

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ
DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY
ON KNOTTING FOR SCOUTS

Received: June 4, 2020

Revised: July 15, 2020

Accepted: August 4, 2020

วัชรพล อุจนจะนำ^{1*} และภาสกร เรืองรอง²
Watcharapol Unjanam^{1*} and Passkorn Roungrong²

^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1,2}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: watcharapolu61@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของลูกเสือสามัญที่เรียนจากสื่อ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ลูกเสือสามัญ โรงเรียนวัดทองแท้ (จำรองนุกูลพิทยา) จำนวน 30 คน ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ โดยผลการวิจัย พบว่า 1) สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80.83/81.33 2) กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.78$, S.D. = 0.41)

คำสำคัญ: สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม การผูกเงื่อน ลูกเสือสามัญ

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop and find out the efficiency of augmented reality technology on the topic of knotting for scout; 2) compare learning achievement of scout studied augmented reality technology about the Knotting; and 3) to study scout satisfaction about augmented reality technology about the Knotting. The research samples was 30 scouts studying at Watthongtae School. The samples were selected by purposive sampling. The research instruments were the augmented reality technology on the topic of the knotting for scout, the augmented reality technology, learning achievement test and satisfaction questionnaire. The research findings showed that 1) the efficiency of augmented reality

technology was 80.25/80.89, 2) the students' scores were higher than the pretest scores at a significant level .05 3) the students satisfied with the augmented reality technology in very satisfied level ($\bar{x} = 4.78$, S.D. = 0.41).

Keywords: Augmented Reality Technology, Knotting, Scout

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นในทุกๆ ด้าน สำหรับด้านการศึกษา เทคโนโลยีได้เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ดังนั้นในศตวรรษที่ 21 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ จึงได้เปลี่ยนบทบาทครูจากผู้บรรยาย มาเป็นร่วมกันออกแบบกิจกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องมือไปเรียนรู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และเสนอแนะเครื่องมือการเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่างๆ โดยเฉพาะผ่านเทคโนโลยี ให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง นำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเรียน เรียกกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) (Upper Secondary Education Bureau, 2015)

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัยปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยกิจกรรมลูกเสือ นั้นเป็นหนึ่งในกิจกรรมนักเรียน ซึ่งกระบวนการลูกเสือ คือกระบวนการพัฒนาเยาวชนมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกอบรม ให้การศึกษาและพัฒนาเยาวชนให้เป็นพลเมืองดี โดยไม่คำนึงถึงเชื้อชาติ ศาสนา ทั้งนี้เป็นไปตามความมุ่งประสงค์ หลักการ และวิธีการ ซึ่งลูกเสือโลกได้กำหนดไว้ ปัจจุบันกระบวนการลูกเสือถือเป็นกระบวนการทางการศึกษาส่วนหนึ่ง ซึ่งมุ่งพัฒนาสมรรถภาพของบุคคลทั้งทางสมอง ร่างกาย จิตใจ และศีลธรรม เพื่อให้เป็นบุคคลที่มีความประพฤติดีงาม ไม่กระทำความให้เป็นปัญหาต่อสังคม และดำรงชีวิตอย่างมีความหมายและสุขสบาย ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมลูกเสือเพื่อพัฒนาลูกเสือทั้งทางกาย สติปัญญา จิตใจ และศีลธรรม ให้เป็นพลเมืองดี มีความรับผิดชอบ และช่วยสร้างสรรค์สังคมให้เกิดความสามัคคีและมีความเจริญก้าวหน้า (Scouting Act, B.E. 2551, 2008)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนลูกเสือ – เนตรนารีสามัญ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นระดับชั้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เรื่องการผูกเงื่อน ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะในทางวิชาลูกเสือที่ต้องเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าวมักเกิดปัญหาคือผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถผูกเงื่อนตามที่กำหนดไว้ได้ เนื่องจากจำนวนผู้เรียนที่มีมากกว่าครูผู้สอน รูปแบบในการจัดการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน และสื่อใช้ในการเรียนยังขาดความน่าสนใจ

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมวิชาลูกเสือจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการพัฒนา และปรับปรุงวิธีการรวมทั้งสื่อในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น โดยในการเลือกเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือสื่อการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน และสามารถจัดประสบการณ์ในการเรียนให้แก่ผู้เรียน โดยจะต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Malithong, 1992, p. 75)

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่มีความน่าสนใจ และสามารถนำมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนเรื่องของการผูกเงื่อนของลูกเสือสามัญได้ เนื่องจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง และความเสมือนจริงเข้าไว้ด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น กล้องวิดีโอ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด (McLellan, 1996) การผลิตสื่อเพื่อการเรียนการสอนโดยการนำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) มาใช้นั้น เป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการเรียนรู้ ที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ อายากรู้ อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่ สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ และมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น สร้างผลิตผลที่มีความหมายกับตนเอง เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยง เข้าสู่ห้องเรียน นำเอาประสบการณ์เข้าสู่สถานการณ์จริงที่ผสมผสานกับสถานการณ์เสมือนจริง เกิดการเรียนรู้จากกันและกันที่สังเกตได้ สร้างความรู้ และประสบการณ์ได้โดยตรง เกิดการเรียนรู้ด้วยสังคมหรือการร่วมกันเรียนรู้ (Meesuwan, 2018, p. 25) จะเห็นได้ว่าสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีคุณลักษณะที่เหมาะสม สำหรับการนำมาพัฒนาเพื่อนำมาช่วยในการแก้ไขปัญหาเรียนจัดการเรียนการสอนวิชาลูกเสือ เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ เนื่องจากสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดความน่าสนใจ นอกจากนั้นสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยังช่วยแก้ปัญหาในด้านของจำนวนของผู้สอนที่มีน้อยกว่าจำนวนผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของงานวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ลูกเสือ – เนตรนารีสามัญ ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนวัดทองแท้ (จำนนกุลพิทย) จำนวน 42 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกเสือ – เนตรนารีสามัญ ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนวัดทองแท้(จำงอนกุลพิทยาล) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

เนื้อหาที่ใช้การวิจัย

เนื้อหาที่ใช้การวิจัย เป็นเนื้อหาเรื่องการผูกเงื่อนของลูกเสือสามัญ (ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย) ได้แก่ 1) การผูกเงื่อนโดยใช้เชือกที่มีขนาดเดียวกัน ประกอบด้วย เงื่อนพิรอด เงื่อนประมง เงื่อนผูกกรัน และเงื่อนผูกคนลาก 2) การผูกเงื่อนโดยใช้เชือกที่มีขนาดต่างกัน ประกอบด้วย เงื่อนขัดสมาธิ 3) การผูกเงื่อนโดยใช้เชือกกับวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่ง ประกอบด้วย เงื่อนผูกซุง เงื่อนตะกรุดเบ็ด เงื่อนผูกกรั้ง และเงื่อนบ่วงสายธนู

วิธีการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ มีการพัฒนาขึ้นตามหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอย่างมีระบบตามหลักการ ADDIE Model ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านของนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ และในด้านของเนื้อหา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ออกแบบสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ โดยผู้วิจัยได้สร้างสื่อเรื่องการผูกเงื่อนออกมาในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว โดยใช้เทคนิคการถ่ายทำแบบ Green Screen ร่วมกับเทคนิคการถ่ายสตอปโมชัน (Stop Motion) และทำสัญลักษณ์ (Marker) ออกมาในรูปแบบของหนังสือ ด้วยโปรแกรม Openspace3D ซึ่งเมื่อพัฒนาเสร็จแล้วก็จะได้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญในรูปแบบของ โปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน AR เงื่อนน่ารู้ ซึ่งมีทั้งในระบบปฏิบัติการ Windows และ Android และได้หนังสือสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องเงื่อนน่ารู้ ซึ่งภายในเล่มจะประกอบด้วย ภาพเงื่อนต่างๆ พร้อมคำอธิบายขั้นตอนในการผูกเงื่อน พร้อมประโยชน์ของเงื่อน และมีสัญลักษณ์ (Marker) โดยเมื่อเปิดโปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน AR เงื่อนน่ารู้ และนำกล้องไปส่องตรงส่วนที่มีสัญลักษณ์ (Marker) ในเงื่อนที่สนใจ ก็จะปรากฏภาพเคลื่อนไหวในขั้นตอนของการผูกเงื่อนขึ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) นำต้นแบบสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ ที่ได้ทำการออกแบบมาพัฒนาให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ได้พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อและนวัตกรรม จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาลูกเสือ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของสื่อ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจากการประเมินความเหมาะสมของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า สื่อมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.81$, S.D. = 0.17)

2. หาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ โดยทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งเป็น 3 ชั้น ดังนี้

การทดลองชั้นที่ 1 นำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ ทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 3 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รวมทั้งสังเกตพฤติกรรม และสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองชั้นที่ 2 นำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยผลการหาประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.11/78.89

การทดลองชั้นที่ 3 นำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ ไปทดลองกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อหาผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยผลการหาประสิทธิภาพครั้งนี้ สื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/81.33



ภาพ 1 ตัวอย่างสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) นำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่ผ่านการประเมินคุณภาพ และผ่านการหาค่าประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) นำผลการทดสอบ และผลการประเมินความพึงพอใจ ภายหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยนำมาวิเคราะห์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนา และปรับปรุงแก้ไขสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้มีคุณภาพต่อไป

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ซึ่งจะเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยข้อสอบจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 30 ข้อ โดยได้นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของ ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนจำนวน 30 คน และนำคะแนนมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ (D) พบว่า ข้อสอบมีอำนาจจำแนกดี มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 และมีความยากพอเหมาะ

1.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ ของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ตามแนวคิดของ

ลิเคิร์ต (Likert) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ข้อคำถามในแบบสอบถาม ความพึงพอใจ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ในขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องการผูกเงื่อน

2.2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ จำนวน 9 ชั่วโมง

2.3 หลังจากจบการเรียนรู้ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.4 ประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 หาใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และคะแนนก่อน และหลังเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางการเรียนรู้ด้วยสถิติ การทดสอบค่าที (Dependent Sample t-test) จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ตาราง 1 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมวิชาลูกเสือ เรื่อง การผูกเงื่อน

การทดลอง	จำนวนนักเรียน	คะแนนจากการทดสอบระหว่างเรียน (100)		คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	
		คะแนนเฉลี่ย	E ₁	คะแนนเฉลี่ย	E ₂
นักเรียน	30	80.83	80.83	8.13	81.33

ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม วิชาลูกเสือ เรื่องการผูกเงื่อน จากการทดสอบระหว่างเรียนของทุกเรื่องที่เรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 80.83 คิดเป็นร้อยละ 80.83 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.13 คิดเป็นร้อยละ 81.33 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม วิชาลูกเสือ เรื่อง การผูกเงื่อน มีประสิทธิภาพ 80.83/81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ผลสัมฤทธิ์	จำนวนนักเรียน	\bar{x}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	15.63	2.189	26.52	.000*
หลังเรียน	30	23.30	2.336		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 15.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.189 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 23.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.336 เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความสนใจของนักเรียน	4.74	0.44	มากที่สุด
2. รูปแบบการนำเสนอ	4.75	0.45	มากที่สุด
3. การใช้งานสื่อ	4.85	0.35	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด	4.78	0.41	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความคิดเห็น มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ซึ่งการประเมินความพึงพอใจในทุกๆ ด้าน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยด้านความสนใจของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ด้านรูปแบบการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และด้านการใช้งานสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85

สรุปและอภิปรายผล

1. จากการหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ พบว่า สื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/81.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้ เนื่องจากสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีการออกแบบและพัฒนาอย่างเหมาะสม เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนในวิชาลูกเสือ โดยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะปรากฏขึ้นเมื่อนำกล้องส่องไปที่สัญลักษณ์ (Marker) ประกอบกับเสียงที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และภายในสื่อยังมีการอธิบายขั้นตอนในการผูกเงื่อนที่ชัดเจน เหมาะสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับขั้นตอนในการพัฒนาสื่อ ผู้วิจัยได้ใช้

หลักในการพัฒนาสื่ออย่างเป็นระบบ มีการตรวจสอบการหาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำผลการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ กระทั่งได้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีความเหมาะสม จากนั้นนำสื่อไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลอง ให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งมีขั้นตอน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเรื่องจะต้องทำการทดสอบหลังการเรียนรู้ เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และเมื่อผู้เรียนรู้ครบทุกเรื่องแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_2) ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ Benjawachira (2014) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องงานประดิษฐ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (วัดโบสถ์) ในพระราชูปถัมภ์ฯ โดยหลังการพัฒนาสื่อตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบแล้ว พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง งานประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.00/81.11 เป็นไปตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องจากสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีคุณลักษณะ คือ เป็นสื่อที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนจริงเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว พร้อมด้วยเสียงประกอบที่มีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน จึงช่วยดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้วสื่อยังมีข้อความที่อธิบายวิธีการและขั้นตอนในการผูกเงื่อนที่ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมได้ด้วยตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนทุกคนได้เข้าถึงการเรียนรู้ในเรื่องของการผูกเงื่อนในวิชาลูกเสือได้ดียิ่งขึ้น โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับสมาชิกภายในหมู่ของตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานและเพลิดเพลิน และในขณะเดียวกันก็ได้รับความรู้ไปพร้อมกัน เมื่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Meesuwan (2013) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนร่วมกับ เทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี พบว่า ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบแปลกใหม่ และน่าสนใจในการเรียน ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและเพลิดเพลิน และได้รับความรู้ เนื้อหาที่น่าสนใจมีความน่าสนใจ มีประโยชน์ และไม่ยากเกินไป ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง และยังสอดคล้องกับ Pariyawatid (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร โดยผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด โดยการประเมินความพึงพอใจใน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.78 เนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาสื่อตามระบบ ADDIE Model จึงช่วยให้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนวิชาลูกเสือ เรื่องการผูกเงื่อน ในประเด็นปัญหาของจำนวนของผู้สอนที่มีจำนวนน้อยกว่าผู้เรียน และปัญหาที่ผู้เรียนไม่สามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้เรื่องการผูกเงื่อนไม่ประสบความสำเร็จ โดยผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและพัฒนาสื่อให้มีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน นอกจากนี้ยังได้มีการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ กระทั่งได้สื่อมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ พร้อมสำหรับการนำไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในวิชาลูกเสือ เรื่องการผูกเงื่อน ทั้งนี้ เนื่องจากสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ เป็นสื่อที่มี

ความแปลกใหม่ โดยสื่อที่สามารถผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนจริงเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่มีการอธิบายวิธีการในการผูกเงื่อนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน พร้อมด้วยเสียงประกอบที่มีความน่าสนใจช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินกับการเรียน และยังได้รับความรู้ไปพร้อมกัน โดยเมื่อผู้เรียนเข้าใจวิธีการในการใช้งานสื่อแล้ว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาเรื่องการผูกเงื่อนได้ด้วยตนเอง ทุกที่ ทุกเวลา ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงส่งผลให้ผู้เรียนที่ใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อนสำหรับลูกเสือสามัญ มีความพึงพอใจต่อสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับความคิดเห็น มากที่สุดสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ineye (2017) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี เรื่อง รามเกียรติ์ ตอนศึกไมยราพ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการผูกเงื่อน สำหรับลูกเสือสามัญ เหมาะสำหรับการใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในวิชาลูกเสือ ในขั้นตอนของการเรียนรู้วิธีการผูกเงื่อน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการอบรมผู้กำกับลูกเสือในเรื่องของการผูกเงื่อน เนื่องจากช่วยแก้ไขปัญหาในการขาดแคลนบุคลากรในการสอน โดยสื่อช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อได้ด้วยตนเอง

1.2 การเตรียมความพร้อมสำหรับครูผู้สอน ครูผู้สอนควรศึกษาการใช้งานสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้ เช่น การติดตั้ง วิธีการใช้งานโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการต่างๆ และเตรียมอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อการใช้งานของผู้เรียน

1.3 ผู้เรียนควรมีความเข้าใจในการใช้งานสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ก่อนการใช้งานจริง เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถใช้งานสื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในเนื้อหาอื่น หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนอื่น เนื่องจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นสื่อที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และเป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.2 ควรมีการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้สามารถติดตั้งบนอุปกรณ์ได้อย่างหลากหลาย และสามารถใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น เพื่อให้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถเข้าถึงผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

References

- Benjawachira, A. (2014). *The development of computer assisted instruction on tablet with augmented reality on crafts for grade 4 students at Dipangkornwittayapat (Wadbot) under Royal Patronage School* (Master thesis). Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai]
- Ineye, P., Meesuwan, W., & Yuangsoi, P. (2017). The development of instructional package with augmented reality technology about The Ramayana (Maiyalarb Battle) for mattayomsuksa 1. *Journal of Education Naresuan University*, 19(2), 155–166. [in Thai]

- Malithong, K. (1992). *Contemporary educational technology*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- McLellan, H. (1996). Virtual realities. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan Library Reference, USA.
- Meesuwan, W. (2013). *Development of the instructional package together with Augmented Reality*. Phitsanulok: Naresuan University. [in Thai]
- Meesuwan, W. (2018). *Research in educational technology*. Phitsanulok: Naresuan University Publishing House. [in Thai]
- Pariyawatid, P. (2015). *Effecting augmented reality code of Chinese vocabularies lesson for grade 3 students at Tessaban 2 Wattaninarasamosorn school* (Master thesis). Songkla: Prince of Songkla University. [in Thai]
- Scouting Act, B.E. 2551. (2008, 4 March). *Government Gazette*, 125(42a), 93. [in Thai]
- Upper Secondary Education Bureau. (2015). *Guidelines for organizing learning skills in the 21st Century of profession performance*. Bangkok: The Agricultural Co-Operative Federation of Thailand. [in Thai]