

ธรรมาสน์ร่วมสมัย จากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอรัญวาสี สู่สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายกัมมะลตามคติไตรภูมิ¹

Acoustics Inspired Contemporary Dharma – seat for Aranya Wasri Temples
decosated with LaiKammalor as in Tri Bhumi concept.

บรรยวีสต์ ประเสริฐวรชัย ²

สุชาติ เกาทอง ³

อุษาวดี ตันติวานุรักษ์ ⁴

บทคัดย่อ

ธรรมาสน์ร่วมสมัย จากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอรัญวาสี สู่สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายกัมมะลตามคติไตรภูมิ เป็นงานวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาทัศนศิลป์และการออกแบบ เป็นการศึกษารูปแบบธรรมาสน์ลักษณะเดิมเพื่อนำมาพัฒนาธรรมาสน์ในรูปแบบใหม่ ซึ่งมีรูปลักษณะ และพัฒนาด้านการก้งวานของเสียง โดยอาศัยหลักกระบวนการทฤษฎีทางสวนศาสตร์ เพื่อตอบสนองกิจกรรมทางพุทธศาสนา โดยเฉพาะวัดแบบอรัญวาสี เป็นการผานวิธีการวิจัยระหว่าง วิจัยเชิงปริมาณ และวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งให้ความสำคัญกับกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นสำคัญ โดยที่การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล เอกสารหลักฐาน การเก็บข้อมูลภาคสนาม การสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบธรรมาสน์ในรูปแบบใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อออกแบบและสร้างสรรค์ธรรมาสน์ให้มีความก้งวานของเสียง และได้คุณภาพของเสียงโดยปราศจากการใช้ไฟฟ้า และเครื่องกระจายเสียง 2. เพื่อออกแบบและสร้างสรรค์ธรรมาสน์ ให้มีความงามทั้งด้านสถาปัตยกรรม และจิตรกรรม โดยสัมพันธ์กลมกลืนกับวัดแบบอรัญวาสี 3. เพื่อเสริมสร้างการบูรณาการร่วมกันระหว่างสวนศาสตร์ศิลปกรรม และสวนศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษา และเก็บรวบรวมทางข้อมูล นำมาวิเคราะห์จนได้แนวทางการออกแบบ และสร้างสรรค์ในผลงานวิจัยพบว่า ประโยชน์การใช้สอยของธรรมาสน์ และความงามของธรรมาสน์สามารถนำไปพัฒนาใช้งานได้จริง มีความเหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และได้รับผลการประเมินความพึงพอใจ ความสนใจจากผู้ใช้งาน (พระสงฆ์) และพุทธศาสนิกชนในชุมชนที่ร่วมในกิจกรรมฟังธรรมทางพุทธศาสนามากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ธรรมาสน์ร่วมสมัย วัดแบบอรัญวาสี จิตรกรรมลายกัมมะล คติไตรภูมิ

¹ ดุษฎีนิพนธ์บัณฑิต สาขาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

² นิสิตปริญญาเอก, สาขาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³ ศาสตราจารย์, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก, สาขาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

⁴ รศ.ดร. อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



Abstract

Acoustics Inspired Contemporary Dharma-seat for Aranya Wasri Temple Decorated with Lai Kammalor as in Tri Bhumi Concept was a research project of Doctor of Philosophy program in Fine and Applied Art. The research studied about traditional Dharma-seats for developing its appearance and increasing its resonant sound by applying acoustics theory for productive activities of monks in Aranya Wasri Temple. Emphasized on qualitative research, quantitative and qualitative research were integrated to study the advancement design for Dharma-seat analyzed from paper evidence, fieldwork, and in-depth interview. The purposes of this research were 1) to design and develop the Dharma-seat for quality resonant sound without electricity or an amplifier, 2) to design and develop the Dharma-seat for aesthetic architecture and painting appropriated with Aranya Wasri Temple, 3) to integrate art and acoustic in design. As the results, the usage and aesthetic of the Dharma-seat were satisfied, the results met the purposes, and it could be practical used, based on the evaluations provided by users (monks) and Buddhists who attended the sermon.

Keywords : Contemporary Dharma-seat, Aranya Wasri Temple, Lai Kammalor, Tri Bhumi Concept.

บทนำ

วิถีชีวิตไทยมีความผูกพันกับพุทธศาสนา หัวใจสำคัญของศาสนาพุทธคือพระธรรมคำสอนแห่งพระพุทธเจ้า ซึ่งการฟังธรรมเทศนาถือเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของชาวพุทธทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบัน การแสดงพระธรรมเทศนาโดยภิกษุสงฆ์นั้น นิยมสร้างสถาปัตยกรรมขนาดย่อม (ธรรมาสถ์) เพื่อใช้เป็นที่แสดงธรรม ข้าพเจ้าเกิดความสนใจใคร่รู้ที่จะศึกษาและหยิบนำธรรมาสถ์มาทำการวิจัยเพื่อพัฒนาต่อยอดความงามทางด้านรูปทรง เพื่อพัฒนาส่งผลต่อการใช้งาน (การก้องกังวานของเสียง) ด้วยกระบวนการทฤษฎีสุนทราศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมกิจกรรมทางพุทธศาสนาโดยเฉพาะวัดแบบอรัญวาสีจะได้นำไปใช้ประโยชน์เรื่องการเทศนาสั่งสอนธรรม และการชุมนุมฟังธรรมของพุทธศาสนิกชน ซึ่งธรรมาสถ์ดังกล่าวได้มีกรออกแบบประดับตกแต่งด้วยจิตรกรรมลักษณะลายก้ำมะลอล ที่สร้างสรรคด้วยเทคนิควิธีการสมัยใหม่เพื่อแสดงความหมายเชิงอุดมคติเรื่องไตรภูมิ ตามหลักของพุทธศาสนา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์และออกแบบสร้างสรรค์ธรรมมาสน์ ที่มีการพัฒนาคุณภาพของเสียงตามทฤษฎีสวนศาสตร์ เพื่อใช้ในวัดป่า (อรัญวาสี)
2. เพื่อออกแบบและสร้างสรรค์จิตกรรมลายก่ามะลอประดับธรรมมาสน์ ที่แสดงถึงสัมพันธ์ภาพเชิงความหมายสูงสุดของพุทธศาสนา คือ ดินแดนแห่งโลกุตระภูมิ
3. เพื่อเสริมสร้างการบูรณาการร่วมกันระหว่างศาสตร์สาขาวิชา ทั้งศิลปกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

สมมติฐานการวิจัย

ธรรมมาสน์ร่วมสมัยสามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจด้านการใช้งาน และด้านความงามต่อผู้ใช้งาน (พระสงฆ์) และพุทธศาสนิกชน ในรูปแบบวัดแบบอรัญวาสี และเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และพัฒนารูปแบบธรรมมาสน์สืบไป

กรอบแนวคิด



ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาจาก เอกสารทางวิชาการ หนังสือ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การลงพื้นที่ พระสงฆ์ (แบบอรัญวาสี) ประชาชนชุมชนและพุทธศาสนิกชน เพื่อหาความเหมือนและความแตกต่างทางความคิดที่ส่งผลต่อการออกแบบธรรมมาสน์ เพื่อบรรจุวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งอาศัยการบูรณาการร่วมกันระหว่างศาสตร์วิชา มาพัฒนาเป็นแนวทางการออกแบบธรรมมาสน์ที่สามารถใช้ในกิจกรรมชุมชนมั่งคั่งธรรม โดยไม่ต้องพึ่งพากระแสไฟฟ้า ตามบริบทวัดป่าแบบอรัญวาสีที่มักปฏิเสธกระแสแห่งความเจริญทางโลก โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ตัวแปรที่ทำการศึกษาประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ คือ ความกังวลด้านเสียงของธรรมาสน์ร่วมสมัย ที่ได้รับแรงบันดาลใจจากสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอริยวาสิ สู่สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายก้ามระตามคติไตรภูมิ

ตัวแปรตาม คือ ปัจจัยของความพึงพอใจของพระสงฆ์ และพุทธศาสนิกชนที่ได้มีส่วนร่วมกิจกรรมการชุมนุมฟังธรรมจากธรรมาสน์ร่วมสมัย

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อดำเนินโครงการ คือ พระสงฆ์ และพุทธศาสนิกชน ที่เข้ามามีส่วนร่วมในการชุมนุมฟังธรรม ทั้งหมดภายในระยะเวลา 1 วัน จำนวน 20 ท่าน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic Sample) มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็น และความพึงพอใจของประชาชนที่เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมชุมนุมฟังธรรม ที่มีธรรมาสน์ร่วมสมัยใหม่เข้าไปร่วมกิจกรรมดังกล่าว โดยใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้สะดวกต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

แหล่งข้อมูลที่ 1 คือ เอกสาร ทุขฎีเกี่ยวกับธรรมาสน์ ขั้นตอนการพัฒนาธรรมาสน์ สู่ขั้นตอนการออกแบบ และสร้างสรรค์ธรรมาสน์เพื่อวัดแบบอริยวาสิ

แหล่งข้อมูลที่ 2 ตัวแทนพุทธศาสนิกชนที่เดินทางมาทำบุญเป็นประจำที่วัดป่าอัมพวัน จ.ชลบุรี

แหล่งข้อมูลที่ 3 พระสงฆ์ (เจ้าอาวาสและพระลูกวัด) วัดป่าอัมพวัน จ.ชลบุรี

แหล่งข้อมูลที่ 4 กรรมการประจำวัดป่าอัมพวัน

แหล่งข้อมูลที่ 5 คณาจารย์ และนักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์

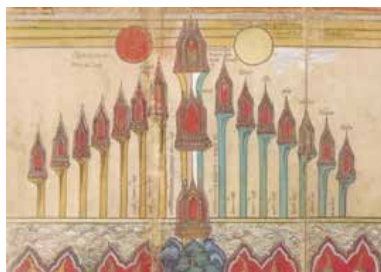
แหล่งข้อมูลที่ 6 คณาจารย์ และศิลปินด้านศิลปะ ทัศนศิลป์

วิธีการดำเนินการวิจัย

ธรรมาสน์ร่วมสมัย จากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอริยวาสิ สู่สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายก้ามระตามคติไตรภูมิ ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีแบบผสมวิธี (Mixed Methodology) เป็นการศึกษาที่ใช้รูปแบบของการวิจัยแบบผสมวิธีระหว่าง การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) ร่วมกันโดยค้นหาธรรมาสน์ที่มีความกังวลของเสียงจากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ รวมถึงความงามด้านรูปทรง และลดคลายระดับที่มีเอกภาพกลมกลืนกับบรรยากาศความเป็นวัดแบบอริยวาสิ โดยแบ่งขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยให้เชื่อมโยง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ตั้งไว้

การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินด้านการออกแบบ และประเมินความพึงพอใจของประชาชน (พระสงฆ์ และพุทธศาสนิกชน) ที่เดินทางมาทำบุญที่วัดป่าอัมพวัน จ.ชลบุรี จำนวน 20 ท่าน เพื่อสรุปผลความพึงพอใจ และความเหมาะสมทางการออกแบบ

การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) ผู้วิจัยใช้เครื่องมือเป็นแบบสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อออกแบบธรรมชาติร่วมสมัย เพื่อวัดแบบอัญวาสี สู้สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายก้ำมะลอลตามคติไตรภูมิ



ภาพที่ 1 : ข้อมูลคติความเชื่อเรื่อง ไตรภูมิ



ภาพที่ 2 : หนังสือเรื่องพระร่วง



ภาพที่ 3 : ลายรดน้ำก้ำมะลอล

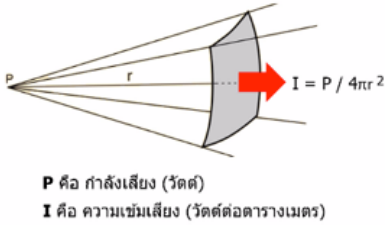


ภาพที่ 4 : ลักษณะตัวเรือนธรรมชาติ



ภาพที่ 5 : ไตรภูมิ

ธรรมาสันนิษฐานร่วมสมัย จากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอริยวาสิ
สู่สัมพันธภาพ จิตกรรมลयाก้ามะลตามคติไตรภูมิ



ภาพที่ 6 : สูตรกำลังเสียงและความเข้มเสียง

ภาพที่ 7 : เครื่องวัดเดซิเบล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนใช้พร้อมทั้งแบ่งลักษณะในการจัดทำได้ดังนี้

1.1 สอบถามโดยการสัมภาษณ์ พูดคุย ยกตัวอย่างผลงานจำลอง เพื่อสอบถามความคิดเห็นของพระสงฆ์ กรรมกรวัด และพุทธศาสนิกชนที่เดินทางมาทำบุญเป็นประจำ ที่วัดป่าอัมพวัน จ.ชลบุรี เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลการวิจัย

1.2 แบบสอบถามเพื่อตรวจสอบ และประเมินค่าความพึงพอใจ และสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ท่าน จากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านศิลปะ ด้านสวนศาสตร์ และพระสงฆ์ รวมถึงพุทธศาสนิกชน เพื่อนำคำแนะนำ เสนอแนะ และค่าความพึงพอใจ มาพัฒนาการออกแบบธรรมาสันนิษฐานใหม่ในขั้นตอนต่อไป

จากกระบวนการข้างต้นส่งผลต่อการออกแบบรูปทรงของธรรมาสันนิษฐาน โดยแบ่งเป็น 2 ชุด กระบวนการความคิดดังนี้

1. กระบวนการสวนศาสตร์ ที่ก่อให้เกิดการออกแบบ และสร้างสรรค์รูปทรงของธรรมาสันนิษฐานใหม่
2. กระบวนการทางทัศนศิลป์ และการออกแบบ ที่ก่อให้เกิดการออกแบบและสร้างสรรค์รูปทรงของธรรมาสันนิษฐาน และลวดลายประดับ (จิตกรรมลयाก้ามะลตามคติไตรภูมิ)



ภาพที่ 8 : วิหารโพธิญาณเถระ



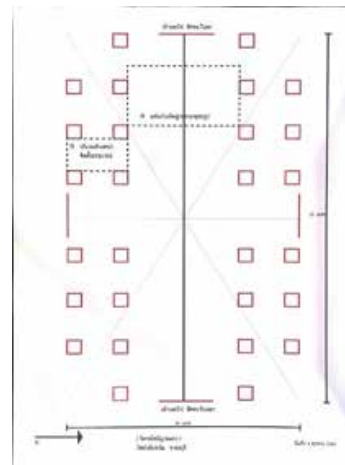
ภาพที่ 9 : ผู้วิจัยและเจ้าอาวาสวัดป่าอัมพวัน



ภาพที่ 10 : บริเวณภายในวิหารโพธิญาณเถระ



ภาพที่ 11 : เทอร์โมมิเตอร์และตลับเมตร



ภาพที่ 12 : ผังวิหารโพธิญาณเถระ



ภาพที่ 13 : ธรรมาสันที่ 1 ภาพด้าน 45 องศา



ภาพที่ 14 : ธรรมาสันที่ 1 ภาพด้านซ้าย

ธรรมาสถูปาร่วมสมัย จากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอริยวาสี
 สู่สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายก้ำมะลอกตามคติไตรภูมิ



ภาพที่ 15 : ธรรมาสถูปาที่ 1 ภาพด้าน 45 องศา ภาพที่ 16 : ธรรมาสถูปาที่ 1 ภาพด้าน 45 องศา (มุมบน)



ภาพที่ 17 : ธรรมาสถูปาที่ 2 ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 18 : ธรรมาสถูปาที่ 2 ภาพด้านซ้าย



ภาพที่ 19 : ธรรมาสถูปาที่ 3 ภาพด้านหลัง ภาพที่ 20 : ธรรมาสถูปาที่ 3 ภาพด้าน 45 องศา (มุมบน)



ภาพที่ 21 : ภาพด้านขวา



ภาพที่ 22 : ภาพด้าน ๔๕ องศา



ภาพที่ 23 : ภาพด้านบน

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทฤษฎีของเสียง
ที่ก่อให้เกิดการออกแบบสร้างสรรค์รูปทรงธรรมาสน์สมัยใหม่

ความถี่ของเสียง และคุณภาพของเสียง	อุณหภูมิ	ระดับความสูงของธรรมาสน์
<ul style="list-style-type: none"> • ดินกำเนิดเสียง (พระสงฆ์) • ศิวภอง (บรรยากาศภายในวิหารพระโพธิญาณเถระ) • ประสาทการรับเสียงของหูฟัง (พุทธศาสนิกชน) ซึ่งมีการใช้สูตรการคำนวณทางวิทยาศาสตร์เรื่องทฤษฎีของเสียง เพื่อหาท่วงทำนองเสียงจากสูตร $f = \frac{P}{R^2}$ มีรายละเอียดดังนี้ f คือ ความถี่เสียง (วัดด้วยตารางเมตร) P คือ พลังงานเสียง (วัตต์) R² คือ ระยะทาง 	<ul style="list-style-type: none"> • อุณหภูมิภายในธรรมาสน์มีค่าเฉลี่ย 20 - 30 °C • อุณหภูมิภายในวิหารพระโพธิญาณเถระ มีค่าเฉลี่ย 27 - 29 °C ซึ่งค่าอุณหภูมิดังกล่าวถือเป็นการคำนวณอุณหภูมิที่ส่งผลต่อการออกแบบรูปทรงที่สภาวะเหมาะสมด้วยเทคนิคที่ได้มีเนื้อคืออยู่ในวิหารพระโพธิญาณเถระ 	<ul style="list-style-type: none"> • ระดับความสูงของตำแหน่งที่นิเทศของนั้บนธรรมาสน์มีความสูงประมาณ 1 เมตร เมื่อเทียบกับตำแหน่งที่ตั้งของพุทธศาสนิกชนที่นั่งกับเก้าอี้เป็นค่าเฉลี่ยของความสูงที่เฉพาะสัมพันธ์คุณภาพของเสียง ซึ่งเสียงมีทิศทางเคลื่อนที่ในข้างบน และอยู่ด้านล่าง

ภาพที่ 24 : กระบวนการทางทัศนศิลป์ และการออกแบบที่ก่อให้เกิดธรรมาสน์สมัยใหม่

ความงามของรูปทรงด้านสถาปัตยกรรมที่สัมพันธ์กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความเชื่อเรื่องไตรภูมิ

วิทยาศาสตร์

พลังงานเสียง และทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง ส่งผลต่อความสูงบริเวณส่วนฐานของธรรมาสถูป (ซึ่งเป็นตำแหน่งของพระสงฆ์ที่นั่งเทศน์) ความกังวานของเสียงเป็นตัวกำหนดลักษณะรูปทรงบริเวณส่วนที่ 2 คือตำแหน่งกลองลำโพงโอบอุ้มเสียง

ไตรภูมิ

คติไตรภูมิเป็นกรอบความคิดในการออกแบบรูปทรง ลักษณะ “จอมแห” (สามเหลี่ยมสูงขลุ่ย) เพื่ออธิบายถึงภพภูมิ โดย บริเวณฐาน หมายถึง กามภูมิ บริเวณกลองลำโพง หมายถึง รูปภูมิ บริเวณหลังคา และเครื่องยอดหมายถึงอรุณภูมิ

ความงามของจิตรกรรมลายก้ำมะลอ

จิตรกรรมลายก้ำมะลอที่ใช้ประดับตกแต่งธรรมาสถูปนั้น เป็นการหยิบนำลักษณะการเขียนสีที่มีลักษณะ “มอ”, “ทึม” ไม่สดสว่าง ลงบนพื้นทอง เพื่อผลทางความคิดตามแนวทางปรัชญาของศาสนา เรื่องวิชาในอวิชา (มีดคู่สว่าง) สะท้อนให้เห็นถึงพระธรรมคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้าดวงแสงสว่างในที่มืด ประจุในความมืดหม่นของสีนั้นยังมีความสว่างของสีทอง จิตรกรรมลายก้ำมะลอที่ใช้ประดับตกแต่งธรรมาสถูปนั้นผู้วิจัยได้หยิบนำรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงภพภูมิในไตรภูมิมาเขียนประดับ โดยเลือกสัญลักษณ์ที่โดดเด่น และสำคัญ ๆ เท่านั้น เพื่อผู้ชมจะได้เข้าถึงคติความเชื่อเรื่องไตรภูมิได้ง่ายขึ้น ประกอบกับการจัดวางตำแหน่งของรูปทรงสัญลักษณ์ดังกล่าวให้เชื่อมโยงสอดคล้องกับภพภูมิต่าง ๆ โดยเรียงลำดับ

- กามภูมิ อยู่บริเวณฐานธรรมาสถูป
- รูปภูมิ อยู่บริเวณกลองลำโพง
- อรูปภูมิ อยู่บริเวณหลังคาและเครื่องยอด

ความงามของรูปทรงธรรมาสถูปที่สัมพันธ์กับบริเวณภายในวิหารพระโพธิญาณเถระ

เนื่องด้วยวิหารพระโพธิญาณเถระมีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์สองชั้น ชั้นล่างเป็นปูน ปูพื้นด้วยหินอ่อน (บริเวณที่ใช้ทำการวิจัย) ชั้นบนเป็นเรือนไทยสร้างด้วยไม้ ตั้งอยู่บนเชิงเขาอันมีต้นไม้ร่มรื่น บริเวณด้านหน้าของพระวิหารมีสระน้ำขนาดใหญ่ ภายในวิหารประดับด้วยงานเครื่องไม้ งานจำหลักไม้ โดยมีรายละเอียดของพื้นที่ใช้สอยบริเวณที่ผู้วิจัยเลือกทำการวิจัยดังนี้

- ความกว้าง 15 เมตร
- ความยาว 25 เมตร พื้นที่ใช้สอย 375 ตารางเมตร

- ความสูงบริเวณด้านข้างทั้งสองตามแนวความสูง 2.80 เมตร
 - ความสูงบริเวณกึ่งกลางแนวยาว สูง 4 เมตร ลักษณะทางกายภาพของวิหารพระโพธิญาณเถระ ด้านรูปทรง และการประดับตกแต่ง มีความเป็นเอกลักษณ์ทางศิลปกรรมไทยที่โดดเด่น ประกอบกับบริบทของการตั้งอยู่ในเขตวัดแบบอรัญวาสี จึงส่งผลต่อกระบวนการทางความคิดในการออกแบบ และสร้างสรรค์ธรรมาสน์สมัยใหม่ โดยผู้วิจัยกำหนดให้รูปทรงของธรรมาสน์มีความสมถะเรียบง่าย สีฉ่ำ และการประดับตกแต่งเป็นกลุ่มสีที่ไม่ฉูดฉาด ดูแล้วมีความสบายตา ดูสง่า และสวยงาม
- จึงสรุปได้ว่า ธรรมาสน์สมัยใหม่ของผู้วิจัยมีความตระหนักถึงบริบทพื้นที่หลัก ที่ธรรมาสน์จะไปตั้งอยู่เพื่อประโยชน์ใช้สอย และความงามที่กลมกลืนกันกับรูปแบบวัดแบบอรัญวาสี

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาการก้องกังวานของเสียงตามทฤษฎีสวณศาสตร์ ในการออกแบบ และสร้างสรรค์ธรรมาสน์ เพื่อใช้สำหรับวัดแบบอรัญวาสี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทฤษฎีฟิสิกส์ของเสียง ได้แบ่งรายละเอียดเป็น 3 ส่วน จากกระบวนการทดลองในเบื้องต้น ดังนี้

1.1 ขนาด และความสูงของบริเวณกล่องลำโพง บริเวณตำแหน่งที่พระสงฆ์นั่งเทศน์ ผู้วิจัยได้สร้างอุปกรณ์ทดลองการจำลองบริเวณแหล่งกำเนิดเสียง โดยใช้วัสดุประเภทไม้อัด กระดาษชานอ้อย มาสร้างเป็นกล่องลำโพงที่มีลักษณะสอดคล้องใกล้เคียงกับแบบจำลองผลงาน (Model) และใช้เครื่องกำเนิดเสียงประเภทลำโพงขนาดเล็กนำไปติดตั้งไว้ในกล่องลำโพงดังกล่าว ณ ตำแหน่งความสูงจากพื้นวิหารพระโพธิญาณเถระ 1 เมตร ซึ่งกำหนดให้แหล่งกำเนิดเสียงมีค่าความดังที่ 60 dB จัดอยู่ในกลุ่มความดังของเสียงพูดคุยทั่วไป จับเวลาที่ 1 นาที ผลที่ได้รับจากกลุ่มผู้ฟังที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ท่าน พบว่าคุณภาพของเสียงที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยนับค่าเฉลี่ยที่ 18 : 20 ท่าน ถือเป็น 90% ของผู้ฟังที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แต่เมื่อเพิ่มวัสดุซับเสียงบริเวณด้านข้างภายในกล่องลำโพงจำลองดังกล่าว พบว่าคุณภาพของเสียงที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก โดยนับค่าเฉลี่ยที่ 20 : 20 ท่าน ถือเป็น 100% ของผู้ฟังที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่ตั้งของกล่องลำโพงจำลองกับผู้ฟังที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้ทดลองตั้งระยะห่างให้สัมพันธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ที่มีทิศทางเคลื่อนตรงไปข้างหน้า และเคลื่อนลงด้านล่างในระยะห่าง 1.50 เมตร , 2.00 เมตร และ 3 เมตร พบว่าที่ระยะห่าง 1.50 เมตร นั้นเป็นระยะที่เหมาะสมของความห่างระหว่างกล่องลำโพงจำลอง และผู้ฟังที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยนั่งเรียงแถวแนวนอนจำนวน 5 ท่าน 4 แถว เท่ากับ 20 ท่าน ของจำนวนผู้ฟังที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จึงสรุปได้ว่าคลื่นเสียงจากกล่องลำโพงจำลองสามารถเดินทางได้ไกลถึงผู้ฟังในระยะ 1.50 เมตร ถึง 3.00 เมตร โดยประมาณ

1.3 ผู้วิจัยได้หยิบนำทฤษฎีทางสวณศาสตร์ มาใช้ในการทดลอง วัสดุที่จะนำมาสร้างกล่อง

ลำโพงจำลอง และใช้ในการเลือกวัสดุซับเสียง และวัสดุสะท้อนเสียงประเภทต่าง ๆ มาทดลองบุผนัง เพื่อหาคุณภาพของเสียงที่ดีที่สุด เนื่องจากวัสดุหลักที่ใช้สร้างกล่องลำโพงจำลองนั้นเป็นไม้อัด และกระดาษชานอ้อย ซึ่งต้องการแผ่นซับเสียง และแผ่นสะท้อนเสียง ในบางบริเวณของกล่องลำโพง เพื่อโอบอุ้มคลื่นเสียงให้เสียงมีคุณภาพ และทิศทางพุ่งไปด้านหน้าผู้ฟัง

จากการทดลองจริง ณ วิหารพระโพธิญาณเถระ ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างของผนังที่ช่วยเรื่อง การก้องกังวานของเสียงที่ดีในระดับหนึ่ง จึงทำให้ปัญหาของความดังของเสียงที่ต้องการอยู่ในเกณฑ์ที่ ดี เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จิตรกรรมลายก่ามะลอลที่ใช้ประดับตกแต่งธรรมาสถ์จากคติไตรภูมิ ได้แบ่งรายละเอียดเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 สัญลักษณ์ของรูปทรงที่นำมาประดับตกแต่ง ผู้วิจัยได้เลือกหยิบนำรูปทรงสัญลักษณ์ที่ แสดงถึงภพภูมิตามคติไตรภูมิมาใช้เป็นลวดลายประดับดังนี้

2.1.1 บริเวณฐานของธรรมาสถ์ประดับตกแต่งด้วยภพภูมิแห่งกามภูมิ เริ่มจากบริเวณด้านล่างสุดของฐานธรรมาสถ์ เขียนเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับป่าหิมพานต์ กระจายตัวอยู่ทั่วทั้ง 4 ด้าน และมีการแทรกรูปทรงทิพย์วิมานของภพภูมิที่เป็นสวรรค์ทั้ง 6 ชั้น พร้อมทั้งประดับด้วยดอกไม้ร่วง เพื่อลด ทอนพื้นที่ว่าง

2.1.2 บริเวณกล่องลำโพง ส่วนกลางของธรรมาสถ์ มีการประดับรูปทรงสัญลักษณ์ของรูป ภูมิ เป็นกลุ่มทิพย์วิมาน มีภาพของเทวดา และพระพรหมสถิตอยู่ในวิมานล่องลอย กระจายตัวอยู่ทั่ว ทั้ง 3 ด้าน พร้อมทั้งประดับด้วยดอกไม้ร่วง และเทวดาเหาะ เพื่อลดทอนพื้นที่ว่าง

2.1.3 บริเวณหลังคาและเครื่องยอด ประดับด้วยรูปทรงสัญลักษณ์ของวิมานอากาศที่ล่อง ลอย แสดงความไร้รูปธรรมของดินแดนอรูปภูมิ รวมถึงลดทอนการประดับลวดลายลง เพื่อสร้าง พื้นที่ว่างในทางองค์ประกอบศิลปะ และความว่างของดินแดนแห่งความหลุดพ้น คือ นิพพาน

2.2 กลุ่มสีที่มีลักษณะเด่น, ทึบ ตามลักษณะของกลุ่มสีที่พบในลายก่ามะลอล ผู้วิจัยกำหนด กลุ่มสีที่ใช้ในการเขียนประดับ ซึ่งมีสีแดงเลือดหมู, สีมอคราม, สีเขียวขี้ม้า และสีน้ำตาลไหม้ เพื่อ สร้างกลุ่มสีที่นำไปลดทอนความแวววาวของทอง ตามเทคนิควิธีการเขียนจิตรกรรมลายก่ามะลอล โดยมีลักษณะวิธีการนำกลุ่มสีดังกล่าวไปเขียนในลักษณะใช้น้ำสีเขียนโอบบาง ๆ ไปตามบริเวณรูป ทรงสัญลักษณ์ที่สำคัญต่าง ๆ เช่น บริเวณตัวภาพ เทวดา, นางฟ้า, ปราสาททิพย์วิมาน และกลุ่มรูป ทรงจากธรรมชาติในป่าหิมพานต์ เป็นต้น

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การบูรณาการร่วมกันระหว่างศิลปกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีแนวคิด และความตั้งใจที่จะบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาวิชา โดยเลือก วิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยพัฒนาศิลปกรรมศาสตร์ จากแนวคิด จากการศึกษา และค้นคว้าข้อมูล จึง เกิดความโยงใยในศาสตร์แห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ด้านศิลปกรรมศาสตร์สามารถหยิบนำวิทยาศาสตร์ มาช่วยนำทางด้านทฤษฎีรองรับ และพัฒนาผลงานศิลปกรรมในรูปแบบลักษณะใหม่ เพื่อประโยชน์ในการ ใช้งานในมิติใหม่ ซึ่งจะเห็นได้จากผลงานวิจัยชิ้นนี้ เป็นธรรมาสถ์ที่อาศัยทฤษฎีสวนศาสตร์ มาร่วม สร้างเป็นธรรมาสถ์ที่ปฏิเสธการใช้เครื่องเสียง และไฟฟ้า ของวัดรูปแบบอริยวาสี

อภิปรายผล

ในการศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม และการวิเคราะห์การออกแบบ และสร้างสรรค์ ธรรมชาติจากทฤษฎีสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอัญวาลี ผู้สัมพันธ์ภาพ จิตรกรรมลาย กำมะลอตามคติไตรภูมิ สามารถอภิปรายผลการวิเคราะห์เชิงออกแบบ และสร้างสรรค์ ที่ได้จากการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ และกรอบที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อออกแบบและสร้างสรรค์ธรรมชาติ ที่มีการพัฒนาการก้องกังวานของเสียง ตามทฤษฎีทฤษฎีสวนศาสตร์ เพื่อใช้ในวัดป่า (อัญวาลี)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและออกแบบสร้างสรรค์ธรรมชาติร่วมสมัย ที่มีพัฒนาคุณภาพของเสียง โดยปฏิเสธกระแสความเจริญทางโลก (ไฟฟ้า) ตามลักษณะวัดแบบอัญวาลี

โดยการศึกษา และเก็บข้อมูลเบื้องต้นด้วยการลงพื้นที่ เพื่อศึกษาวัด และวิถีชีวิตของพุทธศาสนิกชน ด้วยการถ่ายภาพ สังเกตการณ์ และการสัมภาษณ์พระสงฆ์ ผู้เชี่ยวชาญ ปราชญ์ชาวบ้าน และพุทธศาสนิกชนที่เดินทางมาทำบุญ จากการศึกษาค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล และทำการทดลองผลงานออกแบบ พบว่ารูปแบบที่ออกแบบนั้นสามารถตอบสนองประโยชน์การใช้งานได้ในระดับที่ดี ทั้งนี้อาจมีบางส่วนบกพร่องในด้านการขนย้ายชิ้นงาน ซึ่งเป็นผลจากการออกแบบโครงสร้าง ชิ้นส่วนที่ใช้ในการเชื่อมต่อส่วนประกอบของธรรมชาติที่ยังไม่ได้มาตรฐาน และความคงทน และพบปัญหาเรื่องของคุณภาพเสียงที่ต้องปรับปรุงตำแหน่งการติดตั้งวัสดุซับเสียง และสะท้อนเสียง

2. เพื่อออกแบบและสร้างสรรค์จิตรกรรมลายกำมะลอประดับธรรมชาติที่แสดงถึงความหมายสูงสุดของพุทธศาสนา คือดินแดนแห่งโลกไตรภูมิ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การใช้สัญลักษณ์ของรูปทรง ที่แสดงความหมายของภพภูมิตามคติไตรภูมิ โดยผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า จากตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง นำมาออกแบบโดยกำหนดโครงสร้างของรูปทรง และกลุ่มสีที่ใช้ในการเขียนจิตรกรรมลายกำมะลอ อันมีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับรูปแบบจิตรกรรมไทยแบบประเพณีโบราณ แต่ปรับกรรมวิธีการ เทคนิควิธีการ และวัสดุ ให้เป็นแนวทางแบบสมัยใหม่

ผลการออกแบบและสร้างสรรค์พบว่า รูปทรงต่าง ๆ ที่ใช้แทนสัญลักษณ์ของภพภูมิต่าง ๆ สามารถเข้าถึงกลุ่มพุทธศาสนิกชนได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ยังมีบางรูปทรงที่ต้องอาศัยการอธิบายวิเคราะห์ และชี้แจงเพิ่มเติม ในส่วนผลทางเทคนิควิธีการสามารถดึงดูดผู้ชมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ทำให้ผู้ชมมีจินตนาการร่วมกับหัวข้อบรรยายธรรมมากยิ่งขึ้น

3. เพื่อเสริมสร้างการบูรณาการร่วมกันระหว่างศาสตร์สาขาวิชาทางด้านศิลปกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ผู้วิจัยได้นำเอาการบูรณาการระหว่างศิลปกรรมศาสตร์ (ความงามด้านรูปทรง และเรื่องราว) และวิทยาศาสตร์ (คุณภาพเสียง และการก้องกังวานของเสียง) มาผสมผสานกัน เพื่อผลของการออกแบบดังนี้

- 1.หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย (Function) ธรรมาสันมีความกังวานของเสียง และได้คุณภาพเสียงที่ดี เพื่อตอบสนองกิจกรรมการชุมนุมฟังธรรมของพุทธศาสนิกชน
- 2.ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) ธรรมาสันมีขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน เหมาะสมกับสถานที่ตั้ง แข็งแรง ปลอดภัย ซ่อมแซม และรักษาง่าย สามารถถอดประกอบเคลื่อนย้ายได้ง่ายตามสถานการณ์ และพื้นที่
- 3.ความสวยงาม (Aesthetes) ธรรมาสันมีความงดงามทั้งด้านรูปทรง ลวดลายประดับ และเรื่องราว (ไตรภูมิ) สามารถสื่อถึงสัญลักษณ์แห่งการชุมนุมฟังพระธรรมเทศนา และเป็นที่ยังดูดพุทธศาสนิกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมทางพระพุทธศาสนามากยิ่งขึ้น

สรุป

จากการวิจัยพบว่า ธรรมาสันร่วมสมัย จากแรงบันดาลใจสวนศาสตร์ เพื่อวัดแบบอรัญวาสี สู่สัมพันธภาพ จิตรกรรมลายก้ำมะลอลตามคติไตรภูมิ เมื่อพิจารณาด้านหน้าที่ ประโยชน์ใช้สอย ธรรมาสันสามารถที่นำไปพัฒนาใช้งานได้จริง สามารถให้ความกังวานของเสียง และคุณภาพของเสียงที่ดีได้จริง แต่ไม่อาจเทียบเท่าเครื่องขยายเสียงได้ มีความสะดวกสบายในการใช้งาน ธรรมาสันสามารถถอดประกอบขึ้นส่วน เพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถเคลื่อนย้ายไปทำการติดตั้ง ณ สถานที่ที่เหมาะสม หรือถอดแยกชิ้นส่วนเพื่อเก็บรักษาได้สะดวก มีความสวยงาม สามารถดึงดูดพุทธศาสนิกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมทางพุทธศาสนามากยิ่งขึ้น



การวิจัยชิ้นนี้ยังทำให้ผู้วิจัยทราบถึงรูปแบบ วิธีชีวิตของพุทธศาสนิกชนที่มีต่อวัด (แบบอรัญวาสี) วัดนธรรม และวิถีประเพณีปฏิบัติ ที่มีความแตกต่างจากวัด (แบบอรัญวาสี) ซึ่งผลงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาไปสู่ความเจริญ ที่สวนกระแสความเจริญทางโลก นำมาซึ่งทางเลือกแบบใหม่ในกิจกรรมการฟังพระธรรมเทศนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนา สืบสาน และสืบทอด พุทธศาสนาที่สำคัญของชาวพุทธสืบไป

ภาพที่ 25 : ภาพวันแสดงนิทรรศการและการสอปากเปล่าดุขฎิณิพนธ์



เอกสารอ้างอิง

กรมศิลปากร. (2547). สมุดภาพไตรภูมิ ฉบับอักษรธรรมล้านนาและอักษรขอม. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการ.

ไกรสร สมพรหม. (2555). ไม้ที่นำมาทำตุ้ล้าโงชนิดต่างๆ. สืบค้นเข้ามื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2561
ถึงได้จาก www.tiggersound.com/webboard/index.php?topic=160313.0

คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2537). ฟิสิกส์ 1.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2561). เอกสารการสอนปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน.

จตุพร ศิริสัมพันธ์. (2552). สมุดภาพไตรภูมิ ฉบับอักษรขอม ภาษาไทย. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการ.
จุลทรรศน์ พยาฆรานนท์. (2540). ช่างสิบหมู่. การทำอากาศยานแห่งประเทศไทย.

ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ. (2557). เมืองเชียงใหม่ : ศิลปะ สถาปัตยกรรมและความเชื่อ. เชียงใหม่:
ศูนย์สถาปัตยกรรมล้านนา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชูศักดิ์ วงรัตน์. (2541). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: เทพนิมิตการพิมพ์.

ธรรมธร ไกรกอกิจ. (ม.ป.ป.). เดซิเบลและความดัง. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2561
เข้าถึงได้จาก <http://www.zen-acoustic.com/>

decibel.html.

นวลน้อย บุญวงศ์. (2539). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ: สำนักจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิยม วงศ์พงศ์คำ. (2552). เปรียบเทียบคติความเชื่อและรูปแบบของธรรมาสันในภาคอีสานและ
นครหลวงเวียงจันทน์ สปป.ลาว. 5(1).

บัณฑิต อินทร์คง. (2557). ศิลปะลายรดน้ำและลายก้ำมะลอล : องค์ความรู้ ที่ไม่เคยสูญ.

วารสารศิลปกรรมศาสตร์วิชาการวิจัยและงานสร้างสรรค์, 1(2), 168-185.

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาสน์.

ปติสร เพ็ญสุด. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2561

เข้าถึงได้จาก [https://www.bloggang.com/viewblog.php?id=patisonii
&%20group=45&page=3](https://www.bloggang.com/viewblog.php?id=patisonii&%20group=45&page=3)

พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ.ปยุตโต). (2553). พัฒนาสังคมไทยด้วยความรู้ ความเข้าใจไตรภูมิ.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พระพุทธศาสนาของธรรมสภา.

พระมหาจรัญ ยาวินัน. (2549). ธรรมาสันพื้นเมืองล้านนาในจังหวัดลำปาง. สารนิพนธ์ศิลปศาสตร
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาประวัติศาสตร์ศิลปะ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศิริพจน์ เหล่ามานะเจริญ. (2559). มนังคศิลาบาตร' หรือจะไม่ใช่ 'มนังคศิลาอาสน์'? สืบค้นเมื่อ 10
สิงหาคม 2561 เข้าถึงได้จาก https://www.matichonweekly.com/column/article_2003.

ศิริพจน์ เหล่ามานะเจริญ. (2559, มิถุนายน). หนังสือพระบรมมหาราชวังและ
วัดพระศรีรัตนศาสดาราม. มติชนสุดสัปดาห์, 6-12.

สำนักนายกรัฐมนตรี. (2425). ชีววิทยา "ช่างสิบหมู่". คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ.

กรุงเทพฯ: อมรินทร์การพิมพ์.

มานิช กงกะนันท์. (2538). ศิลปะการออกแบบ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

วรพรรณ หิมพานต์. (2542). แนวทางการจัดการวัตถุโบราณสำหรับผลิตภัณฑ์แผ่นใยไม้อัดความหนา
แน่นปานกลาง ที่อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาการจัดการป่าไม้, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัดป่าอัมพวัน. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2561 เข้าถึงได้จาก <http://www.watpahampawan.com>.

วิทย์ พิณคณิน และจุลทัศน์ พยาฆรานนท์. (2536). ช่างไทยสิบหมู่. ฉบับของสมาคมศิษย์เก่า
เพาะช่าง พระนคร: โรงพิมพ์ไทยเชชม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การเคลื่อนที่และพลังงาน.

หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้ พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่๑. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุณสภา.

สำนักช่างสิบหมู่. (ม.ป.ป.). กลุ่มงานช่างเขียนและลายรดน้ำ. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2561

เข้าถึงได้จาก www.finearts.go.th/traditionalart/2014-04-30-08-57-58/2014-05-02-01-48-43.html.

อมเรนทร์ บุญแต่ง. (2553). วาดเล่นๆ กับ จิตตระธานี. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2561

เข้าถึงได้จาก <https://www.jitdrathanee.com/Learning/khru/E06.htm>.

_____. (2536). ประณีตศิลป์ไทย. กรุงเทพฯ: บริษัท รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1997) จำกัด.