

Research article

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษา
สาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON PORTRAIT PHOTOGRAPHY FOR SECOND
YEAR PHOTOGRAPHY STUDENTS STIONING

นิธิธรรม โสวัจัสสตากุล และทงนศักดิ์ โสวัจัสสตากุล*

Nititam Sowajassatagul and Thanongsak Sovajassatakul*

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ประเทศไทย

Department of Industrial Education, School of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

Journal of Industrial Education. 2024, Vol. 23 (No. 2), <https://doi.org/10.55003/JIE.23207>

Received: March 19, 2024, | Revised: April 9, 2024, | Accepted: April 24, 2024

ABSTRACT

This research was to develop of the web-based instruction on Portraits photography for second-year photography students of Visual Communication, Photography major, Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang in total of 25 people using a one group pretest-posttest design with measurements before and after using the experiment. The results showed that web-based instruction had overall quality in good level ($\bar{X} = 4.39$, SD = 0.40). The quality of content was at a very good level ($\bar{X} = 4.50$, SD = 0.35). The quality of media production techniques was good ($\bar{X} = 4.27$, SD = 0.47). Web-based instruction about portraits photography has an efficiency of 89.75/85.70, which is higher than the 80/80 as set criterion, second-year photography students, Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang with higher learning achievement after studying than before. It has a statistical significance level of 0.05. The results could be concluded that the web-based instruction about taking portraits developed for second-year photography students, Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, can be used in teaching, resulting in higher learning and achievements.

Keywords: Web-based instruction, Portrait photography, Learning achievement

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาศิลปะ สาขาวิชาการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 25 คน โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนและหลังการทดลอง ผลวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$, $SD = 0.40$) มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.35$) มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27$, $SD = 0.47$) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล มีประสิทธิภาพ 89.75/85.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ นักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, การถ่ายภาพบุคคล, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. บทนำ

ภาพถ่ายมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนในสังคม เพราะสามารถใช้เป็นเครื่องมือการสื่อสารในกิจการต่าง ๆ เช่น ศิลปะ การศึกษา การทหาร การแพทย์ ระบบสารสนเทศ การประชาสัมพันธ์และการโฆษณาสินค้า เพื่อแสดงอดีต ปัจจุบัน และอนาคต “การถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร” หมายถึง การถ่ายเพื่อนำมาใช้ในการแลกเปลี่ยนข่าวสารซึ่งกันและกันระหว่างผู้รับสารและผู้ส่งสาร

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิม ๆ ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ หรือ WBI (Web-based Instruction) ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้รับความนิยมอย่างสูง สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ด้วยประเด็นสำคัญได้แก่ คุณสมบัติของเอกสารเว็บที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (Links) ไปตำแหน่งต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนาและบริการต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในระบบ 7 x 24 และไม่จำกัดด้วยสถานที่

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสื่อการสอนในยุคปัจจุบันนั้นได้เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดี และจากปัญหาในการสอนปัจจุบันทั้งด้าน เวลา สถานที่ พื้นฐานความแตกต่างระหว่างตัวบุคคล รูปแบบเนื้อหาการสอน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีการใช้สื่อการเรียนรู้แบบผสมผสานในรูปแบบออนไลน์มาใช้ปรับปรุงเนื้อหาบทปฏิบัติการถ่ายภาพเบื้องต้นให้มีลักษณะที่ทันสมัยและมีรูปแบบที่ไม่น่าเบื่อ สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ถูกจำกัดด้วยปัจจัยด้านเวลาเรียน สถานที่ และพื้นฐานความแตกต่างระหว่างตัวบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาขีดจำกัดความสามารถของตนเองตามแนวการจัดการศึกษาของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในการใช้เทคโนโลยีเพื่อแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการถ่ายภาพบุคคล วิชาพื้นฐานการถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อต้องการที่จะแก้ปัญหาเรื่อง ความรู้สึกลบเกี่ยวกับบทเรียนของนักศึกษา ความแตกต่างระหว่างบุคคลของตัวนักศึกษา ระยะเวลาของการเรียนรู้ เกิดการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลาเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในตัวเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Chusri (2013, p. 1) ได้กล่าวว่า ในปัจจุบันมีสื่อการสอนหลายประเภท ทำให้ครูผู้สอนสามารถเผยแพร่วิชาความรู้ได้กว้างไกล และเข้าถึงผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทำให้เกิดปรากฏการณ์ โลกไร้พรมแดน ทำให้สื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเรียนรู้ได้จากทุกที่ ไม่มีข้อจำกัด อินเทอร์เน็ตสามารถทำหน้าที่ส่งบทเรียนแบบสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ เสียง วิดีโอ หรือการถ่ายทอดสด ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่มีคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และสามารถเรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง สังคมสารสนเทศเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งส่งเสริมให้มีการสร้างสรรค์ การติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว มีการพัฒนาความคิดใหม่ ๆ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบันมีผลสืบเนื่องมาจากศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูล การสืบค้นตำราเอกสาร คู่มือ การค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย เป็นต้น Laohajaratsaeng (2001, p. 87) โดย Chusri (2013, p. 75) ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการถ่ายภาพ จำนวน 31 คน ผลการทดลองพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 84.49/90.58 จากการศึกษา งานวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถอธิบายเนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากให้เข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่เท่าเทียมและดึงดูดความสนใจผู้เรียนกระตุ้นผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพบุคคลเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้วิชา พื้นฐานการถ่ายภาพ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในตัวเนื้อหาบทเรียนเพิ่มมากขึ้น และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ตัวผู้เรียน สอดคล้องกับ Rakkrathok and Sowajassatakul (2020, p. 88) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, $SD = 0.50$) ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.44$) ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 0.49$) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมมติฐานการวิจัยประกอบด้วย ประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 พัฒนาขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดระดับ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

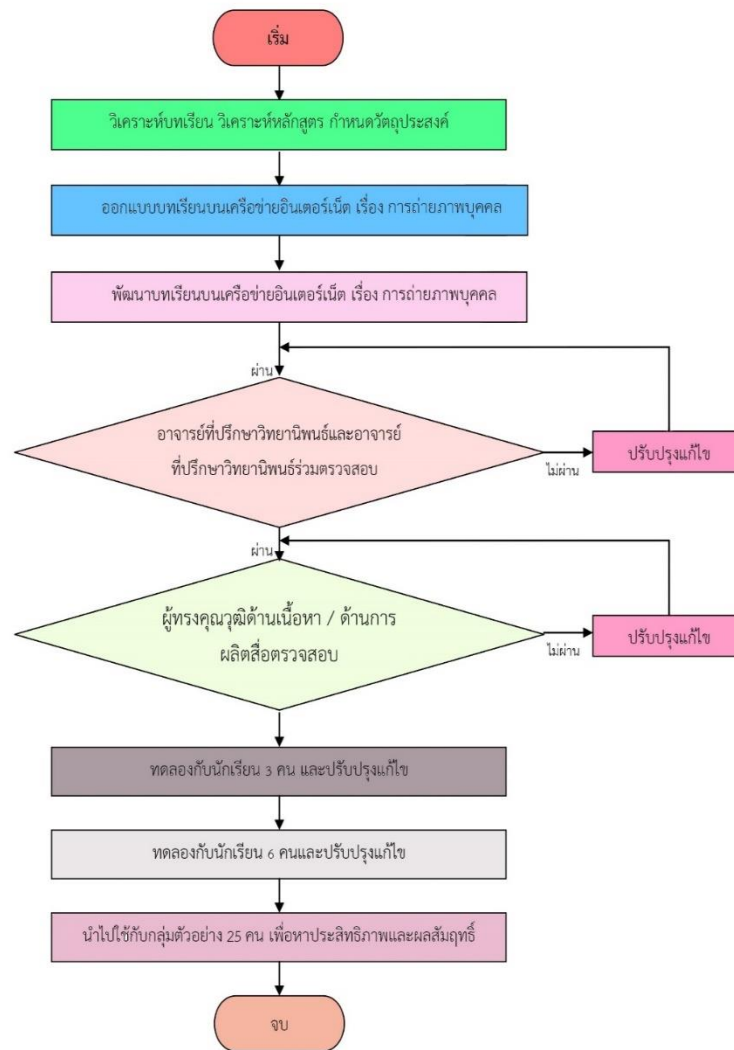
3. วิธีดำเนินการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาศิลปะ สาขาวิชาการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ ADDIE model เป็นแนวความคิดในการวิจัย ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การสร้างและพัฒนา (Development)
4. การนำขึ้นใช้งาน (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ Teeranathanakul et al. (2003, pp. 2-3) มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีดังนี้

หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Johnson et al. (1994, p. 4) หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการประกอบด้วย

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน
2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ
3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม
4. การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มที่ใช้ในการทำงาน
5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้

กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องทฤษฎีการถ่ายภาพบุคคลเบื้องต้น ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนานั้น ใช้กรอบแนวคิดของ Phromwong (2002, Online) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom's Taxonomy (Stapleton-Corcoran, 2023, Online) ซึ่งได้ จำแนกไว้ 6 ระดับ

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้จะวัดความรู้ด้านพุทธิพิสัยใน 3 ระดับ ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) และการนำไปใช้ (Application) ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดหลักสูตร

สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการถ่ายภาพ มีประสิทธิภาพ (E1/E2)
2. นักศึกษาสาขาวิชาการถ่ายภาพมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเทศศิลป์ สาขาวิชาการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 120 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 25 คน สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ขอบเขตเนื้อหา เนื้อหาบทเรียนทฤษฎีการถ่ายภาพบุคคลโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบผสมผสานในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเทศศิลป์ สาขาวิชาการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล โดยมีเนื้อหาวิชาที่นำมาใช้สร้างดังนี้

1. แบบแผนการจัดแสง ถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ 4 แบบ แบ่งเป็น 1 ชั่วโมง
2. การแก้ไขข้อบกพร่องของแบบด้วยวิธีการถ่ายภาพ แบ่งเป็น 40 นาที
3. การทำภาพถ่ายให้นุ่มลง แบ่งเป็น 40 นาที

โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง รวมการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควบคู่กับการสอนปฏิบัติในชั้นเรียน รวมทั้งการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นตอนการวิจัย

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 1 สัปดาห์ จำนวน 1 คาบ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2

3. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ทีละหัวข้อ และทำการสอนภาคปฏิบัติควบคู่ไปด้วย จากนั้นทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

4. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5. นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ 80:80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2
3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
4. จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ควบคู่ไปกับการสอนภาคปฏิบัติโดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 1 สัปดาห์
5. หลังจากเรียนเนื้อหาครบตามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องการถ่ายภาพบุคคล จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล และนำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติโดยใช้ t-test for dependent sample

การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

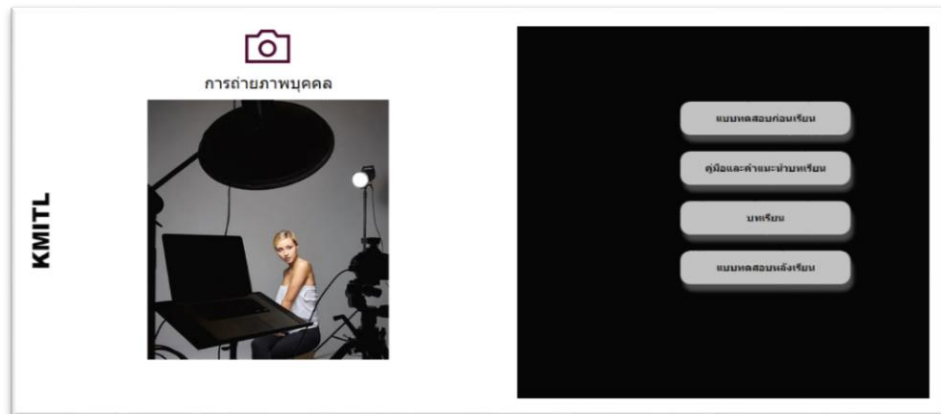
- 6.1 การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
- 6.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร E1/E2
- 6.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for dependent sample

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ตามขั้นตอนการวิจัย โดยนำข้อมูลจากการศึกษามาวิเคราะห์และพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน ได้แก่ 1) การจัดแสงสำหรับถ่ายภาพบุคคล 2) ลักษณะแสงสำหรับถ่ายภาพบุคคล 3) การจัดแสงเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของแบบ โดยมีส่วนประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังนี้ 1) แบบทดสอบก่อนเรียน 2) เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบระหว่างเรียน และ 4) แบบทดสอบหลังเรียน ดังรูปที่ 2-7



รูปที่ 2 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Photo Studio - KMITL

แบบทดสอบก่อนเรียน

nititam007@gmail.com [Switch account](#)

* Indicates required question

Email *

Your email

ชื่อ - นามสกุล

Your answer

รหัสนักศึกษา

Your answer

1. การจัดแสงแบบ Broad คือการจัดแสงแบบใด *

1 point

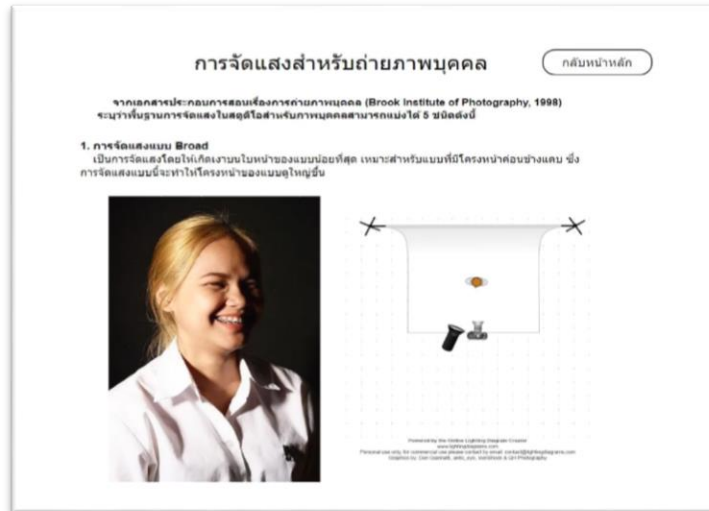
☐ ก. เป็นการจัดแสงโดยไฟเกิดเงาบริเวณมุมด้านหนึ่งของแบบ

☐ ข. เป็นการจัดแสงโดยไฟเกิดเงาที่โดนรูป

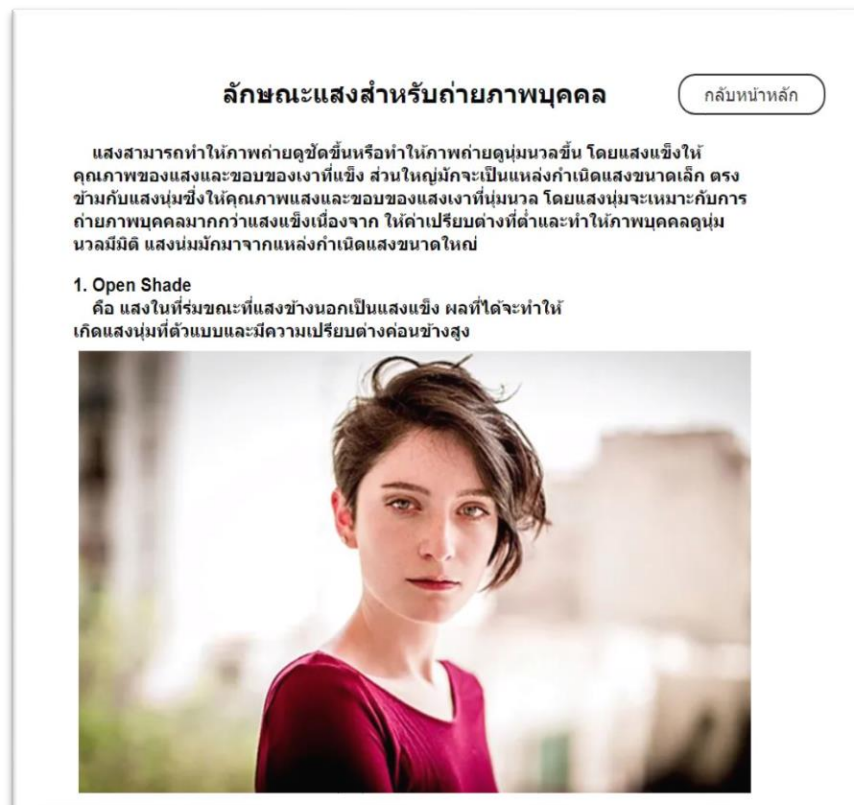
☐ ค. เป็นการจัดแสงโดยไฟเกิดเงาบนใบหน้าของแบบน้อยที่สุด

☐ ง. เป็นการจัดแสงโดยไฟเกิดเงาบนใบหน้าของแบบครึ่งหน้า

รูปที่ 3 หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน



รูปที่ 4 หน้าทเรียนบทที่ 1



รูปที่ 5 หน้าทเรียนบทที่ 2

การจัดแสงเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของแบบ (กลับหน้าหลัก)

ปัญหาของแบบ	วิธีแก้ปัญหา
หน้ากอมหรือหน้าวุ้น	ใช้การจัดแสงแบบ Short และยกมุมกล้องขึ้นเล็กน้อย
โครงหน้าแบน	ใช้แบบที่ขยับเข้าหากล้อง และใช้แสงแบบ Broad
หน้าซีจหรือ	ใช้แสงที่นุ่ม และมาจากด้านบนเข้าช่วยการจัดแสงแบบ Broad
หน้ามีรอยเป็น	ใช้ด้านที่มีรอยเป็นอยู่เป็นเงา
จมูกใหญ่	ใช้แบบกลางขึ้นเล็กน้อย และวางตำแหน่งไฟจุมุมดูตรงกับองศา
จมูกเล็ก	ใช้ตำแหน่งของจุมุมดูตรงกับองศาและใช้แสงแบบ Short
ตาเป็นรอย	จัด % และใช้มุมกล้องอยู่ในระดับสูง
ตาเป็นขี้	ใช้แบบที่ลดระดับแล้วมองไปทางกล้อง
ตาไม่เท่ากัน	ใช้ตาข้างที่ใหญ่มากกว่าอยู่ใกล้กล้อง และอีกข้างให้อยู่ในเงา / ใช้ตาข้างที่ใหญ่มากกว่าอยู่ไกลออกไป เพื่อทำให้เกิดความรูสึกว่าเท่ากัน
บุ๋มใหญ่	ถ่ายให้บุ๋มใหญ่อยู่ข้างเดียวโดยให้อีกข้างอยู่ในเงา
แบบสามส่วน	ถ่ายโดยใช้การขยับหน้าแล้ว ใช้การจัดแสงจากมุมที่สูง หรือใช้การสะท้อนแสงช่วยปรับกับเงา



How your face changes in different lighting

Watch later Share

รูปที่ 6 หน้าบทเรียนบทที่ 3

คำถามบทที่ 3

การจัดแสงเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของแบบ

nititam007@gmail.com Switch account

* Indicates required question

Email *

Your email

ชื่อ - นามสกุล *

Your answer

รหัสนักศึกษา *

Your answer

1. หากแบบมีผลบนใบหน้าแล้วไม่การแสงให้อยู่ขึ้นเห็นควรจัดแสงแบบใด * 1 point

☐ ก. จัดไฟอิงเข้าและเป็นตรงๆ

☐ ข. ใช้แบบชิดคอสขึ้น

☐ ค. จัดไฟแบบsplitไฟด้านที่มีรอยอยู่ในเงา

☐ ง. ใช้แบบหันด้านที่มีรอยเข้ากล้อง

รูปที่ 7 แบบทดสอบระหว่างเรียน

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ
ชั้นปีที่ 2 จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ได้ประเมินคุณภาพสื่อ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2

ด้าน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	($\bar{X}$)	SD	
ด้านเนื้อหา	4.50	0.35	ดีมาก
ด้านเทคนิคผลิตสื่อ	4.27	0.47	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.40	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.39, SD = 0.40) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2

คะแนน	นักเรียน (n=25)		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
ระหว่างเรียน	20	17.97	89.85
หลังเรียน	20	17.14	85.70

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.85/85.70 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 3 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

การทดสอบ	N	($\bar{X}$)	SD	t
ก่อนเรียน	25	12.03	2.68	10.95*
หลังเรียน	25	17.13	0.82	

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล หลังเรียนของนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 17.13, SD = 0.82) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 12.03, SD = 2.68) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน ได้แก่ 1) แบบแผนการจัดแสงถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ 4 แบบ 2) การแก้ไขข้อบกพร่องของแบบด้วยวิธีการถ่ายภาพ 3) การทำภาพถ่ายให้นุ่มลง โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 เนื่องจากนักศึกษาของสาขาการถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีจำนวน 25 คน ต่อชั้นปี ทำให้สามารถใช้เป็นกลุ่มทดลองได้เพียงหนึ่งกลุ่ม พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ตผลสรุปรวมด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และประสิทธิภาพของบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.85/85.70 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาและพัฒนาปรับปรุงผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้บทเรียนบนอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นพบว่าด้านเนื้อหาคุณภาพดีมาก ($\bar{X}$ = 4.50, SD = 0.35) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดี ($\bar{X}$ = 4.27, SD = 0.47) ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.39, SD=0.40) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rakkathok and Sovajassatakul (2020, p. 88) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องการจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.59, SD = 0.50) ด้านเนื้อหาคุณภาพดีมาก ($\bar{X}$ = 4.74, SD = 0.44) และในด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดี ($\bar{X}$ = 4.42, SD = 0.49) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kruegantha and Saiplang (2023, p. 122) ได้พัฒนา

บทเรียนบนเว็บ โดยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านการผลิตสื่อโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.41$) โดยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.35$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.44$) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 89.85/85.70 ซึ่งพบว่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) มีค่าเท่ากับ 89.85 และร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลหลังเรียน (E2) มีค่าเท่ากับ 85.70 อยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนและมัลติมีเดียให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยมีข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ใช้ในการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา ทดลองใช้ และการประเมินผล (Thienthong, 2011, p. 99) โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะมาสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตให้สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับการเรียนรู้จากเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลการเรียนได้เป็นอย่างดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจในบทเรียน ในการศึกษาทฤษฎีการพัฒนาบทเรียน อีเลิร์นนิ่งภายใต้กรอบแนวคิด ADDIE ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 25 คนโดยก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 12.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.68 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 17.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.82 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อทำการทดสอบค่า t มีค่าเท่ากับ 10.95 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rakkrathok and Sowajassatakul (2020, p. 88) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องการจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ .05

6. ข้อเสนอแนะ

การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคลสำหรับสำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ชั้นปีที่ 2 ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ จึงสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ผู้ที่สนใจในเรื่องการถ่ายภาพบุคคล สามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ไปใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติมได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความร่วมมือจากนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้รับประกาศนียบัตรรับรองการเข้าอบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งผ่านการอบรมแบบออนไลน์ โดยคณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 27 มิถุนายน 2566 และได้รับเนื้อหาหลักสูตรจากอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา จากสาขาการถ่ายภาพ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Stapleton-Corcoran, E. (2023). *Taxonomy of educational objectives*. Center for the Advancement of Teaching Excellence at the University of Illinois Chicago. <https://teaching.uic.edu/blooms-taxonomy-of-educational-objectives/>
- Chusri, P. (2013). *The development of web-based instructional on photography for educational communication technology, undergraduated students, Srinakharinwirot University* [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Johnson, D. W., Johnson R. T., & Holubec, E. J. (1994). *the new circles of learning: Cooperation in the classroom and school*. ASCD.

- Kruegantha, N., & Saiplang, J. (2023). The developing web-based instruction using project-based learning on the engineering design process for First-year students in the bachelor of technology program. *Journal of Industrial Education*, 22(3), 122-132. (in Thai)
- Laohajaratsaeng, T. (2001). Web-based instruction: Innovation for the quality of teaching and learning. *Journal of Education*, 28(1), 87-94. (in Thai)
- Phromwong, C. (2002). *Teaching materials for the educational technology course, units 1-5*. Office of Educational Technology, Sukhothai Thammathirat Open University. <http://digitallib.stou.ac.th/handle/6625047444/2423> (in Thai)
- Rakkrathok, P., & Sovajassatakul, T. (2020). The development of web-based instruction using inquiry-based learning on information management for Grade 7 students. *Journal of Industrial Education*, 19(3), 82-90. (in Thai)
- Thienthong, M. (2011). *Courseware design and development for CAI*. King Mongkut's University of Technology North Bangkok Printing House. (in Thai)
- Teeranathanakul, P., Kiatkamon, P., & Yaemphinit, S. (2003). *Design and production of computer-assisted instruction lessons for E- learning*. Sue-Serm Center. (in Thai)