

การคิดเชิงออกแบบ : แนวคิด กระบวนการ และการประยุกต์ใช้ในบริบทการศึกษา

Design Thinking: Concepts, Processes, and Applications in Educational Contexts

สุนทรี วรรณไพเราะ

Suntaree Wannapiro

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Faculty of Education, Thaksin University

Corresponding Author e-mail: suntaree@tsu.ac.th

Received: 2025-07-01 Revised: 2025-07-24 Accepted: 2025-07-29

บทคัดย่อ (Abstract)

บทความนี้มุ่งวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดการคิดเชิงออกแบบในฐานะกระบวนการและกรอบความคิดที่มีศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา โดยนำเสนอทั้งแนวคิด กระบวนการ และการประยุกต์ใช้ในบริบทสถานศึกษา การคิดเชิงออกแบบเน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีคิดเชิงนวัตกรรมที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ผ่านการเข้าใจความต้องการและบริบทของผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การเข้าใจผู้เรียน การนิยามปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ ซึ่งเป็นวงจรที่ยืดหยุ่นและเปิดโอกาสให้ปรับเปลี่ยนตามข้อเสนอแนะและผลลัพธ์ที่ได้รับจริง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบในบริบทการศึกษามีส่วนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่เปิดรับนวัตกรรม ทั้งในระดับห้องเรียนและการบริหารสถานศึกษา อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดด้านเวลา ทรัพยากร และความพร้อมของบุคลากรทางการศึกษา บทความจึงสังเคราะห์แนวทางสำคัญสำหรับการขับเคลื่อนการคิดเชิงออกแบบในระบบการศึกษาไทย โดยเน้นการลงทุนพัฒนาศักยภาพครู การสร้างพื้นที่นวัตกรรมในสถานศึกษา และการปรับรูปแบบการเรียนรู้ให้ตอบโจทย์บริบทจริงของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่มีความหมายและยั่งยืน

คำสำคัญ (Keywords): การคิดเชิงออกแบบ; การศึกษา; นวัตกรรม

Abstract

This article aims to analyze and synthesize the concept of Design Thinking as a process and conceptual framework with significant potential to enhance the quality of education. It presents key concepts, processes, and applications within educational settings. Design Thinking focuses on human-centered, innovative problem-solving by deeply understanding learners' needs and contexts. The process comprises five iterative and flexible stages: Empathize, Define, Ideate, Prototype, and Test, allowing continuous adaptation based on honest user feedback and insights.

A comprehensive review of the literature indicates that applying Design Thinking in educational contexts promotes active learning and fosters 21st-century skills. It cultivates an innovation-oriented learning culture at both the classroom and school leadership levels. Nonetheless, practical challenges persist, including time constraints, limited resources, and varying levels of readiness among educational personnel. This article synthesizes strategic recommendations for advancing Design Thinking in the Thai education system, emphasizing sustained teacher capacity-building, the establishment of innovation spaces within schools, and the adaptation of learning approaches to reflect students' real-world contexts, ultimately contributing to meaningful and sustainable educational transformation.

Keywords: Design Thinking; Education; Innovation

บทนำ (Introduction)

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ กระบวนการคิดเชิงนวัตกรรมที่เน้นการแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ผ่านขั้นตอนที่ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อค้นหาคำตอบหรือทางออกที่เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ (Brown, 2009; d.school, 2010) แนวคิดนี้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในภาคธุรกิจ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การบริการ และการแก้ปัญหาสังคม เช่น การออกแบบบริการสุขภาพในชุมชน การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ตอบโจทย์ผู้ใช้งาน และการปรับปรุงประสบการณ์ลูกค้าในองค์กร (Camacho, 2016; Micheli et al., 2019)

ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่ขับเคลื่อนด้วยความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม การเรียนรู้ไม่สามารถจำกัดอยู่เพียงการถ่ายทอดความรู้แบบเดิม แต่ต้องพัฒนา

ผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็น อาทิ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาซับซ้อน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Diefenthaler et al., 2017; Yu et al., 2024) ในบริบทนี้ การคิดเชิงออกแบบจึงได้รับความสนใจ ในฐานะกระบวนการที่สามารถพลิกโฉมการเรียนรู้ โดยเน้นการลงมือปฏิบัติ การเข้าใจบริบทผู้เรียน และการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ตอบโจทย์โลกที่เปลี่ยนแปลง

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายแนวคิดและกระบวนการของ Design Thinking โดยเฉพาะกระบวนการ 5 ขั้นตอนที่ได้รับการยอมรับจาก d.school แห่ง Stanford University ได้แก่ Empathize, Define, Ideate, Prototype และ Test รวมถึงการประยุกต์ใช้ในบริบทการศึกษา โดยมุ่งเน้นทั้งในระดับห้องเรียนและการบริหารสถานศึกษา นำเสนอผลการศึกษาเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนประสิทธิผลของภาคคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาทักษะของผู้เรียน ตลอดจนเสนอข้อพิจารณาและข้อจำกัดที่ควรตระหนักในการนำแนวคิดนี้ไปใช้ในบริบทการศึกษาไทย

ที่มาของการคิดเชิงออกแบบ

แนวคิดเรื่องการคิดเชิงออกแบบมีรากฐานจากศาสตร์ด้านการออกแบบและความรู้ความเข้าใจ โดย Herbert A. Simon ได้เสนอการออกแบบในฐานะกระบวนการคิดที่เป็นระบบ เพื่อใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Simon, 1969) แนวคิดนี้ต่อมาได้รับการพัฒนาจากนักวิชาการและนักออกแบบที่มีบทบาทสำคัญ อาทิ Jones (1970), Rowe (1987), และ Buchanan (1992) ซึ่งได้ขยายแนวคิดนี้ให้ครอบคลุมถึงการจัดการกับ “ปัญหาซับซ้อนเชิงระบบ” หรือ wicked problems ในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 และต้นศตวรรษที่ 21 บริษัท IDEO โดย David Kelley และ Tim Brown มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและเผยแพร่ การคิดเชิงออกแบบ ให้เป็นกระบวนการที่ใช้ในธุรกิจและสังคมอย่างแพร่หลาย โดย David Kelley เป็นผู้เริ่มใช้คำว่า “design thinking” เพื่ออธิบายกระบวนการคิดที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ส่วน Tim Brown ขยายแนวคิดนี้ให้เป็นที่รู้จักในวงกว้างผ่านหนังสือและการบรรยาย นอกจากนี้ d.school ที่ Stanford University ซึ่งก่อตั้งโดย David Kelley ในปี 2005 ยังเป็นศูนย์กลางสำคัญในการบูรณาการ การคิดเชิงออกแบบเข้ากับการเรียนการสอนและการแก้ปัญหาจริง เน้นการทำงานร่วมกันระหว่างนักศึกษาจากหลายสาขาเพื่อสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ผู้ใช้ (Brown, 2009; Camacho, 2016)

ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ

การคิดเชิงออกแบบ คือกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง โดยเน้นการเข้าใจความต้องการ ประสบการณ์ และบริบทของผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง

(Brown, 2009; Henriksen et al., 2017) จุดเด่นของแนวคิดนี้คือการผสมผสานมุมมองสร้างสรรค์กับการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและตอบโจทย์ผู้ใช้จริง (Micheli et al., 2019; Verganti et al., 2021)

กระบวนการคิดเชิงออกแบบตามที่ Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University หรือ d.school ได้กำหนด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเข้าใจผู้ใช้ (Empathize) การนิยามปัญหา (Define) การระดมความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) (d.school, 2010; Henriksen et al., 2017; Oliveira et al., 2024) ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความยืดหยุ่นและสามารถวนซ้ำกลับไปมาได้ตามข้อมูล และข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้ใช้จริง (Razali et al., 2022) ทั้งนี้ การคิดเชิงออกแบบไม่ได้เป็นเพียงแค่ชุดของขั้นตอนเท่านั้น แต่ยังเป็นกรอบความคิดที่เน้นการทำงานร่วมกันข้ามสาขาวิชา การเรียนรู้จากความล้มเหลว และการปรับปรุงแนวคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Vendraminelli et al., 2023)

สรุปได้ว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการและกรอบแนวคิดที่เน้นการแก้ปัญหาโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ผ่านการเข้าใจอย่างลึกซึ้งในความต้องการและบริบทของผู้ใช้ ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์กับการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนที่ยืดหยุ่นและสามารถวนซ้ำได้ เพื่อให้ได้แนวทางแก้ปัญหาที่ตอบโจทย์และสร้างคุณค่าอย่างแท้จริง

องค์ประกอบของการคิดเชิงออกแบบ

การคิดเชิงออกแบบ มีองค์ประกอบหลัก 5 ขั้นตอนที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับสากล โดยกระบวนการนี้มีลักษณะเป็นวงจร (iterative process) ที่สามารถย้อนกลับไปยังขั้นตอนใดก็ได้ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแนวคิดให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด (Brown, 2009; d.school, 2010; Micheli et al., 2019)

1. Empathy (การเข้าใจผู้ใช้) จุดเริ่มต้นของการคิดเชิงออกแบบ คือการทำความเข้าใจผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง ผ่านการสังเกต การสัมภาษณ์ หรือการมีส่วนร่วมในบริบทจริง เพื่อค้นหาความต้องการ ประสบการณ์ และแรงจูงใจที่แท้จริงของผู้ใช้

2. Define (การนิยามปัญหา) ข้อมูลที่ได้จากขั้น Empathy จะถูกนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อกำหนดปัญหาหรือความท้าทายที่แท้จริงในเชิงมนุษย์ (human-centered)

การนิยามปัญหาที่ชัดเจนและตรงประเด็นจะช่วยให้การแก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไปมีทิศทางที่เหมาะสม

3. Ideate (การระดมความคิด) ในขั้นตอนนี้ เป็นการระดมความคิดอย่างอิสระและหลากหลาย เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่สร้างสรรค์และเป็นไปได้ เป้าหมายคือการเปิดโอกาสให้เกิดไอเดียใหม่ ๆ ที่อาจนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

4. Prototype (การสร้างต้นแบบ) แนวคิดที่ได้จากขั้น Ideate จะถูกนำมาสร้างเป็นต้นแบบหรือแบบจำลองที่จับต้องได้ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกิจกรรมทดลอง การสร้างต้นแบบช่วยให้ทีมงานสามารถทดสอบแนวคิดกับผู้ใช้จริงได้อย่างรวดเร็วและต้นทุนต่ำ

5. Test (การทดสอบและปรับปรุง) ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำต้นแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง รับฟังข้อเสนอแนะ และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงต้นแบบอย่างต่อเนื่อง กระบวนการนี้เน้นการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดและการปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ทั้งนี้กระบวนการคิดเชิงออกแบบทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ไม่ได้ดำเนินไปแบบเส้นตรง แต่สามารถวนกลับไปยังขั้นตอนใดก็ได้ตามข้อมูลและผลลัพธ์ที่ได้รับจากการทดลองและทดสอบ เพื่อให้ได้แนวทางแก้ไขที่ตอบโจทย์ผู้ใช้มากที่สุด

ความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบในระบบการศึกษา

การคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวทางที่ผสมผสานการคิดสร้างสรรค์เข้ากับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยยึดความเข้าใจในผู้เรียนและบริบทเป็นศูนย์กลาง ช่วยพลิกโฉม การเรียนรู้ให้ตอบโจทย์ความท้าทายในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างแท้จริง (Diefenthaler et al., 2017; Swarup, 2023; Alvarado, 2025)

1. การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การคิดเชิงออกแบบ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้กระบวนการเข้าใจความต้องการและบริบทของผู้เรียนผ่านความเห็นอกเห็นใจ การระดมสมอง สร้างต้นแบบ และทดลองปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้ผู้เรียนกำหนดทิศทางการเรียนรู้เอง และครูเป็นผู้อำนวยการอำนวยความสะดวก

2. การส่งเสริมทักษะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 การคิดเชิงออกแบบ พัฒนาทักษะสำคัญ เช่น คิดสร้างสรรค์ คิดวิพากษ์ แก้ปัญหา ทำงานร่วมกัน และสื่อสาร ซึ่งจำเป็นต่อโลกยุคใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทดลอง และเรียนรู้จากความล้มเหลว เป็นหัวใจสำคัญของ Education 4.0 ที่เน้นนวัตกรรมและทักษะดิจิทัล

3. การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมและแนวปฏิบัติในโรงเรียน การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม เปิดรับความคิดเห็น และทดลองนวัตกรรมในโรงเรียน ทำให้ครูและผู้บริหารเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่พร้อมปรับตัวต่อความท้าทายใหม่ๆ โดยช่วยสร้างวัฒนธรรมการทำงานแบบร่วมมือและสนับสนุนให้ทุกฝ่ายกล้าเสี่ยงและเรียนรู้จากความผิดพลาด

4. การสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน การคิดเชิงออกแบบ เชื่อมโยงเนื้อหากับปัญหาจริงและความสนใจของผู้เรียน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและคิดวิเคราะห์ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความพึงพอใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ความยืดหยุ่นและศักยภาพในการประยุกต์ใช้กับทุกระดับการศึกษา การคิดเชิงออกแบบ มีความยืดหยุ่นสูง ใช้ได้กับทุกระดับและสาขาวิชา ทั้งออกแบบกิจกรรม พัฒนาหลักสูตรหรือบริหารจัดการโรงเรียน สร้างวัฒนธรรมแห่งนวัตกรรมและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

องค์ประกอบและกระบวนการคิดเชิงออกแบบในการศึกษา

การคิดเชิงออกแบบ ในบริบทการศึกษา เป็นทั้งกรอบความคิด และกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ความต้องการและบริบทของผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งแต่ละขั้นมีรายละเอียดและตัวอย่างการประยุกต์ใช้ดังนี้

1. Empathy: การเข้าใจผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง ขั้นตอนแรกคือการสร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับความต้องการ ประสบการณ์ และปัญหาของผู้เรียน โดยใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือร่วมกิจกรรมกับผู้เรียนในบริบทจริง เช่น ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนหรือใช้แบบสอบถามเพื่อสำรวจประสบการณ์การเรียนรู้และความคาดหวังของผู้เรียนและผู้ปกครอง โดยจุดมุ่งหมายคือการรับฟังและเข้าใจผู้เรียนโดยปราศจากอคติ เพื่อค้นหาแรงจูงใจและ Pain Point ที่แท้จริง (Cain & Henriksen, 2022; Alvarado, 2025)

2. Define: การนิยามปัญหาอย่างชัดเจน หลังจากรวบรวมข้อมูลจากขั้น Empathy แล้ว จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดปัญหาหรือความท้าทายที่แท้จริง ซึ่งการนิยามปัญหาที่ถูกต้องจะช่วยให้การแก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไปมีทิศทางและเป้าหมายที่ชัดเจน เช่น ครูอาจสรุปได้ว่านักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์เพราะไม่เห็นความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Henriksen et al., 2017; Li & Zhan, 2022)

3. Ideate: การระดมความคิดสร้างสรรค์ ขั้นตอนนี้จะเปิดโอกาสให้ครูและนักเรียนได้ร่วมกันระดมความคิดอย่างอิสระและหลากหลาย เพื่อค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่สร้างสรรค์ และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง อาจใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การระดมสมอง การสร้างแผนผังความคิด

หรือการตั้งคำถามนำทางในรูปแบบ “เราจะ...ได้อย่างไร” เพื่อช่วยขยายขอบเขตความคิด และกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียนและบริบทของโรงเรียน (Panke, 2019)

4. Prototype: การสร้างต้นแบบ แนวคิดที่ได้จากขั้น Ideate จะถูกนำมาสร้างเป็นต้นแบบหรือแบบจำลองที่สามารถเห็นและสัมผัสได้จริง ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด สื่อการสอน หรือโครงงานทดลอง จุดประสงค์หลักคือเพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถนำต้นแบบเหล่านี้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนหรือกลุ่มเป้าหมายจริงได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดงบประมาณ เช่น การสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (Alvarado, 2025)

5. Test: การทดสอบและปรับปรุง ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำต้นแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง รับฟังข้อเสนอแนะ และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงต้นแบบอย่างต่อเนื่อง กระบวนการนี้เน้นการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดและการปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น ครูสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนหลังทดลองใช้แบบฝึกหัดและสังเกตผลลัพธ์การเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนมากขึ้น (Li & Zhan, 2022; Alvarado, 2025)

ทั้งนี้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ทั้ง 5 ขั้นตอนไม่ได้ดำเนินไปแบบเส้นตรงเสมอไป แต่สามารถวนกลับไปยังขั้นตอนใดก็ได้ตามข้อมูลและผลลัพธ์ที่ได้รับจากการทดลองและทดสอบ เพื่อให้ได้แนวทางแก้ไขที่ตอบโจทย์ผู้เรียนมากที่สุด โดยจุดแข็งของการคิดเชิงออกแบบ คือ การเน้นความยืดหยุ่น การเรียนรู้จากความล้มเหลว และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในทุกขั้นตอน

ผลลัพธ์และประโยชน์ของการนำการคิดเชิงออกแบบไปใช้ในการศึกษา

การนำการคิดเชิงออกแบบไปใช้ในระบบการศึกษาให้ผลลัพธ์เชิงบวกอย่างชัดเจนทั้งต่อผู้เรียน ครู และสถาบันการศึกษา โดยมีประโยชน์สำคัญ ดังนี้

1. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงออกแบบ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดนอกกรอบ กล้าทดลอง และสร้างสรรค์แนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา แทนการเรียนรู้แบบท่องจำหรือยึดติดกับคำตอบเดียว งานวิจัยและบทความหลายชิ้นยืนยันว่าการออกแบบกิจกรรมโดยใช้ การคิดเชิงออกแบบ ช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจทางความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น และสามารถคิดเชิงนวัตกรรมได้อย่างเป็นระบบ (Carroll et al., 2010; Alvarado, 2025)

2. พัฒนทักษะการแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน การคิดเชิงออกแบบ สอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การทำความเข้าใจผู้ใช้ การนิยามปัญหา การระดมความคิด ไปจนถึง

การสร้างต้นแบบและทดสอบจริง ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่ลึกซึ้งและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคต (Alvarado, 2025; Yu, Yu et al., 2024)

3. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เชิงรุก การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและมีส่วนร่วม ด้วยการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง และปรับปรุงแนวคิดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยเพิ่มแรงจูงใจและเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (Alvarado, 2025) นอกจากนี้ยังเป็นแก่นสำคัญของ Education 4.0 ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกและทักษะดิจิทัล การประยุกต์ใช้ร่วมกันช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็นระบบ แก้ปัญหาสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์สังคม (Swarup, 2023)

4. สร้างทักษะการทำงานร่วมกันและการสื่อสาร กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ต้องอาศัยการทำงานเป็นทีม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการรับฟังผู้อื่น ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย และการประนีประนอมเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุดร่วมกัน (Alvarado, 2025)

5. เสริมสร้างความเข้าใจและความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น หัวใจของการคิดเชิงออกแบบ คือ การเข้าใจผู้ใช้หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการฟัง การสังเกต และการมองปัญหาจากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งเป็นรากฐานของการเป็นพลเมืองที่ดีในสังคม (Carroll et al., 2010)

6. พัฒนาทักษะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 การคิดเชิงออกแบบ ช่วยพัฒนาทักษะสำคัญ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร) ซึ่งเป็นทักษะที่ตลาดแรงงานและสังคมยุคใหม่ต้องการ (Yu et al., 2024; Alvarado, 2025)

7. ยกระดับคุณภาพการสอนและวัฒนธรรมองค์กรการศึกษา การคิดเชิงออกแบบ ไม่เพียงแต่เปลี่ยนแปลงวิถีคิดของผู้เรียน แต่ยังส่งผลต่อครูและสถาบันการศึกษา โดยช่วยให้ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น กล้าเปลี่ยนแปลง ทดลอง และพัฒนานวัตกรรมการสอนใหม่ ๆ ส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดรับการเปลี่ยนแปลง และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Alvarado, 2025)

8. เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจของผู้เรียน งานวิจัยแบบการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) พบว่า การคิดเชิงออกแบบ ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีส่วนร่วม และแรงจูงใจของผู้เรียนในหลายระดับการศึกษา โดยช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น กล้าแสดงออก และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ดีขึ้น (Yu et al., 2024)

การประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบในแต่ละระดับการศึกษา

การศึกษาขั้นพื้นฐาน

การคิดเชิงออกแบบ ได้รับการบูรณาการอย่างกว้างขวางในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์ งานวิจัยของ Li & Zhan (2022) พบว่าการประยุกต์ใช้กระบวนการนี้ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น โดยเฉพาะในวิชา STEM และโครงการบูรณาการ การให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิดเชิงออกแบบผ่านขั้นตอน empathize, define, ideate, prototype และ test ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

นอกจากนี้ การการคิดเชิงออกแบบ ในกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นยังช่วยเพิ่มความคิดสร้างสรรค์และความมั่นใจในตนเอง โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนหญิง (Rao et al., 2022) การผสมผสาน การคิดเชิงออกแบบ กับการเรียนรู้แบบ STEAM-PjBL และหลักสูตร Maker education ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิพากษ์และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (Ananda et al., 2023; Tan et al., 2024)

การศึกษาระดับอุดมศึกษา

การประยุกต์ใช้ การคิดเชิงออกแบบ ในระดับอุดมศึกษามีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในบริบทการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลง และท้าทายมากขึ้น ผลงานวิจัยของ Thi-Huyen, Xuan-Lam และ Thanh Tu (2021) พบว่า การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบกลับด้าน (flipped classroom) ช่วยเสริมสร้างทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานเป็นทีมและการแก้ปัญหาในกลุ่มนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ขณะที่ Yilmaz (2022) รายงานว่า การนำ การคิดเชิงออกแบบมาใช้ในห้องเรียน ด้านการสื่อสาร สามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อความคิดสร้างสรรค์และเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น

นอกจากนี้ การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบ อย่างเป็นระบบในการจัดการเรียนการสอน ระดับอุดมศึกษายังมีบทบาทสำคัญในการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาครู โดยช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการออกแบบนวัตกรรม ซึ่งล้วนเป็นคุณลักษณะที่จำเป็น สำหรับการเป็นผู้ประกอบการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในอนาคต (มะยูริย์ พิทยาเสนีย์ และพิชญาภา ยวงสร้อย, 2564)

การประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบในสถานศึกษา

ในยุคดิจิทัลที่การศึกษาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ครูจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ เพื่อสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ผู้เรียนอย่างแท้จริง การนำ การคิดเชิงออกแบบ มาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนช่วยให้ครูวิเคราะห์และแก้ปัญหาการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และจุดประกายแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลควบคู่กับการคิดเชิงออกแบบยังช่วยให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและสร้างนวัตกรรมทางการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (พัชรา เอี่ยมเจริญ, 2567)

ในขณะเดียวกัน ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ โดย การคิดเชิงออกแบบ ช่วยให้ผู้บริหารเข้าใจและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ครู บุคลากร และชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เสริมสร้างการบริหารแบบมีส่วนร่วม สร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้เกิดนวัตกรรมทางการศึกษา นอกจากนี้ การใช้การคิดเชิงออกแบบยังเป็นแนวทางที่ช่วยลดข้อจำกัดด้านงบประมาณและทรัพยากร ด้วยการออกแบบการแก้ปัญหาที่ตรงจุดและมีประสิทธิผล ทำให้ผู้บริหารสามารถสร้างแนวทางการบริหารที่ยืดหยุ่นกับผู้ใช้งานจริง และส่งเสริมนวัตกรรมที่ยั่งยืนในบริบทของสถานศึกษา (ผดุง ละเอียดศิลป์ และคณะ, 2567)

การคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในสถานศึกษา โดยสามารถประยุกต์ใช้ผ่านการกำหนดนโยบายนวัตกรรม พัฒนาครูและบุคลากรให้เป็นทีมนวัตกรรม เปิดพื้นที่ทดลองสร้างนวัตกรรม และส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบเข้ากับการบริหารจัดการและการจัดการเรียนรู้จะช่วยสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ยืดหยุ่น เปิดรับนวัตกรรม และสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จารุวัจน์ สองเมือง และอภิรักษ์ โต้ะตาหยง, 2564)

อาจกล่าวได้ว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นทั้งกรอบแนวคิดและเครื่องมือสำคัญที่ช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลอย่างรอบด้าน ทั้งในมิติของการจัดการเรียนรู้ โดยครูที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และในมิติของการบริหารสถานศึกษาที่มุ่งตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างแท้จริง โดยการบูรณาการการคิดเชิงออกแบบอย่างเป็นระบบ จะช่วยเสริมสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดรับนวัตกรรม มีความยืดหยุ่น และพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ปัจจัยสนับสนุนและความท้าทายในการนำการคิดเชิงออกแบบไปใช้ในระบบการศึกษา

การคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การนำแนวคิดนี้ไปใช้ในระบบการศึกษาจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยสนับสนุนที่เหมาะสมควบคู่กับการจัดการต่อความท้าทายที่อาจเกิดขึ้น

ปัจจัยสนับสนุน

หนึ่งในปัจจัยสำคัญคือการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่เปิดกว้างต่อการทดลองและนวัตกรรม ทั้งในหมู่นักเรียนและครู การเรียนรู้ในรูปแบบกลุ่มและการทำงานร่วมกัน เป็นหัวใจของกระบวนการการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งช่วยส่งเสริมการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนแนวคิด และการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Li & Zhan, 2022; Guaman-Quintanilla et al., 2023) นอกจากนี้ การฝึกอบรมและสนับสนุนครูให้เข้าใจและสามารถใช้ การคิดเชิงออกแบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้การนำกระบวนการนี้ไปใช้ในห้องเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น (Baran & AlZoubi, 2024) นอกจากนี้การเน้นทักษะด้านความเห็นอกเห็นใจ (empathy) และแรงจูงใจ (motivation) ยังมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Li, Chen, & Fu, 2024) การออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน (Yilmaz, 2022; Hung & Lo, 2025)

ความท้าทาย

แม้ว่าการคิดเชิงออกแบบ จะมีศักยภาพสูงในการพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียนและสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้ แต่การนำไปใช้ในระบบการศึกษายังต้องเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญหลายประการซึ่งต้องได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม ประการแรก ข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากรเป็นอุปสรรคหลักที่พบได้บ่อย ครูส่วนใหญ่มีตารางสอนที่แน่นและเวลาจำกัด ทำให้ไม่สามารถจัดกิจกรรมการคิดเชิงออกแบบ ได้อย่างเต็มรูปแบบ นอกจากนี้ การขาดสื่อการสอนหรืออุปกรณ์สำหรับการสร้างต้นแบบยังเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในหลายสถานศึกษา (Li & Zhan, 2022) อีกทั้ง การขาดประสบการณ์และการฝึกอบรมที่เพียงพอในหมู่ครูยังเป็นอุปสรรคสำคัญ ทำให้ครูบางส่วนไม่สามารถถ่ายทอดแนวคิดและกระบวนการการคิดเชิงออกแบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรืออาจเกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับวิธีการนำไปใช้ (Baran & AlZoubi, 2024)

สำหรับผู้เรียน ความท้าทายหลักอยู่ที่การเผชิญกับปัญหาที่ไม่มีคำตอบตายตัว และความสับสนเมื่อต้องคิดค้นไอเดียใหม่ ๆ ซึ่งอาจทำให้บางคนรู้สึกท้อแท้หรือไม่มั่นใจในตนเอง นอกจากนี้การทำงานเป็นทีมในโครงการ การคิดเชิงออกแบบอาจเกิดความขัดแย้งหรือขาดความร่วมมือ ส่งผลต่อบรรยากาศการเรียนรู้และความสำเร็จของโครงการ (Li & Zhan, 2022) อีกประเด็นสำคัญ

คือ แรงจูงใจและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่อาจไม่เพียงพอในบางกลุ่ม ทำให้ขาดความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมและพัฒนาศักยภาพอย่างเต็มที่ (Li, Chen, & Fu, 2024; Rao et al., 2022)

สรุป

การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดที่มีพลังในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา โดยเฉพาะในโลกยุคใหม่ที่เต็มไปด้วยความท้าทายและความไม่แน่นอน จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมอย่างครอบคลุม ผู้เขียนพบว่า การคิดเชิงออกแบบมิได้เป็นเพียงเครื่องมือทางวิธีการเท่านั้น แต่เป็นกรอบความคิดที่เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงลึก โดยผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง และการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งตอบโจทย์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในระดับนโยบาย ผู้เขียนเสนอว่าควรบูรณาการการคิดเชิงออกแบบเข้ากับกระบวนการผลิตและพัฒนาครู โดยส่งเสริมบทบาทของครูให้เป็น “นักออกแบบการเรียนรู้” ผ่านระบบพี่เลี้ยงและชุมชนวิชาชีพที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขณะที่ระดับสถานศึกษาควรเริ่มต้นจากโครงการนำร่องขนาดเล็ก พร้อมทั้งสร้างพื้นที่ทดลองและวัฒนธรรมการเรียนรู้จากความล้มเหลว รวมถึงการเปิดพื้นที่ความร่วมมือกับชุมชนและภาคเอกชน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประเด็นปัญหาจริง และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิต

ในเชิงวิชาการ พบว่ายังมีช่องว่างขององค์ความรู้ที่ควรได้รับการศึกษาต่อ โดยเฉพาะผลกระทบระยะยาวของการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบต่อพัฒนาการของผู้เรียน และประสิทธิภาพในบริบททางวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน งานวิจัยในอนาคตควรมุ่งพัฒนารอบการประเมินและเครื่องมือวัดที่เหมาะสม รวมถึงสำรวจบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถเสริมพลังให้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเกิดประสิทธิผลสูงสุด ทั้งในรูปแบบห้องเรียนจริงและเสมือน

ท้ายที่สุด ผู้เขียนตระหนักว่าการคิดเชิงออกแบบจะมีความหมายก็ต่อเมื่อได้รับการบูรณาการอย่างแท้จริงในกระบวนการจัดการเรียนรู้ มิใช่การนำเสนอเป็นเพียงกิจกรรมเสริมเท่านั้น ความสำเร็จของการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาผ่านการคิดเชิงออกแบบต้องอาศัยความเข้าใจที่ลึกซึ้ง พื้นที่ที่เปิดโอกาสให้ทดลองและผิดพลาดได้ และระบบสนับสนุนที่เข้มแข็ง เป้าหมายสูงสุดคือการพัฒนาผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาเป็น และมีความเข้าใจในผู้อื่น ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของพลเมืองในสังคมที่ยั่งยืนและเป็นธรรม

เอกสารอ้างอิง (References)

- จารุวัจน์ สองเมือง และ อภิรักษ์ โต้ะตาหยง. (2564). แนวทางประยุกต์การคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในสถานศึกษา. วารสารสารสนเทศและการเรียนรู้, 32(1), 52-57.
- ผดุง ละเอียดศิลป์, จิรศักดิ์ สุรงค์พิพรธน์, และละมุล รอดขวัญ. (2567). การบริหารสถานศึกษาด้วยการคิดเชิงออกแบบ. วารสารมณีเชษฐาราม วัดจอมมณี, 7(4), 1044-1061.
- พัชรา เอี่ยมเจริญ. (2567). การคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาสำหรับครูในยุคดิจิทัล. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 23(2), C1-C12.
- มะยูริย์ พิทยาเสนีย์ และพิชญภา ยวงสร้อย. (2564). การคิดเชิงออกแบบ : ครูนวัตกรรมวิถีใหม่. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 10(2), 190-199.
- Alvarado, L. F. (2025). Design thinking as an active teaching methodology in higher education: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1462938.
- Ananda, L. R., Rahmawati, Y., & Khairi, F. (2023). Critical Thinking Skills of Chemistry Students by Integrating Design Thinking with STEAM-PJBL. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 352-367.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: HarperCollins.
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), 5-21.
- Cain, W., & Henriksen, D. (2022). Creativity and design thinking: Crucial mindsets in instructional design education. In *The Instructional Design Trainer's Guide* (pp. 38-47). New York, NY: Routledge.
- Camacho, M. (2016). David Kelley: From design to design thinking at Stanford and IDEO. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 2(1), 88-101.
- d.school. (2010). *Bootcamp Bootleg*. California: Stanford University Institute of Design.
- Fitriyah, I. J., & Saputro, S. (2025). Research Trends in Design Thinking Education: A Systematic Literature Review from 2014 to 2024. *European Journal of Educational Research*, 14(2), 381-391.
- Guaman-Quintanilla, S., Everaert, P., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2023). Impact of design thinking in higher education: a multi-actor perspective on problem

- solving and creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(1), 217-240.
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 140–153.
- Jones, J. C. (1970). *Design Methods: Seeds of Human Futures*. New Jersey: Wiley.
- Li, T., & Zhan, Z. (2022). A systematic review on design thinking integrated learning in K-12 education. *Applied Sciences*, 12(16), 8077.
- Micheli, P., Wilner, S. J., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2019). Doing design thinking: Conceptual review, synthesis, and research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36(2), 124–148.
- Oliveira, M., Zancul, E., & Salerno, M. S. (2024). Capability building for digital transformation through design thinking. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122947.
- Panke, S. (2019). Design thinking in education: Perspectives, opportunities and challenges. *Open Education Studies*, 1(1), 281-306.
- Rao, H., Puranam, P., & Singh, J. (2022). Does design thinking training increase creativity? Results from a field experiment with middle-school students. *Innovation*, 24(2), 315-332.
- Razali, N. H., Ali, N. N. N., Safiyuddin, S. K., & Khalid, F. (2022). Design thinking approaches in education and their challenges: A systematic literature review. *Creative Education*, 13(7), 2289–2299.
- Rowe, P. G. (1987). *Design Thinking*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Simon, H. A. (1969). *The sciences of the artificial* (3rd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Swarup, R. R. (2023). Designing Education 4.0: Harnessing the power of Design Thinking. *Eurasian Journal of Research and Innovation*, 1(1), 27-38.
- Tan, J., Kinshuk, & Wu, L. (2024). The effectiveness of design thinking on K-12 school students' creativity in a maker curriculum. *Educational technology research and development*, 72(2), 1091-1110.

- Vendraminelli, L., Macchion, L., Nosella, A., & Vinelli, A. (2023). Design thinking: Strategy for digital transformation. *Journal of Business Strategy*, 44(4), 200–210.
- Verganti, R., Dell’Era, C., & Swan, K. S. (2021). Design thinking: Critical analysis and future evolution. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 603–622.
- Yu, Q., Yu, K., & Lin, R. (2024). A meta-analysis of the effects of design thinking on student learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 742.