

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 เพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียน Competency-Based Learning in the 21st Century to Enhance Students' Innovative Competency

ชาญณรงค์ หนูบำรุง,^{1*} กิตติศักดิ์ ใจอ่อน² และอารี สาริปา²
Channarong Noobamrung,^{1*} Kittisak Jai-on² and Aree Saripa²

Received 22 January 2026, Revised 18 February 2026, Accepted 18 February 2026

ABSTRACT

The rapid changes in the 21st century have necessitated educational systems to shift from knowledge transmission to competency development among learners. This academic article aims to examine and present the concepts, principles, and approaches of competency-based learning in the 21st century to foster students' innovator competencies. The study analyzes the concept of competency-based learning, the innovator competency framework, and corresponding learning models. The synthesis identifies six components of innovator competencies: creativity; critical thinking and problem-solving; collaboration and communication; flexibility and adaptability; empathy and user-centeredness; and risk-taking and hands-on implementation. The article presents diverse active learning processes, the creation of learning environments conducive to innovation, and authentic assessment utilizing multiple assessment tools. Teachers' roles must transition from knowledge transmitters to learning facilitators, requiring the development of skills in learning design, technological expertise, questioning techniques, feedback provision, relationship building, and collaboration. Despite implementation challenges, systematic recommendations are proposed: continuous professional development for teachers, reform of assessment systems and curricula, stakeholder communication, and establishment of learning networks. Competency-based learning can effectively foster students' innovator competencies, leading to the development of learners as vital forces for the nation's future.

Keywords: Competency-Based Learning, 21st Century Skills, Innovative Competency, Active Learning

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้ระบบการศึกษาต้องปรับจากการมุ่งเน้นถ่ายทอดความรู้สู่การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน บทความวิชาการมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและนำเสนอแนวคิด หลักการ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 เพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียน โดยวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ แนวคิดสมรรถนะนวัตกรรม และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง ซึ่งสังเคราะห์สมรรถนะนวัตกรรมเป็น 6 องค์ประกอบ คือ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร ความยืดหยุ่นและการปรับตัว ความเห็นอกเห็นใจและการมุ่งเน้นผู้ใช้ และความกล้าเสี่ยงและการลงมือปฏิบัติ พร้อมนำเสนอกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่หลากหลาย

^{1*} โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร ต.ทุ่งคา อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร 86100

Thungkha Pittayakhan School, Thungkha, Mueang Chumphon, Chumphon 86100, Thailand.

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ต.ท่าजू อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80280

Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Tha Ngio, Mueang Nakhon Si Thammarat 80280, Thailand.

* Corresponding author: Tel. 09-4484-2005, E-mail address: kea.channarong.2537@gmail.com

การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อนวัตกรรม การประเมินผลที่เน้นการประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย บทบาทของครูต้องเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ ต้องพัฒนาทักษะการออกแบบการเรียนรู้ ความเชี่ยวชาญ เทคโนโลยี การตั้งคำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ การสร้างความสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน แม้มีความท้าทายในการปฏิบัติ แต่ด้วยข้อเสนอแนะที่เป็นระบบ คือ การพัฒนาครูอย่างต่อเนื่อง ปรับระบบการประเมินและหลักสูตร สื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะสามารถส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นกำลังสำคัญของประเทศในอนาคต

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ทักษะศตวรรษที่ 21 สมรรถนะนวัตกรรม การเรียนรู้เชิงรุก

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจ และสังคมระดับโลก รวมถึงความซับซ้อนของปัญหาที่มนุษยชาติต้องเผชิญ ส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ องค์กรต่างๆ ทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายความร่วมมือองค์กรระหว่างภาครัฐและเอกชนในสหรัฐอเมริกา, องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) หรือ องค์กรระหว่างประเทศเพื่อความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (WEF) ต่างเน้นย้ำถึงความจำเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และความสามารถในการปรับตัว (Trilling & Fadel, 2009 ; OECD, 2018)

ในบริบทของประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายการศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้คู่คุณธรรม มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และมีสมรรถนะที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2017) อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษาในหลายสถานศึกษายังคงเน้นการถ่ายทอดความรู้และการท่องจำมากกว่าการพัฒนาสมรรถนะที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้จริง สภาพการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนในปัจจุบัน กระบวนการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนส่วนใหญ่ยังคงใช้รูปแบบการสอนแบบเดิมที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-Centered Approach) โดยครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ และนักเรียนเป็นผู้รับความรู้แบบเฉื่อย (Passive Learning) การเรียนการสอนมุ่งเน้นการท่องจำข้อเท็จจริงและทฤษฎีเพื่อเตรียมสอบมากกว่าการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ แม้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กำหนดให้จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่ในทางปฏิบัติยังพบอุปสรรคที่สำคัญ การประเมินผลยังเน้นการสอบข้อเขียนวัดความรู้ความจำ ทำให้ครูและนักเรียนมุ่งเตรียมสอบมากกว่าการเรียนรู้อย่างแท้จริง ระบบสอบแข่งขันเข้ามหาวิทยาลัยที่เน้นเนื้อหาวิชาการยังกำหนดทิศทางการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา ส่งผลให้การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมถูกมองเป็นเรื่องรองหรือกิจกรรมเสริม การจัดการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมต้องเผชิญความท้าทายตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา โรงเรียนขนาดเล็กและพื้นที่ห่างไกลขาดแคลนครูสาขาเฉพาะทาง ขณะที่โรงเรียนขนาดใหญ่ต้องรับมือกับการจัดการชั้นเรียนจำนวนมากและความคาดหวังสูงจากผู้ปกครอง ด้านงบประมาณและทรัพยากร งบประมาณต่อหัวนักเรียนแตกต่างกันมาก การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมต้องการสื่อ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่หลากหลาย โรงเรียนงบประมาณจำกัดขาดสื่ออุปกรณ์ที่เพียงพอและทันสมัย รวมถึงการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงยังเป็นปัญหาในพื้นที่ชนบท ด้านโครงสร้างพื้นฐาน โรงเรียนเมืองมีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการทันสมัย ขณะที่โรงเรียนชนบทขาดพื้นที่สำหรับกิจกรรมเรียนรู้เชิงรุก นอกจากนี้ การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมควรเชื่อมโยงบริบทท้องถิ่นและทรัพยากรชุมชน แต่ขึ้นอยู่กับศักยภาพและความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับชุมชน

การปรับตัวสู่การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ แม้จะมีความท้าทายและข้อจำกัดดังกล่าว แต่โรงเรียนหลายแห่ง ได้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมสามารถทำได้ในบริบทที่หลากหลาย โดยอาศัยความคิดสร้างสรรค์ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า และการปรับแต่งแนวทางให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละโรงเรียน (Wagner, 2012) การพัฒนาครูให้มีความเข้าใจและทักษะในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียน การใช้ทรัพยากรเปิดและเทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ และการสร้างความเข้าใจกับผู้ปกครองและชุมชน เป็นกลยุทธ์สำคัญที่จะช่วยให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้จริง การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (Competency-Based Learning) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจในวงการศึกษาสากล เนื่องจากเป็นการเปลี่ยนโฟกัสจากการเรียนรู้เนื้อหาความรู้เพียงอย่างเดียว มาสู่การพัฒนาสมรรถนะที่ครอบคลุมทั้งความรู้

ทักษะ และเจตคติที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง (Nodine, 2016) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะนวัตกรรม (Innovative Competency) ที่ เป็นความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ การคิดนอกกรอบ การมองเห็นโอกาส และการนำแนวคิดไปสู่การปฏิบัติที่สร้างคุณค่า ถือเป็นสมรรถนะสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเป็นผู้สร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกให้กับสังคมได้

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิด หลักการ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความหลากหลายของบริบทและทรัพยากรของโรงเรียน บทความนำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้บริหารสถานศึกษาในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

1.1 ความหมายของสมรรถนะและการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

สมรรถนะ (Competency) หมายถึง ความสามารถที่บูรณาการระหว่างความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่บุคคลสามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ Spencer (1993) ได้นิยามสมรรถนะว่าเป็นลักษณะพื้นฐานของบุคคลที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลกับผลการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด ในขณะที่ OECD (2018) ให้คำจำกัดความของสมรรถนะว่าเป็นความสามารถในการตอบสนองความต้องการที่ซับซ้อน โดยการระดมและใช้ทรัพยากรทางจิตใจและสังคม รวมถึงทักษะและเจตคติในบริบทเฉพาะ

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (Competency-Based Learning: CBL) เป็นแนวทางการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน โดยไม่จำกัดเวลาในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถก้าวหน้าไปตามจังหวะของตนเอง เมื่อพิสูจน์ได้ว่ามีความเชี่ยวชาญในสมรรถนะที่กำหนด (Nodine, 2016) ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ฐานสมรรถนะประกอบด้วย การกำหนดสมรรถนะที่ชัดเจนและวัดได้ การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การประเมินผลตามความสามารถที่แสดงออก และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะและการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ผู้เขียนสรุปได้ว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องปรับจากการถ่ายทอดความรู้ ไปสู่การพัฒนาสมรรถนะที่บูรณาการความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยเน้นการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง การเรียนรู้ฐานสมรรถนะจึงต้องประเมินจากการแสดงออกที่เกิดขึ้นจริง มากกว่าการวัดความจำ ส่งผลให้ครูและสถานศึกษาต้องปรับวิธีสอน ออกแบบการเรียนรู้ และประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคต

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่รองรับการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ของ Piaget และ Vygotsky ที่เน้นว่าผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและผู้อื่น (Amineh & Asl, 2015) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ Kolb (1984) ที่อธิบายกระบวนการเรียนรู้ผ่านวงจรประกอบด้วย ประสบการณ์รูปธรรม การสะท้อนคิด การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และการทดลองปฏิบัติ รวมถึงทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกันและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Johnson & Johnson, 2009)

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่รองรับการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ผู้เขียนสรุปได้ว่า การพัฒนาสมรรถนะต้องอาศัยการบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ การปฏิสัมพันธ์ และการสะท้อนคิด โดยเฉพาะทฤษฎีปัญญาการคิดมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรม เพราะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักรู้ ควบคุม และประเมินกระบวนการคิดของตนเองอย่างมีวิจารณญาณ

1.3 ทักษะและสมรรถนะแห่งศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้รับการพัฒนาโดยหลายองค์การ Partnership for 21st Century Learning (P21) เสนอกรอบครอบคลุม 3 กลุ่มหลัก คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (4Cs: Critical Thinking and Problem Solving, Communication, Creativity and Innovation, Collaboration) ทักษะข้อมูลสื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ

(Trilling & Fadel, 2009) World Economic Forum (2020) ระบุทักษะสำคัญในอนาคต ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์และนวัตกรรม การเรียนรู้อย่างมีกลยุทธ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นผู้นำและอิทธิพลทางสังคม การใช้เทคโนโลยี และความยืดหยุ่นในการปรับตัว สอดคล้องกับ OECD Learning Compass 2030 ที่เน้นสมรรถนะในการสร้างคุณค่าใหม่ การรับมือความตึงเครียดและภาวะที่กลืนไม่เข้าคายไม่ออก และการรับผิดชอบต่อการกระทำของตน (OECD, 2019)

จากการศึกษากรอบแนวคิดทักษะและสมรรถนะแห่งศตวรรษที่ 21 จากองค์กรสากล ผู้เขียนสรุปได้ว่า แม้องค์กรต่างๆ จะเรียกชื่อและจัดกลุ่มทักษะแตกต่างกัน แต่ล้วนเน้นทักษะที่เหนือกว่าความรู้เชิงเนื้อหา เช่น การคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการปรับตัว ซึ่งต้องพัฒนาผ่านประสบการณ์จริง ไม่ใช่การท่องจำ ขณะเดียวกัน กรอบสมรรถนะของ OECD Learning Compass 2030 เน้นความรับผิดชอบและการสร้างคุณค่าใหม่ สะท้อนว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ความสามารถเพื่อประโยชน์ส่วนรวมและการพัฒนาที่ยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายการสร้างพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ

2. สมรรถนะนวัตกรรม: แนวคิดและองค์ประกอบ

2.1 ความหมายของสมรรถนะนวัตกรรม

สมรรถนะนวัตกรรม (Innovative Competency) เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนาและนิยามโดยนักวิชาการหลายท่าน Thurlings, Evers, & Vermeulen (2015) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ พัฒนา และนำแนวคิดใหม่ๆ ไปใช้ในการปฏิบัติเพื่อสร้างคุณค่า สมรรถนะนวัตกรรมเป็นชุดของความสามารถที่รวมทักษะการคิด ทักษะทางสังคม และทัศนคติที่จำเป็นต่อการสร้างนวัตกรรม สำหรับบริบททางการศึกษา Bacigalupo, Kampylis, Punie, & Van den Brande (2016) ในกรอบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการของสหภาพยุโรป (EntreComp) นิยามสมรรถนะนวัตกรรมว่าเป็นความสามารถในการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์กับความรู้ทางวิชาการและทักษะการปฏิบัติเพื่อสร้างคุณค่าในรูปแบบใหม่

จากการสังเคราะห์แนวคิดดังกล่าว ผู้เขียนจึงนิยามสมรรถนะนวัตกรรมในงานวิจัยนี้ว่า หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์แนวคิด ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกระบวนการใหม่ที่มีคุณค่าและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ ทักษะการแก้ปัญหา และความกล้าที่จะเสี่ยงและลองผิดลองถูก

2.2 องค์ประกอบของสมรรถนะนวัตกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยของ Amabile และ Pratt (2016); Härmäläinen และ Vähäsantanen (2011); Sawyer (2017) และ Carlgren, Rauth, & Elmquist (2016) สามารถสังเคราะห์องค์ประกอบหลักของสมรรถนะนวัตกรรมได้ดังนี้

1) **ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)** เป็นความสามารถในการคิดแตกต่าง มองเห็นความเป็นไปได้หลากหลาย และสร้างแนวคิดที่แปลกใหม่และมีคุณค่า ความคิดสร้างสรรค์ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในสาขา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และแรงจูงใจภายใน ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบนี้ต้องทำงานร่วมกันเพื่อสร้างผลลัพธ์ที่สร้างสรรค์

2) **การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)** เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินทางเลือก และหาแนวทางแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ความสำคัญของการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ และสามารถคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง

3) **การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร (Collaboration and Communication)** เป็นความสามารถในการทำงานเป็นทีม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสื่อสารแนวคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมส่วนใหญ่ในยุคปัจจุบันเกิดจากการทำงานร่วมกันของผู้คนที่มีความหลากหลายทางความคิดและความเชี่ยวชาญ

4) **ความยืดหยุ่นและการปรับตัว (Flexibility and Adaptability)** เป็นความสามารถในการรับมือกับความไม่แน่นอน ยอมรับความล้มเหลว และปรับเปลี่ยนแนวทางเมื่อจำเป็น เรียกทัศนคตินี้ว่า Growth Mindset ที่เชื่อว่าความสามารถสามารถพัฒนาได้ผ่านความพยายาม ซึ่งเป็นทฤษฎีพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาด้านนวัตกรรมจนถึงปัจจุบัน

5) **การมุ่งเน้นผู้ใช้และความเห็นอกเห็นใจ (User-Centeredness and Empathy)** เป็นความสามารถในการเข้าใจความต้องการและมุมมองของผู้อื่น ซึ่งให้เห็นว่าความเห็นอกเห็นใจเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ผู้ใช้จริง และเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการ Design Thinking

6) ความกล้าเสี่ยงและการลงมือปฏิบัติ (Risk-Taking and Initiative) เป็นความกล้าที่จะลองสิ่งใหม่ ยอมรับความล้มเหลวเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ และมีการลงมือทำให้แนวคิดกลายเป็นจริง และทัศนคติเชิงบวกต่อความล้มเหลวและความกล้าที่จะทดลองเป็นปัจจัยสำคัญที่แยกนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จออกจากผู้อื่น

จากการทบทวนและสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะนวัตกรรม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สมรรถนะนวัตกรรมเป็นสมรรถนะที่ซับซ้อนและประกอบด้วยหลายมิติที่เชื่อมโยงกัน ไม่ใช่ทักษะเดี่ยว แต่เป็นการบูรณาการของทักษะการคิด (ความคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิพากษ์) ทักษะทางสังคม (การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร) และทักษะด้านจิตพิสัย (ความยืดหยุ่น ความเห็นอกเห็นใจ และความกล้าเสี่ยง) องค์ประกอบทั้งหกด้านสอดคล้องกับกรอบสมรรถนะของนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 และกรอบการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเน้นทั้งการคิดแบบลู่เข้า (Convergent Thinking) และการคิดแบบลู่ออก (Divergent Thinking) ที่ต้องทำงานร่วมกันอย่างลงตัว

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรม

3.1 หลักการในการออกแบบการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

การออกแบบการเรียนรู้ฐานสมรรถนะที่มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญหลายประการ

ประการแรก การกำหนดสมรรถนะที่ชัดเจนและวัดได้ สมรรถนะที่ดีต้องมีความเฉพาะเจาะจง สามารถสังเกตและวัดได้ และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน Wiggins และ McTighe (2005) เสนอแนวคิด Understanding by Design หรือการออกแบบย้อนกลับ (Backward Design) ที่เริ่มจากการกำหนดผลลัพธ์ที่ต้องการก่อน จากนั้นจึงออกแบบการประเมินและกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแนวคิดนี้ยังคงเป็นรากฐานสำคัญของการออกแบบหลักสูตรฐานสมรรถนะในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้

ประการที่สอง การเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง การเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเห็นความเกี่ยวข้องกับชีวิตของตนเอง Krajcik และ Shin (2014) ชี้ให้เห็นว่าการสร้างสถานการณ์จำลองหรือโครงงานที่เชื่อมโยงกับปัญหาในชุมชนหรือโลกแห่งความเป็นจริงจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงเนื้อหาการเรียนรู้กับบริบทชีวิตจริงช่วยเพิ่มความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อบริบทนั้นมีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ส่วนตัวและชุมชนของผู้เรียน

ประการที่สาม การบูรณาการสหวิทยาการ สมรรถนะนวัตกรรมไม่สามารถพัฒนาได้จากการเรียนรู้เนื้อหาเพียงวิชาเดียว แต่ต้องอาศัยการบูรณาการความรู้จากหลายสาขา Quigley, Herro, & Jamil (2017) ศึกษาพบว่า การบูรณาการวิชา STEAM ช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ Liao (2016) ทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับ STEAM Education และพบว่า การบูรณาการดังกล่าวไม่เพียงแต่พัฒนาความรู้ในแต่ละสาขา แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้

ประการที่สี่ การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการควบคุมตนเอง Zimmerman (2015) เน้นความสำคัญของการเรียนรู้แบบควบคุมตนเอง (Self-Regulated Learning) ที่ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เลือกวิธีการเรียนรู้ และประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากการทบทวนหลักการออกแบบการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ผู้เขียนสรุปได้ว่า การออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบและบูรณาการ โดยเริ่มจากการกำหนดสมรรถนะที่ชัดเจนและวัดได้ตามแนวคิด Backward Design แล้วออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริงเพื่อสร้างความหมายและแรงจูงใจ การบูรณาการสหวิทยาการและการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สะท้อนธรรมชาติของการสร้างนวัตกรรม ซึ่งต้องอาศัยการผสานความรู้หลากหลายสาขาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3.2 กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่ส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมควรใช้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่หลากหลาย Freeman, Eddy, McDonough, Smith, Okoroafor, Jordt, & Wenderoth (2014) ทบทวนงานวิจัยกว่า 225 ชิ้น

และพบว่าการเรียนรู้เชิงรุกช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลดอัตราการสอบตกอย่างมีนัยสำคัญ กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่สำคัญมีดังนี้

1) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning: PBL) Kokotsaki, Menzies, & Wiggins (2016) สรุปว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสำรวจปัญหาหรือคำถามที่ท้าทายในระยะเวลาหนึ่ง และนำเสนอผลงานที่เป็นรูปธรรม ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญ โครงงานที่ดีควรเป็นปัญหาเปิด มีความท้าทาย เชื่อมโยงกับความเป็นจริง และต้องการบูรณาการความรู้หลายสาขา ตัวอย่างเช่น โครงการการออกแบบเมืองอัจฉริยะสำหรับชุมชน โดยครูเปิดด้วยคำถาม "เมืองของเราจะเตรียมพร้อมอย่างไรสำหรับอนาคต 20 ปี" นักเรียนแบ่งกลุ่มสำรวจข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ออกแบบและพัฒนาต้นแบบ เช่น แบบจำลอง 3D ของระบบขนส่งหรือแอปพลิเคชันจัดการขยะ นำเสนอต่อชุมชนและผู้บริหาร และสะท้อนคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ตลอดโครงการครูทำหน้าที่ผู้อำนวยความสะดวก

2) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) Pedaste, Mäeots, Siiman, de Jong, van Riesen, Kamp, Manoli, Zacharia & Tsourlidaki (2015) การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning) เป็นกรอบที่ให้ผู้เรียนตั้งคำถาม สำรวจ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และสร้างคำอธิบาย การให้คำแนะนำที่เหมาะสม (Guided Inquiry) ให้ผลลัพธ์ดีกว่าการให้ผู้เรียนสืบเสาะเองทั้งหมด ตัวอย่างเช่น หน่วยการเรียนรู้ เพราะเหตุใดพืชบางชนิดจึงเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมหนึ่งแต่ไม่ได้ในอีกสภาพหนึ่ง นักเรียนสังเกตพืชและตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลองทดสอบปัจจัยต่างๆ บันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ผลด้วยกราฟและตาราง และสร้างคำอธิบาย ครูใช้คำถามกระตุ้นเช่น เหตุใดจึงเกิดผลเช่นนี้ ข้อมูลสนับสนุนสมมติฐานหรือไม่ แทนการบอกคำตอบโดยตรง

3) การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการที่นำเสนอปัญหาซับซ้อนและไม่มีคำตอบเดียว กระบวนการนี้ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ตัวอย่าง สถานการณ์ โรงเรียนต้องการลดขยะ 50% ภายใน 6 เดือน นักเรียนจะเสนอแผนการอย่างไร นักเรียนระบุสิ่งที่รู้และต้องเรียนรู้เพิ่ม วิเคราะห์ปัญหาเป็นประเด็นย่อย ค้นหาข้อมูลจากหลายแหล่ง ประเมินทางเลือก พัฒนาแผนการครอบคลุม นำเสนอปรับปรุงตาม feedback นำไปทดลองใช้จริง ติดตามผล ครูทำหน้าที่ facilitator ที่ถามคำถามกระตุ้นและให้คำแนะนำเมื่อจำเป็น

4) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) Henriksen, Richardson, & Mehta (2017) อธิบายว่าเป็นกระบวนการที่เน้นการเข้าใจผู้ใช้ การนิยามปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ กระบวนการนี้ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการยอมรับความล้มเหลวและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่าง โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ใหม่สำหรับห้องสมุดโรงเรียน ใช้ 5 ขั้นตอน 1) Empathize สัมภาษณ์และสังเกตผู้ใช้ห้องสมุด 2) Define วิเคราะห์และสร้าง Problem Statement เช่น นักเรียนต้องการห้องสมุดที่ยืดหยุ่นและตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย 3) Ideate ระดมความคิดด้วย Brainstorming และเทคนิคต่างๆ คัดเลือก 2-3 ไอเดียที่ดีที่สุด 4) Prototype สร้างต้นแบบจากแบบจำลอง 3D หรือภาพร่าง และ 5) Test ให้ผู้ใช้จริงทดสอบและรวบรวม feedback ทำซ้ำหลายรอบจนได้แนวทางที่ดีที่สุด

6) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) Bernard, Borokhovski, Schmid, Tamim, & Abrami (2014) พบว่า Blended Learning มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้แบบเดี่ยวล้วน เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยสนับสนุนการสร้างสรค์นวัตกรรม ตัวอย่าง วิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เรื่อง การสร้างเกมเบื้องต้น ใช้ Flipped Classroom โดยก่อนเข้าชั้นนักเรียนเรียนเนื้อหาพื้นฐานผ่านวิดีโอใน LMS และทำแบบทดสอบสั้น ในชั้นเรียนครูไม่บรรยายซ้ำ แต่ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติและทำโครงการสร้างเกม ครูทำหน้าที่โค้ช นักเรียนใช้ Scratch หรือ Unity พัฒนาเกม อัปเดตความก้าวหน้าเพื่อรับ feedback นำเสนอและให้เพื่อนทดลองเล่น อาจเชิญผู้เชี่ยวชาญให้ feedback ผ่านวิดีโอคอนเฟอเรนซ์

จากการทบทวนกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก ผู้เขียนสรุปได้ว่ากระบวนการเหล่านี้มีลักษณะร่วมคือการเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากผู้รับเป็นผู้สร้างความรู้ และครูจากผู้ถ่ายทอดเป็นผู้อำนวยความสะดวก แต่ละกระบวนการมีจุดเน้นที่เสริมกัน ได้แก่ PBL เน้นผลผลิตรูปธรรม Inquiry เน้นการค้นพบด้วยตนเอง Problem-Based เน้นการแก้ปัญหาซับซ้อน Design Thinking เน้นความเข้าใจผู้ใช้และการปรับปรุง และ Blended Learning เน้นบูรณาการเทคโนโลยี ซึ่งกระบวนการสอดคล้องกับการพัฒนา

สมรรถนะวัตร 6 ด้านในหัวข้อ 2.2 การเลือกใช้ต้องพิจารณาวัตถุประสงค์ ลักษณะเนื้อหา ระดับชั้น ความพร้อมของผู้เรียนและครู เวลา และทรัพยากร ในทางปฏิบัติมักใช้แบบผสมผสาน เช่น Design Thinking ใน PBL หรือ Blended Learning กับ Inquiry สิ่งสำคัญคือต้องมีการออกแบบรอบคอบ เป้าหมายชัดเจน การสนับสนุนเหมาะสม และการประเมินผลที่สอดคล้องกับสมรรถนะที่ต้องการพัฒนา ครูจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อเข้าใจและปรับใช้กระบวนการเหล่านี้ได้อย่างสร้างสรรค์ตามบริบทของตนเอง

3.3 การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีผลสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะวัตร สภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนต้องสนับสนุนทั้งความปลอดภัยในการแสดงออกและโอกาสในการทดลอง สภาพแวดล้อมที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1) บรรยากาศที่ปลอดภัยทางจิตใจ (Psychological Safety) Edmondson (2018) นิยามความปลอดภัยทางจิตใจคือความเชื่อที่มีร่วมกันในกลุ่มว่าสมาชิกทุกคนปลอดภัยที่จะเสี่ยงในการแสดงออกทางความคิดโดยไม่ถูกลงโทษหรือทำให้อับอาย มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการมีส่วนร่วม การแลกเปลี่ยนความรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้ ในบริบทการศึกษา ผู้เรียนต้องรู้สึกปลอดภัยที่จะแสดงความคิดเห็น ตั้งคำถาม ลองผิดลองถูก และยอมรับความล้มเหลวโดยไม่ถูกตัดสินหรือเยาะเย้ย การสร้างบรรยากาศดังกล่าวทำได้โดยให้นักเรียนร่วมกันสร้างข้อตกลงชั้นเรียนที่เน้นการรับฟัง ไม่ตัดสินความคิดของผู้อื่น และยอมรับว่าความผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้

2) ความหลากหลายและการเปิดกว้าง (Diversity and Openness) Page (2017) อธิบายว่าความหลากหลายทางความคิด ช่วยให้อุปกรณ์แก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่เป็นเนื้อเดียวกัน เพราะสมาชิกที่มีพื้นฐานและวิธีคิดแตกต่างจะนำเครื่องมือทางปัญญาที่หลากหลายมาวิเคราะห์ปัญหา ความหลากหลายสามารถเอาชนะกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดคล้ายคลึงกันได้ใน การแก้ปัญหาซับซ้อน และสภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลายทางความคิด วัฒนธรรม และมุมมองช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การส่งเสริมความหลากหลายทำได้โดยจัดกลุ่มนักเรียนแบบผสมผสานที่มีความสามารถและพื้นฐานแตกต่างกัน ใช้กิจกรรมส่งเสริมการแลกเปลี่ยนมุมมอง เช่น การอภิปรายหรือการเล่นบทบาทสมมติเพื่อมองปัญหาจากมุมต่างๆ

3) ทรัพยากรและเครื่องมือที่เหมาะสม (Appropriate Resources and Tools) การเข้าถึงเครื่องมือและวัสดุที่หลากหลายช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบลงมือทำและความคิดสร้างสรรค์ Martin (2015) อธิบายว่า Maker Movement เน้นการเรียนรู้ผ่านการสร้าง การทดลอง และการแบ่งปัน การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล ช่วยให้ผู้นำนำแนวคิดไปสู่การปฏิบัติได้จริง การจัดทรัพยากรไม่จำเป็นต้องใช้งบประมาณสูง โรงเรียนสามารถสร้าง Makerspace โดยเริ่มจากทรัพยากรพื้นฐาน เช่น วัสดุเหลือใช้ กระดาษ ชูตตัวต่อ และคีย์บอร์ด เพิ่มเครื่องมือที่ซับซ้อนขึ้น โรงเรียนควรสร้างเครือข่ายกับชุมชนและภาคธุรกิจเพื่อให้เด็กเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญและทรัพยากรเฉพาะทาง สิ่งสำคัญคือทรัพยากรต้องเข้าถึงได้สำหรับนักเรียนทุกคน

4) โอกาสในการนำเสนอและแบ่งปัน (Opportunities for Presentation and Sharing) การแบ่งปันผลงานเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการสร้างสรรค์ เพราะช่วยให้ผู้สร้างได้รับ feedback และปรับปรุงผลงาน Resnick (2017) อธิบายว่าการแบ่งปันในชุมชนผู้เรียนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือและสร้างวัฒนธรรมของการให้และรับ feedback ที่สร้างสรรค์ ที่มีคุณภาพเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยควรมุ่งเน้นที่กระบวนการและกลยุทธ์มากกว่าการตัดสินผลงาน การสร้างโอกาสในการนำเสนอสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น Gallery Walk ที่นักเรียนเดินดูผลงานของเพื่อนพร้อมให้ feedback ด้วยโน้ตกาา Prototype Testing Session ที่ผู้อื่นทดลองใช้ต้นแบบและให้ความคิดเห็น หรือ Innovation Fair ที่นักเรียนนำเสนอผลงานต่อผู้ปกครองและชุมชน การใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อแบ่งปันผลงานช่วยขยายผู้ชมและสร้างแรงบันดาลใจ ครูควรสอนวิธีการให้และรับ feedback อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ I like... I wish... What if... เพื่อให้ feedback ที่สมดุลและสร้างสรรค์

จากการทบทวนองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ผู้เขียนสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะวัตร โดยองค์ประกอบทั้งสี่เชื่อมโยงและเสริมกัน ความปลอดภัยทางจิตใจเป็นรากฐานสำคัญที่สุด ทำให้ผู้เรียนกล้าเสี่ยง ลองผิดลองถูก และแสดงความคิดสร้างสรรค์ อันนำไปสู่ความเปิดกว้างและความหลากหลาย ทรัพยากรและเครื่องมือช่วยเปลี่ยนแนวคิดสู่การปฏิบัติ ขณะที่โอกาสในการนำเสนอและแลกเปลี่ยนช่วยพัฒนาและปรับปรุงผลงาน การสร้าง

สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อนวัตกรรมไม่ได้ขึ้นกับงบประมาณหรือเทคโนโลยี แต่ขึ้นกับวัฒนธรรมและทัศนคติที่ครูและสถานศึกษา ร่วมสร้าง โดยครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นแบบอย่างของความเปิดกว้าง การยอมรับความล้มเหลว และการเห็นคุณค่าความ หลากหลาย องค์ประกอบทั้งสี่นี้จึงเป็นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมอย่างยั่งยืนและแท้จริง

4. การประเมินผลและการวัดสมรรถนะนวัตกรรม

4.1 หลักการประเมินผลฐานสมรรถนะ

การประเมินผลในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะแตกต่างจากการประเมินผลแบบดั้งเดิมที่เน้นการวัดความรู้ผ่าน ข้อสอบ การประเมินฐานสมรรถนะเน้นการประเมินความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ และเจตคติไปใช้ในสถานการณ์จริงหรือ สถานการณ์จำลอง ในขณะที่ Baartman, Bastiaens, Kirschner, & Van der Vleuten (2007) เสนอว่าการประเมินสมรรถนะ ต้องมีความสอดคล้องระหว่างสิ่งที่ประเมินกับสมรรถนะที่ต้องการพัฒนา โดยมีหลักการสำคัญดังนี้ (Fook and Sidhu, 2010 ; McTighe and Ferrara, 2021)

1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ไม่ใช่เพียงการประเมินผล สิ้นสุด แต่เป็นการประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับที่ช่วยปรับปรุงการเรียนรู้ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นทฤษฎีพื้นฐานที่ยังคงมีอิทธิพลต่อการประเมินผลในปัจจุบัน William (2018) ขยายแนวคิดนี้โดยเน้นว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้ต้องมียุทธศาสตร์ประกอบห้าประการ ได้แก่ การชี้แจงเป้าหมายการเรียนรู้ การสร้างกิจกรรมที่แสดงหลักฐานการเรียนรู้ การให้ feedback ที่มีคุณภาพ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นทรัพยากรการเรียนรู้ซึ่ง กันและกัน และการส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ตนเอง ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น ในโครงการการออกแบบเมืองอัจฉริยะ ครูอาจใช้ exit tickets ในตอนท้ายชั้นเรียนเพื่อถามว่า "สิ่งที่คุณเรียนรู้วันนี้คือ..." และ "สิ่งที่คุณยังสงสัยคือ..." เพื่อปรับการสอน ในวันถัดไป หรือใช้ check-in points ระหว่างโครงการที่นักเรียนต้องนำเสนอความคืบหน้าและรับ feedback จากครูและเพื่อน เพื่อปรับปรุงผลงานก่อนนำเสนอครั้งสุดท้าย โดย feedback ที่มีประสิทธิภาพต้องชัดเจน เฉพาะเจาะจง และให้แนวทางในการ ปรับปรุง

2) การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) การประเมินที่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ใน วิชาชีพหรือชีวิตจริง ทั้งในด้านของงานที่ต้องทำ บริบททางกายภาพ บริบททางสังคม และรูปแบบการประเมิน การประเมินตาม สภาพจริงใช้งานหรือผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในบริบทที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เช่น การนำเสนอโครงการ การ สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือการแก้ปัญหาในชุมชน Fook และ Sidhu (2010) พบว่าการประเมินตามสภาพจริงช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ในการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง มีลักษณะเป็นงานที่มีความซับซ้อน ต้องการการบูรณาการความรู้และทักษะหลายด้าน และมีผู้ชมหรือผู้ใช้งานที่แท้จริง ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น แทนที่จะให้นักเรียนทำข้อสอบเกี่ยวกับการจัดการขยะ ให้นักเรียน ออกแบบและนำเสนอแผนการลดขยะในโรงเรียนจริงต่อคณะกรรมการที่ประกอบด้วยผู้บริหาร ครู และตัวแทนนักเรียน โดยแผน ต้องระบุเป้าหมายที่วัดได้ กลยุทธ์การดำเนินงาน งบประมาณ และวิธีการประเมินผล หรือในวิชาวิทยาศาสตร์ แทนการทดสอบ ความรู้เกี่ยวกับการทดลอง ให้นักเรียนออกแบบและดำเนินการทดลองเพื่อตอบคำถามวิจัยที่เกิดจากความสงสัยของพวกเขาเอง และนำเสนอผลต่อนักวิทยาศาสตร์หรือครูจากโรงเรียนอื่น

3) การประเมินหลากหลายวิธี (Multiple Methods of Assessment) Van der Vleuten, Schuwirth, Driessen, Dijkstra, Tigelaar, Baartman, & van Tartwijk (2012) เสนอแนวคิด Programmatic Assessment ที่เน้นการใช้ เครื่องมือการประเมินที่หลากหลายเพื่อวัดสมรรถนะในมิติต่างๆ อย่างครอบคลุม โดยแต่ละวิธีให้ข้อมูลที่เสริมกัน ไม่ควรพึ่งพา วิธีการประเมินเพียงวิธีเดียว และไม่มีวิธีการประเมินใดที่สมบูรณ์แบบ การใช้หลายวิธีร่วมกันช่วยลดข้อจำกัดและเพิ่มความ น่าเชื่อถือของการประเมิน ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น ในการประเมินสมรรถนะนวัตกรรมจากโครงการ ครูอาจใช้หลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ (1) การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (2) บันทึกการสะท้อนคิดของนักเรียน (3) ต้นแบบหรือผลงานที่สร้างขึ้น (4) การนำเสนอ ปากเปล่า (5) รายงานโครงการ (6) การประเมินตนเองและเพื่อน และ (7) feedback จากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก การรวบรวม หลักฐานจากหลายแหล่งช่วยให้ได้ภาพรวมที่สมบูรณ์ของสมรรถนะนวัตกรรม McTighe และ Ferrara (2021) เสนอว่าการใช้ portfolio ที่รวบรวมผลงานและหลักฐานการเรียนรู้ตลอดช่วงเวลาหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการประเมินสมรรถนะ

4) การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการประเมิน (Student Involvement in Assessment) Boud และ Soler (2016) เน้นว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นช่วยพัฒนาความสามารถในการสะท้อนคิดและการตัดสินใจคุณภาพผลงาน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต การประเมินตนเองมีผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการควบคุมตนเอง โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนได้รับการสอนเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินและวิธีการประเมินอย่างชัดเจน มีประโยชน์ทั้งต่อผู้ประเมินและผู้รับการประเมิน เพราะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพของผลงาน ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น ครูอาจให้นักเรียนร่วมกันสร้าง rubric สำหรับประเมินโครงงาน โดยระดมความคิดว่าโครงงานที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร ทำให้นักเรียนเข้าใจเกณฑ์การประเมินและมีส่วนร่วมในกระบวนการ จากนั้นนักเรียนใช้ rubric นี้ในการประเมินต้นแบบของตนเองและของเพื่อนระหว่างการพัฒนาโครงงาน หรือใช้กิจกรรม "Two Stars and a Wish" ที่นักเรียนให้ feedback ต่อผลงานของเพื่อนโดยบอกสองสิ่งที่ดีได้และหนึ่งสิ่งที่จะต้องปรับปรุง Andrade (2019) เสนอว่าการใช้ rubric ที่ชัดเจนและการสอนให้นักเรียนใช้ rubric อย่างมีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญของการประเมินตนเองและเพื่อนที่มีคุณภาพ

จากการทบทวนหลักการประเมินผลฐานสมรรถนะ ผู้เขียนสรุปได้ว่า การประเมินสมรรถนะนวัตกรรมต้องเปลี่ยนจากการวัดความรู้ไปสู่การประเมินความสามารถในการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ หลักการทั้งสี่มีความเชื่อมโยงและต้องใช้ร่วมกันเพื่อให้ได้ภาพรวมที่สมบูรณ์ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ทำให้การประเมินกลายเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงการตัดสินผลลัพธ์ การประเมินตามสภาพจริงทำให้การประเมินมีความหมายและเชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริง การประเมินหลากหลายวิธีช่วยให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและน่าเชื่อถือ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการประเมินช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้

4.2 เครื่องมือการประเมินสมรรถนะนวัตกรรม

เครื่องมือการประเมินที่เหมาะสมสำหรับสมรรถนะนวัตกรรมต้องสามารถจับภาพทั้งกระบวนการคิดและผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม ต้องออกแบบให้สามารถรวบรวมหลักฐานที่สะท้อนสมรรถนะที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เครื่องมือการประเมินที่สำคัญดังนี้

1) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) Barrett (2007) นิยาม Portfolio ว่าเป็นการรวบรวมผลงานของผู้เรียนอย่างมีเป้าหมายที่แสดงถึงความพยายาม ความก้าวหน้า และความสำเร็จ โดยควรประกอบด้วยผลงานที่ผู้เรียนคัดเลือกเอง คำอธิบายเหตุผล และหลักฐานของการสะท้อนคิด สำหรับสมรรถนะนวัตกรรม Portfolio ช่วยให้เห็นกระบวนการคิดและการพัฒนาผลงานอย่างเป็นระบบตั้งแต่แนวคิดเริ่มแรกจนถึงผลิตภัณฑ์สุดท้าย Portfolio ที่ดีควรรวมองค์ประกอบสำคัญ เช่น บันทึกการระดมความคิด ภาพร่างและแบบร่างต้นแบบ บันทึกการทดสอบและปรับปรุง ผลงานสุดท้าย การสะท้อนคิดเกี่ยวกับกระบวนการ และ feedback ที่ได้รับจากผู้อื่น ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่พัฒนาแอปพลิเคชันจัดการขยะอาจรวม wireframes เริ่มต้น ภาพหน้าจอการพัฒนา ผลการทดสอบกับผู้ใช้ และวิดีโอสาธิตการใช้งาน

2) การประเมินตามสภาพจริง (Performance Assessment) Darling-Hammond และ Adamson (2010) อธิบายว่า Performance Assessment เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องแสดงให้เห็นว่าสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ได้จริง เช่น การนำเสนอโครงงาน การสาธิต การจำลองสถานการณ์ หรือการแก้ปัญหาจริง การออกแบบที่ดีควรมีโจทย์ที่เป็นปัญหาเปิด มีความท้าทาย และสะท้อนสถานการณ์จริง ตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนนำเสนอโครงงานต่อคณะกรรมการที่ประกอบด้วยผู้บริหาร ตัวแทนชุมชน และผู้เชี่ยวชาญ โดยต้องตอบคำถามและรับมือกับข้อวิพากษ์วิจารณ์ หรือให้สาธิตการใช้งานต้นแบบต่อผู้ใช้จริงและรวบรวม feedback เพื่อปรับปรุง

3) เกณฑ์การประเมิน (Rubric) Brookhart (2018) อธิบายว่า Rubric เป็นเครื่องมือให้คะแนนที่แสดงรายการเกณฑ์การประเมินและระดับคุณภาพของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน มีสองประเภทหลัก คือ Holistic Rubric ที่ประเมินผลงานโดยรวม และ Analytic Rubric ที่แยกประเมินแต่ละด้าน และ Rubric ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคาดหวังและสามารถประเมินตนเองได้ โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนา Rubric ซึ่ง Rubric ที่ดีสำหรับประเมินสมรรถนะนวัตกรรมควรครอบคลุมทั้งหกด้านที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ไว้ในหัวข้อ 2.2 ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การมุ่งเน้นผู้ใช้และความเห็นอกเห็นใจ และความกล้าเสี่ยงและการลงมือปฏิบัติ แต่ละด้านควรมีคำอธิบายที่ชัดเจนในแต่ละระดับคุณภาพโดยใช้ภาษาที่เฉพาะเจาะจงและคำกริยาที่สังเกตได้

4) การสังเกตและบันทึกพฤติกรรม (Observation and Anecdotal Records) McMillan (2018) เสนอว่าครูควรสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเป็นระบบ เช่น การตั้งคำถาม การทำงานร่วมกัน ความกระตือรือร้น ความพยายาม ซึ่งสะท้อนถึงสมรรถนะที่ไม่สามารถวัดได้ด้วยผลงานเพียงอย่างเดียว สำหรับสมรรถนะนวัตกรรม การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานในโครงการให้ข้อมูลที่มีค่าเกี่ยวกับทักษะการทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา และความยืดหยุ่น โดยการสังเกตที่มีประสิทธิภาพควรมีโฟกัสที่ชัดเจนและใช้เครื่องมือช่วย เช่น observation checklist หรือ rating scale ตัวอย่างเช่น ครูอาจสังเกตและบันทึกว่านักเรียนคนใดตั้งคำถามที่แสดงถึงความอยากรู้ ใครเสนอแนวคิดที่แปลกใหม่ ใครช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเผชิญปัญหา หรือใครปรับเปลี่ยนแนวทางเมื่อวิธีแรกไม่ได้ผล การบันทึกควรทำทันทีหรือเร็วที่สุดหลังจากการสังเกตเพื่อความถูกต้อง

5) แบบสะท้อนคิด (Reflection) Moon (2004) เสนอว่าการสะท้อนคิดช่วยพัฒนา Metacognition หรือการรู้ตัวตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการสร้างนวัตกรรม โดยการออกแบบกิจกรรมสะท้อนคิดที่มีประสิทธิภาพควรมีคำถามนำที่กระตุ้นการคิดลึก เช่น อะไรคือความท้าทายที่ใหญ่ที่สุดในโครงการนี้ และคุณจัดการกับมันอย่างไร คุณเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับตัวเองจากโครงการนี้ ทักษะใดที่คุณพัฒนาขึ้นและจะนำไปใช้ในอนาคตอย่างไร ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาจากการบรรยายเหตุการณ์ไปสู่การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ที่วิเคราะห์สาเหตุและบริบทเชิงลึก

6) การประเมินโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Assessment) Boud และ Falchikov (2006) อธิบายว่าการประเมินแบบหลายมุมมอง รวมมุมมองจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลายเพื่อให้ได้ข้อมูลครอบคลุมและสะท้อนคุณค่าของงานในบริบทที่แตกต่าง สำหรับสมรรถนะนวัตกรรม นอกจากครูและเพื่อนแล้ว อาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก ผู้ปกครอง ผู้ใช้ผลงาน หรือสมาชิกชุมชนมาร่วมประเมินเพื่อให้ได้ feedback ที่หลากหลาย การจัดการประเมินควรมีโครงสร้างชัดเจน ตัวอย่างเช่น ในงานนำเสนอโครงการอาจมีคณะกรรมการประกอบด้วย 1) ครูผู้สอน ประเมินกระบวนการเรียนรู้ 2) นักเรียนในกลุ่มเดียวกัน ประเมินการทำงานร่วมกัน 3) ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก ประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค 4) ผู้ใช้หรือผู้รับประโยชน์ ประเมินประโยชน์ใช้สอย และ 5) นักเรียนจากกลุ่มอื่น ประเมินการสื่อสาร

จากการทบทวนเครื่องมือการประเมินสมรรถนะนวัตกรรม ผู้เขียนสรุปได้ว่า ไม่มีเครื่องมือใดที่เพียงพอประเมินสมรรถนะนวัตกรรมได้ครอบคลุมทุกมิติ แต่ละเครื่องมือมีจุดแข็งที่ต่างกัน Portfolio ช่วยให้เห็นพัฒนาการและกระบวนการคิด Performance Assessment วัดความสามารถในการปฏิบัติจริง Rubric สร้างความชัดเจนในเกณฑ์ การสังเกตจับภาพพฤติกรรมตามธรรมชาติ การสะท้อนคิดเปิดเผยความเข้าใจในระดับลึก และการประเมินจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้มุมมองหลากหลาย ดังนั้น การประเมินสมรรถนะนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพควรบูรณาการเครื่องมือหลายประเภทร่วมกัน และปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ได้ภาพรวมที่สมบูรณ์ของสมรรถนะนวัตกรรม

5. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

5.1 การเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนสู่ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ บทบาทของครูเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (Facilitator) Van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen (2015) อธิบายว่าครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ต้องออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ สนับสนุนให้ผู้เรียนสำรวจและค้นพบด้วยตนเอง และให้คำแนะนำที่เหมาะสมในเวลาที่เหมาะสม ซึ่งการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ (Designing Learning Experiences) Sawyer (2019) แนะนำว่าครูควรออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ ทดลอง และเรียนรู้จากความล้มเหลว โดยมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะเผชิญในชีวิตจริง เช่น แทนที่จะบรรยายเกี่ยวกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ครูอาจนำเสนอสถานการณ์จริง และให้นักเรียนสำรวจปัญหา สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ระดมความคิด สร้างต้นแบบ และทดสอบแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม นอกจากนี้ การเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล (Understanding Individual Differences) Kraft, Marinell, & Yee (2016) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนมีผลกระทบเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจอย่างมีนัยสำคัญ

จากการทบทวนการเปลี่ยนบทบาทของครู ผู้เขียนสรุปได้ว่า การเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ต้องการทักษะและความเข้าใจที่ซับซ้อนกว่าการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ครูต้องเป็นทั้งนักออกแบบ โค้ช และผู้สร้างวัฒนธรรม การเปลี่ยนบทบาทนี้ไม่ได้

หมายความว่าครูมีบทบาทน้อยลง แต่บทบาทเปลี่ยนไปและท้าทายมากขึ้น ครูต้องตัดสินใจอย่างต่อเนื่องว่าเมื่อใดควรให้การสนับสนุน เมื่อใดควรถอยออก เมื่อใดควรท้าทาย และเมื่อใดควรให้กำลังใจ ผู้วิจัยเชื่อว่าการพัฒนาครูให้มีความสามารถในการบริหารชั้นเรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรม

5.2 ทักษะและสมรรถนะที่ครูต้องพัฒนา

ครูในศตวรรษที่ 21 ต้องพัฒนาทักษะและสมรรถนะหลายด้าน (Darling-Hammond et al., 2017; OECD, 2018) ได้แก่

1) **การออกแบบการเรียนรู้** ครูต้องสามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่บูรณาการสมรรถนะต่างๆ เลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม และสร้างการประเมินที่สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ครูออกแบบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง พลังงานทางเลือก โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศึกษา ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานในชุมชน ออกแบบโครงการพลังงานทางเลือกสำหรับโรงเรียน คำนวณต้นทุนและผลตอบแทน และนำเสนอต่อคณะกรรมการโรงเรียน โดยประเมินทั้งกระบวนการคิด ความสามารถในการนำเสนอ และคุณภาพของโครงการ

2) **ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี** ครูต้องมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการสร้างสื่อดิจิทัล การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ หรือการใช้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการสอน ตัวอย่างเช่น ครูใช้ Google Classroom สำหรับแจกจ่ายสื่อการเรียนรู้และรับส่งงาน ใช้ Padlet ให้นักเรียนแบ่งปันความคิดและ feedback ระหว่างกัน สร้างวิดีโอสั้นๆ สอนทักษะพื้นฐานสำหรับให้นักเรียนดูก่อนเข้าชั้น ใช้ Kahoot! เพื่อตรวจสอบความเข้าใจอย่างสนุกสนาน และวิเคราะห์ข้อมูลจาก learning analytics เพื่อระบุนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติม

3) **การตั้งคำถามที่มีประสิทธิภาพ** ครูต้องสามารถตั้งคำถามที่กระตุ้นการคิดระดับสูง ท้าทายความเข้าใจของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้มีการสำรวจและค้นพบ ตัวอย่างเช่น แทนที่จะถาม พืชทำแสงสังเคราะห์ได้หรือไม่ (คำตอบใช่/ไม่ใช่) ครูถามว่า ถ้าพืชไม่สามารถทำแสงสังเคราะห์ได้ จะเกิดอะไรขึ้นกับระบบนิเวศ อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างพืช สัตว์ และมนุษย์ หรือเมื่อนักเรียนนำเสนอแนวคิด แทนที่จะบอกว่า ดีมาก ครูถามว่า อะไรเป็นแรงบันดาลใจให้คุณคิดแบบนี้ ถ้าคุณมีงบประมาณไม่จำกัด คุณจะเปลี่ยนแปลงอะไรในแนวคิดนี้ เพื่อกระตุ้นให้คิดลึกขึ้น

4) **การให้ข้อมูลย้อนกลับ** ครูต้องให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีคุณภาพ ทันเวลา เฉพาะเจาะจง และสร้างสรรค์ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจจุดแข็ง จุดที่ต้องพัฒนา และแนวทางในการปรับปรุง ตัวอย่างเช่น แทนที่จะเขียนว่า ต้นแบบของคุณต้องปรับปรุง ครูเขียนว่า "ต้นแบบของคุณแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการใช้วัสดุเหลือใช้ (จุดแข็ง) อย่างไรก็ตาม โครงสร้างยังไม่แข็งแรงพอสำหรับการใช้งานจริง (จุดพัฒนา) ลองพิจารณาเพิ่มโครงรับหรือเปลี่ยนวิธีการประกอบเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (แนวทาง) คุณอาจศึกษาหลักการโครงสร้างสามเหลี่ยมที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงได้ (ทรัพยากร)"

5) **การสร้างความสัมพันธ์** ครูต้องสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน สร้างความไว้วางใจ และเป็นแบบอย่างของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการเป็นนวัตกรรม ตัวอย่างเช่น ครูเริ่มต้นปีการศึกษาด้วยการแบ่งปันเรื่องราวส่วนตัวเกี่ยวกับโครงการที่ล้มเหลวและสิ่งที่ได้เรียนรู้ ใช้เวลาพูดคุยกับนักเรียนแต่ละคนเป็นรายบุคคลเพื่อเข้าใจความสนใจและความฝัน จัดกิจกรรม Two Truths and a Dream ให้นักเรียนแบ่งปันเรื่องจริงสองเรื่องและความฝันหนึ่งข้อ และครูเองก็เข้าร่วมกิจกรรมด้วย นอกจากนี้ ครูยังแสดงให้เห็นว่าตนเองกำลังเรียนรู้สิ่งใหม่ เช่น สัปดาห์นี้ครูกำลังเรียนรู้การใช้ AI ในการออกแบบ มีใครอยากเรียนรู้ไปด้วยกันไหม

6) **การทำงานร่วมกัน** ครูควรทำงานร่วมกับครูด้วยกันในการออกแบบการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ แบ่งปันแนวปฏิบัติที่ดี และเรียนรู้จากกันและกัน ตัวอย่างเช่น ครูวิทยาศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ และครูศิลปะร่วมกันออกแบบโครงงานสร้างสรรค์ที่แข็งแกร่งที่สุดจากกระดาษ โดยครูวิทยาศาสตร์สอนเรื่องแรงและโครงสร้าง ครูคณิตศาสตร์สอนเรื่องเรขาคณิตและการคำนวณแรง และครูศิลปะสอนเรื่องการออกแบบและสุนทรียภาพ ครูทั้งสามจัดประชุมร่วมกันทุกสัปดาห์เพื่อติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนและปรับแผนการสอน พวกเขาเปิดห้องเรียนให้กันสังเกต (Peer Observation) และให้ feedback ซึ่งกันและกันเพื่อพัฒนาการสอน

จากการวิเคราะห์ทักษะและสมรรถนะที่ครูต้องพัฒนา ผู้เขียนสรุปได้ว่า การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมของผู้เรียนต้องเริ่มจากการพัฒนาครูให้เป็นนวัตกรรมด้วยตนเองเสียก่อน ทักษะทั้งหกด้านมีความเชื่อมโยงและต้องพัฒนาไปพร้อมกัน การออกแบบ

การเรียนรู้ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี การตั้งคำถามและการให้ feedback ที่มีประสิทธิภาพช่วยสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ที่ดีและการทำงานร่วมกันสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และนวัตกรรม สิ่งสำคัญคือครูต้องเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตที่เปิดกว้างต่อการทดลองสิ่งใหม่ ยอมรับความล้มเหลว และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพราะครูที่เป็นนวัตกรรมจริงจะสร้างแรงบันดาลใจและพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมให้กับผู้เรียนได้อย่างแท้จริง การพัฒนาครูจึงเป็นกุญแจสำคัญในความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรม

6. ความท้าทายและข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

6.1 ความท้าทายในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 แม้จะเป็นแนวทางที่มีความจำเป็นและสอดคล้องกับบริบทของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่การนำไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษาไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญหลายประการ ซึ่งต้องได้รับการพิจารณาและแก้ไขอย่างจริงจังเพื่อให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ความท้าทายในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมมีความซับซ้อนและเชื่อมโยงกันหลายระดับ ตั้งแต่ระดับระบบการศึกษา สถานศึกษา ครู ผู้เรียน ไปจนถึงผู้ปกครองและชุมชน การแก้ไขปัญหาเหล่านี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายและการดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยเฉพาะการพัฒนาครูอย่างจริงจัง การปรับระบบการประเมินให้สอดคล้องกับสมรรถนะ การสื่อสารสร้างความเข้าใจกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสม และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ที่เข้มแข็ง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้จริงและสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

6.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปสู่การปฏิบัติ

เพื่อให้การนำการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะไปใช้ประสบความสำเร็จ มีข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) การพัฒนาครูอย่างเป็นระบบ จัดการอบรมและพัฒนาครูอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการปฏิบัติจริงมากกว่าทฤษฎี มีการฝึกปฏิบัติ การสังเกตการสอน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ รวมถึงการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) ให้ครูได้แลกเปลี่ยนและเรียนรู้ร่วมกัน
- 2) การปรับระบบการประเมินและหลักสูตร ปรับหลักสูตรให้มีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้บูรณาการสหวิทยาการ และปรับระบบการประเมินให้สอดคล้องกับการประเมินฐานสมรรถนะ โดยลดการสอบข้อเขียนที่เน้นการท่องจำและเพิ่มการประเมินตามสภาพจริง
- 3) การสื่อสารกับผู้ปกครองและชุมชน สร้างความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชนในการเปลี่ยนแปลงการจัดการศึกษา อธิบายเหตุผลและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของบุตรหลาน
- 4) การจัดสรรทรัพยากรและสนับสนุนจากผู้บริหาร ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน สนับสนุนครูทั้งด้านทรัพยากร เวลา และขวัญกำลังใจ จัดหาเครื่องมือและสื่อที่จำเป็น และสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดกว้างต่อนวัตกรรมและการเรียนรู้
- 5) การเริ่มต้นทีละขั้นตอน ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทุกอย่างพร้อมกัน อาจเริ่มจากการนำร่องในกลุ่มสาระวิชาหนึ่งหรือระดับชั้นหนึ่ง เรียนรู้จากประสบการณ์และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ก่อนขยายผลไปสู่วงกว้าง
- 6) การสร้างเครือข่ายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างเครือข่ายระหว่างสถานศึกษา แลกเปลี่ยนประสบการณ์ แนวปฏิบัติที่ดี และทรัพยากรการเรียนรู้ รวมถึงการเรียนรู้จากตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จทั้งในและต่างประเทศ

บทสรุป

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 เป็นแนวทางที่มีความจำเป็นและสอดคล้องกับบริบทของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาในยุคปัจจุบันไม่สามารถเน้นเพียงการถ่ายทอดความรู้ แต่ต้องพัฒนาสมรรถนะที่ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมในสถานการณ์จริง สมรรถนะวัดการเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องพัฒนา ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักหกด้าน ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร ความยืดหยุ่นและการปรับตัว ความเห็นอกเห็นใจและการมุ่งเน้นผู้ใช้ และความกล้าเสี่ยงและการลงมือปฏิบัติ สมรรถนะเหล่านี้ไม่สามารถพัฒนาได้จากการเรียนรู้แบบรับฟังเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก และเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมสมรรถนะวัดการ ได้แก่ การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) และการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) กระบวนการเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อน ทำงานร่วมกับผู้อื่น และสะท้อนคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะวัดการต้องคำนึงถึงสี่องค์ประกอบสำคัญ คือ บรรยากาศที่ปลอดภัยทางจิตใจ ความหลากหลายและการเปิดกว้าง ทรัพยากรและเครื่องมือที่เหมาะสม และโอกาสในการนำเสนอและแบ่งปัน องค์ประกอบเหล่านี้ทำงานร่วมกันเพื่อสร้างพื้นที่ที่ผู้เรียนกล้าที่จะทดลอง ยอมรับความล้มเหลว และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การประเมินผลฐานสมรรถนะต้องเปลี่ยนจากการวัดความรู้ด้วยข้อสอบมาสู่การประเมินตามสภาพจริงที่วัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น แฟ้มสะสมผลงาน การประเมินการปฏิบัติ เกณฑ์การประเมิน (Rubric) การสังเกตพฤติกรรม และการสะท้อนคิด การประเมินควรเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุง มากกว่าการตัดสินผลสิ้นสุด บทบาทของครูมีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ครูต้องเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ที่ออกแบบประสบการณ์ สนับสนุนการสำรวจ ตั้งคำถามที่ท้าทาย ให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีคุณภาพ และเป็นแบบอย่างของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ครูต้องพัฒนาทักษะหกด้านที่สำคัญ คือ การออกแบบการเรียนรู้ ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี การตั้งคำถามที่มีประสิทธิภาพ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การสร้างความสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน

แม้ว่าการนำการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะไปใช้จะเผชิญกับความท้าทายหลายประการ เช่น ความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง ข้อจำกัดด้านทรัพยากร ภาระงานของครู ระบบการประเมินที่ยังไม่สอดคล้อง และความแตกต่างของบริบทโรงเรียน แต่ด้วยข้อเสนอแนะที่เป็นระบบ ได้แก่ การพัฒนาครูอย่างเป็นระบบ การปรับหลักสูตรและการประเมิน การสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การจัดสรรทรัพยากร การเริ่มต้นทีละขั้นตอน และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้จริงและมีประสิทธิผล

การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวัดการไม่ใช่เพียงการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน แต่เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทางการศึกษาที่มองผู้เรียนเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน เมื่อผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสม พวกเขาจะกลายเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ มีความสามารถในการปรับตัว มีความคิดสร้างสรรค์ และพร้อมที่จะนำการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกมาสู่สังคมและโลก ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการศึกษาในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- Amabile, T. M., & Pratt, M. G. (2016). The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning. *Research in Organizational Behavior*, 36, 157–183. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2016.10.001>
- Amineh, R. J., & Asl, H. D. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 1(1), 9–16.
- Andrade, H. L. (2019). A critical review of research on student self-assessment. *Frontiers in Education*, 4, Article 87. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00087>
- Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, G. (2016). *EntreComp: The entrepreneurship competence framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/593884>
- Baartman, L. K. J., Bastiaens, T. J., Kirschner, P. A., & Van der Vleuten, C. P. M. (2007). Evaluating assessment quality in competence-based education: A qualitative comparison of two frameworks. *Educational Research Review*, 2(2), 114–129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.06.001>
- Barrett, H. C. (2007). Researching electronic portfolios and learner engagement: The REFLECT initiative. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 50(6), 436–449. <https://doi.org/10.1598/JAAL.50.6.2>
- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M., & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87–122. <https://doi.org/10.1007/s12528-013-9077-3>
- Boud, D., & Falchikov, N. (2006). Aligning assessment with long-term learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 399–413. <https://doi.org/10.1080/02602930600679050>
- Boud, D., & Soler, R. (2016). Sustainable assessment revisited. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(3), 400–413. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1018133>
- Brookhart, S. M. (2018). Appropriate criteria: Key to effective rubrics. *Frontiers in Education*, 3, Article 22. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00022>
- Carlgren, L., Rauth, I., & Elmquist, M. (2016). Framing design thinking: The concept in idea and enactment. *Creativity and Innovation Management*, 25(1), 38–57. <https://doi.org/10.1111/caim.12153>
- Darling-Hammond, L., & Adamson, F. (2010). *Beyond basic skills: The role of performance assessment in achieving 21st century standards of learning*. Stanford Center for Opportunity Policy in Education.
- Edmondson, A. C. (2018). *The fearless organization: Creating psychological safety in the workplace for learning, innovation, and growth*. Wiley.
- Fook, C. Y., & Sidhu, G. K. (2010). Authentic assessment and pedagogical strategies in higher education. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 153–161.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

- Hämäläinen, R., & Vähäsantanen, K. (2011). Theoretical and pedagogical perspectives on orchestrating creativity and collaborative learning. *Educational Research Review*, 6(3), 169–184.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.08.001>
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 140–153.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.10.001>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.
<https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the of learning and development*. Prentice Hall.
- Kraft, M. A., Marinell, W. H., & Yee, D. S. (2016). School organizational contexts, teacher turnover, and student achievement: Evidence from panel data. *American Educational Research Journal*, 53(5), 1411–1449. <https://doi.org/10.3102/0002831216667478>
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 275–297). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education. *Art Education*, 69(6), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), Article 4. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>
- McMillan, J. H. (2018). *Classroom assessment: Principles and practice for effective standards-based instruction* (7th ed.). Pearson.
- McTighe, J., & Ferrara, S. (2021). *Assessing learning in the classroom* (Rev. ed.). National Education Association.
- Moon, J. A. (2004). *A handbook of reflective and experiential learning: Theory and practice*. RoutledgeFalmer.
- Nodine, T. R. (2016). How did we get here? A brief history of competency-based higher education in the United States. *The Journal of Competency-Based Education*, 1(1), 5–11.
<https://doi.org/10.1002/cbe2.1004>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf
- OECD. (2019). *OECD learning compass 2030: A series of concept notes*. OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- Page, S. E. (2017). *The diversity bonus: How great teams pay off in the knowledge economy*. Princeton University Press.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z.

- C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1–2), 1–12. <https://doi.org/10.1111/ssm.12201>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity projects, passion, peers, and play*. The MIT Press.
- Sawyer, R. K. (2017). *Group genius: The creative power of collaboration* (Rev. ed.). Basic Books.
- Sawyer, R. K. (2019). *The creative classroom: Innovative teaching for 21st-century learners*. Teachers College Press.
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*. Wiley.
- Thurlings, M., Evers, A. T., & Vermeulen, M. (2015). Toward a model of explaining teachers' innovative behavior: A literature review. *Review of Educational Research*, 85(3), 430–471. <https://doi.org/10.3102/0034654314557949>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2015). The effects of scaffolding in the classroom: Support contingency and student independent working time in relation to student achievement, task effort and appreciation of support. *Instructional Science*, 43(5), 615–641. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9351-z>
- Van der Vleuten, C. P. M., Schuwirth, L. W. T., Driessen, E. W., Dijkstra, J., Tigelaar, D., Baartman, L. K. J., & van Tartwijk, J. (2012). A model for programmatic assessment fit for purpose. *Medical Teacher*, 34(3), 205–214. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.652239>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wagner, T. (2012). *Creating innovators: The making of young people who will change the world*. Scribner.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (Expanded 2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- William, D. (2018). *Embedded formative assessment* (2nd ed.). Solution Tree Press.
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>
- Zimmerman, B. J. (2015). Self-regulated learning: Theories, measures, and outcomes. In J. D. Wright (Ed.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (2nd ed., Vol. 21, pp. 541–546). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26060-1>