



การใช้เทคนิค SCAMPER ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ Applying the SCAMPER Technique to Enhance Scientific Creativity

น้ำเพชร นาสารีย์^{1*}
Namphet Nasaree^{1*}

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง^{1*}
Assistant Professor Dr., School of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang^{1*}
Corresponding author, E-mail: jomyuth19@gmail.com*

สาระสังเขป

ความคิดสร้างสรรค์เป็นหนึ่งในเป้าหมายการเรียนรู้ที่สำคัญของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นทักษะจำเป็นในการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์แนวทางใหม่ที่ตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคใหม่ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสามารถทำได้ผ่านเทคนิค SCAMPER ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นการคิดหลากหลายรูปแบบและเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างแนวคิดใหม่จากสิ่งที่มีอยู่เดิม ทั้งนี้บทบาทของครูมีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบคำถาม กระบวนการเรียนรู้ และคำชี้แนะที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีอิสระและลุ่มลึก ครูยังต้องพิจารณาการเลือกสถานการณ์ ปรากฏการณ์ หรือกิจกรรมการทดลองที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ทดลอง คิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์คำอธิบายหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์, เทคนิค SCAMPER



SUMMARY

Creativity is one of the essential learning goals for students in the 21st century, as it equips learners with the ability to solve problems, think critically, and generate innovative ideas in response to rapid changes in modern society. The SCAMPER technique serves as an effective tool to foster such creativity by stimulating diverse modes of thinking and encouraging students to develop new ideas from existing concepts. In this process, the role of the teacher is crucial in designing questions, structuring learning experiences, and providing guidance that promotes independent and in-depth thinking. Teachers must also carefully select appropriate situations, phenomena, or experimental activities that prompt students to ask questions, conduct investigations, analyze information, and generate creative explanations or solutions. Altogether, these elements contribute to the effective development of students' creativity within the context of science learning.

KEYWORDS: Scientific Creativity, SCAMPER Technique

บทนำ

ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะจำเป็นต่อการสร้างนวัตกรรมและการพัฒนาสังคม จึงได้รับการส่งเสริมตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยวิชาวิทยาศาสตร์เหมาะต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากเน้นการตั้งคำถาม การจินตนาการ และการสร้างแนวคิดหรือสมมติฐานใหม่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (เอกภูมิ จันทระพันธ์, 2559)

เทคนิค SCAMPER เป็นเครื่องมือระดมสมองและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้คำถาม 7 ข้อ เพื่อกระตุ้นการปรับปรุงหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ โดยยึดหลักการที่ว่า แนวคิดใหม่มักจะเกิดจากการปรับเปลี่ยนสิ่งที่มีอยู่แล้วผ่านการตั้งคำถาม ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ บริการหรือกระบวนการปัจจุบันจากมุมมองที่แตกต่างกัน เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหาคือเป็นนวัตกรรมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาโดย Bob Eberle ในปี ค.ศ. 1971 ในหนังสือชื่อ SCAMPER: Games for Imagination Development ซึ่งต่อยอดมาจากรายการตรวจสอบ (Checklist) ที่สร้างโดย Alex Faickney Osborn (Eberle, 1971; Osborn, 1953)

งานวิจัยจำนวนมากชี้ให้เห็นว่า เทคนิค SCAMPER มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในผู้เรียนหลากหลายช่วงวัย ดังเช่น Gündoğan (2019) พบว่า SCAMPER ช่วยพัฒนาจินตนาการเชิงสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ Kamis et al. (2020) รายงานว่า นักศึกษาสายอาชีวศึกษาด้านการออกแบบแฟชั่นสามารถใช้ SCAMPER เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ เพิ่มความคิดริเริ่ม การต่อยอดความคิด และการประยุกต์ใช้งานจริง แม้บางครั้งจะใช้โดยไม่รู้ตัว อีกทั้ง Surat et al. (2018) พบว่า SCAMPER ช่วยให้นักเรียนมัธยมศึกษาสามารถสร้างแนวคิดใหม่ผ่านการตั้งคำถามเชิงวิพากษ์ ส่งเสริมการประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรม อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่ยังมุ่งใช้ SCAMPER ในบริบทการออกแบบหรือความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป และยังมีงานวิจัยจำนวนไม่มากที่ศึกษาการประยุกต์ SCAMPER ในรายวิชา

วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะ เช่น การตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ การสร้างสมมติฐาน และการอธิบายปรากฏการณ์

ในบทความวิชาการนี้มุ่งนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเน้นการออกแบบคำถามที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สถานการณ์การทดลองในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และการพัฒนานวัตกรรม การใช้คำถามตามขั้นตอนของ SCAMPER ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาปรากฏการณ์จากหลายมุมมองนำไปสู่การคิดหาทางเลือกใหม่ ดัดแปลงหรือปรับเปลี่ยนวิธีการทดลอง และเกิดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งเป็นต้นแบบให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้จริงในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความคิดสร้างสรรค์ทั่วไปและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนานักเรียนและมนุษย์ในทุกมิติ โดยเฉพาะในบริบทการศึกษา เนื่องจากช่วยส่งเสริมการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม E. Paul Torrance อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่บุคคลรับรู้ถึงปัญหา ช่องว่าง หรือความไม่สมบูรณ์ จากนั้นตั้งสมมติฐาน ทดลอง ปรับปรุง และสื่อสารผลลัพธ์ ซึ่งไม่ใช่ความสามารถเฉพาะตัว แต่เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Torrance, 1966) แนวคิดของทอแรนซ์ยังชี้ให้เห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยความสามารถหลัก 4 ประการ ได้แก่ ความคล่องแคล่วในการคิด (fluency) คือการสร้างแนวคิดได้จำนวนมาก ความยืดหยุ่น (flexibility) คือการเปลี่ยนมุมมองหรือแนวทางการคิด ความคิดริเริ่มใหม่ (originality) คือการคิดที่แตกต่างและแปลกใหม่ และการขยายความคิด (elaboration) คือการพัฒนาแนวคิดให้มีรายละเอียดและความสมบูรณ์มากขึ้น ความสามารถเหล่านี้เป็นฐานสำคัญของการเรียนรู้เชิงลึก การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (Torrance, 1974) แนวความคิดสร้างสรรค์นี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะในด้านการศึกษาและจิตวิทยาการศึกษา เนื่องจากเป็นแนวคิดที่มีกรอบทฤษฎีชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติและประเมินผลได้จริง Torrance ได้พัฒนาเครื่องมือ Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) ซึ่งถูกนำไปใช้ในการวิจัยและการประเมินผู้เรียนในหลายประเทศทั่วโลก ทั้งในทวีปอเมริกา ยุโรป และเอเชีย แต่ในภาพรวม แนวคิดของ Torrance ยังคงได้รับการยอมรับในฐานะรากฐานของการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในระดับโลก (Runco & Jaeger, 2012)

ความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสร้างแนวคิดหรือผลงานที่มีความแปลกใหม่ และมีคุณค่าในบริบททางสังคมโดยไม่จำกัดสาขาวิชา โดยมุ่งเน้นกระบวนการคิด เช่น ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และการขยายความคิด ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายบริบท เช่น ศิลปะ ภาษา หรือการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ขณะที่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบเฉพาะของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบของความรู้ เนื้อหา และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ความเข้าใจเชิงมีโนทัศน์ร่วมกับการตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง และการอธิบายผลด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ ดังนั้นความแปลกใหม่ในทางวิทยาศาสตร์จึงต้องสอดคล้องกับเหตุผลและสามารถตรวจสอบได้ ไม่ใช่เพียงความคิดแปลกใหม่ทั่วไป ความแตกต่างดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป



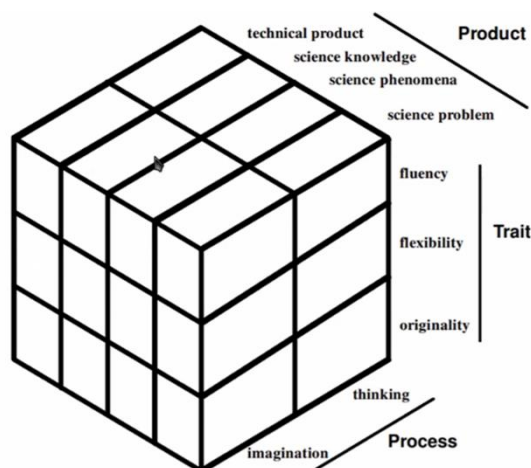
เป็นฐานสำคัญของการคิดเชิงนวัตกรรม ในขณะที่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นการต่อยอดที่ต้องอาศัยความรู้เฉพาะด้านและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ควบคู่กัน

ในบทความนี้จะนำเสนอแนวคิดการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการคิดอย่างสร้างสรรค์ภายใต้กรอบเนื้อหาและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณค่า

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

Hu and Adey (2002) ได้ทำการพัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Creativity Test: SCT) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมุ่งวัดความสามารถเชิงสร้างสรรค์ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่ความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป โดยให้แนวคิดสำคัญเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Imagination) องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการตั้งคำถาม ออกแบบทดลอง แก้ปัญหา (Scientific Problem-solving/Inquiry Ability) และองค์ประกอบที่ 3 ผลงานใหม่ ๆ เช่น แนวคิด สมมุติฐาน เครื่องมือ หรือการประยุกต์ใช้ (Scientific Product) ทั้งสามองค์ประกอบนี้ใช้พื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์และทักษะการคิดระดับสูงร่วมกัน

โมเดลโครงสร้างของความคิดสร้างสรรค์ (SSCM: Scientific Structure Creativity Model) ถูกพัฒนาโดย Hu and Adey ในปี 2002 เพื่อเป็นกรอบแนวคิดสำหรับอธิบายและประเมิน “ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์” โดยเฉพาะในบริบทของการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา โมเดลนี้ประกอบด้วยสามมิติหลัก ได้แก่ มิติคุณลักษณะ (Trait) มิติกระบวนการ (Process) และมิติผลลัพธ์ (Product) แต่ละมิติมีองค์ประกอบย่อย เมื่อรวมกันแล้วได้ 24 ช่อง ซึ่งเป็นการผสมระหว่างมิติต่าง ๆ เพื่อให้ครอบคลุมองค์ประกอบหลากหลายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 โมเดล Scientific Structure Creativity (SSCM)
ที่มา: Hu and Adey (2002)

รายละเอียดของแต่ละมิติและองค์ประกอบ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มิติ องค์ประกอบย่อย และคำอธิบายของโมเดลโครงสร้างของความคิดสร้างสรรค์ (SSCM)

มิติ (Dimension)	องค์ประกอบย่อย (Sub-dimension)	คำอธิบาย
คุณลักษณะ (Trait)	ความคิดคล่อง (Fluency)	ความสามารถคิดคำตอบ/แนวทางได้จำนวนมากในเวลาจำกัด
	ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)	ความสามารถคิดหลายแนวทาง/หลายหมวดหมู่
	ความคิดริเริ่ม (Originality)	ความสามารถคิดคำตอบที่แปลกใหม่ โดดเด่น และสอดคล้องสถานการณ์
กระบวนการ (Process)	จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Imagination)	สร้างภาพ/แบบ จำลองในสมอง เพื่อเข้าใจเหตุการณ์/คาดการณ์ความเป็นไปได้
	การคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking)	การคิดที่เน้นเหตุผล ตรวจสอบ หลักฐาน และมีตรรกะทางวิทยาศาสตร์
ผลลัพธ์ (Product)	ผลิตภัณฑ์ทางเทคนิค (Technical Product)	ผลงานทางวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยีที่เป็นของใหม่หรือปรับปรุงได้
	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science Knowledge)	ความรู้/หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกสร้างหรือเข้าใจใหม่
	ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (Science Phenomena)	การอธิบาย/เชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติหรือทดลอง
	ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Science Problem)	การตั้งคำถาม/แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

โมเดลโครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (SCSM) ของ Hu and Adey (2002) ได้รับการยอมรับและนำไปใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และการผลิตครู เช่น Liang (2002) พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นโครงสร้างเฉพาะที่แตกต่างจากความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป ประกอบด้วยความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ภายใต้กรอบความเหมาะสมและความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเน้นความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิดและการประเมินที่ไม่จำกัดเพียงคำตอบเดียว Kind and Kind (2007) เสนอกรอบแนวคิดการบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการเปลี่ยนจาก “การสอนอย่างสร้างสรรค์” ไปสู่ “การสอนเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์” ซึ่งต้องปรับหลักสูตร วิธีสอน และการประเมิน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทดลอง ใช้จินตนาการ และเรียนรู้จากความผิดพลาด อย่างไรก็ตามงานวิจัย พบว่าห้องเรียนส่วนใหญ่ยังมุ่งการสอนอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยตรง ต่อมา Hu et al. (2013) แสดงให้เห็นว่าโปรแกรม Learn to Think ซึ่งพัฒนาทักษะการคิดควบคู่เนื้อหาวิทยาศาสตร์ สามารถเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะด้านความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม



พร้อมเสนอให้ใช้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิดและบทบาทครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก ในด้านการประเมิน Siew et al. (2014) พัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้กรอบแนวคิด SCSM ซึ่งยืนยันว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถประเมินได้ตั้งแต่ระดับต้น และผลการประเมินช่วยวางแผนการเรียนรู้ได้อย่างตรงจุด สอดคล้องกับงานของปัญญปภัส สิงห์ธอร์ และคณะ (2562) วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แล้วได้ผลที่ชี้ว่านักเรียนมัธยมศึกษา มีศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แต่ยังต้องการการจัดการเรียนรู้และการประเมินแบบเปิดที่ให้คุณค่ากับกระบวนการคิด ความคิดริเริ่ม และความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กัน

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาได้ผ่านการสอนที่มุ่งกระบวนการคิด การออกแบบกิจกรรมควรเป็นลักษณะปัญหาวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด ครูสร้างโจทย์ทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีคำตอบเดียว เปิดให้นักเรียนตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน เลือกวิธีการ และอธิบายด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ แล้วครูทำการประเมินจาก กระบวนการคิด และความถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่พิจารณาแค่ความถูกต้อง-ผิดของคำตอบเท่านั้น ผู้เขียนแสดงตัวอย่างโจทย์ที่มีลักษณะของปัญหาวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างโจทย์ที่มีลักษณะของปัญหาวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด

สาระการเรียนรู้	ตัวอย่างโจทย์ที่มีลักษณะของปัญหาวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด
การถ่ายเทความร้อน	ถ้าต้องการออกแบบบ้านให้เย็นลงโดยไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ จะใช้หลักการ ทางฟิสิกส์ใดบ้าง และออกแบบอย่างไร
การเคลื่อนที่	จะออกแบบการทดลองอย่างไรเพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อระยะทาง การเคลื่อนที่ของรถของเล่น
สารในชีวิตประจำวัน	จะออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าสบู่นิตใดทำความสะอาดคราบไขมัน ได้ดีที่สุด ในสถานการณ์ที่มีอุปกรณ์จำกัด
การเจริญเติบโตของพืช	หากพืชชนิดเดียวกันเจริญเติบโตต่างกันสองพื้นที่ นักเรียนคิดว่าเกิดจากปัจจัยใดบ้าง และจะพิสูจน์ได้อย่างไร

เทคนิค SCAMPER

SCAMPER เป็นเทคนิคกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Technique) ด้วยการตั้งคำถามสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนคิดนอกกรอบและพัฒนาความคิดใหม่ ๆ โดยใช้การแทนที่ผสมผสานปรับเปลี่ยน ดัดแปลง หรือตีความสิ่งเดิมในรูปแบบใหม่ เทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาโดย Bob Eberle ในปี ค.ศ. 1971 ในหนังสือชื่อ SCAMPER: Games for Imagination Development ซึ่งต่อยอดมาจากรายการตรวจสอบ (checklist) ที่สร้างโดย Alex Faickney Osborn (Eberle, 1971)

องค์ประกอบของ SCAMPER มาจากตัวอักษรย่อที่ประกอบด้วยแนวทางการใช้คำถามเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์ 7 ประการ ดังนี้ S (Substitute: การทดแทน) C (Combine: การรวมเข้าด้วยกัน) A (Adapt: การปรับใช้) M (Modify: การดัดแปลง) P (Put to Other Uses: การประยุกต์ใช้) E (Eliminate: กำจัด/ตัดทิ้ง) และ R (Reverse: การจัดเรียงใหม่/การทำกลับกัน)



ตัวอย่างการใช้เทคนิค SCAMPER โดยทั่วไป

การใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ทั่วไป ในบทความนี้นำเสนอการปรับปรุงเก้าอี้แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อปรับปรุงเก้าอี้

S การทดแทน	C การรวมเข้าด้วยกัน	A การปรับใช้	M การดัดแปลง	P การประยุกต์ใช้	E กำจัด/ตัดทิ้ง	R การจัดเรียงใหม่/ การทำกลับกัน
“การปรับปรุงเก้าอี้”						
คำถาม: วัสดุใด ที่ใช้ ทดแทน ไม้ แนว คำตอบ: ทดแทนไม้ ด้วย พลาสติก รีไซเคิล เพื่อให้ เก้าอี้ มีความ ยั่งยืน มากขึ้น	คำถาม: อะไรที่ สามารถรวม หรือผนวก เข้าด้วยกัน เพื่อ สร้างสรรคให้ ได้เก้าอี้ที่มี ประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้นได้ แนวคำตอบ: ผสมผสาน เก้าอี้เข้ากับ โต๊ะพับได้ เพื่อให้เป็น พื้นที่ทำงาน	คำถาม: อะไรที่ สามารถนำมา ปรับหรือดัด แปลงจาก เก้าอี้เดิมให้ใช้ งานได้ใน บริบทอื่น แนวคำตอบ: ทำให้เก้าอี้ สามารถปรับ ใช้งานได้ ทั้งในร่มและ กลางแจ้งด้วย การใช้วัสดุ ที่ทนทานต่อ สภาพอากาศ	คำถาม: จะ ปรับเปลี่ยน คุณสมบัติ อื่นๆของ เก้าอี้ได้ อย่างไรบ้าง แนวคำตอบ: ปรับพนักพิง ให้ปรับได้ เพื่อรองรับ ตามหลัก สรีรศาสตร์	คำถาม: สามารถนำ เก้าอี้ไปใช้ ในรูปแบบ อื่น ๆ ได้ หรือไม่ แนวคำตอบ: เปลี่ยนเก้าอี้ ให้เป็นที่พัก ของโดยการ เพิ่มช่อง ใต้ที่นั่ง	คำถาม: ส่วนประกอบ ของเก้าอี้ส่วนใด ที่สามารถ ตัดทิ้งออกไป เพื่อลดความ ซับซ้อน แนวคำตอบ: ถอดที่วางแขน ออกเพื่อให้เก้าอี้ มีขนาดกะทัดรัด และพกพา สะดวกมากขึ้น	คำถาม: หากจัดเรียง ส่วนประกอบ ของเก้าอี้ใหม่ จะสามารถ ทำได้อย่างไร แนวคำตอบ: พลิกฐานเก้าอี้ คว่ำลงเพื่อ สร้างกลไก การโยก

การใช้เทคนิค SCAMPER ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในบทความนี้จะยกตัวอย่างการใช้เทคนิค SCAMPER ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ใน 3 องค์ประกอบด้วยกัน ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบที่ 2 ออกแบบทดลองและแก้ปัญหา และองค์ประกอบที่ 3 ผลงานใหม่ ๆ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การใช้เทคนิค SCAMPER ในการจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

การส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Imagination) ผ่านการใช้สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Scenarios) ทั้งนี้สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นคำที่มักใช้ในบริบทของการศึกษา



และหลักสูตร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) ไม่ได้กำหนดนิยามของคำว่า "สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์" เป็นคำศัพท์เฉพาะ (Technical Term) ที่ชัดเจนตายตัวในเอกสารหลักสูตร หรือคู่มือครูโดยตรง จากแนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางที่ปรับปรุงโดย สสวท. คำว่า "สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์" คือ บริบท หรือ เหตุการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ ตั้งคำถาม นำไปสู่การสืบเสาะหาความรู้ การออกแบบการทดลอง และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ไขปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ

ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ในธรรมชาติ ดังนี้ “จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าผึ้งหายไปจากระบบนิเวศ” ทั้งนี้ครูมีบทบาทสนับสนุนให้นักเรียนฝึกคิดตั้งคำถามโดยใช้เทคนิค SCAMPER ช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดคล่อง แสดงตัวอย่างโจทย์สถานการณ์และคำถามที่สร้างขึ้นจากนักเรียน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างโจทย์สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ “จะเกิดอะไรขึ้นถ้าผึ้งหายไปจากระบบนิเวศ” และตัวอย่างคำถามที่สร้างโดยนักเรียนจากการใช้เทคนิค SCAMPER

เทคนิค SCAMPER	ตัวอย่างคำถามที่สร้างโดยนักเรียน
S	- แมลงผสมเกสรชนิดอื่น ๆ ชนิดใดที่สามารถทดแทนผึ้งได้บ้าง - สามารถพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อทดแทนการผสมเกสรตามธรรมชาติของผึ้งได้หรือไม่
C	- สามารถรวมแนวทางปฏิบัติด้านการเกษตรเข้ากับเทคโนโลยีเพื่อช่วยลดความจำเป็นในการพึ่งพาผึ้งในการผสมเกสรได้หรือไม่ - สามารถนำความรู้จากหลายศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ เกษตรกรรม การอนุรักษ์) เพื่อแก้ไขวิกฤตผึ้งได้อย่างไร
A	- ระบบนิเวศจะปรับตัวอย่างไรเมื่อผึ้งหายไป - การผลิตอาหารจะปรับตัวได้อย่างไรในโลกที่ไม่มีผึ้ง
M	- สามารถปรับเปลี่ยนพันธุ์พืชเพื่อให้ต้องการการผสมเกสรน้อยลงหรือมีความทนทานต่อการขาดผึ้งมากขึ้นได้หรือไม่ - สามารถปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ด้านที่อยู่อาศัยและการอนุรักษ์เพื่อปกป้องผึ้งและป้องกันไม่ให้ผึ้งหายไปหรือไม่
P	- จะนำแนวทางการเลี้ยงผึ้งหรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผึ้งไปใช้งานอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการผสมเกสรหรือความหลากหลายทางชีวภาพได้อย่างไร - มีวิธีการทางเลือกที่เราใช้ในระบบนิเวศอื่น ๆ อยู่แล้วที่สามารถปรับให้เข้ากับการผสมเกสรได้หรือไม่
E	- จะเกิดอะไรขึ้นหากเราเลิกพึ่งพาผึ้งในการเกษตรและการผลิตอาหาร พืชผลหรือผลิตภัณฑ์ใดบ้างที่จะสูญเสียไป - เราสามารถเลิกใช้สารเคมีหรือเทคนิคทางการเกษตรเฉพาะที่เป็นอันตรายต่อผึ้งได้หรือไม่
R	- จะเกิดอะไรขึ้นหากเราพลิกกลับวิกฤตการสูญพันธุ์ของผึ้งได้ เราจะพลิกกลับหรือหยุดปัจจัยที่นำไปสู่การลดลงของผึ้งได้อย่างไร - จะเกิดอะไรขึ้นหากผึ้งมีจำนวนมากมากเกินไป ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการมีผึ้งมากเกินไปจะเป็นอย่างไร



2. การใช้เทคนิค SCAMPER ในการออกแบบทดลองและแก้ปัญหา

การส่งเสริมการออกแบบการทดลองที่ยืดหยุ่น (Flexible Experimental Design) คือการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดริเริ่มในการวางแผนการทดลองด้วยตนเอง โดยคัดเลือกวิธีการทดลอง การวัดและควบคุมตัวแปร รวมถึงการปรับหรือดัดแปลงอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับโจทย์ที่ได้รับ ครูสามารถทำได้โดยให้โจทย์แบบเปิดขั้นตอนที่ไม่กำหนดวิธีดำเนินการทั้งหมด เพื่อให้นักเรียนได้คิดและตัดสินใจด้วยตัวเอง ทั้งยังควรสนับสนุนให้นักเรียนสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์อย่างง่าย เช่น เครื่องมือวัดแรงที่ประดิษฐ์ขึ้น หรืออุปกรณ์ทดลองที่ดัดแปลงเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ทดลองซ้ำ ปรับเปลี่ยนตัวแปร หรือปรับวิธีการทดลอง เพื่อฝึกกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างยืดหยุ่นและสร้างสรรค์

ในบทความนี้ผู้เขียนได้หยิบยกกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างโลหะแมกนีเซียม (Mg) ที่เป็นของแข็งกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ทั้งนี้ในกิจกรรมนี้นักเรียนจะเป็นผู้สร้างคำถามโดยใช้เทคนิค SCAMPER ช่วยให้เกิดการคิดคล่อง แสดงตัวอย่างคำถามของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวอย่างคำถามของนักเรียนที่ใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการทดลอง

เทคนิค SCAMPER	ตัวอย่างคำถามของนักเรียน
S	ถ้าต้องการผลิตแก๊สไฮโดรเจน สามารถนำวัสดุใดมาทดแทนโลหะแมกนีเซียม หรือถ้าต้องการผลิตแก๊สไฮโดรเจน สามารถนำสารละลายใดมาทดแทนกรดไฮโดรคลอริก
C	ส่วนใดของอุปกรณ์ที่สามารถรวมกันได้
A	ถ้าไม่ใช้วิธีการเทสารละลายกรดไฮโดรคลอริกผ่านตรงหลอดแก้วที่เสียบบริเวณปากบีกเกอร์จะใช้วิธีการใด
M	ถ้าอยากได้ปริมาณแก๊สไฮโดรเจนให้มากขึ้น 10 เท่า จะปรับชุดอุปกรณ์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นอย่างไร
P	ชุดวัสดุอุปกรณ์นี้สามารถศึกษาเรื่องอื่นหรือไม่ อย่างไร
E	ถ้าลดจำนวนอุปกรณ์ มีวัตถุประสงค์การทดลองดั้งเดิม ทำได้อย่างไร
R	ถ้าเริ่มต้นจากเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์และแก๊สไฮโดรเจน สามารถทำให้กลับการเป็นสารตั้งต้น คือ โลหะแมกนีเซียมและกรดไฮโดรคลอริกหรือไม่ ทำอย่างไร

3. การใช้เทคนิค SCAMPER ในการสร้างผลงานใหม่ ๆ

การใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อตั้งคำถามสำหรับการพัฒนานวัตกรรม ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างดังนี้ “นวัตกรรมที่เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยง” สามารถใช้เป็นโจทย์ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน แสดงตัวอย่างคำถามของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 6



ตารางที่ 6 ตัวอย่างคำถามของนักเรียนที่ใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยง

เทคนิค SCAMPER	ตัวอย่างคำถามของนักเรียน
S	• ถ้าแทนวัสดุเดิมของของเล่นสัตว์เลี้ยงด้วยวัสดุที่ปลอดภัยกว่าและย่อยสลายได้ จะเกิดนวัตกรรมแบบใด • สามารถแทนอาหารเม็ดด้วยอาหารสดแบบ Freeze-dry โดยเครื่องอัตโนมัติได้หรือไม่
C	• ถ้านำเครื่องให้อาหารอัตโนมัติ + กล้องวงจรปิด + AI วิเคราะห์พฤติกรรม มารวมกัน จะเกิดอุปกรณ์รูปแบบใหม่ได้หรือไม่ • ถ้านำแอปมือถือมารวมกับปลอกคอ GPS จะช่วยติดตามสัตว์หลงได้ดีขึ้นหรือไม่ อย่างไร
A	• เราสามารถเลียนแบบ เทคโนโลยีจาก Smart Home มาประยุกต์ใช้กับบ้านสัตว์เลี้ยงได้หรือไม่ • นำเครื่องฟอกอากาศของคนมาปรับให้เหมาะกับกรงสัตว์เลี้ยงได้หรือไม่
M	• ถ้าเปลี่ยนดีไซน์ขามอาหารสัตว์ให้ควบคุมปริมาณอัตโนมัติ จะช่วยลดโรคอ้วนได้หรือไม่ • จะปรับเปลี่ยน สี รูปร่าง หรือเสียงของของเล่นสัตว์เลี้ยงให้กระตุ้นพฤติกรรมทางบวกได้อย่างไร
P	• สามารถใช้ หุ่นยนต์ดูดฝุ่น เป็นเพื่อนเล่นแมวได้หรือไม่ • นำมูลสัตว์เลี้ยงไป ใช้ประโยชน์อื่น ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การผลิตปุ๋ยชีวภาพ หรือแหล่งพลังงานได้อย่างไร
E	• ถ้าตัดเสียงดังจากของเล่นสัตว์เลี้ยงออก แล้วใช้ระบบสั่นแทน จะทำให้เล่นได้ในคอนโดหรือไม่ • สามารถกำจัดหรือลด สายไฟหรือแบตเตอรี่ออกจากอุปกรณ์สัตว์เลี้ยงบางชนิดได้อย่างไร เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและสะดวก
R	• โครงสร้างของบ้านสัตว์เลี้ยง เช่น ให้ส่วนของหลังคาเป็นส่วนที่สัตว์เลี้ยงใช้ปีนป่าย หรือให้ส่วนของผนังเป็นที่ให้อาหารได้อย่างไร • ถ้ากลับด้าน การให้อาหารจากล่างขึ้นบน แทนบนลงล่าง จะป้องกันการหกได้หรือไม่

การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องใช้การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดระดับสูง โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ปัญหา เทคนิค SCAMPER เป็นแนวทางกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ผ่านคำถามเชิงเปลี่ยนแปลงที่ได้รับการนำไปใช้แพร่หลายในงานวิจัยด้านการศึกษา โดยผลการวิจัยส่วนใหญ่ พบว่าส่งผลเชิงบวกต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ทั้งด้านความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และการขยายความคิด (Xia et al., 2025; Ozyaprak, 2016) นอกจากนี้ SCAMPER ยังช่วยพัฒนาทักษะการตั้งคำถาม การคิดเชิงวิพากษ์ และการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย เชื่อมโยงกับหลักการและบริบทใหม่ได้อย่างมีความหมาย (Altıparmak, 2021; Qashmer, 2024) อีกทั้งยังส่งเสริมเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจ กล้าแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น (Altıparmak, 2021; Xia et al., 2025) เมื่อพิจารณาผลลัพธ์เหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า SCAMPER

ไม่เพียงเป็นเทคนิคการสร้างไอดีเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนา นักเรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรม

บทบาทของครูในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ครูมีบทบาทสำคัญและเป็นผู้กำหนดบรรยากาศหลักในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ซึ่งไม่เพียงแต่การถ่ายทอดความรู้ แต่คือการบ่มเพาะทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและการแก้ปัญหา มีงานวิจัยชี้ให้เห็นว่าสิ่งที่ครูเชื่อ และบรรยากาศในห้องเรียน เป็นตัวกำหนดสำคัญถึงความงอกงามของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก Liu and Lin (2014) กล่าวว่า ครูควรส่งเสริมการ “ลองผิดลองถูก” โดยไม่รีบตัดสินคำตอบว่า “ผิด-ถูก” ทันที เปิดโอกาสให้เด็กเสนอคำอธิบายที่ต่างจากหนังสือ หรือคำตอบที่ยังไม่สมบูรณ์ แต่มีการแสดงความคิดที่เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย ไม่แซว/บั่นทอน เมื่อเด็กคิดต่าง สิ่งเหล่านี้ช่วยให้นักเรียน “กล้าเสนอ” และ “กล้าคิดต่าง” นอกจากนี้ Sidek et al. (2022) ยังพบว่า ครูที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมักใช้วิธีสอน ดังต่อไปนี้ 1) การสืบเสาะหาความรู้ ให้นักเรียนตั้งคำถามเอง ออกแบบการทดลองเอง ไม่ใช่แค่ทำตามใบงาน สอดคล้องกับงานของ Liang (2002) ที่พบว่า การสอนแบบสืบเสาะช่วยเพิ่มคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีธรมปลายในจีนอย่างมีนัยสำคัญ 2) การเรียนแบบโครงงาน/ออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยให้นักเรียนออกแบบชิ้นงาน เช่น นวัตกรรมเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยง อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรือโมเดลอธิบายปรากฏการณ์ 3) กิจกรรมแลกเปลี่ยน ถกเถียง และร่วมมือ (cooperative learning, discussion) โดยให้นักเรียนทำงานกลุ่ม นำเสนอไอดี ถาม-ตอบโต้แย้งเชิงเหตุผล ครูทำหน้าที่ “เอื้อ” ให้มีไอดีหลากหลาย ไม่รีบสรุปคำตอบให้

การพัฒนาทัศนคติและความเชื่อของครูเองเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ในหลายงานวิจัยพบตรงกันว่า สิ่งที่ครูเชื่อเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์มีผลต่อการสอนและโอกาสที่เด็กจะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในห้องเรียน ครูควรมองว่าความคิดสร้างสรรค์พัฒนาได้ (Liu & Lin, 2014; Bereczki, 2018; Anderson et al., 2022) การปรับเปลี่ยนทัศนคติและความเชื่อของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นปัจจัยเชิงระบบที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อครูมีความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ ครูจะลดการยึดติดกับคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งเดียว และให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดของนักเรียนมากกว่าผลลัพธ์สุดท้าย ซึ่งนำไปสู่บรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการกล้าแสดงออกและการเรียนรู้เชิงลึก (Craft, 2005) เมื่อครูมีทัศนคติและความเชื่อเชิงบวกต่อความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้คิดหลากหลาย กล้าเสนอแนวคิด และพัฒนาความมั่นใจในตนเอง

รูปแบบการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ครูสามารถประเมินจากภาระงานโดยครูใช้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด ให้นักเรียนเสนอคำตอบได้มากกว่าหนึ่งแนวทาง พร้อมอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัด ครูใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubric) ที่ให้คะแนนจากจำนวนแนวคิด ความหลากหลายของแนวคิด ความแปลกใหม่ ความละเอียดของการออกแบบ/คำอธิบาย แล้วให้ feedback ที่เน้น “วิธีคิด” มากกว่าเน้นแค่ “ถูก-ผิด” ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Hu and Adey (2002) และ Siew et al. (2014) ผู้เขียนได้แสดงตัวอย่างแนวทางการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และ Rubric ในสถานการณ์ที่มีการกำหนดโจทย์ ดังนี้ “โรงเรียนประสบปัญหาขยะพลาสติกจากโรงอาหารจำนวนมาก ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนออกแบบแนวทางแก้ปัญหาขยะพลาสติกโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์



โดยเสนอแนวคิดได้มากกว่าหนึ่งแนวทาง พร้อมทั้งให้นักเรียนอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นข้อดีหรือข้อจำกัดของแต่ละแนวคิด” แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีดิก การประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	ดีเยี่ยม	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
ความคล่องแคล่ว	เสนอแนวทางแก้ปัญหาตั้งแต่ 4 แนวทางขึ้นไป	เสนอ 3 แนวทาง	เสนอ 2 แนวทาง	เสนอเพียง 1 แนวทางหรือไม่ชัดเจน
ความยืดหยุ่น	แนวคิดมีความหลากหลายครอบคลุมหลายมิติ เช่น วัสดุ เทคโนโลยี พฤติกรรม และระบบจัดการ	แนวคิดหลากหลายมากกว่า 1 มิติ	แนวคิดส่วนใหญ่อยู่ในมิติเดียว	แนวคิดจำกัดในมิติเดียวและซ้ำกัน
ความคิดริเริ่ม	แนวคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากแนวทางทั่วไปเห็นมุมมองใหม่ชัดเจน	มีความแปลกใหม่บางส่วน	แนวคิดค่อนข้างทั่วไป	แนวคิดซ้ำหรือเลียนแบบแนวทางเดิม
ความถูกต้องและความเหมาะสมทางวิทยาศาสตร์	อธิบายหลักการวิทยาศาสตร์ถูกต้อง ชัดเจน เชื่อมโยงเหตุ-ผล และบริบทจริง พร้อมวิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัด	หลักการถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีการเชื่อมโยงเหตุผล	หลักการถูกต้องบางส่วน แต่การอธิบายยังไม่ชัด	หลักการคลาดเคลื่อนหรือไม่สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์
การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัด	วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของทุกแนวคิดอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัดของแนวคิดส่วนใหญ่	วิเคราะห์เพียงบางแนวคิด	ไม่สามารถวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม

บทสรุป

การใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามกรอบโมเดล SSCM เป็นแนวทางที่ช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างหลากหลาย ผ่านการปรับเปลี่ยน หรือสร้างสรรค์แนวคิดใหม่จากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนด โดยเทคนิคนี้ช่วยเสริมองค์ประกอบทั้งด้านจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ ออกแบบทดลองและแก้ปัญหา และ ผลงานใหม่ ๆ ในโมเดล SSCM ได้อย่างสอดคล้อง บทบาทของครูจึงมีความสำคัญในการคัดเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสม ตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ออกแบบกิจกรรมที่เปิดให้นักเรียนคิดเอง และให้ข้อเสนอแนะที่ช่วยขยายมุมมอง เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างยืดหยุ่น และสร้างสรรค์ ตัวอย่างกิจกรรม เช่น การให้นักเรียนใช้ SCAMPER วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือออกแบบเครื่องมือทดลองใหม่ รวมถึงการตั้งคำถามปลายเปิด เช่น “จะเกิดอะไรขึ้นถ้า...”, “มีวิธีอื่นที่เป็นไปได้หรือไม่”,

หรือ “ทำไมเราจึงเลือกวิธีนี้” ซึ่งล้วนเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยหล่อหลอมความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้พัฒนาอย่างลึกซึ้งและมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- ปัญญาปภัส สิงห์ธอร์ พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ และ เอกรัตน์ ทานาค. (2562). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามกรอบแนวคิด The Scientific Structure Creativity Model (SSCM). *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 34(1), 74–80.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. องค์การค้ำของ สกสศ.
- เอกภูมิ จันทร์ขันตี. (2559). การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 8(1), 205–217.
- Altiparmak, T. (2021). The effects of SCAMPER technique activities in the 8th-grade simple machines unit on students' academic achievement, motivation and attitude towards science lessons. *International Journal of Educational Methodology*, 7(2), 295–307.
- Anderson, R. C., Miller, S. F., De La Paz, S., & Butler, R. (2022). How am I a creative teacher? Beliefs, values, and affect for creative agency among teachers. *Teaching and Teacher Education*, 117, 103816. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103816>
- Craft, A. (2005). *Creativity in schools: Tensions and dilemmas*. Routledge.
- Eberle, B. (1971). *SCAMPER: Games for imagination development*. D.O.K. Publishers.
- Gündoğan, A. (2019). SCAMPER: Improving creative imagination of young children. *Creativity Studies*, 12(2), 315–326. <https://doi.org/10.3846/cs.2019.11201>
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389–403. <https://doi.org/10.1080/09500690110098912>
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W., & Kaufman, J. C. (2013). Increasing students' scientific creativity: The “Learn to Think” program. *The Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3–21.
- Kamis, A., Widiastuti, W., Che Ghani, C. G., Hustvedt, G., Mat Saad, N., Jamaluddin, R., & Bujeng, B. (2020). The effectiveness of SCAMPER techniques on creative thinking skills among fashion design vocational college. *Eurasian Journal of BioSciences*, 14, 4109–4117.
- Kind, P., & Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives from Australian classrooms. *Teaching Science*, 53(1), 21–26.
- Liang, J. C. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan* (Doctoral dissertation, The University of Texas at Austin).



- Liu, S.-C., & Lin, H.-S. (2014). Primary teachers' beliefs about scientific creativity in the classroom context. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1551–1567.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2013.868619>
- Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem-solving*. Charles Scribner's Sons.
- Ozyaprak, M. (2016). The effectiveness of SCAMPER technique on creative thinking skills. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(3), 31–40.
- Qashmer, A. (2024). Effectiveness of a training program based on SCAMPER in developing creative thinking. *International Journal of Educational Research Review*, 9(1), 45–58.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Siew, N. M., Chong, C. L., & Chin, K. M. (2014). Developing a scientific creativity test for fifth graders. *Problems of Education in the 21st Century*, 62, 109–123.
- Siew, N. M., Chong, C. L., & Lee, B. N. (2014). Fostering students' scientific creativity through problem-based learning. *Asia-Pacific Education Researcher*, 24(1), 1–10.
- Surat, S., Hassan, H., Ismail, Z., & Ahmad, N. (2018). SCAMPER technique in generating ideas for science products among Malaysian secondary school students. *Journal of Technology and Science Education*, 8(2), 200–213.
- Torrance, E. P. (1966). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Directions manual and scoring guide*. Ginn.
- Xia, N., Haron, S. H., Huang, Y., & Niu, R. (2025). The effectiveness of CPS + SCAMPER teaching mode and strategies on student creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 56, 101758.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101758>
- Xu, S., Reiss, M. J., & Lodge, W. (2026). Enhancing scientific creativity through an inquiry-based teaching approach in secondary science classrooms. *International Journal of Science Education*, 48(4), 619–636. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2419987>