

การสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่าง  
พะเยา ภายในหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา\*  
DIGITAL MEDIA CREATION POLYGONAL 3D MODELING FOR  
THE PHAYAO ARTISANS' SANDSTONE INSIDE THE NITHAT  
CULTURAL HALL, SRI KHOM KHAM TEMPLE, PHAYAO

อภิวัฒน์ ปันทะธง

Apiwat Puntatong

จิรวัดน์ สุขแก้ว

Jirawat Sookkaew

มหาวิทยาลัยพะเยา

University of Phayao, Thailand

E-mail: Apiwat.puntatong@gmail.com

## บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษารูปแบบศิลปะพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ภายในหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา 2) สร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยโมเดลโพลีกอนและการทำพื้นผิว 3) ประเมินความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างมาจากผู้สนใจเกี่ยวกับพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) สื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยโมเดลโพลีกอนและการทำพื้นผิว 2) แบบประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษารูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา ที่ค้นพบในจังหวัดพะเยาส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากอาณาจักรสุโขทัย และมีการจัดหมวดหมู่ โดยแบ่งตามพุทธลักษณะศิลปะที่ปรากฏ จำแนกไว้ 5 หมวด 2) ผลการสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปโดยโมเดลโพลีกอนและการทำพื้นผิว มีทั้งหมด 10 ชิ้น โดยมีข้อมูลกำกับเป็นข้อความตัวอักษรและข้อความเสียงแสดงรายละเอียดลักษณะของพระพุทธรูปแต่ละหมวด 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ด้านรูปร่างของแบบจำลองสามมิติ อยู่ในระดับมาก

---

\* Received 5 August 2022; Revised 21 August 2022; Accepted 26 August 2022



ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ด้านข้อมูล อยู่ในระดับมาก 3.84 ด้านพื้นผิวของวัตถุสามมิติ อยู่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 ด้านการนำเสนอ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 และผลประเมินในภาพรวม ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.82 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ระดับมาก

**คำสำคัญ:** สื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติ, พื้นผิววัตถุสามมิติ, พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา, หอวัฒนธรรมนิทัศน์วัดศรีโคมคำ

## Abstract

The objectives of this research were as to: 1) to study the Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images exhibited in the Nithat Cultural Hall, Sri Khom Kham Temple, Phayao Province. 2) to create a digital media polygonal 3D models of the Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images by using the 3D surface object techniques (photogrammetry and retopology). 3) to assess participants' satisfaction with the polygonal 3D models. This research is qualitative research. The group of samples was 100 people who were interested in the Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images. The education tools and operations were 1) The polygonal 3D surface object models of Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images. 2) The questionnaire of satisfaction for polygonal 3D models of Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images. The results showed that 1) The art forms of the Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images that found in Phayao Province, most of them were influenced by the Sukhothai Kingdom. Moreover, they can be divided into 5 categories in terms of Buddhist art characteristics. 2) There are 10 pieces of 3D models using polygonal and surface object techniques with text and audio information about detail of characteristics. 3) The satisfaction with the polygonal 3D models of the Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images was at a high level. In terms of data and the polygonal 3D models were 3.92 and 3.84 respectively. Moreover, there was 3.76 on the presentation. Finally, the overall satisfaction results were 3.82 that experienced a high level of pleasure.

**Keywords:** 3D Model, 3D Surface Object, The Phayao Artisans' Sandstone Buddha Images, Nithat Cultural Hall Sri Khom Kham Temple

## บทนำ

ศิลปะวัตถุและงานพุทธศิลป์ที่พบในประเทศไทย ซึ่งเป็นแหล่งที่มีอารยธรรมอันโดดเด่นและมีคุณค่าอยู่มากมาย รวมถึงพุทธศิลป์จากการสลักหินทรายเป็นพระพุทธรูปที่พบในจังหวัด



พะเยา ซึ่งเคยเป็นเขตปกครองของอารยธรรมล้านนาโบราณ โดยช่างสลักพระพุทธรูปหินทราย ในจังหวัดพะเยานั้นมีการสร้างสรรค์งานศิลปดังกล่าวในช่วงปลายของอาณาจักรล้านนาก่อนที่จะมีการล่มสลายไป โดยได้มีการค้นพบพระพุทธรูปหินทรายทั่วบริเวณจังหวัดพะเยา ซึ่งได้เก็บและรวบรวมในทั้งพิพิธภัณฑ์ วัด แหล่งชุมชน ถือเป็นหลักฐานที่ใช้ให้เห็นถึงความเจริญรุ่งเรืองในอารยธรรมล้านนาและมีมือทางด้านงานพุทธศิลป์ของสกุลช่างพะเยาในการแกะสลักพระพุทธรูปหินทรายเป็นอย่างดี พระพุทธรูปหินทรายที่พบนั้นมีการผสมผสานเอารูปแบบของพระพุทธรูปเชียงแสนที่มีอิทธิพลสูงสุดของล้านนาในช่วงนั้น และการนำเอาศิลปะจากอาณาจักรสุโขทัยมาผสมผสานให้เกิดรูปแบบพระพุทธรูปของช่างฝีมือพะเยา แสดงให้เห็นถึงคุณค่าของงานศิลป์ที่ควรได้รับการอนุรักษ์และสืบสานไว้เพื่อการศึกษาแก่ชนรุ่นหลัง (ศักดิ์ชัย สายสิงห์, 2563)

หอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา เป็นสถานที่สำคัญที่จัดแสดงวัตถุโบราณรวมถึงเอกสารข้อมูลทางประวัติศาสตร์ ทั้งด้านวรรณกรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น วัฒนธรรมประเพณีและวิถีความเป็นอยู่ของชาวบ้านในจังหวัดพะเยา หลวงพ่อพระธรรมวิมลโมลี ได้พบซากปรักหักพังและประติมากรรมในยุคหินทรายของเมืองพะเยา (พุทธศตวรรษที่ 20-21) อันเป็นที่มาที่ทำให้ท่านได้เริ่มเก็บรักษาสมบัติของชาติเหล่านี้ไว้ นับตั้งแต่การเริ่มต้นเก็บรวบรวมวัตถุโบราณ ตลอดจนการกลั่นกรองกลายเป็นหอวัฒนธรรมนิทัศน์วัดศรีโคมคำ และในหอวัฒนธรรมจะมีพระพุทธรูปหินทรายในสมัยพุทธศตวรรษที่ 20-21 ที่มีพุทธลักษณะตามแบบศิลปะหินทรายสกุลช่างพะเยาอยู่เป็นจำนวนมาก (ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (สมส.), 2563)

ปัจจุบันข้อมูลด้านพุทธศิลป์ส่วนใหญ่มีการบันทึกและเผยแพร่ในสื่อรูปแบบเก่า เช่น หนังสือ เอกสาร ตำรา หรือภาพถ่าย ซึ่งในปัจจุบันผู้รับชมสื่อนั้นได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการศึกษาและค้นหาข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไป การศึกษาจากสื่อในรูปแบบเก่านั้นได้รับความสนใจน้อยลงทำให้ข้อมูลด้านศิลปะที่สำคัญของชนชาติได้รับความสนใจน้อยลงและค่อยเลือนหายไปด้วย การสร้างสรรค์รูปแบบสื่อชนิดใหม่เพื่อให้เหมาะสมต่อการเผยแพร่แก่บุคคลในยุคปัจจุบันจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง แม้ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีหลากหลายในการผลิตและสร้างสรรค์สื่อ โดยเฉพาะการสร้างสรรค์งานในรูปแบบสามมิติที่สามารถนำไปใช้งานได้ต่อยอดหลากหลายมากขึ้น ในปัจจุบันสามารถนำไปใช้เพื่อการผลิตสื่อได้หลากหลายรูปแบบมากขึ้นตามความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ผลิตมาเพื่อปรับปรุงหรือแก้ไขงานสามมิติได้หลากหลายขึ้น เช่น การนำงานสามมิติเพื่อใช้ในการนำเสนอในรูปแบบวิดีโอ การนำงานสามมิติเพื่อใช้ในการศึกษาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (โกญจนาท ศรีกาฬสินธุ์, 2544) การนำมาใช้เพื่อสร้างงานพิมพ์ชิ้นงานสามมิติ การนำชิ้นงานสามมิติมาใช้ในการสร้างชิ้นงานสื่อเสมือนจริง และอื่นๆ โดยสามารถใช้ชิ้นงานจากการสร้างสรรค์งานสามมิติ (ณรงค์ พูนพจน์มาศ, 2552)

การสร้างแบบจำลองสามมิติ (3D-model reconstruction) เป็นการสร้างรูปทรงรูปร่างแบบสามมิติ โดยการกำหนดจุดต่าง ๆ และเชื่อมโยงจุดด้วยเส้นตรง เพื่อให้ได้รูปทรงตาม



ต้องการ การใช้คอมพิวเตอร์สร้างรูปทรงสามมิติอาจทำได้โดยอัตโนมัติด้วยโปรแกรม ในกรณีที่รูปทรงเป็นแบบสมมาตรหรือรูปทรงเรขาคณิตหากเป็นรูปทรงที่มีรายละเอียดมาก ก็จำเป็นต้องกำหนดจุดต่างๆ และลากเส้นต่อจุดเป็นจำนวนมาก เมื่อลากเส้นตรงต่อจุดเชื่อมโยงเป็นรูปทรงสามมิติ รูปทรงที่ได้เสมือนเกิดจากรูปสามเหลี่ยม หรือรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) มาเรียงต่อกันเป็นแบบเส้นโค้ง (wire-frame) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความละเอียดของการสร้างแบบจำลองสามมิติ การรังวัดด้วยภาพในระยะใกล้ (Close-range Photogrammetry) เป็นการรังวัด ด้วยภาพที่ระยะระหว่างกล้องถ่ายภาพอยู่ห่างจากวัตถุที่จะรังวัดไม่มากนัก โดยทั่วไปจะจำกัดในระยะ 1 - 100 ม. ซึ่งกล้องดิจิทัลประเภท กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวระบบดิจิทัล (DSLR) ที่นำมาใช้งานในการรังวัดด้วยภาพได้ โดยจะต้องมีกระบวนการปรับเทียบมาตรฐาน (calibration) เพื่อให้ทราบถึงคุณลักษณะทางเรขาคณิตของกล้องดิจิทัล การรังวัดด้วยภาพระยะใกล้ สามารถประยุกต์ใช้กับงานบันทึกภาพและแบบจำลองโบราณสถาน โบราณวัตถุ ทางด้านการแพทย์ เพื่อใช้หาขนาดและรูปร่างของวัตถุที่มีรูปร่างซับซ้อนหรือต้องการประหยัดเวลาในการบันทึก (ไพศาล สันติธรรมนนท์, 2555)

ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการนำเอาเทคนิคในการสร้างสรรค์ภาพสามมิติ ให้มีองค์ประกอบเหมือนต้นฉบับแล้วนำเสนอในรูปแบบของสื่อดิจิทัลโดยโมเดลโพลิคอนและ การทำพื้นผิว เพื่อให้การศึกษาและการอนุรักษ์ศิลปะ โบราณวัตถุได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรับชมและศึกษาศิลปะโบราณวัตถุ และให้ผู้รับชมเกิดความ สะดวกและเกิดทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่าง พะเยาอันเป็นซึ่งเป็นศิลปะอันทรงคุณค่าของอารยธรรมล้านนา และสมบัติของชาติสืบไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบศิลปะพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ภายในหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา
2. เพื่อสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยโมเดลโพลิคอนและ การทำพื้นผิว
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการลงพื้นที่ หอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา



## 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคคลทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ภายในหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา จำนวน 100 คน ซึ่งมาจากผู้สนใจเกี่ยวกับพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยาที่เข้าร่วมกิจกรรมเสวนาและให้ความรู้ด้านศิลปะการออกแบบและมูลค่าวัฒนธรรมของจังหวัดพะเยา

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยโมเดลโพลีกอนและการทำพื้นผิว

2. แบบประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา

## 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ในการศึกษาและการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาข้อมูลของรูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ขั้นตอนที่ 2** การลงพื้นที่และเก็บข้อมูลรูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยกำหนดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่หอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา เก็บข้อมูลโดยการสังเกต การจดบันทึก ภาพถ่ายและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านพุทธศิลป์ตระกูลช่างพะเยา



ภาพที่ 1 การลงพื้นที่และเก็บข้อมูล



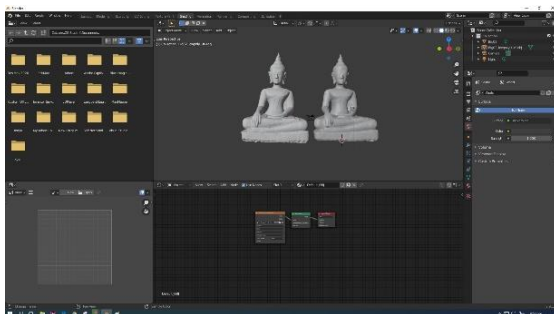
**ขั้นตอนที่ 3** การสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยใช้เทคนิคการสร้างโมเดลโพลิกอน และการสร้างพื้นผิวให้กับโมเดลมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูป จากการเก็บข้อมูลรูปทรง สัดส่วน และพื้นผิวของพระพุทธรูป โดยใช้เทคนิค Photogrammetry ในการนำเอารูปภาพที่มาจากวิธีการสำรวจด้วยภาพถ่ายที่มีความถูกต้อง ในการวัดภาพถ่าย (Kraus, K. et al., 1993) ; (Massimiliano, P. et al., 2001) เป็นการประมวลผลและรังวัดบนภาพดิจิทัลจากการใช้กล้องดิจิทัลบันทึกภาพ (ไพศาล สันติธรรมนนท์, 2555) และเป็นศิลป์ในการวัดบนภาพถ่ายเพื่อใช้ในการเก็บลักษณะทางกายภาพ (วิชา จิวาลัย และปรีชา วงศ์วิหวัธ, 2531) และนำรูปถ่ายที่ได้รอบวัตถุมานำมาใส่โปรแกรมที่เตรียมเอาไว้ โดยกระบวนการของโปรแกรมที่ใช้สร้างวัตถุสามมิติด้วยเทคนิค Photogrammetry มีดังต่อไปนี้

1.1 Align Images คือ การนำรูปภาพที่ได้มาทำการคำนวณตำแหน่งในแกนสามมิติ โดยจะต้องถ่ายภาพเป็นวงกลมและให้วัตถุที่ต้องการสร้างเป็นโมเดลสามมิติอยู่ตรงกลาง

1.2 Build Dense Cloud คือ การนำภาพที่ได้จากข้อแรกมาสร้างเป็นจุด Vertex Color ในแกนสามมิติเพื่อให้ได้รูปทรงของวัตถุที่ต้องการสร้างเป็นโมเดลสามมิติ ขั้นตอนนี้สามารถตัดจุด Point Cloud ที่ไม่จำเป็นออกได้

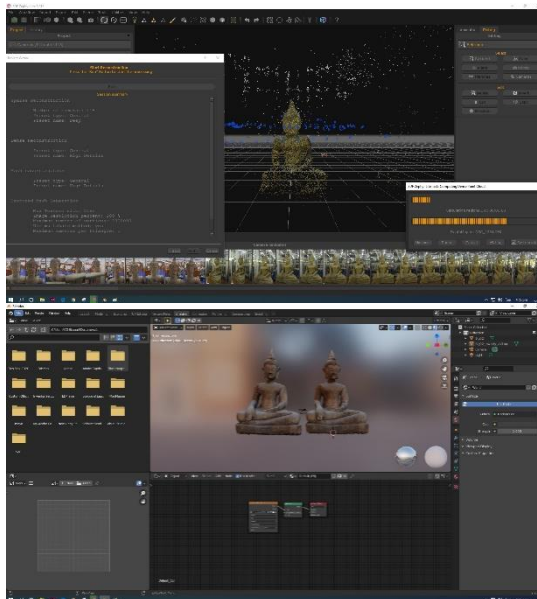
1.3 Build Mesh คือ การคำนวณจากจุด Dense Cloud ที่ได้จากรูปภาพให้เป็นพื้นผิวของวัตถุสามมิติเพื่อนำวัตถุที่ได้ไปประมวลผลในกระบวนการถัดไป โดยกระบวนการนี้สามารถตัดพื้นผิววัตถุสามมิติที่ไม่จำเป็นออกไปได้ และลากเส้นต่อจุด เมื่อลากเส้นตรงต่อจุดเชื่อมโยงเป็นรูปทรงสามมิติ รูปทรงที่ได้เสมือนเกิดจากรูปสามเหลี่ยม หรือรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) มาเรียงต่อๆ กันเป็นแบบเส้นโค้ง (wire-frame) เพื่อสร้างโมเดลโพลิกอน รูปทรงแบบจำลองพระพุทธรูป



**ภาพที่ 2** สร้างแบบจำลองสามมิติพระพุทธรูป โมเดลโพลิกอน  
โดยใช้เทคนิค Photogrammetry



2. นำเอาเทคนิค Rephotology ในการลดทอนขนาดของความละเอียดของโมเดลสามมิติ เพื่อลดการประมวลผลในการแสดงภาพสามมิติ และการปรับแต่งพื้นผิวให้ตรงตามวัตถุต้นแบบขององค์พระพุทธรูป ด้วยกระบวนการคำนวณสีของพื้นผิวจากภาพถ่าย (Build Texture) คือ กระบวนการคำนวณสีของพื้นผิวจากภาพถ่ายที่ได้ โดยจะทำการ Projection ลงไปที่พื้นผิวของวัตถุสามมิติ ตามมุมและตำแหน่งของรูปภาพที่คำนวณได้ (Habib, A. F. & Ghanma, M. S., 2004)



ภาพที่ 3 การปรับแต่งพื้นผิวให้ตรงตามวัตถุต้นแบบขององค์พระพุทธรูป ด้วยเทคนิค Rephotology กระบวนการคำนวณสีของพื้นผิวจากภาพถ่าย (Build Texture)

3. นำแบบจำลองสามมิติที่ได้มาทำการออกแบบและพัฒนาในรูปแบบสื่อดิจิทัล ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกและมัลติมีเดีย ตรวจสอบประเมินรูปแบบสื่อดิจิทัล ผู้เชี่ยวชาญด้านพุทธศิลป์ตระกูลช่างพะเยา ตรวจสอบด้านเนื้อหาและความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบและข้อมูลตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 4 แบบจำลอง 3 มิติ

**ขั้นตอนที่ 4** นำสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยา ที่สร้างขึ้น ให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ซึ่งมาจากผู้สนใจเกี่ยวกับพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยาที่เข้าร่วมกิจกรรมเสวนาและให้ความรู้ด้านศิลปะการออกแบบและมูลค่าวัฒนธรรมของจังหวัดพะเยา ได้ทดลองใช้และประเมินผลความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลจากกลุ่มตัวอย่าง

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยา จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### ผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการศึกษารูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและลงพื้นที่เก็บข้อมูลที่หอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา พบว่า พระพุทธรูปหินทรายที่ค้นพบในจังหวัดพะเยาส่วนใหญ่จะมีอายุราวพุทธศตวรรษที่ 21 – 22 ได้รับอิทธิพลมาจากอาณาจักรสุโขทัย และได้มีการจัดหมวดหมู่ โดยแบ่งตามพุทธลักษณะศิลปะที่ปรากฏ ได้มีการจำแนกไว้ 5 หมวด ดังนี้

**หมวดที่ 1** เป็นพระพุทธรูปปางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิเพชรเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง พระพุทธรูปมีพระพักตร์กรม พระขนงโก่งไม่ทำเป็นสันนูนขึ้นมา แต่จะเข้จะเป็นร่องลึกบริเวณเหนือขอบพระเนตร พระเนตรเหลือบลงต่ำ พระนาสิกเล็ก พระโอษฐ์ยิ้มเล็กน้อย พระหนุเป็นปม แนวพระศอกโค้งมาบรรจบกันเป็นรูปคล้ายปีกกาเหนือพระนลาฏ



เมื่อดพระศกเป็นตุ่มกลมเรียงต่อเนื่องอย่างเป็นระเบียบ พระวรกายอวบอ้วน พระอุระนูน ครองจีวรห่มเฉียง เส้นขอบจีวรและสังฆามีแนวเส้นเดียว สังฆิเป็นแผ่นขนาดเล็ก ได้รับอิทธิพลของศิลปะแบบปาละที่รับผ่านมาจากเมืองพุกามของประเทศพม่าซึ่งเข้ามาปรากฏในสุโขทัยและล้านนา



ภาพที่ 5 พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา หมวดที่ 1

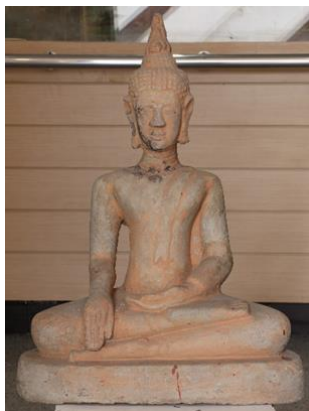
**หมวดที่ 2** มีอิทธิพลมาจากพระพุทธรูปสมัยสุโขทัยและหมวดกำแพงเพชร อย่างชัดเจน ซึ่งมีความใกล้เคียงกับพระพุทธรูปสมัยอู่ทอง และพระพุทธรูปหินทรายสมัยอยุธยา แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามช่วงระยะเวลา ช่วงแรกราวปลายพุทธศตวรรษที่ 19 - 20 ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากศิลปะสุโขทัยและหมวดกำแพงเพชร อีกระยะเกิดขึ้นในช่วงต้นพุทธศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับพระพุทธรูปสมัยอู่ทอง และพระพุทธรูปหินทรายสมัยอยุธยา

**หมวดที่ 2 กลุ่มที่ 1** พระพักตร์มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับพระพุทธรูปในศิลปะสุโขทัยและศิลปะกำแพงเพชร พระพักตร์เป็นรูปไข่ค่อนข้างกลม พระขนงโค้งเป็นวงโค้ง พระเนตรเหลือบต่ำลง พระนาสิกเล็กและโด่ง พระโอษฐ์ยิ้มเล็กน้อย ขอบของพระโอษฐ์เป็นเส้นคู่ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของพระพุทธรูปสุโขทัย พระโอษฐ์มีลักษณะจีบ มุมพระโอษฐ์ทั้ง 2 ข้างตวัดขึ้นคล้ายรูปปีกกา ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของช่างสกุลพะเยา แม้พระศกเป็นตุ่มกลมขนาดใหญ่ และเป็นตารางสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก

**หมวดที่ 2 กลุ่มที่ 2** พระพักตร์เป็นรูปไข่ค่อนข้างยาวกว่าพระพุทธรูปศิลปะสุโขทัย ลักษณะนี้เทียบได้กับพระพุทธรูปในสมัยอู่ทอง และพระพุทธรูปหินทรายสมัยอยุธยา ซึ่งพุทธรูปลักษณะนี้มีพระพักตร์ที่ยาวรี มีพระขนงโค้งเป็นวงโค้งอย่างมากระหว่างสันพระขนงกับเส้นขอบเปลือกพระเนตรมีลักษณะเป็นแผ่นโค้ง พระโอษฐ์ค่อนข้างกว้างและตวัดขึ้น เมื่อดพระศกทำเป็นตารางสี่เหลี่ยม



**หมวดที่ 2 กลุ่มที่ 3** มีความใกล้เคียงกับพระพุทธรูปศิลปะสุโขทัยมากที่สุด พระพุทธรูปปางมารวิชัย ประทับนั่งเหนือฐานกระดานเกลี้ยง มีพระพักตร์เป็นรูปไข่ พระรัศมีเป็นเปลว พระวรกายเพรียวบาง ชายสังฆาฏิมีขนาดเล็กยาวลงมาจรดพระนาภี



ภาพที่ 6 พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา หมวดที่ 2

**หมวดที่ 3** พระพุทธรูปหมวดนี้ แสดงให้เห็นถึงรูปแบบที่ปรากฏลักษณะของพระพุทธรูปสกุลช่างพะเยาอย่างแท้จริง เป็นพระพุทธรูปปางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง แบ่งได้ออกเป็น 2 กลุ่ม

**หมวดที่ 3 กลุ่มที่ 1** พระพักตร์ทรงสี่เหลี่ยมมนถึงค่อนข้างกลม พระขนงไม่โก่งมากนัก ทำเป็นสันนูนขึ้นมาและโค้งเชื่อมต่อกับพระนาสิก แนวพระเนตรเกือบเป็นเส้นตรง พระเนตรกับพระขนงชิดกัน พระเนตรค่อนข้างกว้าง พระนาสิกใหญ่ ริมพระโอษฐ์หนา แนวพระโอษฐ์เกือบเป็นเส้นตรง เม็ดพระศกเป็นตุ่มกลมขนาดเล็กเรียงต่อเนื่องกันอย่างเป็นระเบียบ พระรัศมีเป็นเปลว

**หมวดที่ 3 กลุ่มที่ 2** พระพุทธรูปมีลักษณะใกล้เคียงกับ หมวดที่ 3 กลุ่มที่ 1 มีลักษณะบางประการเปลี่ยนไปเล็กน้อย พระพุทธรูปปางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง พระพักตร์แบน อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมมนค่อนข้างกลม พระขนงเป็นสันขึ้นมาเล็กน้อยเชื่อมต่อกันเป็นรูปปีกกา และเชื่อมต่อกับพระนาสิก พระนาสิกโด่ง ปลายจะโค้งเป็นรูปสามเหลี่ยม ต่างจากกลุ่มที่ 1 ซึ่งปลายจะตัดตรง พระโอษฐ์ไม่กว้างเท่ากับกลุ่มที่ 1 ส่วนกลางริมพระโอษฐ์บนเริ่มหยักเป็นรูปปีกกา พระรัศมีเป็นเปลว



ภาพที่ 7 พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา หมวดที่ 3

**หมวดที่ 4** การได้รับอิทธิพลเป็นลักษณะเดียวกับพระพุทธรูปสำริดล้านนา ระหว่างพุทธศตวรรษที่ 21 เนื่องจากสมัยนี้มีการรับมาจากรูปแบบ “เชียงแสนสิงห์” พระพุทธรูปในหมวดนี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความแตกต่างของรูปแบบและลักษณะการแสดงปางพระพุทธรูป

**หมวดที่ 4 กลุ่มที่ 1** มีพระพักตร์กลม ขมวดพระเกศาเป็นตุ่มกลม พระวรกายค่อนข้างอวบอ้วน ชายสังฆาฏิยาวลงมาถึงพระอุทร แต่ไม่ถึงพระนาภี เส้นขอบจีวรที่พาดผ่านใต้ราวกะบังนพาดใกล้กับพระถันมากขึ้น ไม่ย้อยมาลงมาถึงพระอุทร พระหัตถ์มีลักษณะอวบอูม นิ้วพระหัตถ์เรียวยาวปลายนิ้วพระหัตถ์ยาวเสมอกัน และปลายนิ้วพระหัตถ์ซ้ายที่วางอยู่บนพระเพลาจะโค้งขึ้นเล็กน้อย

**หมวดที่ 4 กลุ่มที่ 2** เป็นพระพุทธรูปแบบทรงเครื่อง พระพุทธรูปปรากฏมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง พระพักตร์รูปไข่ค่อนข้างกลม อยู่ในกรอบสามเหลี่ยมมน พระชนง์โค้งเป็นเส้นโค้งบรรจบกันคล้ายปีกกา และเชื่อมต่อกับสันพระนาสิก พระเนตรเหลือบลงต่ำปลายพระเนตรโค้งวัดเล็กน้อย พระนาสิกโด่ง ปลายพระนาสิกโค้งเป็นรูปสามเหลี่ยมมน พระโอษฐ์ยิ้มเล็กน้อย ริมพระโอษฐ์บนตรงกลางหยักเป็นรูปปีกกา และมุมพระโอษฐ์วัดขึ้นอย่างมาก ปลายนิ้วพระหัตถ์ยาวเสมอกัน เครื่องทรงประกอบด้วย มงกุฎทรงสี่เหลี่ยมยอดแหลม บริเวณขอบและสันมงกุฎมีลวดลายประดับคล้ายลูกประคำ เป็นทรงกลมและทรงสี่เหลี่ยมเรียงต่อเนื่องกันเป็นระเบียบ กรองคอและสายสังวาลจะเชื่อมต่อกันด้านหน้าพาดผ่านลงมาทางเบื้องขวาของพระนาภี และไปบรรจบกันกับกรองคอด้านหลัง พระกรประดับพระหุรีด ทองพระกร นิ้วพระหัตถ์ประดับด้วยอำมรงค์

**หมวดที่ 4 กลุ่มที่ 3** พระพุทธรูปปางต่างๆ พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยาที่สำรวจพบ ได้แก่ พระพุทธรูปปางประทับยืน พระพุทธรูปปางลีลา พระพุทธรูปนาคปรก และพระพุทธรูปประทับนั่ง



ภาพที่ 8 พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา หมวดที่ 4

**หมวดที่ 5** พระพุทธรูปได้รับอิทธิพลจากศิลปะสุโขทัย ผสมผสานกับอิทธิพลศิลปะล้านนา และมีลักษณะของช่างพื้นเมืองหรือท้องถิ่นเข้ามาปรากฏอยู่ในพุทธลักษณะอยู่ด้วยเป็นอย่างมาก มีลักษณะที่มีความเป็นพื้นเมืองมากยิ่งขึ้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม

**หมวดที่ 5 กลุ่มที่ 1** พระพุทธรูปปรางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง พระพักตร์รูปไข่ค่อนข้างกลม แฉกพระศกเหนือพระนลาฏบรรจบกันเป็นวงโค้ง ไม่ทำเป็นหยักรูปปีกกาเหมือนหมวดอื่น พระนลาฏแคบ ปลายพระขนงโค้งลงมาอย่างมากจนชิดพระเนตร พระโอษฐ์เล็ก พระหนุเป็นปมอย่างชัดเจน เม็ดพระศกเป็นตารางสี่เหลี่ยมและเป็นตุ่มเล็กๆ พระเกศมาลาทรงเตี้ย พระรัศมีทำเป็นยอดแหลมขึ้นไป พระวรกายได้สัดส่วน สันมาภูมิขนาเล็กมีเส้นขอบเส้นเดียว ปลาย 2 แฉก ยาวลงมาจรดพระนาภี นิ้วพระหัตถ์ยาวเสมอกัน

**หมวดที่ 5 กลุ่มที่ 2** พระพุทธรูปปรางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานบัวหงาย และฐานบัวคว่ำบัวหงาย ส่วนใหญ่เป็นพระพุทธรูปขนาดเล็ก พระพักตร์กลม ค่อนข้างกลมไปจนถึงพระพักตร์รูปไข่ มีลักษณะที่เป็นพื้นเมืองปรากฏอยู่โดยมีพระเกตุมาลาและพระรัศมีทำสูงขึ้นไป ส่วนพระวรกายไม่ค่อยได้สัดส่วนค่อนข้างเตี้ย นิ้วพระหัตถ์ไม่ปรารถ

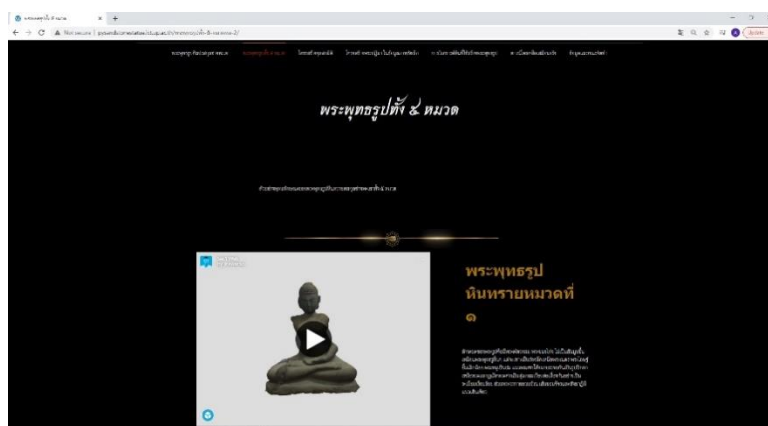
**หมวดที่ 5 กลุ่มที่ 3** เป็นพระพุทธรูปที่เกิดจากการซ่อมแซมใหม่ โดยการพอกปูน ใช้สีน้ำมันทาองค์พระ และเขียนตกแต่งพระพักตร์ใหม่ ตามศิลปะช่างพื้นเมืองท้องถิ่น เป็นพระพุทธรูปปรางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง กลุ่มนี้จะได้รับอิทธิพลศิลปะพื้นเมืองท้องถิ่นอย่างมาก ส่วนมากอยู่ในราวพุทธศตวรรษที่



ภาพที่ 9 พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา หมวดที่ 5

2. ผลการสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยาโดยโมเดลโพลิกอนและการทำพื้นผิว

สื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยโมเดลโพลิกอนและการทำพื้นผิว ที่สร้างขึ้นมีทั้งหมด 10 ชิ้น ซึ่งแยกออกเป็น 5 หมวด มีข้อมูลกำกับเป็นข้อความตัวอักษรและข้อความเสียงแสดงรายละเอียดลักษณะของพระพุทธรูปแต่ละหมวด



ภาพที่ 10 สื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้น



3. ผลการประเมินสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพระยา

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

| รายการประเมิน                                                                     | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความพึงพอใจ |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| ด้านรูปทรงของแบบจำลองสามมิติ                                                      |             |             |                  |
| 1. วัตถุสามมิติมีรูปทรงที่ถูกต้องเหมาะสมตามต้นฉบับ                                | 4.00        | 0.56        | มาก              |
| 2. วัตถุสามมิติมีความยาว กว้าง และสูงตรงตามสัดส่วนต้นฉบับ                         | 3.93        | 0.55        | มาก              |
| 3. วัตถุสามมิติมีจำนวนโพลีกอนที่เหมาะสมในการแสดงผล                                | 3.86        | 0.56        | มาก              |
| <b>รวมด้านรูปทรงของแบบจำลองสามมิติ</b>                                            | <b>3.93</b> | <b>0.29</b> | <b>มาก</b>       |
| ด้านพื้นผิวของวัตถุสามมิติ                                                        |             |             |                  |
| 4. มีรายละเอียดของพื้นผิวที่ถูกต้องเหมาะสม                                        | 3.70        | 0.59        | มาก              |
| 5. พื้นผิวมีการหักเหของแสงที่ถูกต้องและเหมาะสม                                    | 3.62        | 0.54        | มาก              |
| 6. มีการจัดวางตำแหน่งของแสงได้อย่างเหมาะสม                                        | 3.55        | 0.55        | มาก              |
| 7. มีการใช้ขนาดของพื้นผิวอย่างถูกต้องเหมาะสม                                      | 4.17        | 0.55        | มาก              |
| <b>รวมด้านพื้นผิวของวัตถุสามมิติ</b>                                              | <b>3.76</b> | <b>0.27</b> | <b>มาก</b>       |
| ด้านข้อมูล                                                                        |             |             |                  |
| 8. ข้อมูลของพุทธลักษณะ                                                            | 3.97        | 0.52        | มาก              |
| 9. ข้อมูลขนาดของแบบจำลอง                                                          | 3.85        | 0.51        | มาก              |
| 10. ข้อมูลของสีและพื้นผิวของแบบจำลอง                                              | 3.72        | 0.56        | มาก              |
| <b>รวมด้านข้อมูล</b>                                                              | <b>3.84</b> | <b>0.34</b> | <b>มาก</b>       |
| ด้านการนำเสนอ                                                                     |             |             |                  |
| 11. สื่อมีความเร็วในการใช้งาน                                                     | 3.47        | 0.52        | ปานกลาง          |
| 12. อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอวัตถุสามมิติมีความเหมาะสมในการใช้งาน                  | 3.39        | 0.51        | ปานกลาง          |
| 13. สื่อที่ใช้ในการนำเสนอวัตถุสามมิติมีความสมของสีและแสงที่ใช้                    | 3.80        | 0.44        | มาก              |
| 14. สื่อที่ใช้ในการนำเสนอวัตถุสามมิตินี้สามารถให้ข้อมูลกับผู้ใช้งานได้มากยิ่งขึ้น | 4.20        | 0.49        | มาก              |
| 15. สื่อที่ใช้ในการนำเสนอวัตถุสามมิติสามารถแสดงได้ดีกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน           | 3.95        | 0.43        | มาก              |
| <b>รวมด้านการนำเสนอ</b>                                                           | <b>3.76</b> | <b>0.25</b> | <b>มาก</b>       |
| <b>รวม</b>                                                                        | <b>3.82</b> | <b>0.28</b> | <b>มาก</b>       |

จากตารางที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.82$ , S.D. = 0.28) และเมื่อพิจารณา



เป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านรูปทรงของแบบจำลองสามมิติ ( $\bar{X} = 3.93$ , S.D. = 0.29) ด้านข้อมูล ( $\bar{X} = 3.84$ , S.D. = 0.34) ด้านพื้นผิวของวัตถุสามมิติ ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.27) และด้านการนำเสนอข้อมูล ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.25) ตามลำดับ

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การสร้างแบบจำลองสามมิติ และพื้นผิวให้วัตถุสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ภาวนาวิทยาลัยหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ ได้สื่อที่มีคุณภาพ เนื่องด้วยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบพุทธลักษณะของพระพุทธรูปนำมาแบ่งเป็นหมวดหมู่ ทำให้ข้อมูลที่สมบูรณ์ในการนำมาสร้างโมเดลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูป โดยใช้เทคนิคการเก็บข้อมูลรูปทรง สัดส่วน และพื้นผิวของพระพุทธรูป โดยใช้เทคนิค Photogrammetry แล้วใช้เทคนิค Rephotology ในการลดทอนขนาดของความละเอียดของโมเดลสามมิติ เพื่อลดการประมวลผลในการแสดงภาพสามมิติ และการปรับแต่งพื้นผิวให้ตรงตามวัตถุต้นแบบขององค์พระพุทธรูป ด้วยกระบวนการคำนวณสีของพื้นผิวจากภาพถ่าย (Build Texture) นำแบบจำลองสามมิติที่ได้มาทำการออกแบบและพัฒนาสื่อในรูปแบบสื่อดิจิทัล และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบและข้อมูลตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นรุตม์ สุนทรานนท์และคณะ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบจำลอง 3 มิติจากภาพหลายภาพ สำหรับมรดกทางวัฒนธรรม ซึ่งในการศึกษาเบื้องต้นจะมุ่งไปที่มรดกทางวัฒนธรรมขนาดเล็กซึ่งมีความสูงไม่เกิน 3 เมตร การเก็บข้อมูลรูปภาพจะใช้กล้องดิจิทัลประเภท กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวระบบดิจิทัล (DSLR) ข้อมูลสามมิติเหล่านี้สามารถใช้ในการนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อกลางต่างๆ เช่น เว็บไซต์ ทีวีดี เอกสารจัดพิมพ์ หรือข้อมูลที่มีความถูกต้องสูง สามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงกรณีที่มีมรดกทางวัฒนธรรมนั้นต้องการบูรณะซ่อมแซม จากการรวบรวมข้อมูลพบว่ารูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา ที่ค้นพบในจังหวัดพะเยาส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากอาณาจักรสุโขทัย และมีการจัดหมวดหมู่ โดยแบ่งตามพุทธลักษณะศิลปะที่ปรากฏ จำแนกไว้ 5 หมวด (นรุตม์ สุนทรานนท์ และคณะ, 2558)

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ต่อการใช้งานสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติและพื้นผิวให้วัตถุสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ภาวนาวิทยาลัยหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก กล่าวโดยสรุป โดยผลการวิเคราะห์เป็นเช่นนี้เนื่องจากการใช้งานแบบจำลองสามมิติและพื้นผิวให้วัตถุสามมิติพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ภาวนาวิทยาลัยหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ เป็นสื่อดิจิทัล แสดงผลแบบจำลองสามมิติที่มีพื้นผิวของวัตถุเสมือนจริงในรูปแบบดิจิทัล ทำให้กลุ่มเป้าหมายคือ บุคคลทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในพุทธลักษณะของ



พระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยา โดยได้ทำการแบ่งพุทธลักษณะเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ทำให้ได้สื่อดิจิทัลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลของความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภชัย โชติกิจภิวาทย์และคณะ ซึ่งสรุปได้ว่า เทคนิคลิขิตดิจิทัล คือ การนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ เป็นต้น ทำให้เกิดการเรียนรู้และสื่อสารและการบูรณาการการใช้กับการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป (ศุภชัย โชติกิจภิวาทย์ และคณะ, 2564)

### สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า รูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา ที่ค้นพบในจังหวัดพะเยาส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากอาณาจักรสุโขทัย และมีการจัดหมวดหมู่ โดยแบ่งตามพุทธลักษณะศิลปะที่ปรากฏ จำแนกไว้ 5 หมวด ได้ทำการสร้างสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปแกะสลักหินทรายสกุลช่างพะเยาโดยโมเดลโพลิกอน และการทำพื้นผิว มีทั้งหมด 10 ชิ้น โดยมีข้อมูลกำกับเป็นข้อความตัวอักษรและข้อความเสียง แสดงรายละเอียดลักษณะของพระพุทธรูปแต่ละหมวดข้อมูลของรูปแบบพุทธลักษณะของพระพุทธรูปแกะสลักจากหินทรายสกุลช่างพะเยา ในหมวดหมู่ต่าง ๆ การประเมินความพึงพอใจของสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา ด้านรูปทรงของแบบจำลองสามมิติ อยู่ในระดับมาก และเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบสื่อดิจิทัลแบบจำลองสามมิติ และรูปแบบศิลปะของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการแกะสลักพระพุทธรูปหินทรายของช่างสกุลพะเยา และเป็นการต่อยอดการเก็บข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการบูรณะรักษามรดกทางภูมิปัญญาต่อไป ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบจำลองสามมิติ ในการบันทึกไฟล์ภาพควรอยู่ในรูปแบบ Raw format จะทำให้ลดปัญหาการสูญเสียข้อมูลจากบีบอัดไฟล์ภาพ จะทำให้ได้พื้นผิวของแบบจำลองสามมิติสมบูรณ์ไม่ผิดเพี้ยนจากต้นฉบับ และควรคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงค่าของแสง ของมุมมองที่ต่างกันซึ่งจะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการประมวลผลได้

### เอกสารอ้างอิง

- โกญจนนาท ศรีกาฬสินธุ์. (2544). การนำเสนอผลงานสถาปัตยกรรมการออกแบบในเชิง 3 มิติ. ใน วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยศรีพระทุม.
- ณรงค์ พูนพจน์มาศ. (2552). การสร้างแบบจำลองสามมิติของโบราณด้วยภาพถ่ายดิจิทัล. ใน โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.



- นรุตม์ สุนทรานนท์และคณะ. (2558). การสร้างแบบจำลอง 3 มิติจากภาพหลายภาพ สำหรับมรดกทางวัฒนธรรม. ใน รายงานการวิจัย. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.
- ไพศาล สันติธรรมนนท์. (2555). การรังวัดด้วยภาพดิจิทัล (Digital Photogrammetry). (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วิชา จิวาลัย และปรีชา วงศ์วิทวัส. (2531). การสำรวจด้วยภาพถ่าย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศักดิ์ชัย สายสิงห์. (2563). พระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยา. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มติชน.
- ศุภชัย โชติกิจภิวาทยและคณะ. (2564). การศึกษาความเหมาะสมและความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ. วิทยาลัยนครราชสีมา.
- ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (สมส.). (2563). พิพิธภัณฑสถานในประเทศไทย หอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (สมส.).
- Habib, A. F. & Ghanma, M. S. (2004). 3-D Modelling of historical Sites Using Low-Cost Digital Camera. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 4(7), 1-6.
- Kraus, K. et al. (1993). Photogrammetry Volume 1 Fundamentals and Standard Processes. Germany: WB-Druck 8959 Rieden.
- Massimiliano, P. et al. (2001). 3D digitizing of cultural heritage. Journal of Cultural Heritage, 2(1), 63-70.