

การศึกษาพัฒนาการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด

A Study of Learning Development and Creativity in Grade 7 Student
who Received Learning Management Activities of the Creation of Animation Stop Motions.

กรรณกรณิ ปิยะจันทร์¹ พชรี สุทนต์¹ ดวงจันทร์ แก้วกนกพาน^{*2} ชิสัพธิ์ ชูทอง²
Kannaporn Piyajan¹ Patcharee Sutham¹ Duangjan Kaewkongpan^{*2} Chisapath Choothong²

duangjan.kkp@hotmail.com^{*2}

ส่งบทความ 30 พฤศจิกายน 2563 แก้ไข 2 มกราคม 2564 ตอบรับ 5 มกราคม

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด 2) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด 3) แบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 5) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอกะลา จังหวัดลำปาง โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีทักษะในศตวรรษที่ 21 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 อยู่ในระดับดี และมีความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ความคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ย 3.24 อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด, พัฒนาการเรียนรู้, ทักษะในศตวรรษที่ 21, ความคิดสร้างสรรค์,

¹ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

¹ Student in Program in General Science, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

² อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² Lecturer, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

Abstract

The purposes of this research were to 1) study the learning outcome of students who were receive learning activities of the visual creation by stop-motions, 2) study the creativity. Research tools were included 1) Plan for organize the visual creation by stop-motions learning activities in Science course, 2) guideline for learning activities of the visual creation by stop-motions 3) test of achievement in Science context, 4) skill assessment in the 21st Century, and 5) creativity evaluation form. The sample in research was Grade 7 students in the academic year 2019, a school at Koh Kha District by purposive selection. The results of the research showed that 1) students achievement had a higher mean score than before with statistical significance at the level of .05, students had good skills in the 21st Century with the average score was 3.97 at good level, and students had persistent in learning higher before receiving the activities with statistical significance at .01. And 2) student creativity had an average score 3.24 at good level.

Keywords: Creating Animation Stop Motion Learning Development 21st Century Skill Creativity

บทนำ

ปัจจุบันสื่อการเรียนรู้มีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจนเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ สื่อมีบทบาทสำคัญ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสื่อจะทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและเพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์ให้ผู้เรียน ซึ่งมีสื่อในการจัด การเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และรวมถึงสื่อด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้จำเป็นต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง ดังเช่น กิจกรรมและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) นอกจากนี้ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้สื่อมัลติมีเดียได้แพร่หลายเข้ามาในวงการศึกษาเป็นอย่างมาก ผู้สอนได้นำสื่อมัลติมีเดียเข้าไปใช้ในการเรียนการสอน สามารถสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน อีกทั้งมีประโยชน์ต่อบทเรียนที่มีความซับซ้อนและมีความเข้าใจยาก ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ (สุคนธ์สินธพานนท์, 2553) คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการศึกษาเป็นสื่อยุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบออฟไลน์ (Offline) และออนไลน์ (Online) สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปของสื่อประสม (Multimedia) ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์และเสียงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจ ของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการ ที่จะเรียนรู้

(เชมณัฐ มิ่งศิริวรรณ, 2559) เนื่องจากกระแสประสาทที่กระตุ้นให้เห็นภาพ หรือจดจำภาพคงค้างอยู่บนประสาทรับภาพ กล่าวคือ เมื่อมนุษย์ได้เห็นภาพหนึ่งภาพ แม้ว่าภาพนั้นจะหายไป ดวงตาก็ยังคงเก็บรักษาภาพนั้นไว้ในเรตินาเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ แต่ถ้าในช่วงเวลา ดังกล่าวมีภาพอีกภาพหนึ่งแทรกเข้ามาแทนที่ภาพแรกสมองก็จะทำการเชื่อมโยงภาพทั้งสองภาพเข้าด้วยกัน และจะทำหน้าที่ดังกล่าวไปเรื่อย ๆ หากมีภาพต่อไปปรากฏในเวลาใกล้เคียงกันเกิดเป็นภาพทับซ้อนซึ่งดวงตาของเราไม่สามารถรับรู้ความแตกต่าง และแยกไม่ออกถึงความแตกต่างของแต่ละภาพ ซึ่งสมองจะสั่งการให้มองเห็น เป็นภาพเคลื่อนไหว หรือแอนิเมชัน (Animation) (มานพ เอี่ยมสะอาด, 2561) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ เวลาที่นักเรียนใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบหยุด การลงมือปฏิบัติด้วยตนเองในห้องเรียน ความกระตือรือร้นของนักเรียนในการหาความรู้เพิ่มเติม การสืบค้นข้อมูล รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และคณะ, 2555)

ดังนั้นในการเรียนการสอนหรือการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อจึงมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนการนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามา ร่วมในการจัดการชั้นเรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียน

การสอนในปัจจุบัน จะเห็นได้จากที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องจากความสำคัญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญในการเรียนการสอนและส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังเช่น รักจิต สุทธิพงษ์ (2560) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ของครูต้องเกิดขึ้นไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงยุคสมัย เพื่อผลิตคนที่มีคุณภาพ มีความสามารถในการแข่งขัน ตรงตามความต้องการของประเทศ นอกจากนี้ พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข (2558) ได้กล่าวไว้ว่า ครูไทยในศตวรรษที่ 21 ยังเป็นหัวใจของการปฏิรูปการเรียนรู้และเป็นผู้ที่มีความสำคัญต่อการศึกษาของประเทศตลอดกาล ดังนั้น ครูจึงต้องพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะของการเป็นครูไทยมืออาชีพ สอดคล้องกับ สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความเชี่ยวชาญในการใช้เทคโนโลยี ความเชี่ยวชาญในเรื่องความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่แตกต่างทางวัฒนธรรม ความเชี่ยวชาญในการแบ่งปันข้อมูลให้กับชุมชนโลก และมีความเชี่ยวชาญในการบริหาร การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ข้อมูลจำนวนมาก นวัตกรรมจากเทคโนโลยี ประการที่สำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การทำให้เห็นภาพ ผู้เรียนจำได้ดีถ้ามีการใช้เสียงและภาพพร้อมกัน ผู้สอนต้องมีกลยุทธ์ในการพัฒนาผู้เรียน เช่น การฝึกให้บริโภคข้อมูลอย่างเท่าทัน การมีส่วนร่วมในการคิดเชิงวิพากษ์ คิดสร้างสรรค์โดยใช้ภาพ ดังเช่น เอกภูมิ จันทระพันธ์ (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมุมมองของนิสิตครุศึกษาศาสตร์ต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น จะส่งผลทำให้เกิดประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนหลายประการด้วยกัน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มทักษะให้กับครู นิสิต นักศึกษาครู รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาการส่งเสริมให้ผู้สอนมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เมื่อผู้สอนเกิดทักษะดังกล่าวแล้วย่อมส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะได้นำสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอน ดังเช่น ดวงจันทร์ แก้วกาน (2563) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะการสื่อสาร และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างเคลื่อนที่แบบหยุดและอินโฟกราฟิก พบว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยว

กับ ICT มากขึ้นและสามารถนำ ICT ไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้ ซึ่งการใช้ ICT การสร้างแบบการเคลื่อนที่แบบหยุด และอินโฟกราฟิก มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนช่วยให้นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์มีทักษะการสื่อสารการคิดด้วยภาพ และการลงมือปฏิบัติ รวมไปถึงเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีเพื่อนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพต่อไป

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นสิ่งที่เป็นบทบาทอันท้าทายของครูไทยในอนาคต หรือครูยุคสารสนเทศ คือ การสอนวิธีหาความรู้ในโลกแห่งความรู้อันมากมายครูยุคนี้ต้องเป็นทั้งผู้ให้ความรู้ ผู้ให้เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ เป็นผู้จุดไฟแห่งการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และนอกจากภารกิจสำคัญนี้แล้วผู้สอนจะต้องมีคุณสมบัติในการเป็นนักเทคโนโลยีสารสนเทศไปในตัวด้วย ต้องเชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษต้องติดตามความก้าวหน้าในเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ต้องเป็นผู้ที่มีเชี่ยวชาญในสื่อและต้องเป็นนักจิตวิทยาการเรียนรู้ขั้นเลิศ (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ, 2561) การเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 จะมีความแตกต่างจากการเรียนการสอนในศตวรรษที่ผ่านมาหลายประการ ทั้งนี้เป็นเพราะการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ผู้สอนจำเป็นต้องปรับกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไปมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน (พัชรภา ตันติชูเวช, 2560)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง พบว่า ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนมีความเห็นว่าเป็นวิชาค่อนข้างเข้าใจยากและไม่มีความกระตือรือร้นในเรียนรู้ ประกอบกับในช่วงวัยของผู้เรียนที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นวัยรุ่น ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรจัดกิจกรรมอย่างไรที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการเรียนปนเล่น ผ่านการลงมือทำ การนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากสิ่งที่ได้กล่าวมาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการนำสื่อมาใช้ในการประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการใช้สื่อมัลติมีเดียประเภท Stop Motions หรือเรียกว่า การสร้าง

ภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ซึ่งประกอบด้วยภาพเสียงและนำเสนอออกมาในรูปแบบเคลื่อนไหว หรือวิดีโอ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอเกาะคา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง โครงสร้างอะตอม โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก และ เรื่องการลำเลียงในพืช เนื่องจากเป็นหัวข้อที่ต้องใช้ความเข้าใจและต้องจดจำองค์ประกอบต่าง ๆ รวมทั้งกลไกการทำงานภายในสิ่งมีชีวิต ผู้วิจัย จึงได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด โดยให้ผู้เรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด หรือสร้างสื่อ Stop Motions ขึ้นมาด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด (Stop Motions) ซึ่งการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด เป็นสื่อประเภทมัลติมีเดียที่ประกอบด้วยไปภาพและเสียง อีกทั้งยังนำเสนอออกมาในรูปแบบเคลื่อนไหวหรือวิดีโอ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด
2. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งหมด 39 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 18 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อประสานโรงเรียน และจัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด จากนั้นทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 กิจกรรม คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดในรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 1) โครงสร้างอะตอม 2) โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 3) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก และ 4) การลำเลียงในพืช

4. นักเรียนออกแบบการสร้างภาพการเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด โดยผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมอง เพื่อวางแผนการสร้างสตอรี่บอร์ดในการสร้างภาพการเคลื่อนไหวแบบหยุด มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง 3 ขั้นตอน คือ การสร้างสตอรี่บอร์ด การออกแบบสร้างภาพการเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด และการนำเสนอผลงาน

5. เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

6. เมื่อผ่านการจัดกิจกรรมไปแล้ว 2 สัปดาห์ ให้นักเรียนทำแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์อีกครั้ง เพื่อทดสอบความคงทนของความรู้

7. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน หลังเรียน และความคงทนหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด(Stop Motions) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 เรื่อง ได้แก่ 1) โครงสร้างอะตอม 2) โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 3) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก และ 4) การลำเลียงในพืช

2. คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด (Stop Motions)

3. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหา 1) โครงสร้างอะตอม 2) โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 3) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก และ 4) การลำเลียงในพืช

4. แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้ดัดแปลงจากองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของ อัครเดช นิละโยธิน (2559)

5. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยดัดแปลงรายการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ของ พิมพ์ชนก แพร่งไตร (2558)

ผลการวิจัย

1. ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ค่าสถิติทดสอบ
ก่อนเรียน	18	40	14	2.89	19.85
หลังเรียน	18	40	25.06	2.76	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ด้านทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จากการลงมือปฏิบัติการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ดังตารางที่ 2

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนและความคงทนหลังเรียนเมื่อได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โดยใช้ t-test for Dependent Sample และดำเนินการจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนของแบบประเมิน และแบบสอบถามโดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 2: ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ การเคลื่อนที่หยุด ด้านทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วิเคราะห์จากแบบประเมินทักษะผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ทักษะด้านการคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา	4.00	0.01	มาก
2. ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม	4.33	0.29	ดีมาก
3. ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ	4.00	0.25	มาก
4. ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ	4.00	0.25	มาก
5. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	4.08	0.14	มาก
6. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี การประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์	3.75	0.25	มาก
7. มีทักษะที่เกี่ยวกับเทคนิควิธี การคิดการปฏิบัติ การประดิษฐ์ และมี ความสามารถในการศึกษาค้นหาความรู้ รวมทั้งการสร้างความรู้ความเข้าใจในความรู้ ที่ได้มา	4.00	0.01	มาก
8. มีเจตคติและค่านิยม เกี่ยวกับการเรียนรู้ พฤติกรรม ความเชื่อ สาระการเรียนรู้ ประชาชนและสังคม	3.75	0.25	มาก
9. มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการประพฤติปฏิบัติตน มนุษย์สัมพันธ์ ลักษณะนิสัย สมรรถนะที่จะใช้ในการทำงานและศักยภาพสูงสุดของผู้เรียน	3.58	0.38	มาก
10. มีความคิดริเริ่ม สามารถสื่อสารได้ หมดแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	4.17	0.29	มาก
11. เป็นที่รักใคร่ของคนอื่น รับฟังคนอื่น และมีความมั่นใจในตนเอง	3.83	0.14	มาก
12. มีทักษะการสื่อสารที่ดี เข้ากับคนอื่นได้ง่าย ไม่ถือตัว และสามารถควบคุม อารมณ์ของตนเองได้	3.92	0.14	มาก
13. สามารถพัฒนาความสามารถของทีมในการปฏิบัติงานให้ได้ตามเป้าหมาย	4.08	0.14	มาก
14. มีความสามารถในการสร้างคุณค่าของผลงาน ให้ความร่วมมือในการทำงาน เป็นอย่างดี	4.00	0.01	มาก
15. สามารถบริหารหรือทำความเข้าใจในจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของงานให้ชัดเจน ได้	4.00	0.25	มาก
รวม	3.97	0.19	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ การเคลื่อนที่หยุด ด้านทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมพบว่า นักเรียนมี ทักษะในศตวรรษที่ 21 มีค่าเท่ากับ 3.97(0.19) อยู่ในระดับดี

1.2 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่ หยุด ด้านความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการ เคลื่อนที่หยุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์จากแบบประเมินความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ ดังตารางที่ 3 วิเคราะห์ความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์

ตารางที่ 3: ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ค่าสถิติทดสอบ
หลังเรียน	18	40	25.06	2.76	4.78
ความคงทน	18	40	23.50	2.28	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา	3.02	0.29	ดี
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	3.08	0.29	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.08	0.29	ดี
3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	3.92	0.29	ดีมาก
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	2.92	0.29	ดี
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	2.08	0.29	พอใช้
ด้านกระบวนการ	3.57	0.37	ดีมาก
6. มีการวางแผนในการทำงาน	3.25	0.45	ดี
7. ทำงานตามแผนที่กำหนดไว้	3.08	0.29	ดี
8. ภายในกลุ่มมีการสื่อสารพูดคุยงานกัน	3.92	0.29	ดีมาก
9. มีการแบ่งหน้าที่กันในการทำงาน	3.83	0.39	ดีมาก
10. ทุกคนในกลุ่มให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือกัน	3.75	0.45	ดีมาก
ด้านผลงาน	3.80	0.38	ดีมาก
11. ผลงานมีความแปลกใหม่ สร้างสรรค์	3.08	0.29	ดี
12. ผลงานสื่อความหมายเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	3.67	0.49	ดีมาก
13. ผลงานมีความน่าสนใจ	3.08	0.29	ดี
14. เป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มพึงพอใจ	3.75	0.45	ดีมาก
15. ผลงานมีความสมบูรณ์ของเนื้อหา ตรงประเด็น แก้ปัญหาได้	2.17	0.39	พอใช้
รวม	3.24	0.35	ดี

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่แบบการเคลื่อนที่หยุด ภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24(0.35) อยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างภาพเคลื่อนที่แบบการเคลื่อนที่หยุด มีค่าเฉลี่ยของด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 อยู่ในระดับดี และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด มีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเท่ากับ 3.24(0.35) อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 3.02(0.29) อยู่ในระดับดี ด้านกระบวนการ มีค่าเท่ากับ 3.57(0.37) อยู่ในระดับดีมาก และด้านผลงาน มีค่าเท่ากับ 3.80(0.38) อยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยของความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ด้านทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 อยู่ในระดับดี และมีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ส่งผลให้นักเรียนเกิดเรียนรู้จากสื่อที่สามารถมองเห็น มีภาพและมีการเคลื่อนไหว ทำให้มีความน่าสนใจในเนื้อหาวิชาการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนเป็นอีกวิธีการที่ช่วยเพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียน และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ดังทฤษฎีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ได้ลงมือปฏิบัติ ลงมือกระทำกับวัตถุ ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสำรวจ เพื่อให้เด็กค้นพบความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ ผ่านประสบการณ์ตรง ได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคล ความคิด หรือเหตุการณ์ จนกระทั่ง

สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนการคิด และกระตุ้น ทำท่ายให้เด็กเกิดความคิด พยายามและให้เด็กขยายความคิด หรือสร้างงานของตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ครูผู้สอน เพื่อร่วมชั้น ผู้ปกครอง หรือ ผู้คนรอบข้างในชุมชน เด็กจะเกิดการเรียนรู้ในขณะที่ทำงานร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือกัน และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เด็กมีบทบาทในการเป็นผู้คิด ผู้ลงมือทำ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านของความรู้ ทักษะ ในศตวรรษที่ 21 และด้านอื่น ๆ ที่ผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนา ดังเช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ (2558) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ ไว้ว่าในศตวรรษที่ 21 การจัดกระบวนการเรียนรู้ จึงพยายามเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้บรรยายมาเป็นคณะครูร่วมกันออกแบบกิจกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) ให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องมือไปเรียนรู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และเสนอแนะเครื่องมือการเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่าง ๆ โดยเฉพาะผ่าน Technology ให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง นำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเรียน อีกทั้งยังเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ ศศิธร บัวทอง (2560) ได้กล่าวถึง การวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า จะต้องเป็นการประเมินผลเชิงคุณภาพ เน้นการปฏิบัติจริง บูรณาการวิธีการประเมินและใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลาย สร้างและพัฒนาระบบแฟ้มสะสมงาน (Portfolios) ของผู้เรียน นำเทคโนโลยีมาใช้ในการวัดและประเมินผล และนำประโยชน์ของผลมาสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข ดังเช่น วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2558) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีออกมามีผลดีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ และสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ มากขึ้น นอกจากนี้ ณัฐกร สงคราม (2557) ได้กล่าวถึงสื่อมัลติมีเดีย ไว้ว่า มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ เป็นการส่งเสริมการเรียนการสอนที่มี

ลักษณะการบูรณาการสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ อีกทั้งยังช่วยให้การเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกมากมายที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น อารีย์ มัยยพงษ์ (2552); นิสิต ขำนาญเพชร และคณะ (2562)

จากงานวิจัยที่คณะผู้วิจัยได้นำการสร้างภาพการเคลื่อนไหวแบบหยุดมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่ผู้เรียนมีความเห็นว่ามีเนื้อหาที่ค่อนข้างเข้าใจยาก การนำสื่อต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีในรายวิชา จะเห็นได้ว่าการนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนเป็นการกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถสร้างสื่อการเคลื่อนไหวแบบหยุดเป็นการสามารถนำเสนอเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาถ่ายทอด และสามารถอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาที่เรียนได้ครบถ้วน ผู้เรียนสามารถออกแบบภาพการเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่หยุดที่เข้าใจง่ายและมีเนื้อหาที่ถูกต้อง รวมไปถึงสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มและต่างกลุ่มได้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ร่วมกันภายในชั้นเรียน ลงมือสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดด้วยตนเอง อีกทั้งยังนำเสนอออกมาในรูปแบบเคลื่อนไหวหรือวิดีโอทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความเข้าใจในเนื้อหา ส่งผลให้มีค่าเฉลี่ยของความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศศิเทพ ปิตุพรเทพิน และ สุรเดช ศรีทา (2555) ที่พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดด้วยดินน้ำมันมีความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น มีการพัฒนาทักษะการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้ สุนันทา ยินดีรัมย์ และคณะ (2557) ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้น อีกทั้ง การใช้สื่อที่หลากหลายรูปแบบหรือที่เรียกว่าสื่อประสมเข้ามาช่วย

เสริมในการเรียนการสอน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่เป็นวิทัศน์ มีภาพเคลื่อนไหวชัดเจนซึ่งช่วยเสริมในเรื่องที่ไม่สามารถนำมาทำปฏิบัติการหรือการทดลองได้ (เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์, 2558) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพการเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดแบบการเคลื่อนที่หยุดภาพรวมนักเรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 อยู่ในระดับดีเมื่อพิจารณารายการ พบว่า รายการด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสูงสุด เนื่องจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ได้ใช้สื่อเทคโนโลยีร่วมด้วย โดยให้นักเรียนใช้แอปพลิเคชัน Stop Motion Studio ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด และนำเสนอออกมาในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทุกคนได้ออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม รวมถึงภาวะผู้นำส่งผลให้นักเรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิณณา หมวกยอด (2561) การใช้สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน เป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้และเสริมการฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ฐิตพัฒน์ สดาศัก์จันทร์ (2560) ยังพบว่า การส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดทำสื่อ เพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ได้ออกแบบสื่อด้วยตนเองจากกิจกรรม พบว่า นักเรียนสามารถนำเสนอสื่อและถ่ายทอดวิธีการดำเนินงานได้เกิดทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม เพิ่มทักษะในการอ่าน ทักษะในด้านการเขียน และเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง ซึ่งถือเป็นการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี (2561) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีและการสื่อสารมีบทบาทในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 และมีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อการเปลี่ยนแปลงในวงการศึกษา และรูปแบบการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดมีค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพการเคลื่อนไหวแบบหยุด เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติ ลงมือสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ

การเคลื่อนที่หยุดด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ในเนื้อหาถ่ายทอดเป็นการสร้างภาพการเคลื่อนที่แบบหยุดได้ มีความเข้าใจในเนื้อหาช่วยให้นักเรียนจำเนื้อหาความรู้ได้นานซึ่งเป็นความรู้ที่คงทนถาวร ส่งผลให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ดังที่กรวยแห่งการเรียนรู้ของ Edgar Dale (1969) การเรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง การฝึกปฏิบัติในสภาพจริง มีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้เกิดขึ้นถึง 90% ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์ กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ได้ผ่านการปฏิบัติจริง จะสามารถเก็บจำในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) ทำให้ผลการเรียนรู้ ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่า ระยะยาวกว่า นอกจากนี้ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนที่ดีต้องทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนคงทน หรือเกิดความจำระยะยาว (Long Term Memory) ครูต้องพยายามมุ่งใจให้นักเรียนได้มีอารมณ์ร่วมในการเรียนมากที่สุด โดยเฉพาะอารมณ์ทางบวกหรือความรู้สึกทางบวกในสิ่งที่เรียน ด้วยวิธีการ/เทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่น่าสนใจเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มานพ สิงห์วี และ บัญญัติ ชำนาญกิจ (2556) พบว่า การทำให้ผู้เรียนได้คิดและปฏิบัติด้วยตนเอง การทำด้วยตนเองจะทำให้เรียนด้วยความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างมีความหมาย และเป็นพัฒนาความคิดในระดับสูง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ เป็นแบบถาวร เพราะผู้เรียนได้ใช้การคิดในการจัดระบบข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง และได้เห็นภาพ วาดภาพ เมื่อมีการออกแบบผังกราฟิกเพื่อนำเสนอเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนจำเนื้อหาความรู้ได้นานหรือมีความคงทนในการเรียนรู้ นอกจากนี้ สุสนา และคณะ (2560) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้กำหนดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีความสามัคคี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนยังสามารถรักษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์นี้ได้ดี แม้เวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ อีกทั้ง ศุภรา แสงแก้ว สุรทิน นาราภิรมย์ และเนตรชนก จันทร์สว่าง (2554) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับหลังเรียน 2

สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียน นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดมีความคงทน ในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ และได้เรียนรู้กับเพื่อนภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม อีกทั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน ที่จะเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนการสอน มีความพึงพอใจในการใช้สื่อเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังเช่น พัทธพงศ์ ไชยวงษ์ (2562) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียน อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ช่วยเปลี่ยนบรรยากาศของการเรียนที่ซ้ำซากจำเจ สำหรับผู้เรียนบางคนมีความชื่นชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียร ยินดีสุข (2558) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ไว้ว่า การพัฒนาทักษะด้านการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นจุดสำคัญ ที่ต้องทำให้ครูไทยปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอนโดยให้เด็กมีส่วนร่วมในการคิด ทำ พูด มากขึ้น เพื่อค้นหา สร้างความรู้ด้วยตนเอง ส่วนครูต้องสอนให้น้อยลง แต่กลับไปเป็นผู้เตรียมประสบการณ์เรียนรู้ให้มากขึ้น กระตุ้นให้เด็กแสวงหาสารสนเทศ สร้างความรู้ ประยุกต์ความรู้

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดแบบการเคลื่อนที่หยุด ภาพรวมนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 อยู่ในระดับดี เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ได้ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ โดยร่วมกับการออกแบบการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการทำสตอรี่บอร์ด หรือวาดภาพออกแบบเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่จะนำเสนอ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของเนื้อหา กระบวนการที่ชัดเจน และแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ แนวทาง หรือแนวคิดใหม่ ๆ ทำให้ผลงานออกมาแปลกใหม่น่าสนใจ ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลงานมาจากความขัดแย้งภายใน

จิตใต้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) กับความรู้สึกผิดชอบทางสังคม (Social Conscience) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล มีปัจจัยสำคัญ 4 ประการ คือ ตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่าง ๆ เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการรู้จัก ตระหนักในตนเอง พอใจในตนเอง และพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน และสามารถที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นโดยอาศัยการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวย (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556) สอดคล้องกับ สุนทร สันธพานนท์ และคณะ (2552) ได้กล่าวถึง แนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ คือ การสนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้มากขึ้น โดยให้ข้อมูลข่าวสารที่กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้นด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณกพากิ่ง และคณะ (2558) ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการสอน ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนตามปกติ อีกทั้ง เขมณัญญ์ มิ่งศิริวรรณ (2559) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดของสมองซึ่งมีความสามารถในการคิดที่หลากหลายและแปลกใหม่ โดยสามารถนำทฤษฎีหรือหลักการไปประยุกต์ใช้จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์แปลกใหม่ที่มีที่กว้างขึ้น นอกจากนี้ Alesandri- ni and Larson (2002) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่ดี เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองด้วยตนเองของผู้เรียนโดยที่มีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดนั้นเป็นรูปธรรม และ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) ความคิดสร้างสรรค์ช่วย

ให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลกใหม่ เกิดเทคโนโลยีก้าวหน้าที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ ดังนั้นความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งที่ครูจะต้องช่วยปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1. ผู้สอนควรศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้และช่วงวัยของนักเรียน
2. ควรเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ในการกิจกรรมให้พร้อม กรณีต้องใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ควรมีการเตรียมพร้อมให้ดีเพื่อจะช่วยเหลือเวลาในการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่แบบการเคลื่อนที่หยุด ควรเลือกเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กับกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลาย
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่แบบการเคลื่อนที่หยุด เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติอย่างแท้จริง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรายวิชาอื่น ๆ
3. ควรมีการศึกษากิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่แบบการเคลื่อนที่หยุดกับกลุ่มประชากรอื่น ๆ เช่น บุคคลที่มีความต้องการพิเศษ จะช่วยกระตุ้นความสนใจได้ดี

เอกสารอ้างอิง

- กรกนก พากิ่ง และคณะ. (2558). การพัฒนากระบวนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*. 8 (2): 30-53.
- เชมณัฐ มิ่งศิริวรรณ. (2559). *การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). ศิลปะการสอนเพื่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: วีพริ้นท์.
- จิตพัฒน์ สดางค์จันทร์ และคณะ. (2560). การพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลยเขต 2. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. 11 (1): 343-365.
- ณัฐกร สงคราม. (2557). *การออกแบบและพัฒนาวัสดุมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงจันทร์ แก้วกพาน. (2563). การพัฒนาทักษะการสื่อสารและทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างเคลื่อนที่แบบหยุดและอินโฟกราฟิก. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*. 14 (2): 29-44.
- นิสิต ชำนาญเพชร และคณะ. (2562). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ส่งเสริมการพัฒนามโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 21(4): 183-197.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพลีตติง.
- พิมพ์ชนก แสงไตร. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์. (2562). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 2 (4): 120-131.
- พินนภา หมวกยอด. (2561). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่โจ้. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 44(1): 150-184.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, บรรณาธิการ พัชรภา ตันติสุขเวช. (2560). *บทบาทครูในศตวรรษที่ 21 ในหนังสือ ความเป็นครูและการพัฒนาครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานพ สิงห์วี และบุญฤดี ชำนาญกิจ. (2556). ผลการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกประกอบรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*. 8(23): 115-128.
- มานพ เอี่ยมสะอาด. (2561). การวิจัยและพัฒนาภาพยนตร์แอนิเมชันเทคนิคสตอปโมชันเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านแอนิเมชันของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. 11(3): 2402-2421.
- รักจิต สุทธิพงษ์. (2560). กระบวนทัศน์ใหม่ทางการศึกษากับการพัฒนาครูไทยในยุคดิจิทัล. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 9(2): 344-355.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2558). *การพัฒนาสื่อ Augmented Reality*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และคณะ. (2555). การส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแบ่งเซลล์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสร้างภาพเคลื่อนไหว. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 2 (1): 115-130.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และสุรเดช ศรีทา. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่องการแบ่งเซลล์โดยการสร้างภาพ
เคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดด้วยดินน้ำมันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิทยาศาสตร์
เกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์*. 33 (3): 397-409.
- ศศิธร บัวทอง. (2560). การวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *Veridian E-Journal, Silpakorn
University*. 10 (2): 1856-1867.
- ศุภรา แสงแก้ว สุรทิน นาราภิรมย์ และเนตรชนก จันทร์สว่าง. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดของโรคและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 5 (1): 39-48.
- สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี. (2561). *การจัดการห้องเรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: บริษัท ทริปเปิ้ล กรุ๊ป จำกัด.
- สุนทร สีนพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด
9119 เทคนิควรรณกิจ.
- สุนทร สีนพานนท์ และคณะ. (2552). *พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เสียงเชียง.
- สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ. (2561). เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศกับการออกแบบระบบการเรียน
การสอน. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 1(1): 1-5.
- สุนันทา ยินศิริมย์ และคณะ. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 8(2): 65-78.
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกสำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. 8 (1): 1243-1255.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ใน
ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย จำกัด.
- อารีย์ มัยพงษ์. (2552). การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อพัฒนาการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*. 5(9): 26-33.
- อัครเดช นิลโยธิน. (2559). *ตัวบ่งชี้ทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน: การพัฒนา
โมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง. หลักสูตรศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- เอกภูมิ จันทร์ขันธ์. (2558). มุมมองของนิสิตครุศึกษาศาสตร์ต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
ไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 9 (1): 55-67.
- อุสนา สา และคณะ. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการ แสดงทางวิทยาศาสตร์
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านคูโบะปุโละ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 4 (1): 27-41.
- Alesandrini, K and Larson,L. (2002). Teachers bride to constructivism. *The Clearing House*, 119-121.
- Dale, Edgar. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching*. 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston, New York.