใจถึงสาเหตุของปัญหา ประเมินความคุ้มค่าของการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา นั้น และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหา

2. ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing: P) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบผ่านการจำแนก จัดกลุ่ม จัดลำดับ การเปรียบเทียบ และการเชื่อมโยงสัมพันธ์แนวคิดในเนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ และนำแนวคิดที่ได้ไปเชื่อมโยงกับการพัฒนานวัตกรรม เพื่อการออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

3. ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (Applying and Constructing the Knowledge: A1) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนนำความรู้จากการเรียนเนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ ไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการกลุ่ม ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติความเป็นนวัตกรรม ได้แก่ สิ่งที่เกิดขึ้น ความใหม่ และคุณค่า รวมทั้งทำการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น

4. ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (Applying the Communication Skills: A2) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนคิดหาวิธีการนำเสนอเรื่องราวการคิด ร้องร่ายการทำงาน การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพหรือมีคุณค่ามากกว่าเดิม และนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ และนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

5. ขั้นควบคุมตนเอง (Self-Regulating: S) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกระบวนการทำงาน ทีมงานและตนเอง และเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยใช้ฐานคิดจากข้อเสนอแนะที่ได้จากการนำเสนอผลงานนวัตกรรม ทั้งในมิติการเรียนรู้และมิติผลงานนวัตกรรม

จากแนวคิดข้างต้น จะเห็นว่ากระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมจะเน้นการวิเคราะห์ปัญหา วางแผน ออกแบบ และสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพผ่านการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนด นำเสนอผลการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม พร้อมทั้งประเมินกระบวนการเรียนรู้และผลงานนวัตกรรมของตนเอง

คุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม

นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในฐานะนวัตกรรมผู้ที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้นั้น นอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาอย่างรอบด้านและประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังต้องมีความมุ่งมั่นตั้งใจ มีลักษณะนิสัยของนักคิดแก้ปัญหาและนักพัฒนา รวมทั้งยังต้องเป็นผู้รู้ในกระบวนการ

พัฒนานวัตกรรม มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี ซึ่งจะหล่อหลอมให้นักเรียนมีสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม และบ่มเพาะเป็นนวัตกรรมในที่สุด นั่นแสดงว่า คุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม คือ การมีกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี รายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม (Innovation Development Processes)

โดยทั่วไปแล้วการพัฒนานวัตกรรมของประเทศไทยมีกระบวนการ 4 ขั้นตอน หรือที่เรียกว่าระบบ SSIC ซึ่งเหมือนกันกับระบบ CDIO ที่ใช้ในประเทศสิงคโปร์และประเทศทั่วโลกที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate Organization) ดังนี้ (Sinlarat, 2017; CDIO, 2022; Zabalawi, Kordahji & Mourdaa, 2022)

1) ระบบ SSIC ของประเทศไทย กระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย ขั้นที่ 1 แสวงหาโอกาส (Search: S) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนพิจารณาว่าจะนำนวัตกรรมเข้าไปตรงไหนและอย่างไรในสถานการณ์ปัญหาหรือบริบทที่เผชิญอยู่ในขณะนั้น ขั้นที่ 2 เลือกใช้ที่เหมาะสม (Select: S) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำการเลือกและวางแผนออกแบบนวัตกรรมให้สอดคล้องกับปัญหาหรือบริบทที่เผชิญอยู่ในขณะนั้น ขั้นที่ 3 ลงมือทำกิจกรรม (Implement: I) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำสิ่งที่วางแผนและออกแบบไปลงมือปฏิบัติจนเกิดนวัตกรรมที่มีคุณภาพ และขั้นที่ 4 นำไปสู่สังคม (Capture: C) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำนวัตกรรมที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์และเผยแพร่ไปสู่สังคม

2) ระบบ CDIO ที่ใช้ในประเทศสิงคโปร์และประเทศสมาชิกในกลุ่ม CDIO เป็นระบบที่เน้นการพัฒนานวัตกรรมประเภทระบบและผลิตภัณฑ์ของนักศึกษาวิศวกรรม โดยกระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย ขั้นที่ 1 รับรู้ (Conceive: C) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคิดว่าผู้ใช้ต้องการอะไรเพื่อกำหนดความต้องการของลูกค้า พิจารณาเทคโนโลยี กลยุทธ์องค์กร และกฎระเบียบ จากนั้นทำการพัฒนาแนวคิด เทคนิค และแผนธุรกิจที่สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าว ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design: D) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนการสร้างและออกแบบโดยใช้แผนภาพ และสร้างอัลกอริทึมอธิบายถึงขั้นตอนหรือระบบที่จะนำไปสร้างนวัตกรรม ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ (Implement: I) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำการสร้างนวัตกรรมตามแผนการที่ออกแบบรวมถึงการเข้ารหัส การทดสอบ และการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของนวัตกรรม และขั้นที่ 4 นำไปใช้ดำเนินงาน (Operate: O) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำนวัตกรรมที่ได้ไปใช้หรือส่งมอบเพื่อการใช้งานจริง รวมทั้งการบำรุงรักษา พัฒนา หรือยกเลิกการใช้งานระบบที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

จะเห็นว่า กระบวนการพัฒนานวัตกรรมทั้งสองระบบนี้ มีความสอดคล้องกันในเชิงกระบวนการที่เริ่มต้นจากการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรม ลงมือสร้างนวัตกรรม และนำไปใช้หรือเผยแพร่สู่สังคม แต่อย่างไรก็ตาม มีความแตกต่างกันในเชิงจุดประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งระบบ SSIC เน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่นวัตกรรมเผชิญอยู่ในขณะนั้น แต่ระบบ CDIO เน้นการสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากกว่า

2. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking Skills)

หมายถึง ความสามารถในการคิดให้เกิดการต่อยอดพัฒนาสิ่งใหม่ แนวคิดใหม่ หรือแนวทาง

ใหม่ที่ดีกว่าเดิมเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญของงานแก่สังคมผ่านการต่อยอดจากจินตนาการ และการสร้างสรรค์ (Wisetsat, 2019; Wongyai & Patpol, 2019; Jitsopa, Phruttikul & Sonboon, 2022; Dunlop, 2020; Tanyarattanasrisakul et al., 2022) ประกอบด้วยความสามารถ จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการวิเคราะห์บริบท (Interpret) นักเรียนสามารถศึกษา รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับปัญหา สาเหตุของปัญหา หรือความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมจากบริบทหรือสถานที่ที่จะ นำนวัตกรรมไปใช้ 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด (Generate) นักเรียนสามารถคิดหาและ ออกแบบวิธีการหรือนวัตกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการสร้างนวัตกรรมตามที่ได้กำหนด โดยเชื่อมโยง ความรู้มาใช้ในการออกแบบนวัตกรรม 3) ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) นักเรียน สามารถวางแผนการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามวิธีการหรือนวัตกรรมที่ได้ออกแบบไว้ 4) ความสามารถในการสะท้อน (Reflect) นักเรียนสามารถสังเคราะห์ผลการ สะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่นแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมของตนเองให้ดีขึ้นหรือมีคุณภาพยิ่งขึ้น 5) ความสามารถในการนำเสนอ (Represent) นักเรียนสามารถคิดวิธีการและนำเสนอนวัตกรรมผู้ที่ เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม และ 6) ความสามารถในการประเมิน (Evaluate) นักเรียนสามารถศึกษาผล สำเร็จของการสร้างนวัตกรรมหลังจากนำเสนอและตัดสินความสำเร็จในการพัฒนานวัตกรรม (Australian National Training Authority, 2002)

3. สมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking Competency)

หมายถึง การหลอมรวมความรู้ ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหาวิชา ความรู้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะ ได้แก่ ทักษะเฉพาะรายวิชา ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเจตคติ ได้แก่ เจตคติที่ดี ต่อรายวิชา รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และความตระหนักในคุณค่าของนวัตกรรมเพื่อการแก้ ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น มาใช้ในการคิดเพื่อสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมอย่างมีคุณภาพ เกิดผลผลิตเป็นชุดความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงระบบและขั้นตอนการทำงาน ผ่านกรอบแนวคิด สมมติฐาน แบบร่างนวัตกรรม และนวัตกรรมที่มีความถูกต้อง เหมาะสม และเป็นไปได้ในการสร้างหรือ พัฒนาตามบริบทและสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ (Pholkla et al., 2015; Khongmalai, 2019; Chaowatthanakun & Tanyarattanasrisakul, 2021; Donor Committee for Enterprise Development, 2023) มี 4 องค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน (Institute of Academic Development, 2022) ดังนี้

1) การคิดระบุปัญหา (Identify) หมายถึง นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้สำเร็จ โดยมีผลลัพธ์สำคัญ คือ การแสดงกรอบ แนวคิด (Framework) ที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหาในมิติต่าง ๆ และระบุ แนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมได้

2) การคิดออกแบบนวัตกรรม (Design) หมายถึง นักเรียนอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้สัมพันธ์กับปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้สำเร็จ โดยมี ผลลัพธ์สำคัญ คือ แบบร่างนวัตกรรมในลักษณะของการทำงานเชิงระบบ องค์ประกอบส่วนต่าง ๆ ของ นวัตกรรม และผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรมตามสมมติฐาน

3) การคิดวางแผนและพัฒนานวัตกรรม (Develop) หมายถึง นักเรียนอธิบายขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม อธิบายแนวทางการทดสอบคุณภาพของนวัตกรรมที่สอดคล้องกับคุณสมบัติที่ดีของนวัตกรรมนั้นอย่างรอบด้าน ลงมือสร้างนวัตกรรมและทดสอบคุณภาพตามแผนที่วางไว้ รวมทั้งอธิบายจุดอ่อน วางแผน และปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมจากข้อมูลสารสนเทศผลการทดสอบคุณภาพนวัตกรรม โดยมีผลลัพธ์สำคัญ คือ แผนผังขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ผลการทดสอบคุณภาพนวัตกรรม และนวัตกรรมที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขจนมีคุณภาพตามเกณฑ์

4) การคิดสะท้อนผล หมายถึง นักเรียนอธิบายบทเรียนจากการพัฒนานวัตกรรม และแนวทางการนำบทเรียนไปใช้ประโยชน์ในอนาคตได้สัมพันธ์กัน โดยมีผลลัพธ์สำคัญ คือ การแสดงกรอบแนวคิดที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องปรับปรุงในมิติต่าง ๆ กับแนวทางการปรับปรุงนวัตกรรมที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในวงกว้างต่อสังคมในอนาคตอย่างเป็นเหตุเป็นผล รวมทั้งสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเชิงหลักการจากการสร้างและพัฒนานวัตกรรม

จากแนวคิดข้างต้น จะเห็นว่าองค์ประกอบของกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมมีความคล้ายคลึงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการพัฒนานวัตกรรมนั้น เป็นสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้และเข้าใจในกระบวนการจึงจะสามารถออกแบบและวางแผนการสร้างนวัตกรรมได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นสิ่งที่นักเรียนจะได้รับการส่งเสริมและพัฒนาขึ้นมาจากการจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอน ซึ่งเน้นที่การคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในการใช้กระบวนการสร้างนวัตกรรม ซึ่งต่างจากสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่เน้นผลลัพธ์ คือ ผลผลิตจากการคิดของนักเรียนในกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่มีความถูกต้องเหมาะสม และเป็นไปได้ในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม ในมุมมองของการนำไปใช้พัฒนานักเรียนโมเดลองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 6 องค์ประกอบสามารถปรับเป็นองค์ประกอบของสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมได้หากครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ให้แต่ละองค์ประกอบเกิดผลลัพธ์เป็นผลผลิตจากการคิดได้ในลักษณะเดียวกันดังที่ได้อธิบายไว้ และในทางกลับกันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 4 องค์ประกอบ อาจเป็นเพียงองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หากครูผู้สอนไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์เป็นผลผลิตจากการคิดได้

ความสอดคล้องกันระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps กับคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม

จากความหมายและกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างและพัฒนานวัตกรรม กระบวนการ พัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรมที่ได้สังเคราะห์และอธิบายสรุปไว้ข้างต้น สามารถสรุปความสอดคล้องกันได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสอดคล้องกันของกระบวนการ GPAS 5 Steps กับคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม

กระบวนการ GPAS 5 Steps	กระบวนการพัฒนานวัตกรรม		ทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	สมรรถนะการคิด เชิงนวัตกรรม
	ระบบ SSIC	ระบบ SSIC		
ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (G)	✓ (Search)	✓ (Conceive)	✓ (Interpret) (Generate)	✓ (Identify)
ขั้นวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (P)	✓ (Select)	✓ (Design)	✓ (Generate)	✓ (Design)
ขั้นประยุกต์และสร้าง องค์ความรู้ (A1)	✓ (Implement)	✓ (Implement)	✓ (Collaborate) (Reflect)	✓ (Design) (Develop)
ขั้นการใช้ทักษะ การสื่อสาร (A2)	✓ (Implement) (Capture)	✓ (Operate)	✓ (Collaborate) (Reflect) (Represent)	
ขั้นควบคุมตนเอง (S)			✓ (Evaluate)	✓ (Reflect)

✓ หมายถึง มีความสอดคล้อง

จากตารางที่ 1 พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ในขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (G) ส่งเสริมกระบวนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นแสวงหาโอกาสในระบบ SSIC และขั้นรับรู้ในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการวิเคราะห์บริบทและความสามารถในการสร้างแนวคิด และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิดระบุปัญหา ซึ่งลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ทำการวิเคราะห์ปัญหา เชื่อมโยงสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทต่าง ๆ ความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม และระบุแนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (P) ส่งเสริมกระบวนการ พัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นเลือกใช้ที่เหมาะสมในระบบ SSIC และขั้นออกแบบในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการสร้างแนวคิด และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิด ออกแบบนวัตกรรม ซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับปัญหาหรือบริบทที่เผชิญอยู่

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (A1) ส่งเสริมกระบวนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นลงมือทำกิจกรรมในระบบ SSIC และขั้นปฏิบัติในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่นและความสามารถในการสะท้อน และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิดวางแผนและพัฒนา

นวัตกรรม โดยมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ลงมือสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการกลุ่มตามแผนการที่ออกแบบ ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติที่ดีของนวัตกรรม ทำการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น และนำผลจากการทดสอบมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมของตนเองให้ดียิ่งขึ้นหรือมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (A2) ส่งเสริมกระบวนการ พัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นลงมือทำกิจกรรมและขั้นนำไปสู่สังคมในระบบ SSIC และขั้นนำไปใช้ดำเนินงานในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่นความสามารถในการสะท้อน และความสามารถในการนำเสนอ โดยมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้คิดหาวิธีการและนำเสนอผลการสร้างและพัฒนานวัตกรรมด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ นำเสนอแนวทางการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ และแนวทางการเผยแพร่ไปสู่สังคม

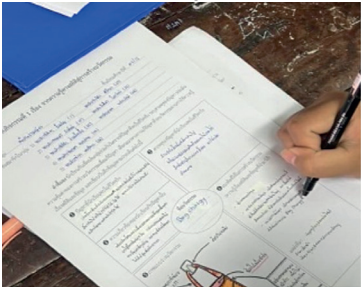
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นควบคุมตนเอง (S) ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนด้านความสามารถในการประเมิน และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิดสะท้อนผล โดยมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ทำการประเมินเชิงระบบทั้งในมิติการเรียนรู้และมิตินผลงานนวัตกรรม รวมทั้งสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเชิงหลักการจากการสร้างและพัฒนานวัตกรรม

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นว่าเมื่อทำการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ครบทั้ง 5 ขั้นตอน นักเรียนจะได้ฝึกใช้กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมในที่สุด ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับสมรรถนะเชิงนวัตกรรมที่ดีในอนาคต

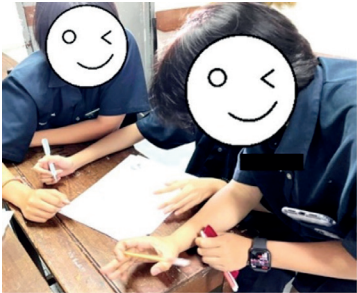
ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและข้อมูล ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและข้อมูล ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงกับการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนได้ด้วยทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Connection Skills) เป็นหลัก โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ประกอบด้วย 1) นักเรียนอธิบายความหมายของสถิติ ข้อมูล และกระบวนการทางสถิติได้ชัดเจน 2) นักเรียนจำแนกประเภทของข้อมูลได้ถูกต้อง และ 3) นักเรียนคำนวณค่าสถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และแปลความหมายเพื่อประกอบการตัดสินใจได้ถูกต้อง ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Process and Skills) ได้แก่ นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ในคณิตศาสตร์ ระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ (Attribute) ประกอบด้วย 1) นักเรียนมีความใฝ่รู้ สามารถค้นคว้าหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ และ 2) นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ มองเห็นว่าสถิติ ข้อมูล และกระบวนการทางสถิติสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง และพบว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและข้อมูล ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยย่อ
ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (G) 	ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญของการใช้สถิติและข้อมูล ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่พบในชีวิตจริงให้เข้าใจถึงสาเหตุของปัญหา ประเมินความคุ้มค่าของการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหา
ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (P) 	ให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ เชื่อมโยงสัมพันธ์แนวคิด เรื่อง สถิติและข้อมูล และนำแนวคิดที่ได้ไปเชื่อมโยงกับกระบวนการพัฒนานวัตกรรม จากขั้นนี้นักเรียนจะเกิดแนวคิดที่สามารถใช้กระบวนการทางสถิติเพื่อการพัฒนาวัตกรรมได้ในทุกขั้นตอน
ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (A1) 	นักเรียนนำความรู้เรื่อง สถิติและข้อมูล ไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการกลุ่ม ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติที่ดีของนวัตกรรม ทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น ทั้งจากการประเมินด้วยตนเอง จากการประเมินโดยเพื่อนกลุ่มอื่น และการประเมินจากเพื่อนนักเรียนในโรงเรียนด้านความพึงพอใจต่อการทดลองใช้นวัตกรรม เช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่งเลือกสร้างนวัตกรรมผักตบชวาภิรภัย ได้มีการทดสอบการรับน้ำหนัก การกันกระแทก ความชื้นและความพึงพอใจของเพื่อนนักเรียนที่ได้นำไปใช้งานจริง
ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (A2) 	นักเรียนคิดหาวิธีการนำเสนอร่องรอยการคิด ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพหรือมีคุณค่ามากกว่าเดิม และนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนเลือกวิธีการนำเสนอผ่านคลิปวิดีโอ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

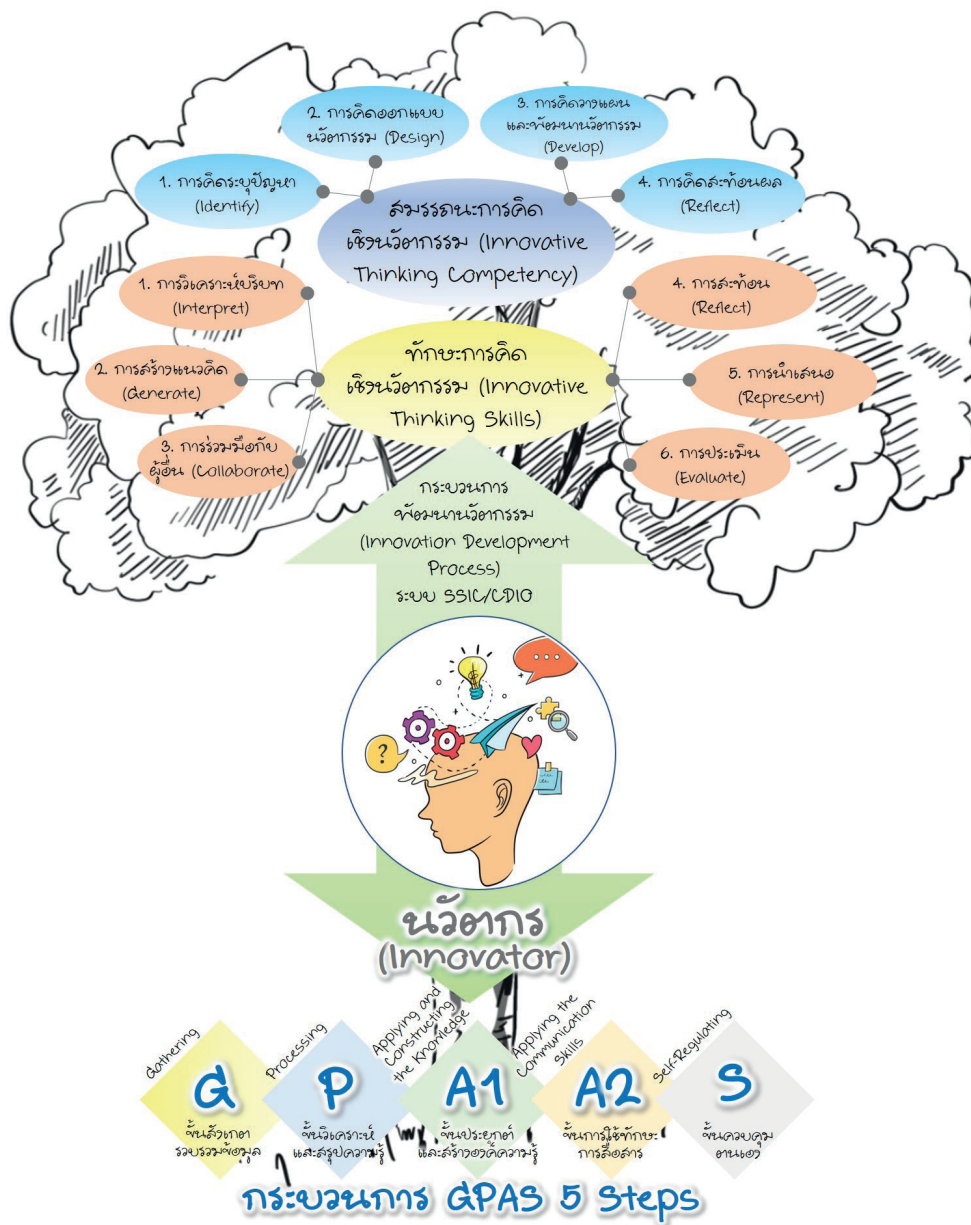
กระบวนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยย่อ
ขั้นควบคุมตนเอง (S) 	นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมนำเสนอนวัตกรรมต่อคณะกรรมการจำนวน 3 ท่าน เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ต่อยอดได้ในอนาคต จากนั้นนักเรียนทำการประเมินเชิงระบบเกี่ยวกับจุดอ่อน จุดแข็งของกระบวนการทำงาน ทีมงานและตนเอง และเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากตารางที่ 2 สะท้อนให้เห็นว่าเมื่อนำกระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้จริงในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งใช้หลักสูตรอิงมาตรฐานที่มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้นั้น จะใช้กระบวนการ พัฒนานวัตกรรมเป็นแกน และสอดแทรกการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้การดำเนินงานในกระบวนการ พัฒนานวัตกรรมสำเร็จ หรือนั่นคือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะและกระบวนการเป็นหลักนั่นเอง และเพื่อไม่ให้เกิดการจัดการเรียนหลุดจากกรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ครูผู้สอนอาจต้องจัดการจัดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดและเล็งเห็นว่าความรู้นั้นไปใช้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรมอย่างไรในขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ สำหรับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ จะเป็นเรื่องของการใช้ทักษะและกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือสมรรถนะอื่น ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 เป็นการเน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ในด้านการใฝ่รู้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ นั่นคือ หากต้องการนำกระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจและเล็งเห็นว่าสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาออกแบบการเรียนรู้นั้น สามารถนำไปใช้ได้ขั้นตอนใดของกระบวนการพัฒนานวัตกรรมนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตาม ครูผู้สอนอาจนำลักษณะของการจัดการเรียนรู้กระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมผ่านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ แล้ว ยังทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนอีกด้วย

บทสรุป

สมรรถนะเชิงนวัตกรรมเป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้กิจกรรมปฏิรูปที่ 2 ตามแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษาบรรลุผลโดยมีความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นนวัตกรรมสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีคุณค่าออกสู่สังคมได้ แต่ด้วยลักษณะของการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีกรอบด้านมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ประกอบกับบริบท ความพร้อม และทรัพยากรในการสร้างผลงานนวัตกรรมของนักเรียนในโรงเรียนแต่ละแห่งซึ่งแตกต่างกัน จึงทำให้ความมุ่งหมายที่นักเรียน

ทุกคนสามารถสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าออกสู่สังคมได้นั้นสำเร็จเพียงบางส่วน แต่อย่างไรก็ตาม ครูผู้สอนสามารถส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมให้กับนักเรียนทุกคนได้ ด้วยวิธีการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน โดยอาจใช้กระบวนการ GPAS Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้ความรู้ที่ได้เรียนจากรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร มาใช้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม เกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และต่อยอดไปสู่การมีสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการ GPAS Steps กับ การส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม

อนึ่ง เมื่อนักเรียนได้รับการเสริมสร้างความเป็นนวัตกรรมเหล่านี้และอยู่ในบริบทที่เหมาะสมทางด้านการพยาบาลแล้ว ย่อมสามารถแสดงสมรรถนะเชิงนวัตกรรมและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าออกสู่สังคมได้ในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- Australian National Training Authority. (2002). *Innovation ideas that work for training package developers*. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Bureau of Educational Innovation Development. (2008). *Thinking development*. “Using the GPAS process”. Bangkok: Author. [in Thai]
- CDIO. (2022). *The CDIO™ INITIATIVE is an innovative educational framework for producing the next generation of engineers*. Retrieved from <http://www.cdio.org/about>
- Chaiyawet, P. (2021). *Academic conference transforming model schools to create teacher innovation to active learning student innovation with GPAS 5 steps advanced systematic thinking process*. Retrieved from <https://moe360.blog/2022/09/19/gpas-5-steps-2/> [in Thai]
- Chaowatthanakun, K., & Tanyarattanasrisakul, M. (2021). Development of mathematics teacher in senior elementary level training program to reinforcement the competency in designing and organizing camp activities to enhance the students' mathematical process skills through active learning. *Journal of Multidisciplinary in Humanities and Social Sciences*, 4(2), 550-567. [in Thai]
- Donor Committee for Enterprise Development. (2023). *MSD competency A7: innovative thinking, generate creative ideas and predict possible outcomes*. Retrieved from <https://beamexchange.org/msd-competency-framework/msd-competencies/innovative-thinking>
- Dunlop, M. (2020). *Innovative thinking: why it's the skill of the future*. Retrieved from <https://www.viima.com/blog/innovative-thinking>
- Education Reform Commission. (2021). *The National Education Reform Plan (Revised Version)*. Retrieved from <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2021/03/01-แผน-ปฏิรูป-การศึกษา.pdf> [in Thai]
- Institute of Academic Development. (2021). *Active learning management to innovation with higher thinking system process by GPAS 5 steps for mathematics learning group*. Bangkok: Academic Development Publishing House. [in Thai]
- Institute of Academic Development. (2022). *The development of active learning management competency with GPAS 5 steps advanced thinking process systematic of teachers to create innovation of students*. Bangkok: Academic Development Publishing House. [in Thai]
- Jitsopa, P., Phruttikul, S., & Sonboon, C. (2022). Effects of enhancing innovative thinking skills of kindergarteners through learning experience management based on STEM education concepts. *Journal of Education Burapha University*, 33(1), 86-102. [in Thai]
- Khongmalai, O. (2019). Roles of organization innovation, innovative competency, and knowledge transfer on innovation of Thai commercial banks in digital economy. *WMS Journal of Management Walailak University*, 8(1), 34-42. [in Thai]
- National Innovation Agency. (2023). *Let's practice the 5I skills to be an innovator in the 21st century*. Retrieved <https://www.nia.or.th/2022/5I> [in Thai]

- Pholkla, M., Atisabda, W., Lertpongsombat, I., & Churngchow, C. (2015). KmFI model for developing knowledge management and innovation competencies of academic resources and information technology center, Rajabhat University. *Academic Services Journal Prince of Songkla University*, 26(3), 1-16. [in Thai]
- Royal Academy. (2013). *Dictionary of educational terminology*. Bangkok: Arun printing. [in Thai]
- School of Changemakers. (2021). *What is innovation*. Retrieved from <https://school-of-changemakers.super.site/cf3f16e07f354dc7b8c4472f8c16ef75> [in Thai]
- Sinlarat, P. (2017). A new paradigm shift: Thai teachers can effectively teach 4.0 children. In S. Donprasit (Ed.), *Academic Conference of Teachers Council 2017* (3-18), Bangkok: The printing company of the OTEP. [in Thai]
- Tanyarattanasrisakul, M., Rodyoo, M., Sriprom, S., & Chaowatthanakun, K. (2022). The development of mathematical connection and innovative thinking skills of matthayomsuksa 6 students by using GPAS 5 steps learning process through professional learning community, *Journal for Social Science Research*, 13(2), 129-149. [in Thai]
- Taylor, S. P. (2017). What Is innovation? A study of the definitions, academic models and applicability of innovation to an example of social housing in England. *Open Journal of Social Sciences*, 5(1), 128-146. doi:10.4236/jss.2017.511010
- Wilkinson, S. (2016). *Arthur Costa' s levels*. Retrieved from <https://silo.tips/download/arthur-costa-s-levels-arthur-costa-s-model-of-intellectual-functioning-in-three>
- Wisetsat, C. (2019). The development of teaching model to promote innovative teaching skills for pre-service teachers. *Humanities and Social Sciences Journal, Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 10(2), 305-320. [in Thai]
- Wongyai, W., & Patpol, M. (2019). *Introducing innovative thinking*. Bangkok: Innovative leaders center in curriculum and learning. [in Thai]
- Zabalawi, I., Kordahji, H., & Mourdaa, R. (2022). *The 'New' normal of business education in a post COVID era: The CDIO approach*. In Badran, A., Baydoun, E., Mesmar, J. (Eds.), *Higher Education in the Arab World*. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-031-07539-1_7

