



Effect of Constructivist Web-Based Learning Environment to Enhance Creative Thinking of Note and Recorder Skills for Grade 8 Students

Anuwat Pormmawan¹, Charuni Samat^{2*}, and Suchat Wattanachai³

1 Faculty of Education, Khon Kaen University

2 Faculty of Education, Khon Kaen University

3 Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University

** Corresponding author. E-mail: anuwat_po@kkumail.com*

Abstract

This research aimed to 1) study creative thinking outcomes and 2) study learning achievement of students who learned through a constructivist web-based learning environment before and after instruction. The target group consisted of 15 grade 8 students from Khon Kaen University Demonstration School (Education). The experimental tool was a constructivist-based network learning environment. Data collection instruments included a creative thinking assessment, a creative thinking interview, and a learning achievement test. Data were analyzed using mean, standard deviation, and relative gain score calculation for dependent samples. The research findings revealed that: 1) post-instruction creative thinking mean scores were higher than pre-instruction scores, with 86.67% of students scoring above the 80% criterion. Protocol analysis revealed creative thinking components as follows: (1) Fluency: identifying 15 note symbols within 2 minutes and designing 14 melody patterns within 3 minutes; (2) Flexibility: modifying notes of equal duration in different patterns; (3) Originality: applying prior knowledge to create novel melodies; (4) Elaboration: creating evaluation criteria and embellishing melodies; and 2) Post-instruction learning achievement was higher than pre-instruction achievement, with 93.34% of students scoring above the 80% criterion.

Keywords: Constructivist, Web-Based Learning, Environment, Creative Thinking, Learning Achievement



ผลของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริม การคิดสร้างสรรค์ เรื่องสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

อนุวัฒน์ พรหมมาวัน¹, จารุณี ซามาตย์^{2*}, และสุชาติ วัฒนชัย³

1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* Corresponding author. E-mail: anuwat_po@kkumail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการคิดสร้างสรรค์ และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนและหลังเรียน กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 15 คน เครื่องมือในการทดลองคือ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ แบบสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีผู้เรียนร้อยละ 86.67 ที่มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 การวิเคราะห์โปรโตคอลพบการคิดสร้างสรรค์ คือ (1) การคิดคล่อง ระบุสัญลักษณ์โน้ตได้ 15 ตัวใน 2 นาที และออกแบบทำนอง 14 รูปแบบใน 3 นาที (2) การคิดยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนโน้ตความยาวเสียงเท่ากันในรูปแบบต่างกัน (3) การคิดริเริ่ม ประยุกต์ความรู้เดิมสร้างทำนองแปลกใหม่ (4) การคิดละเอียดลออ สร้างเกณฑ์ประเมินและตกแต่งทำนองได้ และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีผู้เรียนร้อยละ 93.34 ที่มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

คำสำคัญ: คอนสตรัคติวิสต์, เครือข่ายการเรียนรู้, สิ่งแวดล้อม, การคิดสร้างสรรค์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



บทนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมในศตวรรษที่ 21 ได้ส่งผลให้ทักษะที่สำคัญของเยาวชนไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการท่องจำหรือการรับรู้ความรู้นั้น แต่ยังรวมถึงทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการปรับตัว ซึ่งเป็นสิ่งที่สังคมและตลาดแรงงานต้องการในปัจจุบัน การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์จึงกลายเป็นแนวโน้มสำคัญในการจัดการศึกษาทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 เน้นการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เนื่องจากโลกปัจจุบันต้องการความคิดและแนวคิดใหม่ในการแข่งขัน ความคิดสร้างสรรค์ไม่จำกัดเฉพาะศิลปะ แต่สามารถพัฒนาได้ในทุกแขนงวิชา (Office of the Education Council, 2017) กลุ่มสาระศิลปะมีบทบาทพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ช่วยพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ และสังคม รวมทั้งเสริมสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสำเร็จในอนาคต (Ministry of Education, 2008) การคิดสร้างสรรค์ตามกรอบของ Guilford (1967) และ Samart (2009) ประกอบด้วยความคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ ซึ่งทักษะเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ผลการทดสอบ PISA 2022 นักเรียนไทยมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ต่ำ สะท้อนปัญหาในชั้นเรียนที่นักเรียนไม่กล้าคิดทำสิ่งใหม่ และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนที่เน้นการถ่ายทอดความรู้และการท่องจำ ทำให้นักเรียนขาดแรงบันดาลใจ จึงจำเป็นต้องส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ผ่านการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม (IPST, 2023) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นการสร้างความรู้ใหม่จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิม ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น (Chaijaroen, 2016) ซึ่งสอดคล้องกับจุดเน้นของแผนการศึกษาแห่งชาติที่ต้องการให้ผู้เรียนค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ผ่านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น ดนตรี ซึ่งการเรียนรู้สัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์เป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทั้งความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ผ่านเนื้อหาสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

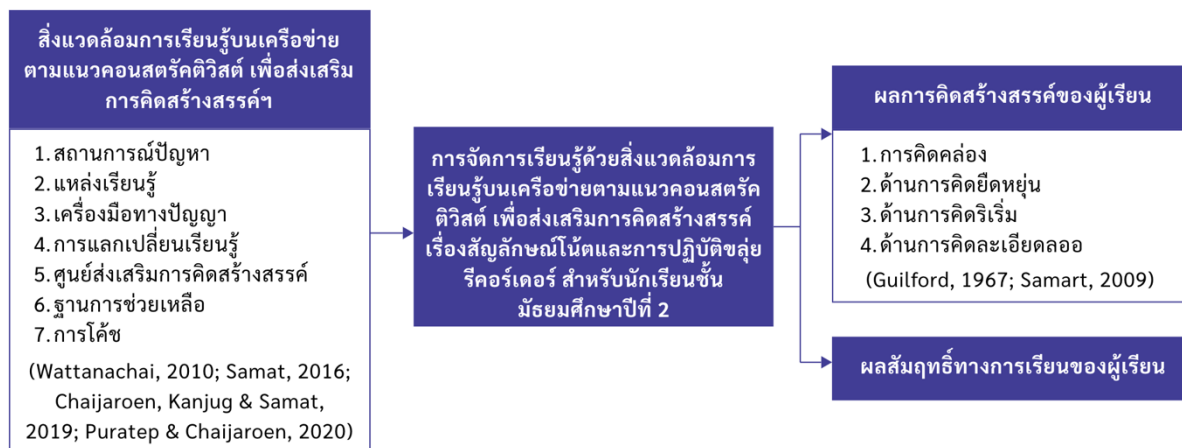
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การคิดสร้างสรรค์เป็นหนึ่งในทักษะสำคัญ ของศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในสังคม ปัจจุบันเนื่องจากโลกปัจจุบันต้องการความคิดและแนวคิดใหม่ในการแข่งขัน (Office of the Education Council, 2017) การคิดสร้างสรรค์ตามกรอบของ Guilford (1967) และ Samart (2009) ประกอบด้วยการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ ซึ่งทักษะเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาและสร้างความรู้รวมถึงการคิดสร้างสรรค์ ที่ออกแบบโดยใช้พื้นฐานทฤษฎี (ID theory) ที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม ศาสตร์การสอน การคิดสร้างสรรค์ และเนื้อหาในรายวิชาดนตรี เรื่องสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ ประสานร่วมกับคุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่ายรวมถึงหลักการของสื่อและเทคโนโลยี สื่อมัลติมีเดีย ข้อความหลายมิติ (Hypertext) การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ เครื่องมือทางปัญญา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ฐานการช่วยเหลือ และการโค้ช (Wattanachai, 2010; Chaijaroen, 2014; Kwangmuang, 2018; Chaijaroen, Kanjag & Samat, 2019; Puratep & Chaijaroen, 2020)

การคิดสร้างสรรค์ คือความสามารถทางปัญญาที่เกิดจากกระบวนการคิดแบบอบเนกนัย (Divergent thinking) ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดได้หลากหลายทิศทางและหลากหลายแง่มุม โดยอาศัยการเชื่อมโยง ดัดแปลง และผสมผสานความคิดเดิมให้เกิดเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ โดยไม่จำกัดอยู่แค่การคิดเชิงเหตุผล แต่ยังรวมถึงการใช้จินตนาการเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ให้เป็นจริงขึ้นมา เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้กรอบองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่สังเคราะห์จากแนวคิดของ Guilford (1967) และ Samat (2009) ซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย โดยประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การคิดคล่อง (Fluency) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบให้ได้ในปริมาณมากและรวดเร็วภายในเวลาที่กำหนด การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบที่หลากหลายประเภท หลากหลายแง่มุม ไม่ยึดติดกับกรอบความคิดเดิม การคิดริเริ่ม (Originality) คือ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สิ่งที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร หรือการประยุกต์ดัดแปลงสิ่งเดิมให้เกิดเป็นแนวทางใหม่ขึ้นมา การคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือ ความสามารถในการคิดขยายความในรายละเอียด ตกแต่ง หรือต่อยอดความคิดหลักให้มีความสมบูรณ์และชัดเจนมากยิ่งขึ้น (Guilford, 1967; Samart, 2009; Emawati et al., 2022) โดยสรุป ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการคิดสร้างสรรค์ที่ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังกล่าว มาเป็นรากฐานสำคัญในการดำเนินงานวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบภารกิจการเรียนรู้ (Learning Tasks) ที่จะช่วยส่งเสริมทักษะเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และใช้เป็นเกณฑ์ในการสร้างแบบวัดและแบบสัมภาษณ์เพื่อประเมินพัฒนาการด้านการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกผ่านองค์ประกอบสำคัญหลายประการ ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะทางวิชาการ ความคล่องแคล่วและสมรรถภาพทางสมอง ที่ผู้เรียนได้รับจากการสั่งสอนและการฝึกฝนจนสามารถนำไปใช้หรือแสดงออกได้ ทั้งในด้านพุทธิพิสัย (ความรู้), จิตพิสัย (ทัศนคติ) และทักษะพิสัย (ทักษะปฏิบัติ) โดยวัดผลได้จากคะแนนแบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ครูหรือผู้รับผิดชอบใช้พิจารณา (Good, 1973; Taweerat, 1987; Yodsalee, & Bootsong, 2016)

จากแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1

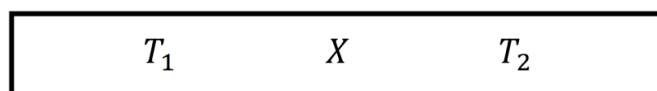


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย

ใช้รูปแบบการวิจัยก่อนทดลอง (Pre-experimental design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One group pretest posttest design) (Sritrakul, 2010) รูปแบบการวิจัยนี้เขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



เมื่อ	T_1	แทน การสอบก่อนเรียน (Pretest)
	X	แทน การเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ
	T_2	แทน การสอบหลังเรียน (Posttest)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) ที่ลงทะเบียนในรายวิชาดนตรีสากล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 15 คน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เกณฑ์คัดเลือกคือ (1) ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาดนตรีสากล (2) มีอุปกรณ์สำหรับการเรียน ประกอบด้วย ขลุ่ยรีคอร์เดอร์ แท็บเล็ต

ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยนำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ออกแบบและพัฒนาตรวจสอบคุณภาพแล้ว มาเป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยให้นักเรียน เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยศึกษาจาก (1) ผลการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง



1.1 สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสัญลักษณ์โน้ตและการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยเครื่องมือดังกล่าวมีการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านสื่อ รวมถึงการทดลองใช้กลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแล้ว ในการออกแบบและพัฒนา ผู้วิจัยศึกษาหลักการทฤษฎีและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่มีพื้นฐานทางทฤษฎี 5 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานบริบท พื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานเทคโนโลยีและระบบสัญลักษณ์ของสื่อ พื้นฐานความคิดสร้างสรรค์ และพื้นฐานศาสตร์การสอน จากกรอบแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย 7 องค์ประกอบ คือ (1) สถานการณ์ปัญหา กระตุ้นการเชื่อมโยงประสบการณ์และส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (2) แหล่งเรียนรู้ สนับสนุนการแสวงหาข้อมูลหลากหลาย (3) เครื่องมือทางปัญญา ช่วยกระบวนการรู้คิดและสร้างความรู้ (4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้แลกเปลี่ยนแนวคิดแก้ปัญหา (5) ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ (6) ฐานการช่วยเหลือ ให้แนวคิดแก้ปัญหา และ (7) การโค้ช กระตุ้นการคิดหาคำตอบและขยายแนวคิด การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ดำเนินการตามแนวทางของ Chaicharoen (2016) และ Wattanachai (2010) ใน 2 ส่วนหลัก การประเมินด้านผลผลิต ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ซึ่งมีความสอดคล้องกับระดับการเรียนรู้ ชัดเจนทันสมัย และใช้ได้ในชีวิตประจำวัน การนำเสนอเข้าใจง่ายด้วยการใช้ตัวหนา ตัวเอน และภาพประกอบที่ช่วยในการใช้โปรแกรม Sibelius ด้านการออกแบบใช้สถานการณ์ปัญหากระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ ลดการบรรยายให้ผู้เรียนใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหา พร้อมเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้และการทำงานกลุ่ม และด้านสื่อที่จัดเนื้อหาเป็นลำดับ มีเครื่องหมายนำทางชัดเจน การเชื่อมโยงลิงก์มีประสิทธิภาพ การศึกษาบริบทการใช้งาน พบว่าขนาดกลุ่มที่เหมาะสมคือ 3 คน เนื่องจากต้องอาศัยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในระหว่างการทดลองใช้มีการปรับปรุงสถานการณ์ปัญหาโดยใช้สัญลักษณ์แทนชื่อ เปลี่ยนศัพท์เฉพาะเป็นศัพท์ที่เข้าใจง่าย จัดเก็บระบบแบบออนไลน์ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึง การปรับปรุงเหล่านี้ทำให้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2 ตัวอย่างหน้าจอสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์



2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด การพัฒนาแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ ใช้กรอบแนวคิดการคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) และ Samart (2009) ที่ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ โดยสร้างเป็นคำถามปลายเปิด 8 ข้อ เน้นทฤษฎีดนตรีและการสร้างสรรค์เพลงขลุ่ย โดยกระบวนการตรวจสอบคุณภาพมี 2 ระดับ คือ การตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดประเมินผล ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบทั้ง 8 ข้อ มีค่า ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 ปรับปรุงคำสั่งให้เข้าใจง่ายตามข้อเสนอแนะและจัดทำแบบวัดฉบับสมบูรณ์สำหรับการใช้ในการวิจัย

2.2 แบบสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ ใช้สัมภาษณ์หลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้างแต่มีประเด็นคำถาม ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ โดยสร้างเป็นคำถามปลายเปิด 4 ข้อ ประกอบไปด้วย 3 เรื่องหลัก คือ ทฤษฎีดนตรีสากล ขลุ่ยรีคอร์เดอร์ และการสร้างสรรค์เพลงขลุ่ย โดยกระบวนการตรวจสอบคุณภาพมี 2 ระดับ คือ การตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าสอดคล้องทุกประเด็น

2.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด ประกอบไปด้วย 3 เรื่องหลัก คือ ทฤษฎีดนตรีสากล ขลุ่ยรีคอร์เดอร์ และการสร้างสรรค์เพลงขลุ่ย จำนวน 4 ข้อ โดยกระบวนการตรวจสอบคุณภาพมี 2 ระดับ คือ การตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดประเมินผล ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบทั้ง 4 ข้อ มีค่า ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ออกแบบและพัฒนาที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งผ่านการยื่นขอพิจารณาจริยธรรมวิจัยแล้ว มาเป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยให้นักเรียน เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยศึกษาจาก (1) การคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

- 1) ชี้แจงและแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้
- 2) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนกับเรื่องที่ศึกษา ให้นักเรียนทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (ก่อนเรียน)
- 3) จัดแบ่งนักเรียน จำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 3 คน
- 4) ให้นักเรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มศึกษาโดยเริ่มจากสถานการณ์ปัญหา หลังจากนั้นให้นักเรียนศึกษาจากองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ แหล่งเรียนรู้ เครื่องมือทางปัญญา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ฐานการช่วยเหลือ และการโค้ช แบ่งเวลาเรียนเป็น 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง
- 5) หลังจากการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (หลังเรียน)
- 6) การสัมภาษณ์มีกระบวนการ คือ นัดกลุ่มเป้าหมาย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มที่มีคะแนนทดสอบก่อนเรียน น้อยกว่า 50% จำนวน 3 คน และ 2) กลุ่มที่มีคะแนนทดสอบก่อนเรียน มากกว่าหรือเท่ากับ 50% จำนวน 3 คน เพื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์



การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยผลการศึกษาการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) ข้อมูลคะแนนการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่ทดสอบก่อนและหลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลตามแนวทางการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อวิเคราะห์หาค่าสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลการสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ ที่ได้จากการสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล สรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

2) ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เทียบกับเกณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลตามแนวทางการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อวิเคราะห์หาค่าสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการคำนวณหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Kanjana-wasee, 2009)

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยอาศัยพื้นฐานการคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) และ Samart (2009) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ลักษณะ ได้แก่ (1) การคิดคล่อง (Fluency) (2) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) (3) การคิดริเริ่ม (Originality) และ (4) การคิดละเอียดลออ (Elaboration) ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยการให้ผู้เรียนทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ และแบบสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1.1 การศึกษาผลการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยให้ผู้เรียนทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ทั้งก่อนและหลังจากที่ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า ค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน จากกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 15 คน

ตารางที่ 1 ผลการคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
		$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	
การคิดคล่อง	10	5.53	1.51	55.3	8.20	0.84	90	100
การคิดยืดหยุ่น	10	3.67	1.11	36.7	8.80	1.01	88	93.34
การคิดริเริ่ม	15	4.40	1.59	29.33	13.13	1.24	87.5	86.67
การคิดละเอียดลออ	10	3.00	1.51	30	8.46	0.82	84.6	86.67
รวม	45	16.60	5.72	37.83	38.59	3.91	87.53	91.67

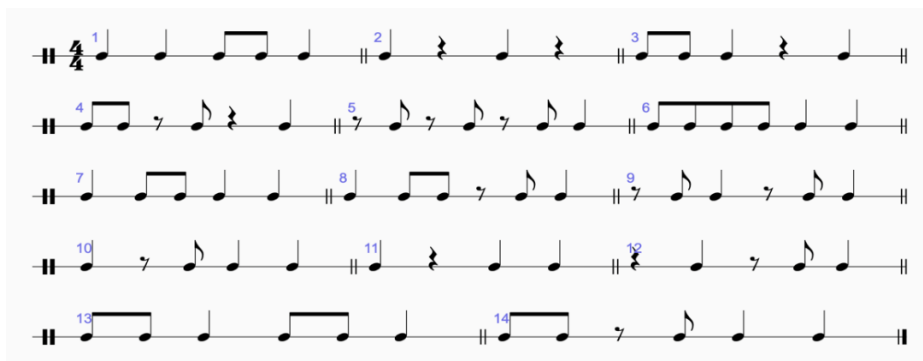
จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ค่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าคะแนนในภาพรวม จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน พบว่า ก่อนเรียน ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.60 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 37.83 ซึ่งอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่า S.D. พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ และไม่มีผู้เรียนคนใดที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 ก่อนการเรียน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 38.59 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 87.53 ซึ่งสูงกว่า



เกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณารายละเอียดรายด้านจะพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนร้อยละหลังเรียนแต่ละองค์ประกอบอยู่ในช่วง 84.6 ถึง 90 ทุกองค์ประกอบ และเมื่อพิจารณาสัดส่วนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 รายด้าน จะพบว่า การคิดคล่องมีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ 100% ส่วนการคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ มีผู้ผ่านเกณฑ์อยู่ในช่วงร้อยละ 86.67 ถึง 93.34 ผลการประเมินนี้แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอย่างเด่นชัด และผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหลังสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 ผลการศึกษาการคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ จากการวิเคราะห์โปรโตคอลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ปรากฏว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ตามกรอบของ Guilford (1967) และ Samart (2009) ดังต่อไปนี้

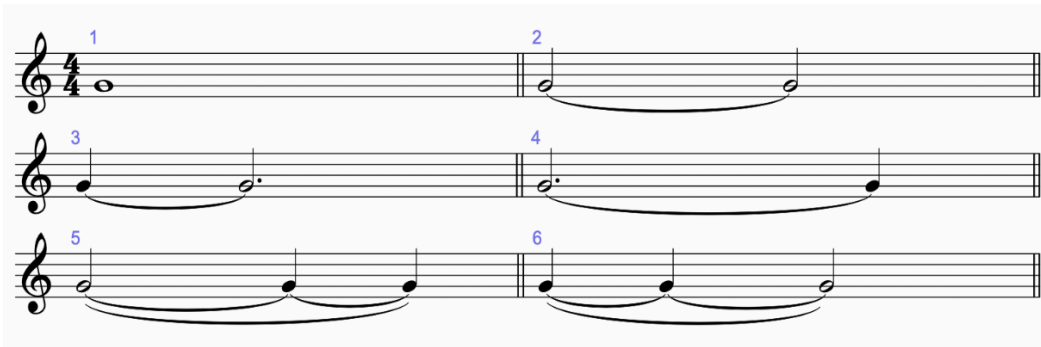
การคิดคล่อง (Fluency) พบว่า ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณมากในเวลาจำกัด โดยผู้เรียนสามารถออกแบบจังหวะของทำนองสั้น (motif) ได้จำนวนมากภายในเวลา 3 นาที ผลจากการศึกษาการคิดคล่องของผู้เรียนที่ได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอลของผู้เรียน พบว่า ออกแบบจังหวะของทำนองสั้น (motif) ได้จำนวนมากที่สุด 14 รูปแบบ (จำนวน 2 คน) รองลงมา 12 รูปแบบ (จำนวน 2 คน), 11 รูปแบบ (จำนวน 1 คน) และ 9 รูปแบบ (จำนวน 1 คน) จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างทำนองที่ผู้เรียนออกแบบ

จากภาพที่ 3 ผู้เรียนสามารถออกแบบจังหวะของทำนองสั้น (motif) ได้มากที่สุด คือ จำนวน 14 รูปแบบ รองลงมาคือ 12, 11 และ 9 รูปแบบ ตามลำดับ ในเวลา 3 นาที แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้คิดคำตอบในการบอกร้องและความหมายของสัญลักษณ์โน้ตในดนตรีสากลได้อย่างหลากหลาย คล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด

การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) พบว่า ผู้เรียนสามารถเลือกใช้สัญลักษณ์ทดแทน เพื่อให้ออกแบบตัวโน้ตที่หน้าตาต่างกันแต่มีความยาวเสียงเท่ากัน โดยผู้เรียนใช้สัญลักษณ์ในการเพิ่มค่าตัวโน้ต ซึ่งทำได้ทั้งหมด 3 วิธี คือการใช้เครื่องหมายโยงเสียง (Tie) ประจุด (Dot) และเครื่องหมายเชื่อมเสียง (Slur) ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนแสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์ทดแทน

จากภาพที่ 4 ผู้เรียนสามารถดัดแปลงหรือคิดหาสิ่งอื่นมาทดแทน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถออกแบบโน้ตที่เขียนไม่เหมือนกันแต่มีความยาวเสียงเท่ากันได้ โดยใช้สัญลักษณ์ในการเพิ่มค่าตัวโน้ต ซึ่งทำได้ทั้งหมด 3 วิธี

การคิดริเริ่ม (Originality) พบว่า (1) การนำความรู้เดิมมาดัดแปลงและประยุกต์เพื่อสร้างสิ่งใหม่ พบว่า ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาดัดแปลงและประยุกต์เพื่อสร้างสิ่งใหม่ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำโน้ตเพลงตัวอย่าง ไปแก้ไข ปรับแต่งทำนองให้มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับของผู้อื่น และแตกต่างจากตัวอย่างที่กำหนดให้ โดยการเปลี่ยนจังหวะของทำนองในบางห้อง และการเพิ่มตัวหยุดเพื่อแบ่งท่อนเพลง ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนแสดงดังภาพที่ 5



(ก) โน้ตเพลงตัวอย่าง



(ข) ผลงานนักเรียน

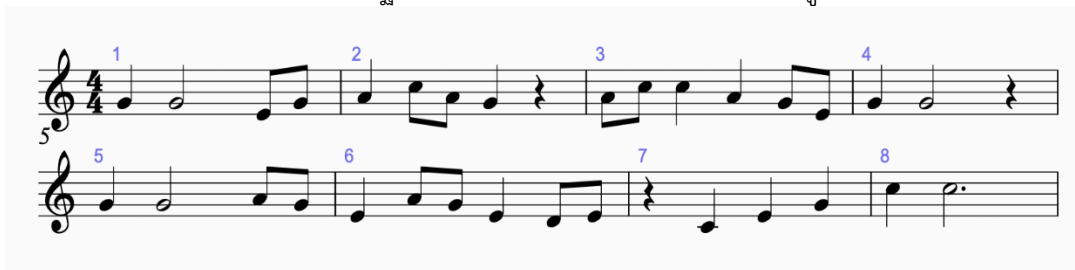
ภาพที่ 5 ตัวอย่างการปรับแต่งทำนองให้มีความแปลกใหม่

จากภาพที่ 5 จะเห็นได้ว่าผู้เรียนสามารถดัดแปลง โน้ตเพลงตัวอย่าง โดยการนำโน้ตเพลงตัวอย่าง ไปแก้ไข ปรับแต่งทำนองให้มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับของผู้อื่น และแตกต่างจากตัวอย่างที่กำหนด ดังผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่ว่า “เปลี่ยนรูปแบบทำนอง ห้องที่ 1 ให้คล้ายกับห้องที่ 5 เพื่อเป็นระเบียบและง่ายต่อการจำ เปลี่ยนจังหวะห้องที่ 3 และ 7 เพื่อให้เกิดทำนองใหม่ไม่ซ้ำกับ 2 ห้องแรก และเพิ่มตัวหยุดในห้องที่ 4 เพื่อเป็นการแบ่งประโยคเพลงและให้ผู้เล่นมีที่พักหายใจ”

(2) การคิดออกแบบเพื่อสร้างสิ่งใหม่ พบว่า ผู้เรียนสามารถออกแบบมีลักษณะเป็นแนวคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร นำไปสู่การสร้างสรรคสิ่งใหม่ ซึ่งผู้เรียนสามารถออกแบบทำนองที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร โดย



มีการวางแผนก่อนที่จะลงมือสร้างจริง มีการพิจารณาจากสิ่งที่โจทย์กำหนด ว่ามีวัตถุดิบใดให้ใช้บ้าง มีการแบ่งทำนองออกเป็น 2 ประโยค โดยการใช้โน้ตตัวหยุดในการแบ่งท่อน และมีการใช้เสียงยาวที่สุดในห้องสุดท้ายเพื่อบอกถึงการจบเพลง ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน



ภาพที่ 6 ตัวอย่างทำนองที่ผู้เรียนออกแบบ

จากภาพที่ 6 จะเห็นได้ว่าผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างทำนองเพลงที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ดังผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่ว่า “ในการออกแบบ ห้องที่ 1 ให้คล้ายกับห้องที่ 5 เพื่อให้เกิดการซ้ำของทำนองต้นประโยค เนื่องจากแบ่งทำนองออกเป็น 2 ประโยค คือห้องที่ 1-4 และห้องที่ 5-8 เพื่อเป็นการแบ่งประโยคเพลงและให้ผู้เรียนมีที่พิศมัยใจจึงใส่ตัวหยุดในห้องที่ 4 และใส่ตัวหยุดในห้องสุดท้ายในจังหวะที่ 1 เพื่อเปลี่ยนอารมณ์ผู้ฟังในส่วนของประโยคจบเพลง เพราะตลอดทั้งเพลงจะมีโน้ตในจังหวะที่ 1 ตลอด ห้องสุดท้ายเลยให้เสียงมาในจังหวะที่ 2”

การคิดละเอียดลออ (Elaboration) พบว่า (1) การสร้างรายละเอียดแนวคิดโดยการสร้างเกณฑ์การประเมิน พบว่า ผู้เรียนสามารถสร้างรายละเอียดแนวคิดโดยการสร้างเกณฑ์การประเมินเพื่อการตัดสินใจในการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างรายละเอียดแนวคิดโดยการสร้างเกณฑ์การประเมินผลงานการออกแบบทำนองเพลง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบและพัฒนาทำนองเพลงที่ออกแบบมา รวมถึงช่วยในการตัดสินใจในส่วนที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้เรียนสร้างเกณฑ์ได้จำนวน 4, 3 และ 2 เกณฑ์การประเมิน ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน “รายละเอียดแนวคิดโดยการสร้างเกณฑ์การประเมินผลงานการออกแบบทำนองเพลง จำนวน 4 เกณฑ์ ได้แก่ (1) การควบคุมรูปแบบจังหวะทำนอง คือการกำหนดระยะขั้นคู่ที่เหมาะสม รวมถึงการกำหนดระยะพักที่เหมาะสม (2) การกำหนดโครงสร้างที่เป็นระบบ คือการแบ่งวรรค หรือการแบ่งประโยค (3) สอดคล้องกับอัตราจังหวะที่กำหนด คือการออกแบบให้จำนวนตัวโน้ตใน 1 ห้องเพลงเป็นไปตาม time signature (4) สอดคล้องกับบันไดเสียงที่กำหนด คือใช้สมาชิกโน้ตในบันไดเสียงตามที่โจทย์กำหนด”

(2) การประเมินเพื่อตกแต่งและเพิ่มเติมรายละเอียดให้สมบูรณ์ และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น พบว่า ผู้เรียนสามารถนำเกณฑ์ที่กำหนดให้ใช้พิจารณาผลงานเพลงจากผลงานเพลงของนักเรียนที่ออกแบบมาในข้อที่ 4 เพื่อเพิ่มเติมรายละเอียด ให้มีความสมบูรณ์พร้อมปรับปรุงแก้ไขทำนองเพลงให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถตกแต่งทำนองเพลง จากการนำเกณฑ์ที่มีให้มาใช้ในการตัดสินใจ ให้เกิดเป็นผลงานที่สร้างสรรค์ขึ้นมาได้โดยการตกแต่งเพิ่มเติมให้เกิดสิ่งใหม่ พร้อมทั้งระบุรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้มีความสมบูรณ์สำหรับการตกแต่งเพิ่มเติม



(ก) ก่อนปรับปรุง ตกแต่ง และเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



(ข) หลังปรับปรุง ตกแต่ง และเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ภาพที่ 7 ตัวอย่างทำนองที่ผู้เรียนปรับปรุงแก้ไขทำนองเพลงให้มีความสมบูรณ์

จากภาพที่ 7 แสดงผลให้เห็นว่าจากผลการศึกษาการคิดละเอียดลออ (Elaboration) ของผู้เรียนได้จากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอล จากผลการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า “ก่อนปรับปรุง ทำนองส่วนใหญ่เป็นไปตามที่เกณฑ์ที่กำหนด แต่มีบางส่วนที่ไม่เป็นตามเกณฑ์ คือ ส่วนที่แสดงอารมณ์เพลง การปรับปรุง มีการเพิ่มเครื่องหมายต่างๆ คือ เครื่องหมาย Slur เพื่อบังคับให้เสียงต่อเนื่องกัน ในห้องที่ 3 เครื่องหมาย - และ . เพื่อบอกว่าเล่นเสียงนั้นยาวหรือสั้น ในห้องที่ 6 รวมถึง เครื่องหมาย < เพื่อให้เสียงค่อย ๆ ดังขึ้นก่อนจบเพลง หลังปรับปรุง เพลงมีความแสดงออกทางด้านอารมณ์ในส่วนของความสั้น-ยาว และความเบา-ดัง ของทำนอง”

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เก็บข้อมูลเชิงปริมาณโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังจากที่ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จากกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 คน

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์
ก่อนเรียน	20	9.2	2.11	46	-
หลังเรียน	20	18.4	1.59	92	93.34

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดย ก่อนเรียน ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ย 9.2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 46 ซึ่ง ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (ร้อยละ 80) และไม่มีผู้เรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ดังกล่าว สำหรับค่า S.D. เท่ากับ 2.11 แสดงถึงความแปรปรวนของคะแนนในระดับปานกลาง หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 18.4 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ค่า S.D. หลังเรียนเท่ากับ 1.59 แสดงถึงความแปรปรวนที่ลดลง ซึ่งหมายถึงผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียนมีความสม่ำเสมอมากขึ้น นอกจากนี้ ร้อยละของผู้เรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 หลังเรียนพบว่าสูงถึง 93.34 สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมนวัตกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาการเรียนรู้นี้ มีประสิทธิผลสูงในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยมีผลทางสถิติที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน



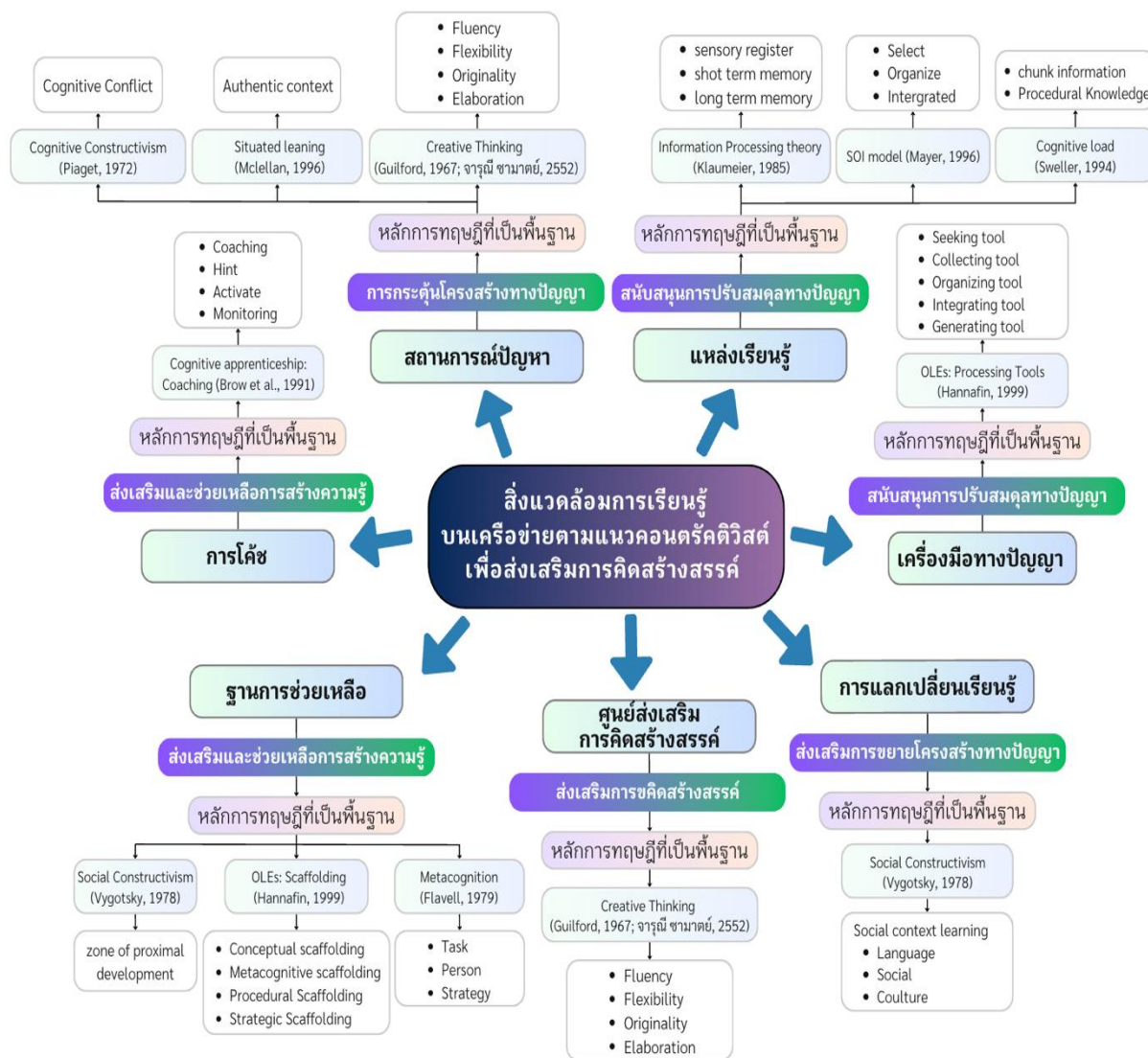
อภิปรายผลการวิจัย

1) การศึกษาผลการคิดสร้างสรรค์ ที่ได้จากแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมาย 15 คน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน ผู้เรียนมีคะแนนการคิดสร้างสรรค์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยค่าคะแนนเฉลี่ย (M) ของผู้เรียน เท่ากับ 39.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 3.26 ซึ่งพบว่ามีผู้เรียนที่มีผลคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 (36 คะแนนขึ้นไป) โดยคิดเป็นร้อยละ 86.67 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผลวิจัยข้างต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yeh & Hung (2019) ที่พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และร่วมมือกัน สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสนับสนุนว่าการลงมือปฏิบัติผ่านเทคโนโลยีเป็นหัวใจสำคัญในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ จากข้อค้นพบเชิงประจักษ์ในวงกว้างที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สามารถ "สอนและพัฒนาได้" อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะเมื่อใช้โปรแกรมการสอนที่มุ่งฝึกฝนองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์โดยตรง เช่น การมีศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ที่แยกตามองค์ประกอบการคิดสร้างสรรค์ (Karwowski et al., 2021) ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกันกับวิจัยนี้ รวมถึงงานวิจัยของ Hassan (2020) ซึ่งได้ศึกษาผลของโปรแกรมที่ออกแบบตามโมเดลการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ต่อการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในคณะศิลปศึกษาโดยตรง พบว่า โปรแกรมที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาศิลปะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ข้อค้นพบจากงานวิจัยเหล่านี้ช่วยให้แนวทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของสาขาวิชาที่เน้นการปฏิบัติและการสร้างสรรค์ผลงาน

2) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย ของผู้เรียน เท่ากับ 18.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.59 ซึ่งพบว่ามีผู้เรียนที่มีผลคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 (16 คะแนนขึ้นไป) จำนวน 14 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 93.34 ของผู้เรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wu & Wang (2021) พบว่าการสอนประพันธ์ดนตรีออนไลน์ด้วยแนวทางนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้จริง ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจทฤษฎีได้ดีขึ้น และงานของ Ploypanichcharoen et al. (2022) ที่ผสานแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เข้ากับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ข้อค้นพบจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สามารถยกระดับความสามารถของผู้เรียนได้ทั้งในมิติของความรู้และการคิดสร้างสรรค์ไปพร้อมกัน

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้สร้างองค์ความรู้ที่สำคัญต่อวงการศึกษาศาสตร์ โดยเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนประสิทธิภาพของการบูรณาการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเปลี่ยนการเรียนการสอนจากรูปแบบดั้งเดิมไปสู่การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในเชิงปฏิบัติ การวิจัยนี้เสนอแนวทางสำหรับนักการศึกษาและผู้พัฒนานวัตกรรม ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ควบคู่ไปกับเนื้อหาวิชาการได้อย่างลงตัว ซึ่งตอบโจทย์ความต้องการของสังคมที่มุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีทั้งความรู้ ความสามารถ และความคิดสร้างสรรค์ อย่างไรก็ตาม เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ ควรมุ่งเน้นการขยายขอบเขตการศึกษาไปยังกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่และหลากหลายขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 หลักการ ทฤษฎี สู่ออกแบบ (theory to practice)

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานผ่านการลงมือปฏิบัติ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางดนตรี (ทั้งในด้านการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากผู้รับสารสู่การเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ปรับเปลี่ยนบทบาทครูผู้สอน จาก "ผู้บรรยาย" สู่ "ผู้ออกแบบประสบการณ์" ผลการวิจัยชี้ชัดว่า สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์คือหัวใจสำคัญ ดังนั้น ครูผู้สอนควรเปลี่ยนจากการมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาตามตำรา มาเป็นการออกแบบโจทย์ปัญหาหรือภารกิจ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลอง และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้แนะแหล่งข้อมูล และตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดต่อยอด แทนการให้คำตอบโดยตรง

2. สนับสนุนทรัพยากรและพัฒนาศักยภาพครู เพื่อให้การนำผลวิจัยไปใช้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรลงทุนในด้านทรัพยากรเทคโนโลยีที่จำเป็น เช่น การจัดหาซอฟต์แวร์ที่



ให้อิสระในการสร้างสรรค์แก่นักเรียน และที่สำคัญคือการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาครูผู้สอนให้มีความเข้าใจในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นี้ไปทดลองใช้ในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์ เช่น การเขียนเชิงสร้างสรรค์, การออกแบบกราฟิก, วิศวกรรมศาสตร์ หรือการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในมิติที่แตกต่างกันของแต่ละสาขาวิชาอย่างไร และมีปัจจัยใดบ้างที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- Chaicharoen, S. (2016). *Instructional design: Principles, theories to practice* (2nd ed.). Khon Kaen: Educational Technology Program, Faculty of Education, Khon Kaen University.
- Ernawati, M. D. W., Rusdi, M., Asrial, A., Muhaimin, M., Wulandari, M., & Maryani, S. (2022). Analysis of problem-based learning in the scaffolding design: Students' creative-thinking skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(7), 2333–2348. <https://orcid.org/0000-0001-9908-2373>
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill. <https://gwern.net/doc/iq/1967-guilford-thenatureofhumanintelligence.pdf>
- Hassan, G. M. A. A. (2020). *The Effect of a Suggested Program Based on the Constructivist Learning Model on Developing the Creative Thinking Skills of Students of the Faculty of Art Education*. <https://journal.moripublishing.com/index.php/jdle/article/view/441>
- Kaewkanha, O., Srichumnong, J., & Pawanlanchakorn J. (2018). Action Research on Creative Thinking Development of Computer Subject in Prathomsuksa 5 Student at Bannumque School Under the Office of Loei Primary Educational Service Area Office 1. *Journal of Education and Innovation*, 19(2), 289–304. https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14456/jil.2020.3
- Kanjanawasee, S. (2009). *Thitsadi kan thotsop baep dangdoem [Classical test theory]* (6th ed.). Chulalongkorn University Press.
- Karwowski, M., Jankowska, D. M., & Szumski, I. (2021). Teaching creativity: A meta-analysis of the effectiveness of instructional interventions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 15(3), 365–376.
- Kwangmuang, P. (2018). The resul to flearner's critical thinking development used with constructivist learning innovation to enhance knowledge construction and critical thinking for undergraduate student. *Panyapiwat Journal*, 10(1), 175–184.
- Office of the Basic Education Commission. (2020). *Raingan phonsamrit thang kan rian khong nakrian radap matthayomsuksa ton ton pi kansuksa 2563* [Report on the academic achievement of lower secondary school students for the academic year 2020]. <https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/2057-file.pdf>



- Puratep, P., & Chaijaroen, S. (2020, November). Designing Framework of Constructivist Web-Based Learning Environment Model to Enhance Creative Thinking in Engineering Design Process for Grade 8th. *In International Conference on Innovative Technologies and Learning* (pp. 385-390). Springer, Cham.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-63885-6_43
- Samat, C. (2009). Design of scaffolding for promote creative thinking. *Journal of Education Khon Kaen University*, 33(4), 1-9. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/49864/41263>
- Samat, C. (2016). Design and Development of Constructivist Flipped Classroom to Enhance Creative Thinking on Basic Principles for Educational Software Development Subject for Computer Education Learners. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal (Humanities and Social Sciences)*. 10(3), 55-66. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rmuj/article/view/99933>
- Samat, C., & Chaijaroen, S. (2009). Design and development of constructivist Web-Based Learning Environment Model to enhance creative thinking for higher education students. *The 2009 Academic Conference on Education* (pp. 24-25). Khon Kaen: Education Technology, Khon Kaen University.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-35343-8_13
- Sritrakul, P. (2010). *Rabieb witi wijai thang kan sueksa* [Research methodology in education]. Kasetsart University Press. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/view/252702/171210>
- Supphokin, S. (2019). *Phon khong kan chat kan rianru baep long mue patibat to kan khit sangsan khong nakrian matthayomsuksa* [The effects of hands-on learning management on creative thinking of secondary school students]. *Warasan Kharusat [Journal of Education]*, 46(4), 87-99.
- Taweerat, P. (1987). *Kan sang lae phatthana baep thotsop wat phon samrit* [Construction and development of achievement tests]. Office of Educational and Psychological Testing, Srinakharinwirot University, Prasarnmit.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2024). *Creativity Assessment Results of PISA 2022*.
<https://www.ipst.ac.th/news/73892/20240712-pisa2022.html>
- Wattanachai, S. (2010). *Development of constructivist web-based learning environment model to foster problem solving and transfer of learning*. [Doctoral dissertation, Khon Kaen University]. Khon Kaen University. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/250768/181995>
- Yeh, Y. C., & Hung, C. H. (2019). Effects of a cooperative digital game-based learning environment on students' creativity, problem-solving, and learning motivation. *Educational Technology & Society*, 22(4), 58-69.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s40692-014-0008-8>
- Yodsalee, C., & Bootsong, K. (2016). *Psychology for teachers* (in Thai). Bangkok: Ramkhamhaeng University.