



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

Science Instruction for Promoting Creative Thinking Skills

Ekgapoom Jantarakantee¹

¹Division of Science Education Department of Education Faculty of Education Kasetsart University

ABSTRACT

Creative thinking skills are an important learning goal for students in the 21st century. Many workplaces need a creative and innovative workforce to enhance their economic or technical competitiveness. Science classrooms are well suited to promote creative thinking skills as it aligns well with the nature of scientists' work. Scientists use their imagination and creativity to examine phenomena from new theoretical or experimental perspectives to discover new scientific insights. Instruction to promote creative thinking skills can be done through building the open-ended learning situation which students can think of solution in various ways. This can then encourage students to think creatively to generate their own hypotheses, plans and design experiments, and analyze the results until they reach their own answers. The example of instruction for promoting creative thinking skills is context-based learning which includes 4 stages: (1) Setting Focal Event, (2)Behavioral Environment, (3) Specific Language, and (4)Knowledge Application in New Context. Fostering students' creativity can improve students' attitudes to learning science and improve their understanding of scientific concepts and the nature of science.

Keywords: instruction, skills, creative thinking, science



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เอกภูมิ จันทรชน¹

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

ความคิดสร้างสรรค์ถือเป็นเป้าหมายการเรียนรู้ที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นยุคที่องค์กรต่าง ๆ ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการคิดค้นนวัตกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทั้งทางด้านเศรษฐกิจและด้านเทคนิคขององค์กร วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เนื่องจากสอดคล้องกับธรรมชาติในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ เพื่อมองปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากมุมมองทางด้านทฤษฎีและการทดลองที่แตกต่างไปจากเดิม และนำไปสู่การค้นพบความเข้าใจใหม่ทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สามารถทำได้โดยการสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งนักเรียนสามารถคิดหาคำตอบได้หลายแนวทาง และกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการตั้งสมมติฐาน วางแผนและออกแบบการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง จนนำไปสู่คำตอบของปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง ตัวอย่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นตอนจัดสถานการณ์สำคัญ (2) ขั้นตอนจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ (3) ขั้นตอนสื่อสารในภาษาเฉพาะทาง และ (4) ขั้นตอนประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทใหม่การส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้น

คำสำคัญ : การจัดการเรียนการสอน, ทักษะ, ความคิดสร้างสรรค์, วิทยาศาสตร์



บทนำ

ปัจจุบันนี้ประเทศไทยกำลังเผชิญกับกระแสการไหลบ่าทางวัฒนธรรมและข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจากทั้งภายนอกและภายในประเทศ รวมทั้งข้อผูกพันต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากการรวมกลุ่มกันเป็นประชาคมของประเทศหรือภูมิภาคต่าง ๆ อันนำมาซึ่งทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ระบบการศึกษาจะต้องเร่งเตรียมความพร้อมให้แก่ประชาชนเพื่อให้สามารถรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม และสามารถขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปได้อย่างยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) การศึกษาถือเป็นสิ่งสำคัญในการเตรียมประชากรของประเทศให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศอันจะนำไปสู่การยกระดับสถานะของประเทศจากประเทศกำลังพัฒนาไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว ในปัจจุบันความคิดสร้างสรรค์ถือเป็นสิ่งหนึ่งที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานต่อการประสบความสำเร็จของบุคคล องค์กร และประเทศ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์จะทำให้เกิดการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อสร้างรายได้ให้แก่องค์กรและประเทศเป็นจำนวนมากตลอดและคณะ (Daud, *et al.*, 2012)

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เนื่องจากกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐาน ผ่านการตั้งสมมติฐานโดยการจินตนาการถึงความเป็นไปได้ในสิ่งที่ตนเองสงสัย ซึ่งแตกต่างไปจากการอบการคิดเดิม ๆ เพื่อนำไปสู่การลงมือค้นคว้า

ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นจนกระทั่งนำไปสู่การค้นพบองค์ความรู้ใหม่ นักวิทยาศาสตร์ต้องรู้จักคิดนอกกรอบหรือมองปรากฏการณ์ในมุมมองใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีผู้ใดเคยคิดหรือมองมาก่อน นอกจากนี้การใช้ความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์ยังรวมถึงการพัฒนาเทคนิควิธีในการทำการทดลองเพื่อสร้างความกระจ่างของสิ่งที่ตนเองสงสัยอีกด้วย ฮูและคณะ (Hu, *et al.*, 2013) ดอด และคณะ (Daud, *et al.*, 2012) และเมดอร์ (Meador, 2003) เช่น การหาวิธีในการย้อมสีเซลล์ที่ต้องการศึกษา การหาวิธีการทดลองการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของธาตุ 2 ชนิดในสุญญากาศเพื่อศึกษาอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมีเมื่อโมเลกุลของธาตุทั้ง 2 ชนิดเคลื่อนที่เข้าชนกันเป็นต้น คิวทราโร (Cutrarro, 2012) ตัวอย่างความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ เช่น โอนส์ไตน์ที่เขาได้พยายามมองโลกจากมุมมองใหม่ ๆ โดยการจินตนาการว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงมากจนใกล้เคียงกับความเร็วแสง จุดเริ่มต้นของการคิดจินตนาการนี้เองนำไปสู่การศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจนนำไปสู่การค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่ลบล้างแนวคิดเดิมของนิวตันเกี่ยวกับเวลาและระยะทาง ซึ่งนิวตันถือว่าทั้งสองสิ่งนี้มีลักษณะตายตัวคงที่ (Absolute) ไม่ว่าใครจะวัดเวลาหรือระยะทางก็จะวัดค่าได้เท่ากันเสมอ แต่การศึกษาของไอนส์ไตน์รวมกับการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ทำให้เขาพบว่า เวลาและระยะทางไม่ใช่สิ่งที่มีลักษณะตายตัวคงที่ เช่น ถ้าเรานั่งส่องไฟฉายอยู่บนรถยนต์ที่กำลังวิ่ง ความเร็วของแสงที่คนบนถนนเห็นควรจะเท่ากับความเร็วของรถยนต์บวกกับความเร็วของแสงที่เดินทางในอากาศ แต่จากการศึกษาของไอนส์ไตน์พบว่า ไม่ว่าคนซึ่งนั่งอยู่



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

บนหลังการถยนต์ที่กำลังวิ่ง หรือคนที่ยืนอยู่บนถนน ต่างก็วัดความเร็วของแสงได้เท่ากัน แสดงว่าความรู้ทางฟิสิกส์เดิมไม่สามารถนำมาใช้อธิบายวัตถุที่เคลื่อนที่ใกล้เคียงกับความเร็วของแสงได้ การที่ความเร็วของแสงมีค่าเท่าเดิม แสดงว่าต้องมีอะไรบางอย่างที่ยึดหรือหุดไป การคำนวณของไอน์สไตน์พบว่า สิ่งที่ยึดหรือหุดไปนั้นได้แก่ เวลาและระยะทางนั่นเอง จึงนำมาสู่การตั้งทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ (Special Relativity) ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐาน 2 ข้อ คือ 1) กฎทางฟิสิกส์ย่อมเหมือนกันในทุกกรอบอ้างอิงเฉื่อย กล่าวคือเราสามารถบอกความเร็วของวัตถุได้โดยการบอกเทียบกับวัตถุอื่นเท่านั้น และ 2) อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศเป็นค่าคงที่สากล ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนที่ของแหล่งกำเนิดแสงนั้น สำหรับนำมาใช้ในการอธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น แสง ซึ่งไม่ได้ประพัตติตนตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (ฟิสิกส์ราชมงคล, 2558) จะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์และความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงค่อนข้างให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนอกจากจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แล้วยังทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อีกด้วย ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพาร์ค (Park, 2011)

การปฏิรูปการศึกษารอบล่าสุดของหลายประเทศ เช่น เกาหลีใต้ฮ่องกง จีน ไต้หวัน

สิงคโปร์ และมาเลเซีย ล้วนให้ความสำคัญกับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมาก โดยกำหนดให้ความคิดสร้างสรรค์เป็นหนึ่งในเป้าหมายหลักที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัว ของนักเรียนดอตและคณะ (Daud, *et al*, 2012) พาร์ค (Park, 2011) และวีเวียน (Vivian, 2004) งานวิจัยหลายชิ้นบ่งชี้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยการให้นักเรียนลงมือค้นคว้าหาความรู้ เช่นเดียวกับวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นพบองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะนักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือคิดและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่นมากขึ้น ส่งเสริมทักษะการทำงานกลุ่มและเรียนรู้ความเป็นประชาธิปไตยในการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นของผู้อื่นโดยอยู่บนพื้นฐานของเหตุและผล นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อระบุปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างรอบด้าน จากหลากหลายมุมมอง เป็นการพัฒนาการคิดไตร่ตรอง คิดเชิงกว้างและคิดเชิงลึกของนักเรียน มีความสามารถในการสะท้อนความคิดและการปฏิบัติงานของตนเอง สามารถระบุได้ว่าทำไมตนเองจึงคิดและปฏิบัติเช่นนั้น ตนเองมีจุดเด่น-จุดด้อยอะไร และจะปรับปรุงตัวอย่างไรให้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นสิ่งที่ท้าทาย น่าสนใจ ไม่ใช่การเรียนในรูปแบบของการท่องจำ และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไป

เน้นความเป็นวัง ปลูกฝังองค์ความรู้ ยึดมั่นคุณธรรมให้เชิดชู เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้สู่สากล



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

ประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้จริง ฮูและคณะ (Hu, *et al.*, 2013) ด็อดและคณะ (Daud, *et al.*, 2012) สโตจาโนวา (Stojanova, 2010) และวิเวียน (Vivian, 2004)

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้คำจำกัดความของความคิดสร้างสรรค์ไว้อย่างหลากหลายซึ่งพอจะสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิดแบบนอกนัยหรือการคิดแนวกว้าง (Divergent Thinking) เป็นการคิดอย่างอิสระเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการคิดในปริมาณมาก โดยอาศัยการคิดจากหลากหลายมุมมอง พาร์ค (Park, 2011) เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ แนวคิด วิธีการ หรือความเป็นไปได้ใหม่ ๆ หรือทำให้หลุดพ้นจากข้อจำกัดหรือปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ด็อดและคณะ (Daud, *et al.*, 2012) ความคิดสร้างสรรค์ต้องอาศัยการบูรณาการระหว่างความสามารถทางสติปัญญา ทักษะ แรงจูงใจ ประสบการณ์และทัศนคติของแต่ละบุคคล วิเวียน (Vivian, 2004)

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967) และ ทอร์แรนซ์ (Torrance, 1990) ได้แบ่งองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ออกเป็น 4 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การคิดคล่อง (Fluency) คือการคิดที่ทำให้เกิดปริมาณความคิดที่เกี่ยวข้องกับคำตอบของคำถามเป็นจำนวนมากภายในระยะเวลาอันจำกัดเช่นให้นักเรียนยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานมาให้มากที่สุดภายในเวลา 1 นาที การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือการมีแนวคิดหลากหลายประเภท โดยอาศัยการคิดจากหลากหลายมุมมองเช่นสมมติว่าโลกนี้

ไม่มีแรงโน้มถ่วงให้นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบอะไรขึ้นบ้างและนำคำตอบของนักเรียนทั้งหมดมาจัดเป็นกลุ่มเพื่อแสดงให้เห็นถึงมุมมองที่หลากหลาย เช่น คำตอบเกี่ยวกับด้านพฤติกรรมของมนุษย์ ด้านการคมนาคม ด้านการก่อสร้างอาคาร ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การคิดละเอียดลออ (Elaboration) เป็นความสามารถในการคิดถึงรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทำให้ผู้อื่นสามารถทำความเข้าใจความคิดของผู้คิดได้มากขึ้น เช่นการคิดละเอียดลออเกี่ยวกับการออกแบบรถประหยัดพลังงานโดยการคิดถึงโครงสร้างที่ชัดเจนเกี่ยวกับวัสดุที่จะนำมาใช้ทำล้อ เพลา และตัวถัง พลังงานที่จะนำใช้หลักการในการเปลี่ยนรูปพลังงานวิธีบรรจพลังงาน กลไกของรถตลอดจนลักษณะรูปร่างของรถเป็นต้น และการคิดริเริ่ม (Originality) คือ การคิดที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากความคิดของคนส่วนใหญ่เช่นจงเปรียบเทียบว่าพันธะโควาเลนต์และความรักมีความเหมือนและความแตกต่างกันอย่างไร คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงการคิดริเริ่มของคำถามนี้คือ คำตอบที่ถูกต้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องพันธะโควาเลนต์และสามารถเปรียบเทียบกับความรักได้ในรูปแบบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น

จากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่นและการคิดละเอียดลออ จะทำให้เกิดการคิดที่หลากหลาย มีปริมาณของการคิดมาก มีการคิดถึงรายละเอียดและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ นำไปสู่การเลือกวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การคิดริเริ่ม แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร เพราะยังมีต้นทุนทางการคิดเป็นจำนวนมาก โอกาสที่จะได้แนวคิด



ที่แปลกใหม่ มีลักษณะโดดเด่น ซึ่งยังไม่มีใครเคยมีผู้ใดเคยคิดมาก่อนก็ย่อมมีมากขึ้น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สตาร์โก (Starko, 2014) ฮู และคณะ (Hu, *et al.*, 2013) เซง (Cheng, 2011) และนิวมาน (Neumann, 2007) ได้ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนไว้ดังนี้

1) แรงจูงใจ (Motivation) ถือเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากการที่คนเราจะมีความคิดสร้างสรรค์ได้นั้นจะต้องเริ่มจากการมีความพึงพอใจและความสนใจในเรื่องที่จะคิดหรือเรื่องที่จะดำเนินการเป็นพื้นฐานเสียก่อน ดังนั้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ครูจะต้องเริ่มจากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากลองมือทำของนักเรียน โดยการใช้สถานการณ์หรือประเด็นซึ่งสังคมหรือนักเรียนกำลังให้ความสนใจอยู่ในเวลานั้น เช่น การนำเสนอสถานการณ์น้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทยมาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องแรงลอยตัวความหนาแน่นของวัตถุและแรงดันคิดสร้างสรรค์หาวิธีการในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากน้ำท่วม เช่น วิธีการอพยพผู้คนหรือขนย้ายทรัพย์สินจำนวนมากในระยะเวลานับรวดเร็วและปลอดภัยโดยใช้วัสดุที่หาได้ในชุมชน หรือการคิดหาวิธีป้องกันไม่ให้น้ำไหลเข้ามาภายในเขตชุมชนหรือตัวบ้านของนักเรียนด้วยวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างจำกัด เป็นต้น

2) การรู้คิด (Metacognition) คือความสามารถในการตระหนักรู้และควบคุมการคิดของตนเอง การรู้คิดส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากการครุ่นคิด ทบทวน ต่อการคิดและการปฏิบัติของตนเองจากมุมมองต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของสิ่งที่ตนเองคิดและปฏิบัติและเกิดแนวคิดทางเลือกใหม่ ๆ จนนำไปสู่ความคิดที่มีลักษณะเฉพาะ ไม่ซ้ำใคร ดังนั้นครูควรฝึกให้นักเรียนมีทักษะการรู้คิดโดยส่งเสริมให้นักเรียนคิดทบทวนเกี่ยวกับการคิดและการปฏิบัติของตนเอง โดยมีครูคอยถามคำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการตระหนักรู้เกี่ยวกับการคิดและการปฏิบัติของตนเอง อาจเริ่มจากคำถามง่าย ๆ ที่เป็นรูปธรรมซึ่งสามารถตอบได้โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์สัมผัสทั้งห้า ไปจนถึงคำถามที่มีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งต้องใช้ความคิดที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เมื่อนักเรียนระบุปัญหาที่ตนเองสนใจเพื่อลงมือสำรวจตรวจสอบได้แล้ว ครูควรให้นักเรียนสะท้อนความคิดว่านักเรียนยังรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ได้รับรู้ไว้ นักเรียนจะค้นคว้าข้อมูลที่ยังไม่รู้เหล่านั้นได้อย่างไร และเมื่อรวบรวมข้อมูลที่ต้องการได้แล้ว นักเรียนจะมีวิธีการในการออกแบบการทดลองการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูลอย่างไรเพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบของปัญหาที่ระบุไว้ หรือภายหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งควรเป็นสถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนเกิดการขัดแย้งทางความคิดขึ้นในตัวของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความไม่เชื่อมั่นในความคิดหรือความรู้เดิมที่ตนเองมีอยู่ จนนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบเพื่อค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงใหม่ ครูควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดและสรุปเกี่ยวกับวิธีการในการคิด วิธีการระบุปัญหา และแนวทางการสำรวจตรวจสอบจนนำไปสู่คำตอบที่ค้นพบ เช่น ให้นักเรียนสะท้อนความคิดว่าวิธีการที่นักเรียนใช้มีประสิทธิภาพและนำมาซึ่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด ฝึกให้นักเรียน



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพการบริการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

วิเคราะห์ว่าความรู้เดิมมีความผิดพลาดอย่างไร และทำไมจึงควรยอมรับความรู้ใหม่มาแทนที่ความรู้เดิมที่มีอยู่ ข้อดีของการรู้คิดคือทำให้นักเรียนสามารถจดจำประสบการณ์และสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างยาวนาน เนื่องจากเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับความรู้เดิมที่มีอยู่นำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

3) การถ่ายโอนความคิด (Transfer) คือ การฝึกให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้เข้ากับเหตุการณ์ในชีวิตจริง เน้นการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันจากมุมมองที่หลากหลายของเพื่อนนักเรียนในห้อง เพื่อนำไปสู่การต่อยอดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันในรูปแบบที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้เป็นอย่างมาก

4) บรรยากาศที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นและปลอดภัย (Secure Atmosphere) ปัจจัยนี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์จะถูกปิดกั้นด้วยความกลัว ดังนั้นครูต้องพยายามจัดบรรยากาศของการสอนที่ให้นักเรียนกล้าเผชิญความเสี่ยง ให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น กล้าจินตนาการ กล้าคิดนอกกรอบ พร้อมทั้งจะเผชิญและแก้ปัญหาโดยไม่กลัวความผิดพลาดหรือความล้มเหลว และทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการผิดพลาด ล้มเหลวเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ทั่วไปในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ แต่นักเรียนจะต้องเรียนรู้จากความล้มเหลวและพยายามคิดและลงมือปฏิบัติใหม่จนกระทั่งประสบผลสำเร็จตามที่ตั้งใจไว้ ครูต้องกล้ายอมรับความคิดที่อาจดูแปลกประหลาดของนักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการคิดของตนเองคิดไม่มีค่าว่าผิดหรือถูก แต่ทุกความคิดที่อยู่บน

พื้นฐานของเหตุผลล้วนเป็นความคิดที่ได้รับการยอมรับ

5) ความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน กล่าวคือนักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่จะคิดในระดับหนึ่งจึงจะทำให้เกิดการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ ถ้านักเรียนไม่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่จะคิดก็เป็นการยากที่นักเรียนจะสามารถคิดถึงสิ่งดังกล่าวได้จากหลากหลายมุมมอง ดังนั้นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ครูจะต้องคำนึงถึงความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนในเรื่องที่ให้นักเรียนคิดเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ขั้นตอนแรกสุดของการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ คือ การพิจารณาว่าเนื้อหาหรือแนวคิดหลักที่จะสอนในแต่ละครั้งคืออะไร จากนั้นจึงเริ่มออกแบบกิจกรรมการสอนที่มีการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ลงไปในการสอนเนื้อหาดังกล่าว ดอดและคณะ (Daud, *et al.*, 2012) ได้ระบุว่าครูจะสอนให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ควรเริ่มจากการจัดกิจกรรมการสอนที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ของครูก่อน โดยครูต้องปรับบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้ให้ความรู้ที่เน้นการสอนตามทีละใบในหนังสือ มาเป็นต้นแบบในการออกแบบกิจกรรมการสอนให้มีความแปลกใหม่และน่าสนใจ ดังคำกล่าวที่ว่า “แบบอย่างที่ดีมีค่ามากกว่าคำสอน” เพื่อให้นักเรียนมองเห็นลักษณะของผู้มีความคิดสร้างสรรค์และลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การนำเหตุการณ์รอบตัวมาใช้ในการอุปมาอุปไมย



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

เพื่อถ่ายทอดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในมุมมองที่นักเรียนคาดไม่ถึง หรือการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้มาให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ในรูปแบบที่แตกต่างออกไปจากที่ระบุไว้ในหนังสือเรียนหรือคู่มือครู เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น เป็นต้น ผู้เขียนขอยกตัวอย่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งปรับปรุงมาจากกรอบแนวคิดของ กิลเบิร์ตและคณะ (Gilbert, *et al.*, 2011) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นตอนการจัดสถานการณ์สำคัญ (2) ขั้นตอนการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ (3) ขั้นตอนสื่อสารในภาษาเฉพาะทาง และ (4) ขั้นตอนประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทใหม่ พร้อมทั้งยกตัวอย่างแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่อง แรง ของ ชาติรี เฮงสกุลวงษ์ (2558) ประกอบในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้อ่านมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการจัดสถานการณ์สำคัญ (Setting Focal Event) คือ การนำเข้าสู่บทเรียนจากบริบทที่สร้างขึ้นด้วยกิจกรรมต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจ ตรวจสอบความรู้เดิม และกระตุ้นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งอาจเป็นการชมคลิปวิดีโอ การตั้งคำถาม การคาดคะเน การตอบคำถาม การสาธิตการทดลอง เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับ “ผีถ้วยแก้ว” แล้วถามนักเรียนว่าสังเกตเห็นอะไรบ้างจากคลิป (มีคน 5 คนเอามือวางไว้บนแก้ว แก้วเคลื่อนที่ ฯลฯ) จากนั้นครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน เช่น “นักเรียนเกิดคำถามหรือข้อสงสัยอะไรบ้างจากการดูคลิป” “นักเรียนคิดว่า แก้วเคลื่อนที่ได้อย่างไร” “นักเรียนมองเห็นแรงหรือไม่” “นักเรียนทราบได้อย่างไรว่ามีแรง

กระทำ” “เมื่อพูดถึงคำว่าแรง นักเรียนนึกถึงอะไรบ้าง จงตอบมาให้มากที่สุดในเวลา 1 นาที” “นักเรียนคิดว่าแรงคืออะไร” จากตัวอย่างการสอนในขั้นนี้จะพบว่าสามารถส่งเสริมการคิดคล่อง โดยดูได้จากนักเรียนสามารถตั้งคำถามจากการชมคลิปวิดีโอและระบุถึงเหตุการณ์หรือสิ่งของเมื่อพูดถึงคำว่าแรงได้เป็นจำนวนมาก นักเรียนสามารถระบุเหตุผลได้หลากหลายว่าแก้วเคลื่อนที่ไปได้อย่างไร สามารถส่งเสริมการคิดยืดหยุ่นโดยดูได้จากการนำคำตอบที่นักเรียนตอบเกี่ยวกับการตั้งคำถามจากการชมคลิปวิดีโอ การระบุถึงเหตุการณ์หรือสิ่งของเมื่อพูดถึงคำว่าแรง และการให้เหตุผลว่าแก้วเคลื่อนที่ไปได้อย่างไรมาจัดกลุ่มและดูว่าคำตอบในแต่ละคำถามที่นักเรียนตอบมานั้นสามารถจัดกลุ่มได้หลายกลุ่มหรือไม่ ถ้าจัดได้หลายกลุ่มแสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการนึกถึงคำตอบจากหลายมุมมอง และส่งเสริมการคิดริเริ่มโดยดูได้จากคำตอบในแต่ละข้อคำถามที่นักเรียนตอบมาว่ามีจำนวนซ้ำกันมากเพียงใด ถ้าคำตอบใดมีนักเรียนตอบเพียง 1-2 คนแสดงว่านักเรียนมีการคิดริเริ่มแปลกใหม่ ที่แตกต่างไปจากผู้อื่น

2. ขั้นตอนการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ (Behavioral Environment) คือ การสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนลงมือสืบเสาะหาความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ครูต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ โดยการระดมสมองเพื่อระบุปัญหาหรือสถานการณ์ ออกแบบการทดลอง สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และหาข้อสรุปของปัญหาหรือสถานการณ์ โดยมีครูเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกช่วยเหลือในการทำกิจกรรมเช่น ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม “คนลองของ” โดยการจำลองสถานการณ์ของผีถ้วยแก้วแต่ใช้หัววง



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

เหล็กแท่นแก้วและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยื่นล่อมนกันเป็นวงกลมและออกแรงดึงผ่านเครื่องซึ่งสปริงที่เกี่ยวข้องกับห่วงเหล็กจาก 3 ทิศทาง เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นว่าวัตถุเคลื่อนที่เนื่องจากผลรวมของแรงทุกทิศทาง เพื่อให้ห่วงไปตกอยู่ที่ตัวอักษรเพื่อสร้างคำที่ต้องการ โดยทันทีที่ได้ตัวอักษรแต่ละตัวนักเรียนจะต้องวัดและบันทึกทิศทางของแรง (องศา) และขนาดของแรงทั้ง 3 แรงแน้นลงในใบกิจกรรม จากตัวอย่างการสอนในขั้นนี้จะพบว่าสามารถส่งเสริมการคิดคล่องได้โดยดูจากนักเรียนสามารถคิดวิธีเลื่อนห่วงไปยังตัวอักษรที่ต้องการได้หลายวิธีเพื่อหาวิธีที่ใช้เวลาน้อยที่สุดในการสร้างคำในเวลาที่จำกัด รวมทั้งการคิดคล่องในการคิดคำต่าง ๆ ที่สามารถสร้างจากกระดานตัวอักษรที่ครูแจกให้ สามารถส่งเสริมการคิดยืดหยุ่นโดยดูได้จากการนำวิธีการเล่นที่นักเรียนคิดขึ้นมาจัดกลุ่มว่าแสดงให้เห็นถึงวิธีการเล่นจากหลายมุมมองหรือไม่ เช่น การเพิ่มหรือลดแรงดึง ลักษณะการเดินของแต่ละคนในกลุ่ม การจัดตำแหน่งการยืนของแต่ละคนในกลุ่ม เป็นต้น รวมทั้งการจัดกลุ่มคำที่นักเรียนสร้างขึ้นว่าสามารถแบ่งออกได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม เช่น คำที่เกี่ยวข้องกับ ชื่อคน ยานพาหนะ สัตว์ สถานที่ เป็นต้น และส่งเสริมการคิดริเริ่มโดยดูได้จากวิธีการเล่นที่นักเรียนคิดและคำที่แต่ละกลุ่มสร้างขึ้นว่าซ้ำกับกลุ่มอื่น ๆ หรือไม่

3. ขั้นการใช้ภาษาเฉพาะเพื่อสื่อความหมาย (Specific Language) คือ การอธิบายและอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาของนักเรียนเองจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้กระทำไป เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยภาษาในที่นี้หมายถึงความรวมถึงคำพูด การเขียน การใช้กราฟ การใช้ตาราง การใช้รูปภาพทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้

เชื่อมโยงความรู้เดิมของตนเองกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากบริบทของการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยครูอาจถามคำถามไล่เรียงความคิดเพื่อนำไปสู่แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง เช่น การให้นักเรียนนำขนาดและทิศทางของแรงที่บันทึกไว้จากกิจกรรมเกม “คนลองของ” มาเขียนแผนภาพแรงเพื่ออธิบายว่าทำไมวัตถุจึงเคลื่อนที่ไปหยุดอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างคำอธิบายของนักเรียนเกี่ยวกับคำว่า “แรง” “แรงลัพธ์” และ “วิธีการหาแรงลัพธ์” เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนนำหลักฐานจากกิจกรรมการเรียนรู้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตัวของนักเรียนเอง และครูอาจเพิ่มเติมความรู้ให้แก่เด็กนักเรียนเกี่ยวกับการแตกแรงและการรวมแรงโดยใช้หลักการทางตรีโกณมิติ รวมทั้งการฝึกเขียนแผนภาพแรงที่กระทำกับวัตถุ (Free-Body Diagram) จากตัวอย่างการสอนในขั้นนี้จะพบว่าสามารถส่งเสริมการคิดคล่องโดยดูจากการยกตัวอย่างของนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุที่หยุดนิ่งโดยมีแรงกระทำหลายแรงและให้นักเรียนเขียนแรงที่กระทำต่อวัตถุแต่ละชนิดลงในใบงานมาให้มากที่สุดในเวลา 2 นาที สามารถส่งเสริมการคิดยืดหยุ่นโดยดูได้จากการพิจารณาว่าตัวอย่างวัตถุที่นักเรียนระบุมาสามารถจัดออกได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม และการกระตุ้นให้นักเรียนได้ตั้งข้อสังเกตในมุมมองอื่นๆที่ต่อยอดแนวคิดการรวมแรง เช่น การรวมแรงใน 1 มิติ 2 มิติ หรือ 3 มิติ มีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และสามารถส่งเสริมการคิดริเริ่มโดยดูได้จากนักเรียนสามารถคิดวิธีในการรวมแรงที่แตกต่างกันไปจากผู้อื่น เช่น การรวมแรงโดยใช้การคำนวณ การรวมแรงโดยใช้การวาดรูป เป็นต้น รวมถึงการพิจารณาบริบทของวัตถุที่นักเรียนนึกถึงว่ามีความแตกต่างจากกลุ่มอื่น เช่น การนึกถึงวัตถุที่



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

หยุดนิ่งในน้ำ ในอวกาศ ในสนามแม่เหล็ก หรือในสนามไฟฟ้า เป็นต้น

4. **ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทใหม่ (Knowledge Application in New Context)** คือ การให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นที่แตกต่างออกไปจากในห้องเรียน เช่น ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องแรงลัพธ์ที่มีค่าเท่ากับศูนย์และทำให้วัตถุเกิดสมดุลมาสร้างอัจฉรย์จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ โดยกลุ่มใดสามารถสร้างอัจฉรย์ที่มีหลังคาสูงจากฐานอย่างน้อย 20 เซนติเมตรและหลังคาสามารถยื่นออกมาจากฐานได้มากที่สุดและอัจฉรย์ไม่ล้มลงมาภายในระยะเวลาอย่างน้อย 1 นาทีจะเป็นผู้ชนะ พร้อมทั้งให้นักเรียนอธิบายว่ามีการนำแนวคิดที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการสร้างอัจฉรย์อย่างไรให้เพื่อนทั้งห้องฟัง จากตัวอย่างการสอนในขั้นนี้จะพบว่าสามารถส่งเสริมการคิดคล่อง โดยดูได้จากการคิดรูปแบบของอัจฉรย์ที่จะสร้างได้หลากหลายและเลือกรูปแบบที่ตนเองคิดว่าดีที่สุด สามารถส่งเสริมการคิดยืดหยุ่นโดยดูได้จากมุมมองที่หลากหลายในการสร้างอัจฉรย์เพื่อให้อัจฉรย์เกิดสมดุลโดยมีหลังคายื่นออกมาจากฐานได้มากที่สุด เช่น พิจารณาโครงสร้างของฐานสำหรับใช้รองรับน้ำหนักทั้งหมดของอัจฉรย์ว่าควรมีลักษณะอย่างไร พิจารณาวัดที่จะนำมาเชื่อมต่อระหว่างฐานกับเสาและเสากับโครงหลังคาเพื่อให้มีความแข็งแรงมากที่สุด หรือพิจารณาโครงสร้างของหลังคาว่าควรมีลักษณะอย่างไร เป็นต้น สามารถส่งเสริมการคิดละเอียดลออโดยดูได้จากการอธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้สร้างฐานเสา และหลังคา รวมทั้งอธิบายหลักการออกแบบว่าทำไมนักเรียนจึงคิดว่ารูปแบบที่ตนเองสร้างจึงสามารถทำให้หลังคายื่นออกมาจากฐานไปได้มาก

ที่สุด เป็นต้นและส่งเสริมการคิดริเริ่มโดยดูได้จากรูปแบบของอัจฉรย์ที่นักเรียนสร้างและหลักการถ่วงน้ำหนักที่นักเรียนนำมาใช้เพื่อทำให้แรงลัพธ์เป็นศูนย์ และอัจฉรย์ไม่ล้มลงมาว่าไม่ซ้ำกับของกลุ่มอื่น

นอกจากตัวอย่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ยกตัวอย่างไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีเทคนิคและวิธีการสอนอีกหลายรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ได้ เช่น การแสดงบทบาทสมมติเพื่ออธิบายแนวคิดเรื่องพันธะเคมีชนิดต่าง ๆ การให้นักเรียนสร้างแอนิเมชันเพื่อแสดงการสรุปแนวคิดเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสหรือไมโอซิสในแต่ละระยะ การคิดอุปมาอุปไมยเปรียบเทียบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เรารู้กับสิ่งที่นักเรียนมีความคุ้นเคย การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดเรื่องสมดุลเคมี เป็นต้น ผู้เขียนขอยกตัวอย่างปัญหาหรือสถานการณ์สำหรับนำไปใช้ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้อ่านได้แนวคิดสำหรับนำไปใช้สร้างปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในชั้นเรียนของตนเอง เช่น

- เมื่อพูดถึงคำว่ากลศาสตร์ นักเรียนคิดถึงอะไรบ้าง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดแสดงถึงสิ่งที่นักเรียนคิดมาให้มากที่สุด

ถ้านักเรียนสามารถเดินทางไปยังดาวเคราะห์ดวงใหม่ได้ นักเรียนจะตั้งคำถามอะไรบ้างเพื่อทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด

- เมื่อประมาณ 20 ปีที่แล้ว ณ หมู่บ้านแห่งหนึ่งในจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทยที่ตั้งอยู่บนภูเขาสูง ได้มีชาวบ้านเสียชีวิตอย่างฉับพลันอย่างไม่ทราบสาเหตุมากกว่า 80 คน โดย



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

ขณะนั้นตรงกับช่วงฤดูฝน ทำให้อากาศมีความชื้นสูง ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานที่มีความเป็นเหตุเป็นผลให้ได้จำนวนมากที่สุดว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากสาเหตุใดบ้าง พร้อมระบุเหตุผลประกอบในแต่ละสาเหตุ

- ภายหลังการต่อตัวด้านทานพบว่าเข็มของมัลติมิเตอร์ไม่มีการเคลื่อนที่ ให้นักเรียนระบุสาเหตุที่ทำให้เข็มของมัลติมิเตอร์ไม่มีการเคลื่อนที่

- จงเขียนเรียงความที่ขึ้นต้นด้วยวลีว่า *ถ้าฉันเป็นอนุภาคของอากาศในคลื่นเสียง* อย่างน้อย 10 บรรทัด

- จงคิดนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้สิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้คือ รองเท้า แม่เหล็กมอเตอร์ และเทอร์โมมิเตอร์ พร้อมอธิบายแนวทางการใช้งานของนวัตกรรมที่นักเรียนคิดค้นขึ้น

- ถ้านักเรียนมีหลอดไฟ 2 ชนิด จงออกแบบวิธีการในการทดสอบอย่างน้อย 3 วิธีว่าหลอดไฟชนิดใดมีคุณภาพมากกว่า

- คนจำนวนมากมักจะเสียชีวิตในเหตุการณ์เพลิงไหม้ ให้นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุเพลิงไหม้อย่างไร เพื่อให้มีผู้รอดชีวิตมากที่สุด

- ให้นักเรียนออกแบบสิ่งแวดล้อมเพื่อให้มนุษย์สามารถอาศัยอยู่ได้ในทะเลทรายที่ไม่มีน้ำด้วยตัวเองคนเดียว เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี พร้อมอธิบายว่าองค์ประกอบแต่ละส่วนของสิ่งแวดล้อมมีหน้าที่หรือความสำคัญอย่างไร

จะเห็นได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนนั้นมีหลากหลายรูปแบบแต่ทุกแนวทางมีลักษณะที่เหมือนกันคือเป็นสถานการณ์หรือปัญหาปลายเปิดที่สามารถคิดหาคำตอบได้หลากหลายแนวทาง มีความยากเหมาะสมกับความรู

ความสามารถของนักเรียน เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่นักเรียนไม่สามารถรู้คำตอบได้ในทันที แต่จะต้องคิดไตร่ตรอง ลงมือค้นคว้าหาข้อมูล หรือทำการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของคำถาม เป็นสถานการณ์หรือกิจกรรมที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและเห็นประโยชน์ในการทำกิจกรรม และสิ่งสำคัญที่ครูทุกท่านควรตระหนักไว้ คือ การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่แค่เพียงการพยายามให้นักเรียนหาคำตอบของปัญหา แต่ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นพบปัญหา จนนำไปสู่การสร้างทักษะหรือกระตุ้นให้นักเรียนมีความรู้สึกสนุกกับกระบวนการของการสร้างสรรค์ด้วย

สรุปผลและข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

เป็นสิ่งที่น่าสนใจที่หลายคนมักจะคิดว่าความคิดสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เฉพาะกับคนเก่งที่มีระดับสติปัญญาสูงเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้กับทุกคน ดอดและคณะ (Daud, et al., 2012) และ วิเวียน (Vivian, 2004) ผ่านการสร้างสถานการณ์เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดจากหลากหลายมุมมอง หรือคิดนอกกรอบในการเชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งยังไม่เคยมีผู้ใดเคยนึกถึงมาก่อนโดยไม่ต้องกลัวว่าสิ่งที่คิดจะผิดหรือไม่ได้รับการยอมรับจากครู ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความใฝ่รู้ในเรื่องต่าง ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้นักเรียนมีต้นทุนสำหรับนำไปใช้ในการคิดริเริ่มถึงสิ่งที่แปลกใหม่ซึ่งเกิดจากการบูรณาการความรู้ในหลาย ๆ ศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน ฮูและคณะ (Hu, et al., 2013) และนิวมาน (Neumann, 2007) การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนควรมี



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

ลักษณะแบบค่อยเป็นค่อยไป แต่ควรมีความต่อเนื่องในแต่ละระดับขั้นของการศึกษา ดีเมอร์และซาฮิน (Demir and Sahin, 2014) ถึงแม้ว่าการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ต้องใช้ระยะเวลายาวนานกว่าจะเห็นผล แต่ถือว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เพราะเมื่อนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์แล้วจะทำให้ทักษะในการคิดสร้างสรรค์นั้นคงอยู่กับนักเรียนไปอย่างยาวนาน ทำให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ไม่ย่อท้อเมื่อต้องเผชิญกับอุปสรรคหรือปัญหา วิเวียน (Vivian, 2004) ดังนั้นในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ครูในทุกระดับชั้นจะต้องร่วมมือกันพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างเป็นระบบ โดยการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือเป็นคุณลักษณะสำคัญที่แสดงให้ถึงความ เป็นคนรุ่นใหม่ที่มีศักยภาพอันเป็นสากล สำหรับการดำเนินชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นสังคมที่ถือว่าประชากรที่มีความสามารถในการคิด เป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของกระบวนการในการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม

References

- Cheng, V. Y. (2011). "Infusing Creativity into Eastern Classrooms: Evaluations from Student Perspectives," **Thinking Skills and Creativity**. 6(1) : 67-87.
- Cutraro, J. (2012). **How Creativity Powers Science**. 14 December 2558 from <https://student.societyforscience.org/article/how-creativity-powers-science>
- Daud, A. M., Omar, J., Turiman, P., and Osman, K. (2012). "Creativity in Science Education," **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 59 : 467-474.
- Demir, S., and Sahin, F. (2014). "Assessment of prospective science teachers' metacognition and creativity perceptions and scientific toys in terms of scientific creativity," **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 152 : 686-691.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. W. and Pilot A. (2011). "Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education," **International Journal of Science Education**. 33(6) : 817-837.
- Guilford, J.P. (1967). **The Nature of Human Intelligence**. New York: McGraw-Hill.
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W., and Kaufman, J. C. (2013). "Increasing Students' Scientific Creativity: The "Learn to Think" Intervention Program," **Journal of Creative Behavior**. 47(1) : 3-21.
- Meador, K. S. (2003). "Thinking Creatively about Science: Suggestions for Primary Teachers," **Gifted Child Today**. 26(1) : 25.

เน้นความเป็นวัง ปลูกฝังองค์ความรู้ ยึดมั่นคุณธรรมให้เชิดชู เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้สู่สากล



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1

- Neumann, C. J. (2007). "Fostering Creativity : A Model for Developing a Culture of Collective Creativity in Science," **EMBO Reports**. 8(3) : 202-206.
- Park, J. (2011). "Scientific Creativity in Science Education," **Journal of Baltic Science Education**. 10(3) : 144-145.
- Starko, A. J. (2014). **Creativity in the Classroom: Schools of Curious Delight**. (5th ed.) New York :Routledge Taylor and Francis Group.
- Stojanova, B. (2010). "Development of Creativity as a Basic Task of the Modern Educational System," **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 2(2) : 3395-3400.
- Torrance, E. P. (1990). **Torrance Tests of Creative Thinking**. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Vivian M. C. (2004). "Developing Physics Learning Activities for Fostering Student Creativity in Hong Kong Context," **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**. 5(2) : 1-33.
- Hengsagulwong, C. (2015). **Fostering Grade 10 Students' Scientific Creativity through Integrated Game with Context-Based Learning in the Topic of Force and Motion**. Master of Education (Science Education), Kasetsart University Graduation School.
- Rajamangalaphysics. (2015). **Theory of Relativity**. 15 December 2015 from <http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/64/relativity1/index.htm>
- Office of the National Economics and Social Development Board.(2011). **The Eleventh National Economic and Social Development Plan (2012-2016)**. Bangkok : Sahamit Printing and Publishing Ltd.

เน้นความเป็นวัง ปลูกฝังองค์ความรู้ ยึดมั่นคุณธรรมให้เชิดชู เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้สู่สากล