

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทาน
จากโปรแกรม Scratch สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA LEARNING BASED
ON CONSTRUCTIONISM THEORY FOR CREATIVE THINKING SKILL
ENTITLED CREATE SHORT STORY BY PROGRAM
SCRATCH FOR PRIMARY 5

¹ศิริวิภา กุมปรู และ ²วันวิสาข์ โขรัมย์

¹Siriwipa Kumparu and ²Wanvisa Chorum

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, ประเทศไทย

Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand

¹sirikikkak@gmail.com

Received: August 12, 2023; Revised: August 25, 2023; Accepted: August 21, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมกับวิธีการเรียนแบบปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มจำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 35 คน กลุ่มควบคุม 35 คน และกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพจำนวนทั้งหมด 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

¹นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for independent group) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.06/77.10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

Abstract

This research aims to: 1) developing multimedia computer lesson according to the concept of Constructionism to promote creativities of story creation from the Scratch program of Primary 5 students to meet the effective criterion 75/75 2) to compare creative abilities of Primary level 5 students who used the multimedia computer lesson with a regular lesson 3) to compare students' learning achievements, the sample were from Primary level 5/1 students and Primary level 5/2 students of Chatturatwittayanukul School there were 35 students per class 2 classrooms 70 students in total they had never used the scratch program before. The researchers used a cluster random sampling. Primary level 5/2 was the sample they had to use the multimedia computer lesson according to the concept of Constructionism Primary level 5/1 was a control group and had to use a regular lesson. This was using lottery method. The sample for efficacy were 40 students of Chumchonbankaengkronongphai School Chaiyaphum. Statistics analysis were percentage mean standard deviation and t-test for independent group. The results found 1) The efficiency of the multimedia computer lesson according to the concept of Constructionism to promote creative abilities of story creation from the Scratch program of Primary 5 students was 78.06 based on 75/75 2) The students' learning achievements after using the multimedia computer lesson according to the concept of Constructionism to promote creativities of story creation from the Scratch program of the Primary 5 students was higher than ones were taught by a regular lesson statistically significant at the .05 level. 3) Primary 5 students creative abilities of using multimedia lesson according to the concept of Constructionism to create

stories from the Scratch program was higher than ones were taught by a regular lesson statistically significant at the .05 level.

Keyword: Computer multimedia lesson according to the concept of Constructionism, Learning achievements, Creative abilities

บทนำ

ปัจจุบันผู้คนทั่วโลกต่างให้ความสนใจกับการคิดสร้างสรรค์กันมากขึ้น การคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้บุคคลนั้นๆมีศักยภาพสูง ซึ่งในอดีตเราเชื่อว่าการคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นพรสวรรค์ที่ติดตัวคนบางคนมาตั้งแต่กำเนิด แต่ปัจจุบันนี้เป็นยุคแห่งวิทยาการทำให้ความเชื่อดังกล่าวปรับเปลี่ยนไป โดยเชื่อว่าการคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถที่อยู่ในตัวมนุษย์ทุกคนตั้งแต่กำเนิดเพียงแต่มีการแสดงออกหรือพัฒนาการมากน้อยต่างกันไป และยังสามารถพัฒนาเพิ่มให้มากขึ้นด้วยการฝึกฝน อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560) ที่ต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.8)

ซึ่งสภาพปัญหาทักษะการคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทยนั้น พบว่า ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา ส่งผลให้การประเมินด้านการศึกษาในภาพรวมทั้งระดับชาติและนานาชาติยังอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วงและควรได้รับการพัฒนา(คณะกรรมการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา, 2564, น.1) ซึ่งสอดคล้องสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2560, น.37)ที่ได้กล่าวไว้ว่า เยาวชนไทยในยุคปัจจุบันยังขาดการฝึกฝน ทักษะทางด้านการคิดไม่ว่าจะเป็นการคิดสร้างสรรค์ การคิดสังเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาที่พบการฝึกฝนอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นหาวิธีการหรือแนวทางที่หลากหลายภายใต้กรอบเงื่อนไขของสถานการณ์หรือปัญหาจนสามารถนำแนวทางหรือวิธีการนั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งในช่วงที่มีการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้บริบทของการทำกิจกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไป การแพร่ระบาดของโรคทำให้การรวมกลุ่มกันทำกิจกรรมนั้นเป็นไปได้ยาก ประกอบกับมาตรการรักษาระยะห่างทางสังคมและการกักตนเองอยู่ที่บ้านทำให้ผู้เรียนอยู่ในภาวะเปราะบางในการพัฒนาสมรรถนะหลักอย่างการคิดสร้างสรรค์(องค์การทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติประเทศไทย, 2563, น.3)

ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมเป็นแนวคิดที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมเป็นการสร้างความรู้จากการสร้างชิ้นงานของบุคคลแต่ละคน

ด้วยตนเอง มีหลักการสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ได้จำเป็นต้องมาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง (Learning by doing) ซึ่งมีพื้นฐานกระบวนการ 2 กระบวนการ ด้วยกัน สิ่งแรก คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สิ่งที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น (Papert,1999) และในการจัดการเรียนการสอนในช่วงที่มีการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) เป็นสิ่งท้าทายทั้งผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) หรือแพลตฟอร์มเพื่อจัดการกับปัญหาเรียนรู้ และฟื้นฟูทักษะการคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ ในวิธีการจัดการเรียนรู้ยุคความปกติใหม่ (Ntshwarang,2021,น.142) อีกทั้งทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมเป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการสร้างชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา วิทยาการคำนวณ ตามหลักสูตรการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง และส่งเสริมในการใช้การคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้าน ICT ในการสร้างองค์ความรู้ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งในระดับประถมศึกษาตอนปลายจะเน้นการเรียนการสอนในการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายผ่าน Scratch มีกระบวนการเรียนรู้ที่สนุก ใช้กระบวนการความคิดทางวิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหา ส่งเสริมการสร้างจินตนาการ การคิดสร้างสรรค์ พัฒนาความคิดริเริ่ม เน้นให้ผู้เรียนได้คิดสรรค์เพื่อสร้างความรู้ ได้ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ต่างๆ อย่างเป็นกระบวนการ มีเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีการคิดสร้างสรรค์และพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนซึ่งเป็นการต่อยอดความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ขยายไปจนเกิดมุมมองใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,2560,น.41)

การใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอน ถือว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากสื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจากสื่อการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนการสอนเพราะการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการนำข้อมูลเนื้อหาและความรู้จากครูผู้สอนไปยังผู้เรียนและตัวกลางนี้หมายถึงสื่อการสอนนั่นเอง(ดวงแสง ณ นคร,2558,น.10) ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่มีลักษณะสำคัญคือ มีความหลากหลายรูปแบบในตัวเอง มีทั้ง ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก มีการตอบสนองกับผู้เรียนทันทีทันใด ผู้เรียนจะรู้ผลการเรียนของตนเองทันทีหลังจากเรียนจบ ช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถเรียนที่ใดและเวลาใดก็ได้ และสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ทุกเวลา อีกทั้งการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับทฤษฎีต่างๆจะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษาได้ดียิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง,2550,น.255) จากความเป็นมาและ

ความสำคัญที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ว่าถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึมจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจได้มากขึ้นและผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม กับวิธีการเรียนแบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมกับวิธีการเรียนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจตุรัสวิทยานุกูลที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวนทั้งหมด 70 คน และ โรงเรียนชุมชนบ้านแก่งศรีหนองไผ่ จังหวัดชัยภูมิ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวนทั้งหมด 40 คน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1) กลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านแก่งศรีหนองไผ่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน โดยมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนสุ่มรายบุคคล จำนวน 3 คน ขั้นตอนสุ่มกลุ่มเล็ก จำนวน 6 คน และขั้นตอนสุ่มภาคสนามจำนวน 31 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนจตุรัสวิทยานุกูล ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

2565 จำนวนห้องเรียนละ 35 คน จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 70 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) และนำมาจับฉลากเพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จะได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมและกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ซึ่งจะได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เนื้อหา ดังนี้ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2) ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึม 3) การคิดสร้างสรรค์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch จำนวน 6 ครั้ง คาบละ 50 นาที โดยไม่รวมการทดสอบวัดผลก่อนและหลังเรียน ปีการศึกษา 2565 โดยแบ่งเป็น 2 แผน (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึม (2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 บทเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ

2) แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford) เพื่อวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ประกอบด้วยแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 ตามสูตร E1/E2

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมกับวิธีการเรียนแบบปกติ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for independent group)

4.3 วิเคราะห์คะแนนการคิดสร้างสรรค์ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซิมกับวิธีการเรียนแบบปกติหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for independent group)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซิม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย 3 ประเด็นดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซิม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การหาประสิทธิภาพ	N	E ₁	E ₂
ขั้นทดสอบรายบุคคล	3	73.33	71.67
ขั้นทดสอบกลุ่มเล็ก	6	74.17	72.50
ขั้นทดสอบภาคสนาม	31	78.06	77.10

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซิม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทาน จากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในขั้นการทดลองรายบุคคล มีค่า E1/E2 เท่ากับ 73.33/71.67 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ ได้นำไปพัฒนาและปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก มีค่า E1/E2 เท่ากับ 74.17/72.50 ซึ่งก็ยังไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ จึงนำไปพัฒนาและปรับปรุงอีกครั้งแล้วนำไปทดลองภาคสนาม มีค่า E1/E2 เท่ากับ 78.06/77.10 ซึ่งได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75.1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซิม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับการเรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	หลังเรียน			
		$\bar{X}$	S.D.	t	p
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซิม	35	12.26	2.20	3.07*	.003
เรียนแบบปกติ	35	10.71	1.99		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับการเรียนแบบปกติพบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.26 สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.71 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับการเรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	หลังเรียน			
		$\bar{X}$	S.D.	t	p
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม	35	12.54	2.62	4.30*	.000
เรียนแบบปกติ	35	10.14	2.02		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับการเรียนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.54 สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.14 แสดงว่าผลความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เท่ากับ 78.06/77.10 เป็นไปตามเกณฑ์

ที่กำหนดไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ดำเนินการพัฒนาโดยได้มีการตรวจสอบคุณภาพและประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เป็นผู้ ให้คำแนะนำและตรวจสอบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับนักเรียน มีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียน 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบรายบุคคล ได้ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 73.33/71.67 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 จึงพัฒนาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในด้านรูปภาพ รูปแบบตัวอักษรแล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มเล็ก การทดสอบกลุ่มเล็ก ได้ค่าเท่ากับ 74.17/72.50 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 จึงพัฒนาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในด้านข้อความและรูปภาพ ของปุมปฏิบัติกร แล้วนำไปทดสอบกับภาคสนาม การทดสอบภาคสนาม พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ได้ค่าเท่ากับ 78.06/77.10 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75 ส่งผลให้บทเรียนมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับชัยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 11) ที่ได้อธิบายไว้ว่าประสิทธิภาพสื่อควรอยู่ในเกณฑ์สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5% แสดงว่าสื่อที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ทดลองได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวิธีปกติ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นการสร้างความรู้ ด้วยตนเองจากการสร้างชิ้นงานของบุคคลแต่ละคนด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนได้เกิดองค์ความรู้ ด้วยตนเอง ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นโดยนักเรียนเอง (Learning by doing) เป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทศนา แหมมณี 2557, น. 25-26) ทั้งนี้ยังมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบด้วย ADDIE MODEL (รสริน พิมลบรรยงก์, 2555, น. 35-38) มีการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ความแปลกใหม่มีสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและจึงทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงพร มูลป้อม (2559, น. 86) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึม เรื่อง โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึม เรื่อง โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 85.09/75.73 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้เรียนรู้ด้วยสื่อบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึม เรื่อง โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับวิธีการเรียนแบบปกติ จากผลการศึกษาผู้วิจัยได้เปรียบเทียบค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test for independent group) สูงกว่าการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการออกแบบบทเรียนที่ให้เป็นแบบสถานการณ์ปัญหา มีตัวอย่างได้เรียนรู้ มีการฝึกการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดริเริ่ม คือสถานการณ์ปัญหาที่มีการกระตุ้นให้เกิดลักษณะการคิดแปลกใหม่ แตกต่าง จากธรรมดา หรือการคิดง่ายๆ ที่ เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม การคิดคล่องตัว คือการกระตุ้นให้เกิดการคิดในเรื่องเดียวกัน ที่ไม่ซ้ำกัน การคิดยืดหยุ่น เป็นประเภทหรือแบบของการคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างแตกต่างกัน เช่น ประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้าง หรือการคิดยืดหยุ่นในด้านการดัดแปลงสิ่งต่างๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ การคิดละเอียดลออ เป็นการกระตุ้นให้เกิดการคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวัง และมีรายละเอียดที่สามารถทำให้การคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้ (Guilford, 1967) และอีกทั้ง ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีภาพ เสียง วิดีโอ ตัวอย่าง ที่ช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนจากการที่นักเรียนได้ลงมือสร้างชิ้นงานของตนเองขึ้นมา และทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ ในบรรยากาศที่ผ่อนคลาย มีความสุขในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของโชติกา โชติก (2564, น. 37) ได้วิจัยถึงผลของการใช้เว็บล็อกตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่องการออกแบบงานสามมิติ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดสังเวช เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) เว็บล็อกตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม 2) แบบประเมินคุณภาพเว็บล็อก 3) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพเว็บล็อกตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่องการออกแบบงานสามมิติ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านตัวอักษรและด้านการใช้สี ด้านกราฟิก และด้านการจัดการบทเรียน คุณภาพของเว็บล็อกโดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.48 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากเว็บล็อกตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากเว็บล็อกตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 10.46 อยู่ในระดับดี

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างนิทานจากโปรแกรม Scratch ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ออกแบบให้มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการ สร้างชิ้นงานของบุคคลแต่ละคนด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนได้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ ถูกสร้างขึ้นโดยนักเรียนเอง (Learning by doing) เป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนเป็นผู้กระทำ ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียมีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบด้วย ADDIE MODEL ทำให้บทเรียนมีกิจกรรม ที่หลากหลายได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ภารกิจ ตัวอย่าง แหล่งเรียนรู้ จึงส่งผลให้ผลงานของ นักเรียนในกลุ่มทดลองมีการออกแบบตัวละครและฉากนิทานที่มีความแตกต่าง สวยงาม มีการใช้ สคริปต์คำสั่งที่หลากหลายได้อย่างสมบูรณ์กว่ากลุ่มควบคุม จึงควรให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาการ คำนวณนำการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมไปใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ผลงานที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างลึกซึ้ง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
กิตติยา ปลอดแก้ว. (2560). *การพัฒนาแบบการเรียนรู้การสอนผ่านเว็บสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันตาม*
แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาครู. (วิทยานิพนธ์ดุษฎี
บัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental Testing of*
Media and Instruction Package. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), น. 5-20.
- โชติกา โชติก. (2564). *ผลการใช้เว็บบล็อกตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่องการออกแบบ งานสามมิติ*
เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารรามคำแหงฉบับ
บัณฑิตวิทยาลัย, 4(1), น. 37-50.
- ดวงพร มุลป้อม. (2559). *การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึมที่*
ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์).
- ดวงแสง ณ นคร. (2558). *การใช้สื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทศนา แฉมณเฑี. (2558). *ศาสตร์การสอนเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- รสริน พิมพ์บรรยงก์. (2555). ระบบการสอนและการฝึกอบรมและการนำไปใช้. นครราชสีมา: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- องค์การทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติประเทศไทย. (2563). ชุดกิจกรรมเพื่อการแสดงออกและความคิด สร้างสรรค์ สำหรับเด็กและเยาวชน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.unicef.org/thailand/media/6036/file/The%20Adolescent%20Kit%20for%20Expression%20and%20Innovation.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 2 มิถุนายน 2565)
- Guilford J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Ntshwarang, P. (2021). *E-Learning Tools at the University of Botswana*. from <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2347631120986281> (Retrieved June 8 2021)
- Papert, S. (1999). *What is Logo? And Who Need It? In Logo Philosophy and Implementation*. New York: LCSI Publishing Company.