



การศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้
ร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

A Study of Creativity from Inquiry Based Learning with Infographic
of Mathayom 4 Students

Received: May 3, 2021

Revised: June 26, 2021

Accepted: July 1, 2021

ภาวิณี รัตนคอน*

Pawinee Rattanakorn

ปัทมาภรณ์ แก้วคงคา*

Pattamaporn Kaewkhongkha

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบัน และ 2) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ที่มีต่อคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 24 คน ใช้เวลาในการศึกษาจำนวน 3 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลจากการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านความคิดคล่อง 2) ด้านความคิดริเริ่ม 3) ด้านความคิดยืดหยุ่น และ 4) ด้านความคิดละเอียดลออ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับต่ำและระดับปานกลาง และเมื่อจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิกแล้วพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในแต่ละด้านสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้/ อินโฟกราฟิก/ ความคิดสร้างสรรค์

* อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Lecturer, Learning Area of Science, Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: pawinee.ra@ssru.ac.th



Abstract

A study of creativity from inquiry based learning with infographic of Mathayom 4 students aims to 1) study score in each component of creativity before implementing inquiry based learning with infographic 2) study creativity level of student after an implementation of inquiry based learning with infographic. Samples of the study are 24 Mathayom 4 students who studying in the second semester of an academic year 2020. Study period takes 3 weeks and tools involved in this study are learning management plan and inquiry based learning with infographic in the title “Evolution of living things and creativity test”. Results of the study found it that mean score of creativity in 4 components: 1) fluency 2) originality 3) flexibility and 4) elaboration before study of most students were in moderate level. After implementing inquiry based learning with infographic, it was found that students had higher mean score at statistical significance of .05.

Keywords : Inquiry Based Learning/ Infographic/ Creativity

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ และการคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งมุ่งส่งเสริมการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีให้กับผู้เรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ สุพรรณิ ชาญประเสริฐ (Chanprasert, 2013: 10-13) กล่าวถึงทักษะในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีข่าวสาร ที่มีการสื่อสารอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูงทั้งด้านการศึกษา อาชีพ และเศรษฐกิจ การพัฒนาเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับคนรุ่นใหม่เพื่อให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยนภัสวรรณ อาจกุล (Arjkool, 2019: 485) อ้างถึง Maytwin (2017) กล่าวว่าทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มี 3 ด้านหลัก คือ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ 2) ทักษะชีวิตและการทำงาน ได้แก่ ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความคิดริเริ่มและการขึ้นนำตนเอง ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม การเพิ่มผลผลิตและความรู้รอบตัว ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ได้แก่ พื้นฐานด้านสารสนเทศ พื้นฐานด้านสื่อ และพื้นฐานด้านไอซีที

ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังกล่าว สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (Phornphisutthimas, 2013: 55-63) กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้นอกจากผู้สอนต้องมีความรู้เบื้องต้นที่ผู้เรียนต้องรู้แล้ว ผู้สอนยังต้องเปลี่ยนแปลงจากการใช้วิธีสอนแบบบรรยายเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปลี่ยนวิธีการวัดผลจากการวัดผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดตามเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้มาเป็นกำหนดสมรรถนะหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ผู้เรียนควรได้รับ ทำให้การวัดผลการเรียนรู้



.....

ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นการประเมินตามสภาพจริงมากขึ้น มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำ นำไปสู่การกระตือรือร้นที่จะสืบค้น สร้างเป็นกระบวนการค้นคว้าใหม่แทนของเดิมได้ โดย อุไรวรรณ ปานิสงค์, จิต นวนแก้ว และสุมาลี เลี่ยมทอง (Parneesong, Naunkaew and Liamtong, 2017: 137) อ้างถึง ทิศนา ขัมมนิ (Khemmani, 2002) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ดังกล่าวได้ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่มีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) ที่อธิบายว่าพัฒนาการจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เป็นการพัฒนามนุษย์ให้เกิดกระบวนการคิด การสืบค้น ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการออกไปดำรงชีวิต ในการพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะดังกล่าว ผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ ต้องมีการนำสื่อทางเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในอดีตที่ทำให้ผู้เรียนไม่มีทักษะในการประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ศุภชัย บุญเสริม (Boonserm, 2018: 1-2) กล่าวว่าในยุคศตวรรษที่ 21 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่วิทยาศาสตร์ทำให้นักศึกษามีความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีต่างๆ ที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจึงควรส่งเสริมปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ยังเด็ก สอดคล้องกับ ปุณยานันท์ คำทองจันทร์, รัชนิวรรณธรม อนุตระกูลชัย และสุรัชย์ อนุตระกูลชัย (Khamthongchan, Anutragulchai and Anutragulchai, 2020: 75) อ้างถึง อารี สันหวี (Sunhachawee, 1997) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนสามารถพัฒนาได้โดยมีส่วนสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม การพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงและมีปัญหาใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา ผู้เรียนจึงควรได้รับการฝึกฝนให้รู้จักการคิดใหม่ๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้ โดยความคิดสร้างสรรค์ เป็นความคิดที่อาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์เดิม คือ ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร การศึกษาเหตุผล และการใช้ปัญญาในการจัดสร้างรูปแบบความคิดในรูปแบบใหม่ ซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดเชื่อมโยงจนทำให้เกิดการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ได้

สำนักงาน ก.พ. (Civil Service Commission Office, 2016: 6-7) และพิมพ์ชนก แพงไตร (Pangtrai, 2014: 29) อ้างถึง แนวคิดของ Guilford (1950) ว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง “ความคิดอเนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking)” คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล นำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้ ซึ่งประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ และอ้างถึง แนวความคิดของ Torrance (1971) ว่าความคิดสร้างสรรค์ คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัด บุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายแบบ



.....
และผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัด เป็นความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือข้อบกพร่องหรือ
สิ่งที่หายไป แล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน แล้วเผยแพร่ผลผลิตได้ นอกจากนี้ยังมี
นักการศึกษาอีกหลายท่านที่กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้ Doyle (2020) อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์
หมายถึง การคิดเกี่ยวกับสิ่งใหม่ ๆ หรือการคิดในรูปแบบใหม่ ๆ หรือคิดนอกกรอบ โดยบุคคลที่มีความคิด
สร้างสรรค์จะสามารถคิดค้นวิธีใหม่ ๆ ในการทำงาน ในการแก้ปัญหา และตอบสนองความท้าทายได้ สอดคล้องกับ
การศึกษาของ Trisnayanti, Khoiri, Miterianifa and Ayu (2019: 1) อ้างถึง Coughlan (2007) ที่ระบุว่า
ความคิดสร้างสรรค์ไม่เพียงมีประโยชน์สำหรับการเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นให้กับผู้เรียน
เท่านั้น ความคิดสร้างสรรค์ยังช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการตัดสินใจ ช่วยสร้างความชำนาญในทักษะ
การคิดที่แตกต่างในนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจได้ โดย สุธีรา
งามเกียรติทรัพย์ (Ngamkeatsub, 2017: 27) อ้างถึง กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (Department of
Curriculum and Instruction Development, Ministry of Education, 1991) กล่าวว่า การส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์อาจทำได้ทั้งทางตรง โดยการสอนหรือฝึกอบรมหรือในทางอ้อม โดยการจัดบรรยากาศและ
สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ โดยบรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็น
บรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับและการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พบ
ความคิดใหม่ ๆ และสามารถพัฒนาศักยภาพทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้าตามขีดความสามารถได้
ทั้งนี้ เอกภูมิ จันทรขันธ์ (Jantarakantee, 2016: 211) อ้างถึงงานวิจัยของ Daud, et.al (2012) ที่กล่าวถึงการ
ออกแบบกิจกรรมการสอนให้มีการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า การสอนให้นักเรียนเกิดความคิด
สร้างสรรค์ควรเริ่มต้นจากการจัดกิจกรรมการสอนที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ของผู้สอนก่อน
โดยผู้สอนควรปรับรูปแบบการสอนของตนเองจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นต้นแบบในการออกแบบกิจกรรม
การสอนที่แปลกใหม่ น่าสนใจเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ โดยการออกแบบกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริม
ความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้อินโฟกราฟิก ซึ่งพิชพร
นามวงศ์ (Namwong, 2017: 20-23) กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการ
ออกแบบอินโฟกราฟิก เป็นการออกแบบเนื้อหาและกราฟิกที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สรุปความสำคัญ และ
ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแปลงข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อเท็จจริง โดยมีเนื้อหาที่กระชับ เข้าใจง่าย มีการ
ออกแบบที่ดึงดูดน่าสนใจ และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด
ความคิดและปัญญาได้จากประสบการณ์ตรงจากการคิด ตัดสินใจ และลงมือทำ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนา
ความคิดสร้างสรรค์ต่อไปได้ โดยปานิสรา ศิลาพล และกอบสุข คงมนัส (Silapol and Kongmanus, 2017: 192) กล่าว
ว่าการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล และเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ เนื่องจากการที่ผู้เรียนจะสร้างชิ้นงานได้นั้น
จะต้องผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ข้อมูล มีทักษะการออกแบบ และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นจึงกล่าวได้
ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการให้ผู้เรียนทำอินโฟกราฟิกจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม
ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการคิด การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ นำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่
ผู้เรียนค้นพบมาจัดกระทำในรูปแบบที่กระชับ เข้าใจง่าย ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้นั่นเอง



.....
การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา เกิดกระบวนการคิด มีการบูรณาการความรู้เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของแนวคิดวิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต แล้วสร้างกระบวนการคิดในรูปแบบใหม่ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบันและหลังจากจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบระดับความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ที่มีต่อคะแนน ในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่ กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 แผนการเรียน คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ จำนวน 47 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 24 คน แผนการเรียน คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยใน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในเกณฑ์ดี 3.50-4.00 เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ใฝ่เรียนรู้และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้เนื้อหาวิชา ชีววิทยา เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีเครื่องมือวิจัยและขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

1) ศึกษาทฤษฎีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และทฤษฎีแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก

2) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และขอบข่ายเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 เพื่อกำหนดจุดประสงค์และขอบข่ายเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต



3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ท่าน และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ประเมินความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งไม่เคยเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 24 คน

ตารางที่ 1 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต					
ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	การสร้างความสนใจ (Engagement)	การสำรวจและค้นหา (Exploration)	การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	การขยายความรู้ (Elaboration)	การประเมินผล (Evaluation)
50 นาที	สังเกตอินโฟกราฟิก เรื่อง ไดโนเสาร์ ในประเทศไทย แล้ว ตั้งคำถามให้นักเรียนใช้ข้อมูลในอินโฟกราฟิก ร่วมกันตอบคำถาม เช่น ภาคใดของประเทศไทยมีการค้นพบซากฟอสซิลของไดโนเสาร์	ศึกษาข้อมูลในอินโฟกราฟิก เรื่อง ไดโนเสาร์ในประเทศไทย และสืบค้นกระบวนการเกิดและหลักฐานทางวิวัฒนาการของฟอสซิลของสิ่งมีชีวิตในอดีตจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สรุปองค์ประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ในอินโฟกราฟิก และหลักการเกิดฟอสซิลและหลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับอินโฟกราฟิก	ร่วมกันอภิปรายลักษณะของอินโฟกราฟิกที่สวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ และกระบวนการเกิดฟอสซิลและหลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
50 นาที	ศึกษาเปรียบเทียบอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของ	เปรียบเทียบองค์ประกอบที่แตกต่างกันใน	สรุปลักษณะของอินโฟกราฟิกที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์	ศึกษา เรื่อง แนวคิดวิวัฒนาการที่แตกต่างกันของ	ร่วมกันอภิปรายโครงสร้างของอินโฟกราฟิกที่ใช้ความคิด



ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต					
ระยะเวลา ในการจัด กิจกรรม	การสร้าง ความสนใจ (Engagement)	การสำรวจและ ค้นหา (Exploration)	การอธิบายและ ลงข้อสรุป (Explanation)	การขยายความรู้ (Elaboration)	การประเมินผล (Evaluation)
	สิ่งมีชีวิตที่มี องค์ประกอบ ครบถ้วน และ อินโฟกราฟิกที่มี องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน โดยให้ นักเรียนช่วยกัน บอกความแตกต่าง ของอินโฟกราฟิก ทั้ง 2 แบบ	อินโฟกราฟิกทั้ง 2 แบบ โดยนักเรียน ช่วยกันบอกจุดเด่น จุดด้อยและศึกษา เนื้อหา เรื่อง วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิตในอินโฟ กราฟิก	และความรู้ที่ได้จาก การศึกษาอินโฟ กราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต	มอง ลามาร์ก กับ ชาลส์ ดาร์วิน แล้ว จัดทำโครงร่าง อินโฟกราฟิกเพื่อ นำเสนอข้อมูล	สร้างสรรค์ และ เนื้อหา ในเรื่อง แนวคิดวิวัฒนาการที่ แตกต่างกันของมอง ลามาร์ก กับชาลส์ ดาร์วิน
50 นาที	ร่วมกันตอบคำถาม เกี่ยวกับความหมาย และหลักการของ ภาวะสมมูลของ ประชากรตามกฎ ของฮาร์ดี - ไวน์ เบิร์ก เช่น กฎของ ฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก เกี่ยวข้องกับกลุ่ม ประชากรอย่างไร	ศึกษาภาวะสมมูล ของประชากรตาม กฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก และ ศึกษาหลักการและ วิธีการทำอินโฟ กราฟิก โดยใช้ โปรแกรม Pikochart และ Canva	จัดทำอินโฟกราฟิก จากโปรแกรม Pikochart หรือ โปรแกรม Canva เรื่อง กฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก	นำเสนออินโฟ กราฟิก เรื่อง กฎ ของฮาร์ดี - ไวน์ เบิร์ก	ร่วมกันอภิปราย องค์ประกอบของ อินโฟกราฟิกที่ถูกต้อง และการใช้ความคิด สร้างสรรค์ในการทำ ชิ้นงาน เรื่อง กฎของ ฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก
50 นาที	ร่วมกันตอบคำถาม เกี่ยวกับ วิวัฒนาการของ มนุษย์ เช่น ฟอสซิลมนุษย์ที่ เก่าแก่ที่สุดถูก ค้นพบที่ประเทศใด	ศึกษาวิวัฒนาการ ของมนุษย์ตั้งแต่ อดีตจนถึงปัจจุบัน และสมมุติฐาน กำเนิดมนุษย์	จัดทำอินโฟกราฟิก เพื่อนำเสนอ วิวัฒนาการของมนุษย์ ตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน	นำเสนออินโฟ กราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของ มนุษย์ตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน	ร่วมกันสรุปและ อภิปรายการใช้ ความคิดสร้างสรรค์ใน การทำอินโฟกราฟิก ความถูกต้องครบถ้วน และข้อมูลที่ได้จาก อินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของมนุษย์ ตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์



.....
1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของทักษะความคิดสร้างสรรค์

2) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ โดยพัฒนาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์รูปแบบ A ของ Torrance (Torrance Tests of Creative Thinking : TTCT) Figural Form A (Torrance, E. Paul.) ให้เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ โดยให้ผู้เรียนต่อเติมภาพจากสิ่งที่กำหนดให้เป็นสติ๊กเกอร์สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม ให้เป็นรูปสัตว์ ให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้น น่าสนใจ และเขียนชื่อภาพให้สอดคล้องกับภาพ จำนวน 10 ภาพ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 10 นาที

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพ ให้ผู้เรียนต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดรูปลักษณ์ในลักษณะต่าง ๆ ให้ น่าสนใจ และน่าตื่นเต้น จำนวน 10 ภาพ แล้วตั้งชื่อภาพให้แปลกและน่าสนใจ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 10 นาที

กิจกรรมชุดที่ 3 การทำภาพให้สมบูรณ์ โดยให้ผู้เรียนต่อเติมภาพจากส่วนประกอบของภาพ ให้มี องค์ประกอบและรายละเอียดสมบูรณ์ ตามรูปแบบหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำนวน 5 ภาพ ใช้เวลาในการทำ กิจกรรม 10 นาที

ในแต่ละชุดกิจกรรมสามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละองค์ประกอบได้ ดังนี้

- ด้านความคิดคล่อง (Fluency) พิจารณาจากการคิดหาคำตอบและสร้างสรรค์รูปภาพได้ปริมาณมาก รวดเร็ว และไม่ซ้ำกันตามรูปแบบหรือสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 1 และ 2 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 พิจารณาจากการนับจำนวนภาพที่ผู้เรียนต่อเติมจากสติ๊กเกอร์รูปสามเหลี่ยม และเขียน ชื่อภาพให้สอดคล้องกับภาพ ซึ่งภาพที่วาดต้องไม่ซ้ำกันหรือไม่เป็นสัตว์ชนิดเดียวกัน โดยไม่คำนึงว่าภาพนั้นซ้ำกับ ผู้เรียนคนอื่นหรือไม่ ให้ภาพละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

กิจกรรมชุดที่ 2 พิจารณาจากการนับจำนวนภาพที่ผู้เรียนวาด ซึ่งภาพที่วาดต้องไม่ซ้ำกันหรือไม่เป็นสิ่ง เดียวกัน โดยไม่คำนึงว่าภาพนั้นซ้ำกับผู้เรียนคนอื่นหรือไม่ ให้ภาพละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

- ความคิดริเริ่ม (Originality) พิจารณาจากการสร้างสรรค์รูปภาพให้มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ตามรูปแบบหรือสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 2 พิจารณาจากการนับความถี่ของภาพที่ผู้เรียนวาดต่อเติม และมีการเขียนชื่อภาพให้ สอดคล้องกับภาพ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- ภาพที่วาดต้องไม่ซ้ำกับผู้เรียนคนอื่น ให้ภาพละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

- ภาพมีจำนวนซ้ำกับผู้อื่นไม่เกินร้อยละ 12 (3 คน) ให้ 8 คะแนน

- ภาพมีจำนวนซ้ำกับผู้อื่นตั้งแต่ร้อยละ 12 ถึง ร้อยละ 40 (4-10 คน) ให้ 5 คะแนน

- ภาพมีจำนวนซ้ำกับผู้อื่นเกินร้อยละ 40 ขึ้นไป (มากกว่า 10 คน) ให้ 2 คะแนน

- ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) พิจารณาจากการคิดสร้างสรรค์รูปภาพได้หลายทิศทาง หลายลักษณะ สามารถนำมาจัดหมวดหมู่ได้ปริมาณมาก ตามรูปแบบหรือสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 1 และ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้



กิจกรรมชุดที่ 1 พิจารณาจากการจัดกลุ่มสัตว์ไม่ซ้ำกันที่ผู้เรียนวาดต่อเติม โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์น้ำ สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยไม่คำนึงว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้เรียนคนอื่นหรือไม่ ให้กลุ่มละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

กิจกรรมชุดที่ 2 พิจารณาจากการจัดกลุ่มภาพไม่ซ้ำกันที่ผู้เรียนวาดต่อเติม โดยแบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม คือ เครื่องใช้ในบ้าน เครื่องเขียน/เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องแต่งกาย ยานพาหนะ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งมีชีวิต และอื่นๆ โดยไม่คำนึงว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้เรียนคนอื่นหรือไม่ ให้กลุ่มละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

- ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) พิจารณาจากการคิดคำตอบและสร้างสรรค์รูปภาพได้อย่างละเอียด ครบถ้วนในทุกส่วนประกอบ ซึ่งปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ภาพดวงตา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ ตาดำ ตาขาว หางตา ขนตาบน ขนตาล่าง หนังตาบน หนังตาล่าง ให้องค์ประกอบละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

- ภาพดอกชบา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ กลีบดอก ฐานรองดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย กลีบเลี้ยง ให้องค์ประกอบละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

- ภาพปลาตะเพียน ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ ตา ปาก ครีบอก ครีบเอว ครีบหลัง ครีบกัน ครีบหาง แผ่นปิดเหงือก และเส้นข้างลำตัว ให้องค์ประกอบละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 9 คะแนน)

- ภาพม้าลาย ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ ตา จมูก ปาก หู หาง ลวดลาย แผงคอ และกีบเท้า ให้องค์ประกอบละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)

- ภาพต้นกล้วย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ใบ เส้นใบ ก้าน ผล ปลี และราก ให้องค์ประกอบละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

3) ร่างเกณฑ์การแปลผลคะแนนโดยอ้างอิงเกณฑ์ของ ฉัตรติยา ลังการัตน์ (Langkarat, 2017: 106-109) ที่กำหนดกรอบการวิเคราะห์ระดับคุณภาพแต่ละองค์ประกอบของทักษะความคิดสร้างสรรค์เป็น 3 ระดับ โดยนำมากำหนดช่วงคะแนนและการแปลความหมายของแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

3.1) ด้านความคิดคล่อง (Fluency) ปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 1 และ 2 โดยมีการแปลความหมายคะแนนด้านความคิดคล่อง ดังนี้

14 – 20 หมายถึง มีคะแนนความคิดคล่องอยู่ในระดับสูง

7 – 13 หมายถึง มีคะแนนความคิดคล่องอยู่ในระดับปานกลาง

0 – 6 หมายถึง มีคะแนนความคิดคล่องอยู่ในระดับต่ำ

3.2) ความคิดริเริ่ม (Originality) ปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 2 โดยมีการแปลความหมายคะแนนด้านความคิดริเริ่ม ดังนี้

7 – 10 หมายถึง มีคะแนนความคิดคล่องอยู่ในระดับสูง

4 – 6 หมายถึง มีคะแนนความคิดคล่องอยู่ในระดับปานกลาง

0 – 3 หมายถึง มีคะแนนความคิดริเริ่มอยู่ในระดับต่ำ



.....
3.3) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 1 และ 2 โดยมีการแปลความหมาย
คะแนนด้านความคิดยืดหยุ่น ดังนี้

- 9 – 13 หมายถึง มีคะแนนความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับสูง
- 5 – 8 หมายถึง มีคะแนนความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับปานกลาง
- 0 – 4 หมายถึง มีคะแนนความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับต่ำ

3.4) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 3 โดยมีการแปลความหมาย
คะแนนด้านความคิดละเอียดลออ ดังนี้

- 24 – 35 หมายถึง มีคะแนนความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับสูง
- 12 – 23 หมายถึง มีคะแนนความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับปานกลาง
- 0 – 11 หมายถึง มีคะแนนความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับต่ำ

4) นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และ 3) ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านการสอนการออกแบบและเทคโนโลยี ตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) แล้ว
นำมาหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence:
IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เพื่อปรับปรุงแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้
เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3. ขั้นตอนตรวจสอบและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One-Group Pretest-
Posttest Design) โดยมีวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้

1) เลือกกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ที่กำลัง
ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่มีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี จำนวน 24 คน โดยเลือก
แบบสุ่ม

2) ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน จำนวน 3 ชุด โดยให้เวลา
ในการทำแบบทดสอบชุดละ 10 นาที รวม 30 นาที แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจวิเคราะห์ผล โดยใช้เกณฑ์
การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์และการแปลความหมายที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

3) ดำเนินการวิจัย โดยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการ
ของสิ่งมีชีวิต เป็นเวลา 4 สัปดาห์

4) เมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการสอน ทำการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนกับกลุ่มเป้าหมาย
อีกครั้ง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน



5) ตรวจสอบวิเคราะห์ผลการทดสอบ โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์โดยใช้ t-test dependent

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

1) ตรวจสอบให้คะแนนองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของความคิดสร้างสรรค์ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ซึ่งประกอบด้วย ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ ของนักเรียนแต่ละคนตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาวิเคราะห์เพื่อตีความหมายของคำตอบเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านผู้วิจัย (Investigator Triangulation) โดยมีผู้เชี่ยวชาญร่วมวิเคราะห์ตีความหมายคำตอบของนักเรียนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการตีความหมายข้อมูล

2) วิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละระดับขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก

3) วิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ แล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละด้านของความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ด้วยสถิติทดสอบที (t-test dependent) กำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05

4) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ แล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ด้วยสถิติทดสอบที (t-test dependent) กำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. เมื่อวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ยในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก พบว่าด้านความคิดคล่องมีคะแนนเฉลี่ย 9.17 ด้านความคิดริเริ่มมีคะแนนเฉลี่ย 2.79 ด้านความคิดยืดหยุ่นมีคะแนนเฉลี่ย 5.50 และด้านความคิดละเอียดลออมีคะแนนเฉลี่ย 15.71 และเมื่อวิเคราะห์จำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนด้านความคิดคล่องอยู่ในระดับปานกลาง 18 คน (ร้อยละ 75.00) คะแนนด้านความคิดริเริ่มอยู่ในระดับต่ำ 18 คน (ร้อยละ 75.00) คะแนนด้านความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับกลาง 15 คน (ร้อยละ 62.50) และคะแนนด้านความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับปานกลาง 20 คน (ร้อยละ 83.33) ซึ่งเมื่อหาจำนวนนักเรียนเฉลี่ยในแต่ละด้านของความคิดสร้างสรรค์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จำนวน 14 คน (ร้อยละ 60.42) มีความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 2)



ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก

องค์ประกอบความคิด สร้างสรรค์	คะแนนเฉลี่ย องค์ประกอบ ความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียน (n=24)	จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับคะแนนขององค์ประกอบ ความคิดสร้างสรรค์ (ร้อยละ)		
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ด้านความคิดคล่อง	9.17	4 (16.67)	18 (75.00)	2 (8.33)
ด้านความคิดริเริ่ม	2.79	18 (75.00)	5 (20.83)	1 (4.17)
ด้านความคิดยืดหยุ่น	5.50	7 (29.17)	15 (62.50)	2 (8.33)
ด้านความคิดละเอียดลออ	15.71	4 (16.67)	20 (83.33)	0
เฉลี่ย	8.29	8.25 (34.38)	14.5 (60.42)	1.25 (5.21)

2. เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน และหลังเรียนพบว่า หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ด้านความคิดคล่อง นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงจำนวน 21 คน (ร้อยละ 87.5) ด้านความคิดริเริ่ม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงจำนวน 14 คน (ร้อยละ 58.33) ด้านความคิดยืดหยุ่น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงจำนวน 20 คน (ร้อยละ 83.33) และด้านความคิดละเอียดลออ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางและสูงจำนวนระดับละ 12 คน (ร้อยละ 50.00) ซึ่งเมื่อทำการหาจำนวนนักเรียนเฉลี่ยในแต่ละด้านของความคิดสร้างสรรค์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จำนวน 17 คน (ร้อยละ 50.10) มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนอยู่ในระดับสูง (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละระดับขององค์ประกอบ
ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการ
การทำอินโฟกราฟิก

	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ) ในแต่ละระดับขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์					
	ระดับต่ำ		ระดับปานกลาง		ระดับสูง	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ความคิดคล่อง	4 (16.67)		18 (75.00)	3 (12.25)	2 (8.33)	21 (87.5)
ความคิดริเริ่ม	18 (75.00)		5 (20.83)	10 (41.67)	1 (4.17)	14 (58.33)
ความคิดยืดหยุ่น	7 (29.17)		15 (62.50)	4 (16.67)	2 (8.33)	20 (83.33)
ความคิดละเอียดลออ	4 (16.67)		20 (83.33)	12 (50.00)		12 (50.00)
เฉลี่ย	8 (34.38)		15 (60.42)	7 (30.15)	1 (5.21)	17 (50.10)

3. เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ พบว่าได้ผลดังนี้ ด้านความคิดคล่อง มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{x} = 16.25$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 9.17$) ด้านความคิดริเริ่ม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{x} = 6.83$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 2.79$) ด้านความคิด



.....
ยี่ดหุ่่น มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 10.04$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 5.50$) และด้านความคิดละเอียดลออ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 23.13$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 15.71$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน ของทั้ง 4 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งได้แก่ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ ($\bar{X} = 14.06$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 8.29$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก

คะแนนองค์ประกอบ ความคิดสร้างสรรค์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ด้านความคิดคล่อง (n=24) ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	20	9.17	2.88	16.49	.00**
		16.25	2.23		
ด้านความคิดริเริ่ม (n=24) ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	10	2.79	1.74	8.78	.00**
		6.83	1.63		
ด้านความคิดยืดหยุ่น (n=24) ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	13	5.50	1.82	13.56	.00**
		10.04	1.49		
ด้านความคิดละเอียดลออ (n=24) ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	35	15.71	4.64	12.92	.00**
		23.13	5.38		
เฉลี่ย ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	78	8.29	5.59	6.68	.007**
		14.06	7.20		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบัน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ที่ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ พบว่าในแต่ละองค์ประกอบมีจำนวนนักเรียนส่วนใหญ่และคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ 1) ด้านความคิดคล่องอยู่ในระดับปานกลาง (18 คน, $\bar{X} = 9.17$) 2) ด้านความคิดริเริ่มอยู่ในระดับต่ำ (18 คน, $\bar{X} = 2.79$) 3) ด้านความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับปานกลาง (15 คน



.....
, $\bar{X} = 5.50$) และด้านความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับปานกลาง (20 คน, $\bar{X} = 15.71$) รวมคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้คือ 8.29 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ

2. การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ที่มีต่อคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อทำการจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พบว่าในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านขององค์ประกอบสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้ 1) ด้านความคิดคล่องมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คือ 16.25, คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 9.17 2) ด้านความคิดริเริ่ม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คือ 6.83, คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 2.79 3) ด้านความคิดยืดหยุ่น มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คือ 10.04, คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 5.50 และ 4) ด้านความคิดละเอียดลออ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คือ 23.13, คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 15.71

อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบัน พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องอยู่ในระดับปานกลาง ด้านความคิดริเริ่มอยู่ในระดับต่ำ ด้านความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับปานกลาง และด้านความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับปานกลาง ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเกิดจากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดริเริ่มที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ ทิซพร นามวงศ์ (Namwong, 2017: 16) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันผู้สอนส่วนมากยังคงใช้วิธีการสอนแบบเดิม คือ ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยจะทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียนการสอนและกิจกรรมการสอนทั้งหมด เน้นการบรรยายตามเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนจดจำ เมื่อผู้เรียนแสดงความคิดเห็นก็จะถูกจำกัดความคิดเห็นให้อยู่ในคำตอบที่ผู้สอนต้องการเท่านั้น ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ได้

2. การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ที่มีต่อคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสามารถทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดการบูรณาการความรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิด การจินตนาการ เพื่อออกแบบชิ้นงานที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้ โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้เรียงลำดับการเรียนรู้จากง่ายไปยาก ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเองและเกิดความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนสังเกต วิเคราะห์ และเปรียบเทียบข้อมูลจากอินโฟกราฟิกที่กำหนดให้ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากอินโฟกราฟิก และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจาก



.....
แหล่งข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ 3) ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้โดยการทำอินโฟกราฟิก เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 4) ขันขยายความรู้ นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ร่วมกันวิเคราะห์ ข้อมูล แล้วนำเสนอข้อมูลโดยใช้อินโฟกราฟิกที่หน้าชั้นเรียน 5) ขันประเมินผล นักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ วิเคราะห์ความถูกต้องของข้อมูลและความคิดสร้างสรรค์จากการทำอินโฟกราฟิก โดยในขณะ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนจะตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์หาคำตอบ และ คิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ สอดคล้องกับการศึกษาผลการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการสืบเสาะที่มีต่อ ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ ปานิสรา ศิลาพล และกอบสุข คงมนัส (Silapol and Kongmanus, 2017: 192) ที่พบว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหา ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถนำข้อมูลที่ได้มาจัดการ โดยมีอินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูล ทำให้ ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้นได้ และจากการศึกษางานวิจัยของ Saurbier (2014: 17) ที่ได้ ศึกษาผลการใช้อินโฟกราฟิกในการศึกษาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับปริญญาตรี ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้อินโฟกราฟิกมีความสามารถในการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชพร นามวงศ์ (Namwong, 2017: 20) ที่พบว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของ ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการออกแบบด้วยอินโฟกราฟิก จะช่วยให้ผู้เรียนมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ได้คิด จินตนาการอย่างสร้างสรรค์ในการผลิตชิ้นงานได้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และเกิดความคิด สร้างสรรค์ได้ ซึ่ง Davidson (2014: 37), Naparin and Saad (2017: 15) ได้กล่าวว่าการใช้อินโฟกราฟิกในการ จัดการเรียนรู้นอกจากจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์แล้ว ยังส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ การตีความหมายข้อมูล ได้เรียนรู้วิธีการที่เหมาะสมในการสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ตรงประเด็น และช่วย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เร็วขึ้น เนื่องจากอินโฟกราฟิกเป็นสื่อการสอนที่มีภาพและสีที่น่าสนใจ จึงสามารถ ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนได้อย่างเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. การตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ควรเป็นคำถามปลายเปิดที่มุ่งเน้นกระตุ้นให้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิด กระบวนการสืบเสาะความรู้ได้
2. สภาพการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความเป็นกันเอง เพื่อให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และควรอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่ใช้ในการทำอินโฟกราฟิก เช่น Piktochart และ Canva ให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน



.....
References

- Arjkool, N. (2019). "Research and Skill Development in the 21st Century". **The 2nd National Academic Conference on Humanities and Social Science: Suan Sunandha Rajabhat University**. [Online]. Retrieved April 2, 2021, from <http://hs.ssu.ac.th/useruploads/files/20190304/ec946fd40b18fe81f7a16a9581fddf76fd032c1f.pdf>. (in Thai)
- Boonserm, S. (2018). **Relationship Between Science Classroom Learning Environment Inventory through Creative Thinking Abilities and Satisfactions of Secondary Students under Secondary Educational Service Area Office 26**. Master of Educational Thesis in Program Science Education Graduate School Rajabhat Maha Sarakham University. (in Thai)
- Chanprasert, S. (2013). "Science and Technology Learning Management in the 21st Century". **IPST Magazine** 42(185): 10-13. [Online]. Retrieved March 17, 2021, from <https://library.ipst.ac.th/bitstream/handle/ipst>. (in Thai)
- Civil Service Commission, Office. (2016). **Creative Thinking**. [Online]. Retrieved March 11, 2021, from <https://www.ocsc.go.th/sites/default/files/document/ocsc-2017-eb13.pdf>. (in Thai)
- Davidson, R. (2014). "Using Infographics in the Science Classroom". **The Science Teacher** 81(3): 34-39. [Online]. Retrieved April 20, 2021, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1046119>.
- Doyle, A. (2020). **What Is Creative Thinking ? Definition & Examples of Creative Thinking**. [Online]. Retrieved April 10, 2021, from <https://www.thebalancecareers.com/creative-thinking-definition-with-examples-2063744>.
- Jantarakantee, E. (2016). "Science Instruction for Promoting Creative Thinking Skills". **Research and Development Journal Suan Sunandha Rajabhat University** 8(8): 205-217. [Online]. Retrieved April 5, 2021, from <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/irdssru/article/view/214811>. (in Thai)
- Khamthongchan, P., Anutragulchai, R. and Anutragulchai, S. (2020). "The Development of Creative Thinking Ability and Learning Achievement Through STEM Education Learning". **College of Asian Scholar Journal** 10(3): 74-79. (in Thai)
- Langkarat, C. (2017). **The Causal Model of Art-Creative Thinking of Mattayomsueksa Three Students in Rayong**. Master of Educational Thesis Program in Measurement, and Statistics Graduate School Burapha University. (in Thai)
- Namwong, T. (2017). "A Design of Infographic for Developing Creative Thinking". **Veridian E-Journal, Science and Technology Silpakorn University** 4(4): 14-25. (in Thai)



.....
Naparin, H. and Saad, A.B. (2017). “Infographics in Education: Review on Infographics Design”.

The International Journal of Multimedia & Its Application (IJMA) 9(4/5/6): 15-24.

Ngamkeatsub, S. (2017). “Creating a Creative Atmosphere”. **Journal of Anam Nikaya Mahayana in Thailand 1(1): 23-34.** [Online]. Retrieved March 20, 2021, from

<https://www.anamnikayathai.com/ojs/index.php/Anam/article/view/3/4>. (in Thai)

Pangtrai, P. (2014). **The Delopment of Learning Activities by the Future Problem Solving to Promote Creative Thinking on the Topic “Nutrition and Living” for Grade 8**

Students. Master of Educational Thesis Program in Curriculum and Instruction
Graduate School Naresuan University. (in Thai)

Parneesong, U., Naunkaew, J. and Liamtong, S. (2017). “Learning Management Using Inquiry

Method (5E) with Concept Mapping Technique on Life and Environment towards

Analytical Thinking Ability and Achievement for Grade 10 Students”. **Humanities and Social Sciences Journal of Graduate School, Pibulsongkram Rajabhat University**

11(1): 134-147. (in Thai)

Phornphisutthimas, S. (2013). “Learning Management of Science in 21st Century”. **Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning 4(1): 55-63.**

[Online]. Retrieved April 11, 2021, from <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/view/4078>. (in Thai)

Saubier, A. (2014). “Using Infographics as an Integrative Higher-order Skill Development

Assignment in Undergraduateleadership Instruction”. **Business Education Innovation Journal 6(1): 13-23.**

Silapol, P. and Kongmanus, K. (2017). “Effect of Using Infographics with Inquiry Based Learning on Critical Thinking Ability of Students in Grade 6”. **Journal of Community**

Development Research (Humanities and Social Sciences) 2(10): 185-194. (in Thai)

Trisnayanti, Y. Khoiri, A., Miterianifa and Ayu, H.D. (2019). “Development of Torrance test creativity thinking (TTCT) instrument in science learning”. **The 2nd International Conference on Science, Mathematics, Environment, and Education.** [Online].

Retrieved April 14, 2021, from <https://doi.org/10.1063/1.5139861>.