



.....  
**การศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

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

Received:

Revised:

Accepted:

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 ผลจากการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านความคิดคล่อง 2) ด้านความคิดริเริ่ม 3) ด้านความคิดยืดหยุ่น และ 4) ด้านความคิดละเอียดลออ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับต่ำและระดับปานกลาง และเมื่อจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิกแล้วพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในแต่ละด้านสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้/ อินโฟกราฟิก/ ความคิดสร้างสรรค์

\* อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

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.

**Keyword:** 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 การพัฒนาเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับคนรุ่นใหม่เพื่อให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยนภัสวรรณ อัจกุล (Arjkool, 2019: 485) อ้างถึง Maytwinn (2560) กล่าวว่าทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มี 3 ด้านหลัก คือ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ 2) ทักษะชีวิตและการทำงาน ได้แก่ ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม การเพิ่มผลผลิตและความรู้รอบตัว ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ได้แก่ พื้นฐานด้านสารสนเทศ พื้นฐานด้านสื่อ และพื้นฐานด้านไอซีที

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



.....  
ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นการประเมินตามสภาพจริงมากขึ้น มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จาก การเรียนแบบลงมือทำ นำไปสู่การกระทำหรือรันทันที่จะสืบค้น สร้างเป็นกระบวนการทัศน์ใหม่แทนของเดิมได้ โดย อุไรวรรณ ปานีสงค์, จิต นวนแก้ว และสุมาลี เลี่ยมทอง (Pameesong, Naunkaew and Liamtong, 2017: 137) อ้างถึง ทิศนา ขัมมณี (Khemmani, 2002) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ดังกล่าวได้ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่มีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) ที่อธิบายว่าพัฒนาการจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือ ประสบการณ์เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เป็นการพัฒนามนุษย์ให้เกิดกระบวนการคิด การสืบค้น ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการออกไปดำรงชีวิต ในการพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะดังกล่าว ผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ ต้องมีการนำสื่อทางเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมกับการจัดการ เรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น ข้อมูล เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในอดีตที่ทำให้ผู้เรียนไม่มีทักษะในการ ประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ศุภชัย บุญเสริม (Boonserm, 2018: 1-2) กล่าวว่าในยุคศตวรรษที่ 21 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ ที่วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ และ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีต่างๆ ที่ต้อง อาศัยความคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจึงควร ส่งเสริมปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ยังเด็ก สอดคล้องกับ ปุณยานันท์ คำทองจันทร์, รัชนิวรรณธรม อนุตระกูลชัย และสุรชัย อนุตระกูลชัย (Khamthongchan, Anutragulchai, R. and Anutragulchai, S. 2020: 75) อ้างถึง อารี สันหวี (Sunhachawee, 1997) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนสามารถพัฒนาได้โดยมีส่วน สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม การพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิด สร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงและมีปัญหาใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา ผู้เรียนจึงควร ได้รับการฝึกฝนให้รู้จักการคิดใหม่ๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้ โดยความคิด สร้างสรรค์ เป็นความคิดที่อาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์เดิม คือ ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร การศึกษาเหตุผล และ การใช้ปัญญาในการจัดสร้างรูปแบบความคิดในรูปแบบใหม่ ซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดเชื่อมโยงจนทำให้เกิดการ ค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ได้

สำนักงาน ก.พ. (Civil Service Commission Office, 2016: 6-7) และพิมพ์ชนก แผงไตร (Pangtrai, 2014: 29) อ้างถึง แนวคิดของ Guilford (1950) ว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง “ความคิดอ่อนกนัย หรือการคิด แบบกระจาย (Divergent Thinking)” คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล นำไปสู่การ ประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้ ซึ่งประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความ ยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ และอ้างถึง แนวความคิดของ Torrance (1971) ว่าความคิด สร้างสรรค์ 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 งามเกียรติ  
ทรัพย์ (Ngamkeatsub, 2017: 27) อ้างถึง กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (Department of Curriculum  
and Instruction Development, Ministry of Education, 1991) กล่าวว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อาจ  
ทำได้ทั้งทางตรง โดยการสอนหรือฝึกอบรมหรือในทางอ้อม โดยการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม  
ความเป็นอิสระในการเรียนรู้ โดยบรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการ  
ยอมรับและการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พบความคิดใหม่ ๆ และสามารถพัฒนา  
ศักยภาพทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้าตามขีดความสามารถได้ ทั้งนี้ เอกภูมิ จันทรขันธ์  
(Jantarakantee, 2016: 211) อ้างถึงงานวิจัยของ Daud, et.al (2012) ที่กล่าวถึงการออกแบบกิจกรรมการ  
สอนให้มีการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า การสอนให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ควรเริ่มต้นจากการ  
จัดกิจกรรมการสอนที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ของผู้สอนก่อน โดยผู้สอนควรปรับรูปแบบการ  
สอนของตนเองจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นต้นแบบในการออกแบบกิจกรรมการสอนที่แปลกใหม่ น่าสนใจ  
เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ โดยการออกแบบกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับ  
ผู้เรียนแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้อินโฟกราฟิก ซึ่งพิชพร นามวงศ์ (Namwong,  
2017: 20-23) กล่าวว่าพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก เป็น  
การออกแบบเนื้อหาและกราฟิกที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สรุปความสำคัญ และใช้ความคิดสร้างสรรค์ใน  
การแปลงข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อเท็จจริง โดยมีเนื้อหาที่กระชับ เข้าใจง่าย มีการออกแบบที่ดึงดูดน่าสนใจ และ  
สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิด และปัญญาได้จาก  
ประสบการณ์ตรงจากการคิด ตัดสินใจ และลงมือทำ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต่อไปได้ โดยปา  
นิสรา ศิลาพล และกอบสุข คงมนัส (Silapol and Kongmanus, 2017: 192) กล่าวว่าการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับ  
กระบวนการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล  
และเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ เนื่องจากการที่ผู้เรียนจะสร้างชิ้นงานได้นั้นจะต้องผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์  
ข้อมูล มีทักษะการออกแบบ และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ร่วมกับการให้ผู้เรียนทำอินโฟกราฟิกจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง  
เกิดกระบวนการคิด การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ นำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ผู้เรียนค้นพบมาจัดกระทำในรูปแบบที่  
กระชับ เข้าใจง่าย ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้นั่นเอง



.....  
การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา เกิดกระบวนการคิด มีการบูรณาการความรู้เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของแนวคิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แล้วสร้างกระบวนการคิดในรูปแบบใหม่ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบันและหลังจากจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสภาพปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ที่มีต่อคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

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

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 24 คน แผนการเรียน คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในเกณฑ์ดี 3.50-4.00 เนื่องจากเป็นกลุ่มที่เฝ่เรียนรู้อยู่และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้เนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีเครื่องมือวิจัยและขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

1) ศึกษาทฤษฎีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และทฤษฎีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก

2) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และขอบข่ายเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 เพื่อกำหนดจุดประสงค์และขอบข่ายเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

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 แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนใช้ข้อมูลในอินโฟกราฟิก 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 |   |  |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
| ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม  | การสร้างความสนใจ (Engagement)   | การสำรวจและค้นหา (Exploration)   | การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)  | การขยายความรู้ (Elaboration)  | การประเมินผล (Evaluation)   |
|  | สิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบครบถ้วน และอินโฟกราฟิกที่มีองค์ประกอบไม่ครบถ้วน โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกความแตกต่างของอินโฟกราฟิกทั้ง 2 แบบ   | อินโฟกราฟิกทั้ง 2 แบบ โดยนักเรียนช่วยกันบอกจุดเด่นจุดด้อยและศึกษาเนื้อหา เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในอินโฟกราฟิก        | และความรู้ที่ได้จากการศึกษาอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต                 | มอง ลามาร์ก กับ ชาลส์ ดาร์วิน แล้วจัดทำโครงร่างอินโฟกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูล | สร้างสรรค์ และเนื้อหา ในเรื่องแนวคิดวิวัฒนาการที่แตกต่างกันของมองลามาร์ก กับชาลส์ดาร์วิน  |
| 50 นาที  | ร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับความหมายและหลักการของภาวะสมมูลของประชากรตามกฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก และภาวะสมมูลของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก เช่น กฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก เกี่ยวข้องกับกลุ่มประชากรอย่างไร | ศึกษาภาวะสมมูลของประชากรตามกฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก และศึกษาหลักการและวิธีการทำอินโฟกราฟิก โดยใช้โปรแกรม Pikochart และ Canva | จัดทำอินโฟกราฟิกจากโปรแกรม Pikochart หรือโปรแกรม Canva เรื่อง กฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก | นำเสนออินโฟกราฟิก เรื่อง กฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก                           | ร่วมกันอภิปรายองค์ประกอบของอินโฟกราฟิกที่ถูกต้องและการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการทำชิ้นงาน เรื่อง กฎของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก  |
| 50 นาที  | ร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับวิวัฒนาการของมนุษย์ เช่น ฟอสซิลมนุษย์ที่เก่าแก่ที่สุดถูกค้นพบที่ประเทศใด  | ศึกษาวิวัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และสมมุติฐานกำเนิดมนุษย์  | จัดทำอินโฟกราฟิกเพื่อนำเสนอวิวัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน                 | นำเสนออินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน        | ร่วมกันสรุปและอภิปรายการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการทำอินโฟกราฟิก ความถูกต้องครบถ้วนและข้อมูลที่ได้จากอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน |



## 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 โดยให้ผู้เรียนต่อเติมภาพจากสิ่งที่กำหนดให้เป็นสติ๊กเกอร์สี่เหลี่ยมรูปสามเหลี่ยม 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/เครื่องใช้ในสำนักงาน 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 โดยมีการแปลความหมายคะแนนด้านความคิดยืดหยุ่น ดังนี้



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

3.4) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ปรากฏในกิจกรรมชุดที่ 3 โดยมีการแปลความหมายคะแนนด้านความคิดละเอียดลออ ดังนี้

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

4) นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนการออกแบบและเทคโนโลยี ตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content validity) แล้วนำมาหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item objective congruence: IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เพื่อปรับปรุงแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

### 3. ขั้นตอนตรวจสอบและเก็บรวบรวมข้อมูล

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

1) เลือกกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่มีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี จำนวน 24 คน โดยเลือกแบบสุ่ม

2) ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน จำนวน 3 ชุด โดยให้เวลาในการทำแบบทดสอบชุดละ 10 นาที รวม 30 นาที แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจวิเคราะห์ผล โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์และการแปลความหมายที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

3) ดำเนินการวิจัย โดยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เป็นเวลา 4 สัปดาห์

4) เมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการสอน ทำการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนกับกลุ่มเป้าหมายอีกครั้ง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

5) ตรวจวิเคราะห์ผลการทดสอบ โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์โดยใช้ t-test dependent



#### 4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

1) ตรวจสอบให้คะแนนองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของความคิดสร้างสรรค์ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก ซึ่งประกอบด้วย ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ ของนักเรียนแต่ละคนตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาวิเคราะห์เพื่อตีความหมายของคำตอบเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านผู้วิจัย (Investigator triangulation) โดยมีผู้เชี่ยวชาญมาร่วมวิเคราะห์ตีความหมายคำตอบของนักเรียนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการตีความหมายข้อมูล

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** แสดงผลการศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก

| องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ | คะแนนเฉลี่ยองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน (n=24) | จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับคะแนนขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ (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                  |
| <b>เฉลี่ย</b>               | <b>8.29</b>  | <b>8.25 (34.38)</b>   | <b>14.5 (60.42)</b> | <b>1.25 (5.21)</b> |

2. เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ด้านความคิดคล่อง นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงจำนวน 21 คน (ร้อยละ 8.75) ด้านความคิดริเริ่มส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงจำนวน 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** แสดงจำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละระดับขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก

|                   | 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)        |
| <b>เฉลี่ย</b>     | <b>8 (34.38)</b>  |           | <b>15 (60.42)</b> | <b>7 (30.15)</b> | <b>1 (5.21)</b> | <b>17 (50.10)</b> |

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  
 ยืดหยุ่น มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X} = 10.04$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 5.50$ ) และด้านความคิดละเอียดลออ  
 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X} = 23.13$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 15.71$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเมื่อ  
 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนของทั้ง  
 4 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งได้แก่ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และ  
 ด้านความคิดละเอียดลออ ( $\bar{X} = 14.06$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 8.29$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน  
 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิก

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

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใน  
 สภาพปัจจุบัน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ที่ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง  
 ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ พบว่าในแต่ละองค์ประกอบมีจำนวน



.....  
นักเรียนส่วนใหญ่และคะแนนเฉลี่ย 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 และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำอินโฟกราฟิก เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 4) ขั้นขยายความรู้ นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำเสนอข้อมูลโดยใช้อินโฟกราฟิกที่หน้าชั้นเรียน 5) ขั้นประเมินผล นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ วิเคราะห์ความถูกต้องของข้อมูลและความคิดสร้างสรรค์จากการทำอินโฟกราฟิก โดยในขณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนจะตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์หาคำตอบ และคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ สอดคล้องกับการศึกษาผลการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการสืบเสาะที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ ปานิสรา ศิลาพล และกอบสุข คงมณัส (Silapol and Kongmanus, 2017: 192) ที่พบว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถนำข้อมูลที่ได้มาจัดการ โดยมีอินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูล ทำให้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้นได้ และจากการศึกษาวิจัยของ Saurbier (2014: 17) ที่ได้ศึกษาผลการใช้อินโฟกราฟิกในการศึกษาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับปริญญาตรี ผลจากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้อินโฟกราฟิกมีความสามารถในการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชพร นามวงศ์ (Namwong, 2017: 20) ที่พบว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการออกแบบด้วยอินโฟกราฟิก จะช่วยให้ผู้เรียนมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ได้คิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ในการผลิตชิ้นงานได้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่ง Davidson (2014: 37), Naparin and Saad (2017: 15) ได้กล่าวว่าการใช้อินโฟกราฟิกในการจัดการเรียนรู้นอกจากจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์แล้ว ยังส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การตีความหมายข้อมูล ได้เรียนรู้วิธีการที่เหมาะสมในการสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ตรงประเด็น และช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เร็วขึ้น เนื่องจากอินโฟกราฟิกเป็นสื่อการสอนที่มีภาพและสีที่น่าสนใจ จึงสามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนได้อย่างเร็ว

### ข้อเสนอแนะ

1. การตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ควรเป็นคำถามปลายเปิดที่มุ่งเน้นกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดกระบวนการสืบเสาะความรู้ได้
2. สภาพการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความเป็นกันเอง เพื่อให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และควรอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่ใช้ในการทำอินโฟกราฟิก เช่น Piktochart และ Canva ให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน

.....  
**References**

- Arjkool, N. (2019). "Research and Skill Development in the 21<sup>st</sup> Century". **The 2<sup>nd</sup> 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 research Thesis in Program Science Education Rajabhat Maha Sarakham University. (in Thai)
- Chanprasert, S. (2013). "Science and Technology Learning Management in the 21<sup>st</sup> 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 20 April 2021 from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1046119>.
- Doyle, A. (2020). **What Is Creative Thinking ? Definition & Examples of Creative Thinking**. [Online]. Retrieved 10 April 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, Education 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)
- Pangtra, 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, Education 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 21<sup>st</sup> 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.
- Trisnayanti, Y. Khoiri, A., Miterianifa and Ayu, H.D. (2019). “Development of Torrance test creativity thinking (TTCT) instrument in science learning”. **The 2<sup>nd</sup> International Conference on Science, Mathematics, Environment, and Education**. [online]. Retrieved 14 April 2021 from <https://doi.org/10.1063/1.5139861>.