

การเข้าไม้แบบจีนโบราณสู่หลักการออกแบบ CMF กับผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน<sup>1</sup>  
Wood Joining Traditional Chinese Style  
to Principles of CMF Design With Current Products

กว่างโจว ลี<sup>2</sup>

Guangzhou Li

รัฐไท พรเจริญ

Ratthai Porncharoen

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Faculty of Decorative Arts, Silpakorn University

Corresponding author e-mail : liguangzhou2022@163.com

บทคัดย่อ

การเข้าไม้ในบทความวิชาการนี้ เป็นรูปแบบโครงสร้างที่สำคัญจากสถาปัตยกรรมจีนโบราณ รวมทั้งเครื่องเรือน เครื่องดนตรีและอื่น ๆ โดยเป็นแนวทางสู่งานหัตถศิลป์ที่สะท้อนภาพลักษณ์จิตวิญญาณแห่งวัฒนธรรมจีนที่มุ่งเน้นหลักทางกลศาสตร์เป็นสำคัญ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง อย่างไรก็ตามการเข้าไม้นั้นได้เริ่มสูญหายไปจากชีวิตของผู้คนสมัยใหม่ สำหรับบทความทางวิชาการนี้ได้ถอดเนื้อหามาจากงานวิจัยเรื่อง การออกแบบทางอารมณ์ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของผู้ใช้จากวัฒนธรรมจีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเข้าไม้แบบจีนโบราณ โดยเฉพาะงานสถาปัตยกรรมที่มีความโดดเด่นในเรื่องโครงสร้าง การรับแรงที่รองรับต่อแผ่นดินไหวจนอยู่มาจนถึงทุกวันนี้ โดยมีเส้นของการเข้าไม้ที่งดงามมีการจัดวางเรียงซ้อนกันขึ้นไป โดยไม่มีการตอกยึดใด ๆ ทั้งสิ้น

สู่แนวทางการออกแบบเริ่มต้นในผลิตภัณฑ์ประเภทชุดประกอบเกมปริศนากับของใช้ที่ระลึก โดยมีการวางแผนสู่แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน โดยใช้วิธีการออกแบบตามหลักการ CMF เพื่อยกระดับการยอมรับทางด้านการตลาดต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ที่ใช้โครงสร้างสลักเดียวผ่านเทคโนโลยีการผลิตแบบพิมพ์ขึ้นรูป 3 มิติ เพื่อนำไปสู่การใช้วัสดุที่ยั่งยืนแทนการใช้ไม้จากธรรมชาติ

<sup>1</sup> คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

<sup>2</sup> นักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต/ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์

**คำสำคัญ :** สถาปัตยกรรมจีนโบราณ, การเข้าไม้แบบจีนโบราณ, ผลิตภัณฑ์เกมปริศนา, หลักการออกแบบ CMF, ของใช้ที่ระลึก

## Abstract

How to assemble wood in this article. It is an important structural style from ancient Chinese architecture, including furniture. Musical instruments and others to guide craftsmanship that reflects the spirit of Chinese culture that values craftsmanship. That can be utilized, however, logging began to disappear from the lives of modern people. for this academic article, the content was taken from the research on Emotional design to create customized products based on Chinese culture. with the purpose of studying ancient Chinese woodwork Especially the architecture that is outstanding in terms of structure. Strong and resistant to earthquakes until today with the charm of beautifully stacked wood without holding any nails.

To the initial design guidelines in the product category of puzzle games and souvenirs. with a plan to approach the current product design It uses a design method based on CMF principles to enhance the market acceptance of prototype products. That uses dowel-bolted structures through 3D printed manufacturing technology to lead to the use of sustainable materials instead of natural wood.

**Keywords:** Ancient chinese architecture, Traditional chinese wooden entry methods, puzzle game products, CMF design principles, Utensils and souvenirs.

## 1. บทนำ

ในการศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์ของจีนได้มีตำนานกล่าวขานกันมาในหลายยุคสมัย แต่การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยฯ ได้ลงศึกษาข้อมูลที่มุ่งเน้นไปในสมัยราชวงศ์ถัง ราชวงศ์ซ่งและราชวงศ์ชิง ซึ่งภาพรวมดังกล่าวจะมุ่งเน้นไปที่โครงสร้างจากงานสถาปัตยกรรมการเข้าไม้มาใช้สร้างแนวทางการออกแบบ ที่ต้องมีการศึกษาในภาพรวมของโครงสร้างสลักเดือยไม้เป็นหลักใหญ่ รวมทั้งศึกษาวิธีการออกแบบในการนำการต่อเข้าไม้แบบจีนโบราณมาใช้และนำมาทำการประยุกต์ใช้โครงสร้างสลักเดือยไม้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ที่ผ่านหลักการ CMF จนเกิดประโยชน์ขึ้นในบทความวิชาการ ดังนี้

## 2. เนื้อหาของเรื่อง

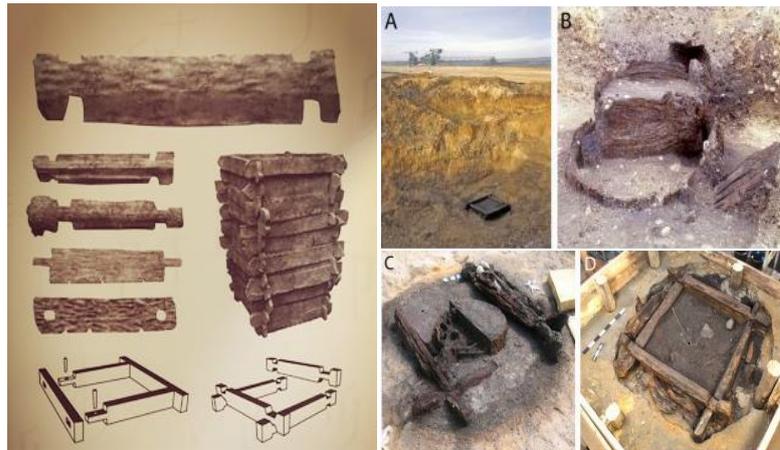
### 1. ภาพรวมของโครงสร้างสลักเดือยไม้

ทัศนศิลป์ประเภทโครงสร้างสลักเดือยไม้ของจีนมีความประณีตและหลากหลาย สะท้อนถึงภูมิปัญญาอันล้ำเลิศของชาวจีนสมัยโบราณ และยังเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมจีนดั้งเดิม อย่างไรก็ตาม ทัศนศิลป์ประเภทนี้จำเป็นต้องมีการถ่ายทอดและคิดค้นใหม่ (หวาง เหวินฟู่, หยิน เจียนเว่ย, 2020) จากการสืบค้นภาคเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นพบว่า นักออกแบบมากมายในสมัยนี้ได้ใส่คุณลักษณะของโครงสร้างสลักเดือยไม้ลงไปประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ เช่น การออกแบบเครื่องประดับ จี๊กซอว์ของเล่นเป็นชิ้นและจี๊กซอว์ของเล่นตั้งโต๊ะสำหรับเด็กรวมทั้ง การออกแบบเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ เป็นต้น โดยการศึกษาข้อมูลครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการสืบทอด การผสมผสานในการสร้างสรรค์ของวัฒนธรรมโบราณรวมทั้งวัฒนธรรมสมัยใหม่ของจีนและที่อื่น ๆ ที่สำคัญในขณะเดียวกันยังพบว่า ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้ยังจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงในด้านการพัฒนาและการกำหนดผู้บริโภคที่ชัดเจน เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการออกแบบ CMF ในการออกแบบผลงานในงานวิจัยนี้เนื่องจาก เป็นวิธีการที่สามารถออกแบบให้ตรงกับต้องการของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้ อีกทั้งสามารถช่วยเพิ่มแนวทางหล่อหลอมทางวัฒนธรรมและการเข้าไม้โบราณของจีนโบราณ มาเป็นแนวทางเพื่อประยุกต์ใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในปัจจุบันให้มีความเหมาะสม

#### 1.1 ต้นกำเนิดของโครงสร้างสลักเดือยไม้

ยุคหินเป็นช่วงที่มนุษย์ยังไม่มีเครื่องมือโลหะไว้ใช้งาน และยังคงอาศัยอยู่ในถ้ำในเพิงเป็นหลัก วิธีชีวิตของมนุษย์ในยุคหินจึงพึ่งพาการใช้งานอุปกรณ์จากไม้และหินเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้การเข้าไม้จึงถือกำเนิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาและทำให้เครื่องมือเครื่องใช้ในยุคนั้นสมบูรณ์ขึ้น การเข้าไม้เกิดจากเทคนิคการเจาะผนวกกับเทคนิคการใช้หินของมนุษย์โบราณ เมื่อกาลเวลาผ่านไป มนุษย์ได้ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญและกลายเป็นเทคนิคการเข้าไม้แบบเดือยในปัจจุบัน

ด้วยการตกผลึกทางภูมิปัญญาที่มนุษย์สร้างขึ้น มีการขุดพบโครงสร้างสลักเดือยไม้และซากปรักหักพังเก่าแก่มากมายที่มีอายุราว 7,000 ปีที่เมืองไลพ์ซิก ประเทศเยอรมนี ส่วนประกอบไม้ที่ใช้ในอาคารเหล่านี้เป็นโครงสร้างที่ใช้สลักเดือยไม้ทั้งหมดในการสร้าง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างสลักเดือไม้ในยุคหินใหม่ โครงสร้างไม้ที่ขุดพบในเมืองโล่ฟิงในประเทศเฮอหนาน  
ที่มา : [https://m.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_21321081](https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_21321081)

นอกจากนี้ยังขุดพบซากปรักหักพังที่แหล่งวัฒนธรรมเหอหมู่ในประเทศจีน ซึ่งทำให้เราทราบว่าเริ่มมีการใช้โครงสร้างสลักเดือไม้มากขึ้นตั้งแต่สมัยชุนชิวจ้านกั๋วของจีน เพอร์นิเจอร์ไม้แบบโบราณของจีนนั้นมีประวัติความเป็นมายาวนานมาก แต่ละชั้นเต็มไปด้วยความโดดเด่นทางวัฒนธรรมของชาติพันธุ์ในจีน ไม่เพียงเท่านั้นยังเป็นรูปแบบเพอร์นิเจอร์ที่มีอิทธิพลต่อรัฐอื่น ๆ ที่อยู่ในแวดวงของวัฒนธรรมฮั่นด้วย เพอร์นิเจอร์ไม้โบราณสะท้อนให้เห็นถึงสภาพการผลิตและความต้องการในการดำรงชีวิตของผู้คนสมัยโบราณ ขณะที่ตัวเพอร์นิเจอร์ก็สื่อถึงความพยายามและสติปัญญาอันล้ำเลิศของผู้สร้างอีกรวมทั้งยังมีการผลิตสิ่งประดิษฐ์จากวัฒนธรรมดั้งเดิมที่สื่อถึงอารมณ์ร่วมทางศิลปะ สุนทรียศาสตร์และสิ่งอื่น ๆ อีกมากมายนับไม่ถ้วน จนกลายเป็นเป้าหมายในการศึกษาความต้องการของผู้คนรวมทั้งได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกทางวัฒนธรรมและทัศนศิลป์ของจีนเกิดขึ้น ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างสลักเดือไม้ที่ขุดพบในแหล่งวัฒนธรรมเหอหมู่ เมืองหยูเหยาณฑลเจ้อเจียงในประเทศจีน  
ที่มา : [https://m.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_21321081](https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_21321081)

ตั้งแต่สมัยราชวงศ์ซุ่ยเป็นต้นมา การผลิตเฟอร์นิเจอร์แบบโบราณของจีนเริ่มยกเลิกการใช้ตะปู ยึด และแยกตัวออกจากเฟอร์นิเจอร์แบบกระดานพื้นสี่เหลี่ยม และสร้างเป็นเฟอร์นิเจอร์ไม้แท้ทั้งหมด ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายหลังราชวงศ์ซ่ง ได้รับการพัฒนาด้านโครงสร้างอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน ภายใต้สภาพแวดล้อมการพัฒนาทางเศรษฐกิจในสมัยนั้น โครงสร้างสลักเดือยถูกนำมาใช้ในการเชื่อมต่อในสวนเฟอร์นิเจอร์แทบทั้งสิ้น โดยการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างสลักเดือยไม้สามารถแสดงคุณลักษณะที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างสมบูรณ์แบบ และการออกแบบในแนวนี้ยังสะท้อนถึงความเชื่อเป็นการเตือนผู้คนให้ตระหนักถึงแนวคิดในเรื่อง “ความใจกว้าง” ในวัฒนธรรมจีนโบราณผ่านลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ ที่อยู่ร่วมกันอย่างกลมกลืนและเป็นหนึ่งเดียว เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ไม่เพียงแต่เติมเต็มความต้องการด้านการใช้งานเท่านั้น แต่ยังสอดคล้องกับทัศนคติของคนโบราณที่มุ่งเน้นการอยู่ร่วมกันอย่างกลมกลืนระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และการตกตะกอนทางความคิดในการออกแบบ

## 1.2 ความหมายแฝงของโครงสร้างสลักเดือยไม้

กระบวนการออกแบบ เป็นสาระสำคัญอย่างหนึ่งในวัฒนธรรมดั้งเดิมของจีน “การออกแบบ” เป็นกระบวนการทางความคิดของช่างฝีมือหรือนักออกแบบเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการวางแผน จากจินตนาการสู่ความเป็นจริง จากพื้นที่ว่างสองมิติสู่พื้นที่สามมิติ จนกลายเป็นวิธีการในระดับไมโครที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างสลักเดือยไม้ เป็นงานสร้างสรรค์ที่ผสมผสานแนวคิดหลากหลายศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น สุนทรียศาสตร์ ปรัชญาและมนุษยศาสตร์ เป็นต้น การเข้าไม้ไม่เพียงสามารถตอบสนองความต้องการด้านการใช้งานเท่านั้น แต่ยังมีคุณสมบัติของสัญลักษณ์และคุณธรรมที่เป็นความหมายแฝงทางวัฒนธรรมอีกด้วย อย่างไรก็ตามตลอดทั้งกระบวนการผลิตของเฟอร์นิเจอร์ไม้ได้สะท้อนให้เห็นถึงจิตวิญญาณแห่งวัฒนธรรมจีนในด้านวัตถุนิยมและการแสวงหาความงดงามอย่างเต็มเปี่ยม (เหลียงเหมย, 2007)

ลัทธิขงจื้อ ลัทธิสำคัญที่ชาวจีนส่วนมากเคารพนับถือ หลักคำสอนของขงจื้อตั้งอยู่บนพื้นฐานของ “ความเมตตา” และสร้างความงดงามด้วย “ความดี” (กั๋ว ซีเหมิน, 2014) ส่วนคำว่า “ความรับผิดชอบ” นั่นคือ การปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการออกแบบและเคารพในคุณสมบัติของไม้ เพื่อให้สามารถสำแดงความงดงามอันแท้จริงของเนื้อไม้ได้อย่างเต็มที่ ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ตลอดจนสามารถรักษาสมดุลของธรรมชาติได้ คำว่า “ดี” ในหลักคำสอนของลัทธิขงจื้อ อาจหมายถึง การใช้งานไม้อย่างมีประโยชน์ ฉลาดและพิถีพิถัน เพื่อให้เฟอร์นิเจอร์นั้นเข้ากันกับไม้ได้ดี ไม่ใช่เพื่อเห็นประโยชน์ว่ามันเป็นวัสดุไม้เท่านั้น อย่างไรก็ตามช่างฝีมือสมัยโบราณยังคงทำการสำรวจอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการเข้าไม้แบบเดือยในเฟอร์นิเจอร์ไม้ที่โดดเด่น และเสริมสร้างความทนทานของเฟอร์นิเจอร์กับตรรกะโครงสร้างเชิงฟังก์ชันและสุนทรียศาสตร์ในการออกแบบที่มีที่วางมือและเท้าอยู่ในเฟอร์นิเจอร์ของตัวเก้าอี้

ในการสร้างสรรค์ผลงาน ช่างฝีมือสมัยโบราณจะผสมผสานรูปลักษณ์และการตกแต่งเข้าด้วยกัน ทำให้รูปลักษณ์ของผลงานมีแนวคิดด้านความงามที่แรงกล้า การรวมเส้นโค้งและเส้นตรง การสอดรับ

และเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เข้มงวด ลายเส้นที่ลื่นไหล ขนาดที่พอเหมาะ ตลอดจนการแสดงออกและจังหวะที่ดี รายละเอียดโดยรวมของเฟอร์นิเจอร์ไม้เหล่านี้ยังคงถ่ายทอดวิถีของคนโบราณอยู่เสมอ นอกจากนี้เฟอร์นิเจอร์ดังกล่าวยังมีการตกแต่งมุมโค้งมน สวยงาม ให้ความรู้สึกลื่นไหล เค้าโครงของเฟอร์นิเจอร์ที่สวยงามจะทำให้ผู้ใช้สัมผัสได้ถึงความมั่นคงและความเพลิดเพลินทางสายตา

การเข้าไม้ เป็นรูปแบบโครงสร้างสำคัญของสถาปัตยกรรมจีนโบราณ โดยเครื่องเรือน เครื่องดนตรี และอื่น ๆ เป็นการออกแบบการสร้างโดยใช้ส่วนเว้าและส่วนนูนของชิ้นส่วนสองชิ้นมาเชื่อมต่อกัน อาจกล่าวได้ว่า โครงสร้างสลักเดือยไม้นั้นเป็นการออกแบบเชิงสร้างสรรค์อย่างหนึ่งที่เป็นภูมิปัญญาของชาวจีนสมัยโบราณ เดือยที่ใช้ไม้มะฮอกกานีส่วนใหญ่จะใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้มะฮอกกานี เรียกว่า “วิญญาน” เฟอร์นิเจอร์ไม้มะฮอกกานี ส่วนที่ยื่นออกมาของไม้ เรียกว่า “เดือย” และส่วนที่เว้าเรียกว่า “รูเจาะ” การเชื่อมต่อกันระหว่างเดือยและรูเจาะทำให้ไม้และไม้รวมกันเป็นหนึ่งเดียวได้อย่างสมบูรณ์แบบ (หยาง ชิงซาน, เกา เซา, หวัง จ้วน และคณะ, 2020) การออกแบบโครงสร้างสลักเดือยไม้ของจีนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มีความละเอียดและน่าอัศจรรย์ใจ เป็นที่ชื่นชมของผู้คนเสมอมา อีกทั้งยังได้รับการพัฒนาและสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน นอกจากการแสดงออกทางโครงสร้างแล้ว โครงสร้างสลักเดือยไม้ยังเป็นสัญลักษณ์ของวัฒนธรรม ภูมิปัญญา และวิธีการออกแบบด้วย การออกแบบสมัยใหม่ควรเรียนรู้ สร้างสรรค์ และสืบทอดหัตถศิลป์การเข้าไม้แบบเดือยโบราณ เพื่อสำแดงการผสมผสาน การสืบทอด และการสร้างสรรค์ของวัฒนธรรมโบราณและวัฒนธรรมสมัยใหม่

ในยุคอินเทอร์เน็ตรุ่งเรืองนี้ ผู้คนเริ่มให้ความสนใจกับงานฝีมือที่ละเอียดอ่อนมากขึ้น โดยเฉพาะการเข้าไม้ที่เป็นภูมิปัญญาและความทุ่มเทของช่างฝีมือชาวจีนสมัยโบราณที่ยังคงเต็มเปี่ยมไปด้วยมนต์เสน่ห์แม้กาลเวลาจะผ่านไปนับหลายพันปี เรียกว่า เทคนิคการเข้าไม้ที่เป็น “แก่นแท้ของวัฒนธรรมจีน” ยังคงเป็นพลังสำคัญของการออกแบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์สมัยใหม่ อย่างไรก็ตามการออกแบบสมัยใหม่ยังคงศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีการผสมผสานเทคนิคโบราณและการออกแบบสมัยใหม่ได้อย่างลงตัวที่สุด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นนวัตกรรมและทันสมัย และช่วยให้อุตสาหกรรมไม้ได้สัมผัสกับมนต์เสน่ห์ของหัตถกรรมโบราณ

### 1.3 การจำแนกประเภทโครงสร้างสลักเดือยไม้

ในส่วนนี้จะแสดงกล่าวถึงโครงสร้างในการเข้าไม้ในแบบต่าง ๆ ที่ผ่านกาลเวลามาหลายยุคหลายสมัยสู่การประยุกต์ใช้ในรูปแบบปัจจุบัน โดยจำแนกการต่อไม้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

#### 1.3.1 การต่อหน้าไม้มุมตรงและการเข้ามุม (ไม้เหลี่ยม)

การเข้าไม้แบบร่องลิ้นและการเข้าไม้แบบบากร่องทางเหยี่ยว ส่วนใหญ่จะใช้เชื่อมต่อแผ่นไม้ รูปแบบของการเข้าไม้ประเภทนี้ใช้เทคนิคการต่อไม้ที่ใช้ยึดไม้สองแผ่นเข้าหากันจากขอบบนของไม้ แทนการใช้ด้านปลายของไม้ โดยขอบด้านหนึ่งจะมีชิ้นส่วนยื่นออกมาเรียกว่า ลิ้น และประกบเข้ากับชิ้นไม้อีกชิ้นที่ทำเป็น ร่อง ไม้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การเข้าไม้แบบต่อชนด้านหรือชนขอบ

ที่มา : <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1602059641232037382&wfr=spider&for=pc>

### 1.3.2 การเข้าไม้แบบจุด (ไม้กลม)

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ โครงสร้างประเภทนี้มักใช้สำหรับการทำขาตั้ง ที่พักแขนและส่วนรองรับ มีลักษณะเด่นคือ ส่วนเดือยค่อนข้างเล็กมักนำมาต่อเป็นรูปตัวที ต่อมุม ดังรูปที่ 4 การต่อไขว้และต่อขยายกับส่วนตรงและส่วนโค้ง เช่น เดือยไหล่, เดือยคู่, หนีบคู่, เดือยขอเกี่ยว, เดือยลิ้มและเดือยครึ่งรวมทั้งเดือยสอดผ่าน ฯลฯ



รูปที่ 4 โครงสร้างสลักเดือยไม้แบบต่อส่วนหัวและจุดจากไม้กลม

ที่มา : <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1602059641232037382&wfr=spider&for=pc>

### 1.3.3 การเชื่อมต่อระหว่างโครงสร้างส่วน (ไม้ทรงผสม)

วิวัฒนาการส่วนหนึ่งจะมาจากไม้กางเขน มีลักษณะการเชื่อมต่อแบบสามจุดตั้งรูปที่ 5 โครงสร้างประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้ทำมุม เช่น มุมของเก้าอี้และมุมตู้สี่เหลี่ยม ที่มีลักษณะผสมผสานของหน้าตัดไม้ที่เป็นการออกแบบในชิ้นส่วนที่แตกต่างกัน



รูปที่ 5 ลักษณะของเดือยไม้ที่เชื่อมระหว่างชิ้นส่วนไม้ที่แตกต่างกัน

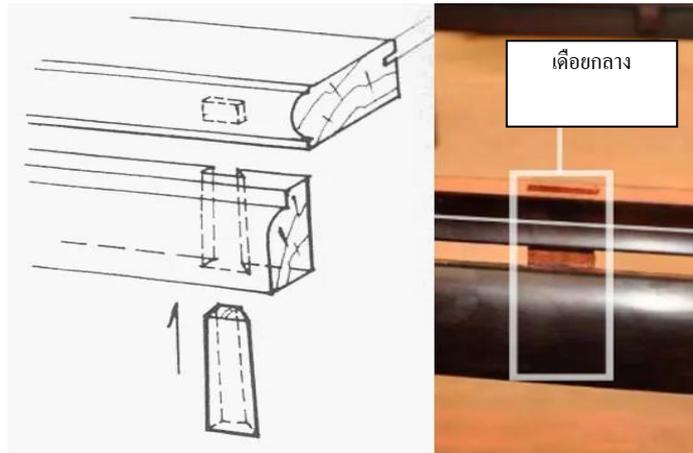
ที่มา : <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1602059641232037382&wfr=spider&for=pc>

### 1.4 รูปแบบโครงสร้างสลักเดือยไม้

จากมุมมองของการใช้งานและประโยชน์การเข้าไม้มีรูปแบบโครงสร้างหลัก คือ ใช้วิธีการเจาะแบบสอด เสียบและการซ้อนทับ ดังนี้

#### 1.4.1 โครงสร้างแบบสอดผ่าน

“โครงสร้างแบบสอดผ่าน” อาศัยหลักการของการซ้อน ซึ่งจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามลักษณะของไม้ ใช้การสอดประสานเส้นใยไม้ในแนวตั้งและแนวนอน เพื่อสร้างความแข็งแรงและความมั่นคงให้กับเครื่องใช้ เพื่อบรรลุความต้องการในการใช้งานต่าง ๆ ดังรูปที่ 6

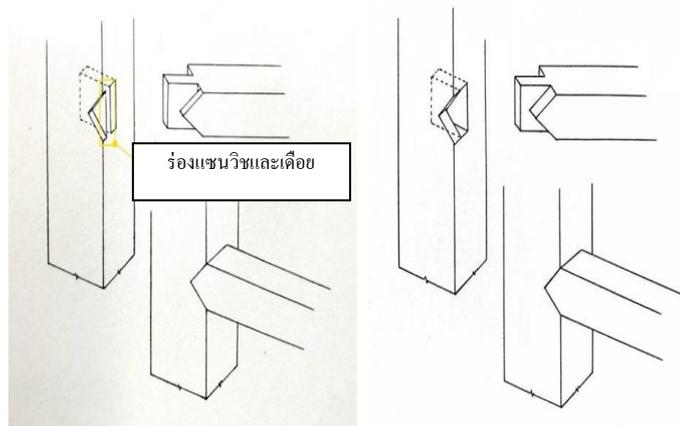


รูปที่ 6 โครงสร้างสลักเดือยไม้แบบสอดผ่านระหว่างแท่นไม้

ที่มา : [http://www.360doc.com/content/15/0603/22/11931304\\_475475679.shtml](http://www.360doc.com/content/15/0603/22/11931304_475475679.shtml)

#### 1.4.2 โครงสร้างแบบเสียบ

“โครงสร้างแบบเสียบ” เป็นรูปแบบพื้นฐานที่สุดของโครงสร้างสลักเดือยไม้ โดยจะใช้เพียงเดือยและรูสลักเท่านั้นก็สามารถสร้างเป็นโครงสร้างสลักเดือยไม้แบบเสียบที่สมบูรณ์ได้ ถือเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดสำหรับเหล่าช่างฝีมือ ส่วนวิธีการที่ “พิถีพิถัน” มากขึ้น เช่น “การเสียบมุม” หรือ “การเสียบไหล่” ดังรูปที่ 7

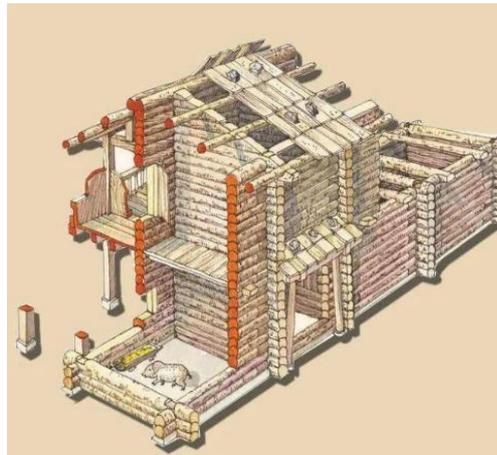


รูปที่ 7 การเข้าไม้ในร่องและเดือยของมุมแบบเสียบ

ที่มา : <http://www.xujingbo.com/7.html>

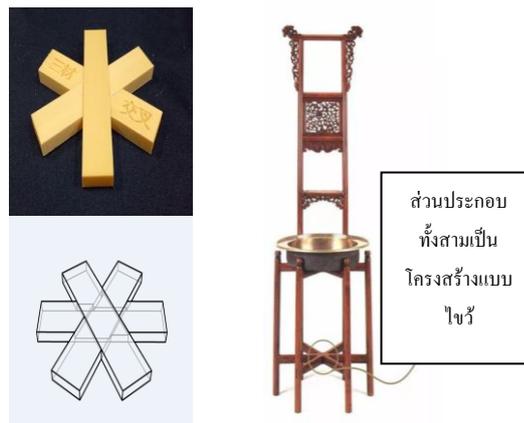
### 1.4.3 โครงสร้างแบบซ้อนทับ

การเข้าไม้แบบนี้จะเป็นการเจาะไม้และเปิดช่องแล้วซ้อนทับกันเป็นชั้นๆ ชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า "บ้านท่อนซุง" (หัตถศิลป์แบบไขว้) ดังรูปที่ 8 ด้วยการพัฒนา บ้านท่อนซุงนี้จึงค่อย ๆ กลายมาเป็นโครงสร้าง "แบบโครงถักและไต้วง" ที่เราค้นเคย โครงสร้างไต้วงที่มีชื่อเสียงระดับโลกก็ถือเป็นการต่อกสลักเดียวกับแบบซ้อนทับเช่นกัน เทคนิคการเข้าไม้แบบซ้อนทับนั้น นอกจากนำไม้ใช้ทำเป็นไต้วงแล้ว ยังค่อย ๆ ถูกนำไปใช้ในการสร้างประตูและหน้าต่างไม้ตลอดจนงานไม้ขนาดเล็กชนิดต่างๆ ด้วย



รูปที่ 8 โครงสร้างบ้านท่อนซุงที่ใช้การเข้าไม้แบบซ้อนทับ

ที่มา : <http://www.iarch.cn/thread-44023-1-1.html>



ภาพที่ 9 ภาพด้านซ้ายเป็นโครงสร้างสลักเดียวกับแบบซ้อนทับ ภาพด้านขวาเป็นการประยุกต์นำมาใช้

เป็นโครงสร้างคานวางอ่างล้างหน้าแบบโบราณของจีน

ที่มา : ด้านซ้ายเขียนโดย กว่างโจว ลี, 2020

ด้านขวา <https://www.xuehua.us/a/5ebc807186ec4d3d4b42ab76>

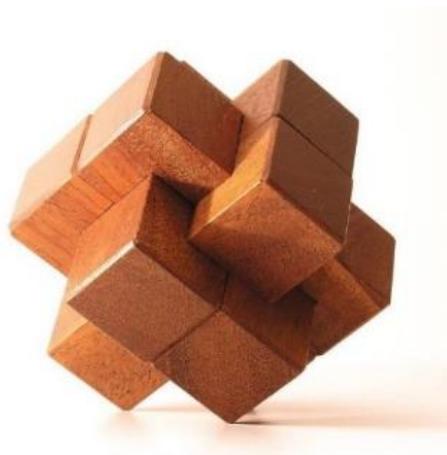
### 1.5 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ประเภทการเข้าไม้ในเกมปริศนาของจีนโบราณ

ของเล่นเข้าไม้ปริศนาในสมัยโบราณของจีนมีอยู่มากมาย เช่น ปริศนาเสี้ยน, โฟนกกระจอก, ถนนวนอาหาร, ส้ม, ซูโดกุ, ฮันเถียน ฯลฯ ของเล่นเหล่านี้ไม่ได้เป็นแค่เกมเท่านั้น แต่ยังนำเอาภูมิปัญญาและปรัชญาของจีนโบราณมาประยุกต์ใช้ด้วย การผสมผสานระหว่างคณิตศาสตร์กับของเล่นทำให้เกิดฟังก์ชันพิเศษในการพัฒนาสติปัญญาและการขยายองค์ความคิด

#### 1.5.1 การเข้าไม้ในเกมปริศนาเสี้ยน

ลูกป่าน เป็นช่างฝีมือในยุคแรก เขาใช้โครงสร้างสลักเดือยไม้มาพัฒนาเป็นของเล่นเข้าไม้ปริศนาที่เรียกกันว่า ปริศนาเสี้ยน ของเล่นชนิดนี้มีอยู่มานานกว่า 2400 ปี แต่อย่างไรก็ตามสำหรับเด็ก ๆ แล้ว ปริศนาเสี้ยนนั้นเล่นยากเกินไป ดังนั้น จึงมีการวิจัยและปรับปรุงปริศนาเสี้ยนของลูกป่านในปัจจุบันให้เหมาะสำหรับเด็กมากขึ้น

ตัวต่อแบบเดือย หรือ เสี้ยน ถูกนำมาประกอบและเปลี่ยนเป็นรูปต่าง ๆ โดยใช้เดือยและรูสลัก ทำให้เด็ก ๆ สนุกสนานกับการเล่นปริศนาเสี้ยนมากขึ้น และสามารถพัฒนาสติปัญญาในการเล่น การปฏิบัติ และการคิดของเด็ก ๆ ได้ดี ตลอดจนเป็นของเล่นที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของเด็ก ๆ ปริศนาเสี้ยนไม่ได้เป็นเพียงของเล่นเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น แต่ยังเป็นของเล่นที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกาย จิตใจ และสติปัญญาของเด็กในกระบวนการ "เรียนรู้ผ่านความสนุกสนาน" อีกทั้งทำให้วัฒนธรรมจีนสามารถเข้าถึงชีวิตประจำวันของผู้คนผ่านความบันเทิงได้ ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 เกมปริศนาเสี้ยน มีชิ้นส่วนทั้งหมด 6 ชิ้น สามารถสร้างเป็นรูปทรงทั้งหมด 6 แบบ

ที่มา : <https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E9%AD%AF%E7%8F%AD%E9%8E%96>

### 1.5.2 การเข้าไม้ประเภทเกมแทนแกรม

แทนแกรม เป็นของเล่นเสริมพัฒนาการการเรียนรู้แบบโบราณของจีน เกมแทนแกรม ประกอบด้วยแผ่นกระดานทั้งหมด 7 แผ่น ซึ่งมีลักษณะและขนาดต่างกัน เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปหลายเหลี่ยมด้านไม่เท่า กระดานเหล่านี้สามารถต่อกันเป็นรูปต่าง ๆ (มากกว่า 1600 ภาพขึ้นไป) ผู้เล่นสามารถนำแผ่นกระดานทั้งเจ็ดมาต่อเป็นตัวละคร รูปภาพ สัตว์ สะพาน ห่อง หอคอย และรูปอื่น ๆ อีกมากมาย หรือสามารถนำมาต่อกันเป็นตัวอักษรภาษาจีนและภาษาอังกฤษได้ ดังรูปที่ 11

เกมแทนแกรม ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยแรงงานชาวจีนในสมัยโบราณ เกิดขึ้นในประมาณช่วงศตวรรษที่ 1 ก่อนคริสตกาล หรือสมัยราชวงศ์หมิง ซึ่งแทนแกรมนี้มีการเผยแพร่อย่างกว้างขวางในประเทศจีนสมัยราชวงศ์หมิงและราชวงศ์ชิง ตามบันทึกทางประวัติศาสตร์สมัยราชวงศ์ชิงเล่มแรก กล่าวไว้ว่า แทนแกรมมีขนาดเล็ก สามารถเปลี่ยนรูปได้ เป็นของเล่นชนิดหนึ่งที่ช่วยปลดปล่อยผู้คนจากอึดอัด ทำให้โลกมีความสุขได้



รูปที่ 11 แสดงชิ้นส่วนทั้งเจ็ดของเกมแทนแกรมและรูปแบบในการเล่น

ที่มา : <http://www.ecsponline.com/yz/BD6F3EDDCFEAB4020B0010B397E69739F000.pdf>

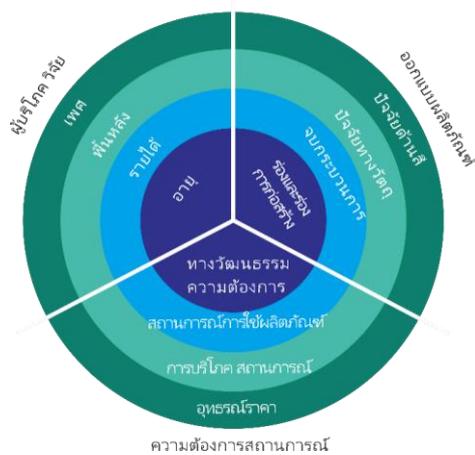
## 2. วิธีการออกแบบในการนำการต่อเข้าไม้แบบจีนโบราณมาใช้

ในการออกแบบในการนำวิธีการเข้าไม้แบบจีนโบราณมาเล่นนั้น รูปแบบของการเข้าไม้จากอดีตจนถึงปัจจุบันเมื่อมองผ่าน ๆ จะมีแนวคิดที่สอดคล้องกันดูแทบจะไม่ต่าง แต่ปัจจุบันความต่างจะขึ้นอยู่กับยุคสมัยที่นับวันดูจะมีความเรียบง่ายมากขึ้น โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดของการเข้าไม้มาใช้สู่การวางแผนในงานวิจัยเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวัฒนธรรมจากแนวคิดการเข้าไม้ในสถาปัตยกรรมจีนโบราณ โดยได้ข้อสรุปที่นำมาใช้ส่วนหนึ่ง ดังนี้

### 2.1 การวางแผนการออกแบบ

จากการวิเคราะห์และสรุปการวิจัยวรรณกรรม เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเข้าไม้แบบเต๋อเยอ และข้อมูลการสำรวจผู้ใช้ การออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ด้วยโครงสร้างสลักเต๋อเยอไม้ เพื่อดำเนินการศึกษา

สามมิติที่ครอบคลุม ชั้นแรกคือ ศึกษาข้อมูลผู้บริโภคในเรื่องเพศ อายุ การศึกษา รายได้ ฯลฯ จากนั้นทำการเก็บข้อมูลผู้บริโภค เพื่อกำหนดเป้าหมายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากนั้นสำรวจองค์ประกอบในเรื่อง สี, โครงสร้างสลักเต็อยไม้, วัสดุ, กระบวนการผลิต ฯลฯ ที่จะใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยการศึกษาลักษณะเหล่านี้ จะทำให้สามารถเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับรูปร่าง รูปทรงตลอดจนสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ได้ รวมทั้งทำการสำรวจภาคสนามในสถานที่ต่าง ๆ เช่น การสำรวจผู้บริโภค ในการใช้งานและการสำรวจความต้องการทางวัฒนธรรม ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเอพเพคต์ต่อการวางตำแหน่งที่แตกต่างกัน และยังมีผลต่อการขายผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนสุดท้าย ดังรูปที่ 12

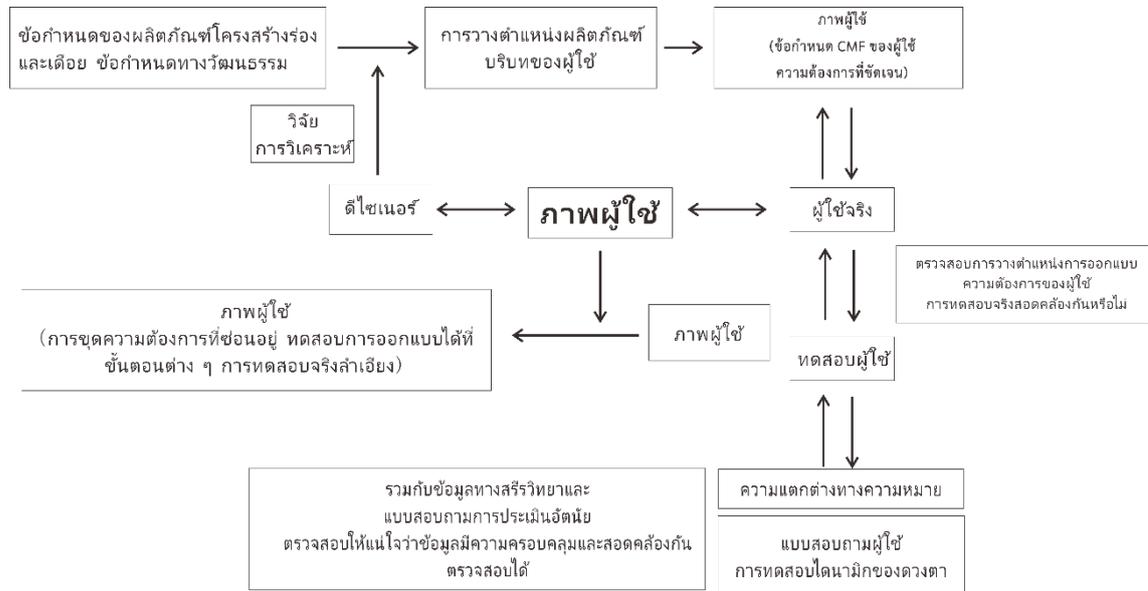


รูปที่ 12 รูปแบบการออกแบบและการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โครงสร้างสลักเต็อยไม้  
ที่มา : กว่างโจว ลี, 2020

วิเคราะห์และสรุปข้อมูลจากการศึกษามาก่อนหน้านี้รวมทั้งการสร้างวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเต็อยไม้ ซึ่งจะมีการสำรวจตลาดตลอดกระบวนการออกแบบ และวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับตลาดผลิตภัณฑ์ที่แข่งขันได้ ผู้ให้บริการผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดกระบวนการ ฯลฯ จากขั้นตอนการออกแบบนี้ ผู้วิจัยได้สัมผัสถึงความยิ่งใหญ่ของโครงสร้างสลักเต็อยไม้โบราณอย่างลึกซึ้ง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า โครงสร้างสลักเต็อยไม้นั้นยังคงมีบทบาทสำคัญในการผลิตและในชีวิตประจำวัน

กระบวนการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเต็อยไม้ส่วนใหญ่จะอยู่ในวงนอกล้อมรอบภาพผู้ใช้ ดังรูปที่ 13 จากการที่ผู้วิจัยได้สอบถามผู้ใช้จริง ผู้ทดสอบและการเปรียบเทียบการทดลองผลิตภัณฑ์ โดยทำการตรวจสอบความต้องการผลิตภัณฑ์และความต้องการทางวัฒนธรรมแล้วจึงนำมาทำการออกแบบและวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ ตามความต้องการที่ชัดเจนของ CMF ของผู้ใช้โดยจำลองหรือค้นหากลุ่มผู้ใช้จริง จากนั้นแตกความต้องการที่ซ่อนอยู่ของผู้ใช้ตามข้อสรุป ในแง่ของการทดสอบผู้ใช้ ข้อมูลทางสรีรวิทยาของการทดสอบด้วยสายตา การประเมินแบบอัตนัยของแบบสอบถาม

และจำนวนการเยี่ยมชมผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ผลรวมกันเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลผลิตภัณฑ์มีความครอบคลุม ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สร้างสรรค์ด้วยโครงสร้างร่องและเดือย ให้ตรวจสอบว่าตำแหน่ง การออกแบบ ความต้องการของผู้ใช้ จะได้ข้อมูลการทดสอบจริงที่สอดคล้องกันหรือไม่ ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ขั้นตอนการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่ใช้โครงสร้างสลักเดือยไม้  
ที่มา : กวางโจว ลี, 2020

## 2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้โดยใช้วิธีการออกแบบ CMF

คำว่า CMF ชื่อเต็ม ๆ คือ Color Material & Finishing โดยอักษรตัว C แปลว่าสี ตัว M แปลว่าวัสดุและตัว F แปลว่า เทคโนโลยีพื้นผิว ปัจจุบันการออกแบบ CMF มักถูกนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อปรับปรุงประสบการณ์ผลิตภัณฑ์ เพิ่มประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์และสร้างข้อได้เปรียบใหม่ในการแข่งขันทางการตลาดให้กับ ธุรกิจในระดับหนึ่ง การออกแบบ CMF เป็นผลผลิตของการพัฒนาเศรษฐกิจตลาดสมัยใหม่โดยมุ่งไปที่การปรับปรุงความสามารถในการแข่งขันด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์กับผลิตภัณฑ์ที่มีความเฉพาะทางมากขึ้น เป็นนวัตกรรมและสหวิทยาการ (หลิว อี้เหวิน, หวง หมิงฟู, หลิว รู่ย, 2019) การออกแบบ CMF เป็นสาขาวิชาเฉพาะทางที่เกิดขึ้นใหม่ เน้นการออกแบบ การจับคู่การระบุสี วัสดุ และการตกแต่ง เพื่อสนับสนุนคุณสมบัติด้านฟังก์ชันและอารมณ์ของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังเป็นกระบวนการออกแบบแบบองค์รวมที่ทำงานควบคู่ไปกับการออกแบบทางกายภาพและทางเทคนิค อีกทั้งเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบอุตสาหกรรม โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดวัสดุและการตกแต่งที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีเพียงความ

สมดุลที่สมบูรณ์แบบระหว่างความสวยงามของภาพและประสิทธิภาพการทำงานเท่านั้นที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถมอบประสบการณ์ที่ดีและสม่ำเสมอให้กับผู้ใช้

บ่อยครั้งที่การปรากฏตัวของผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้บริโภค ซึ่งเป็นอิทธิพลโดยตรงของการออกแบบ CMF ที่เน้นการกระตุ้นความเชื่อมโยงทางอารมณ์โดยตรง นอกเหนือจากอิทธิพลในทางปฏิบัติและการรับรู้โดยตรงแล้ว ยังมีอิทธิพลภายนอกในกระบวนการออกแบบ CMF ด้วยตัวอย่างเช่น สังคมวัฒนธรรม เทรนด์ความงาม ภาษาการออกแบบภาพ หมวดยุคผลิตภัณฑ์ และกลุ่มผู้บริโภคที่มีอิทธิพลสำหรับการนำผลิตภัณฑ์มาใช้ในช่วงต้น นอกจากนี้ การออกแบบ CMF มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย ซึ่งรวมไปถึง อุตสาหกรรมเสื้อผ้า, วัสดุยืดหยุ่น, เครื่องใช้ไฟฟ้า, ยานยนต์, การบิน, เครื่องสำอาง, สินค้าอุปโภคบริโภคที่เคลื่อนไหวเร็ว บรรจุภัณฑ์สำหรับการบริโภคด่วน เป็นต้น

สำหรับการออกแบบนวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้จำเป็นต้องรวมฟังก์ชัน วัสดุ โครงสร้าง รูปร่าง เทคโนโลยี ความหมายแฝงทางวัฒนธรรม และการลงทุนของผลิตภัณฑ์ เพื่อค้นหาความสมดุลที่เหมาะสมที่สุดระหว่างโครงสร้างแบบดั้งเดิมกับเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปสมัยใหม่ ภูมิปัญญาโบราณ วิธีการออกแบบที่ทันสมัย และการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค ซึ่งการที่จะออกแบบสุดยอดผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้จริง สวยงาม เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีความหมายแฝงที่ดีได้นั้น จะต้องบรรลุการผสมผสานความโบราณและความทันสมัย การผสมผสานโครงสร้างสลักเดือยไม้และการออกแบบรักษโลกอย่างลงตัว ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงและการผสมผสานวัสดุต่าง ๆ สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ได้อภิปรายถึงอิทธิพลของหลักการออกแบบ CMF ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์โครงสร้างสลักเดือยไม้จากมุมมองของทฤษฎีวิธีการออกแบบ CMF

### 2.3 หลักการออกแบบ CMF

หลักการออกแบบ CMF คือ การออกแบบที่เน้นคนเป็นหลัก และคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้สมัยใหม่ ดำเนินการออกแบบโดยอิงจากข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ เช่น เพศของผู้ใช้ ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ วัฒนธรรมท้องถิ่น อายุ ประสบการณ์ทางสังคม ฯลฯ ซึ่งในกระบวนการออกแบบ CMF จำเป็นต้องกำหนดแผนกลยุทธ์การออกแบบที่คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ พร้อมกับรับประกันความสำเร็จของกลยุทธ์ รวมทั้งต้องคำนึงถึงวิธีการควบคุมกลยุทธ์อย่างมีประสิทธิภาพระหว่างการผลิตและการใช้งาน (ฉิน จวินโป, จาง ลี, จู เฟิง, 2019) ทั้งนี้ การออกแบบ CMF มีค่านิยมหลัก 4 ประการสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

#### 2.3.1 คุณค่าด้านประสบการณ์การออกแบบ CMF

การเลือก C, M, F ของนักออกแบบมีผลต่อการทำให้เอฟเฟกต์ภาพต้นฉบับของผลิตภัณฑ์มีความเป็นสามมิติและลายเส้นมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การพันสี การชุบโลหะด้วยสุญญากาศ และการตกแต่งในแม่พิมพ์ สามารถให้เอฟเฟกต์ภาพที่สูงขึ้นและผิวสัมผัสที่มากขึ้นได้ ซึ่งจะช่วยให้ยอดขายเพิ่มขึ้น

### 2.3.2 สามารถออกแบบตามความแตกต่างของผู้ใช้

ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก กลุ่มผู้ใช้ที่แตกต่างกันมีการยอมรับและความชื่นชอบสีและวัสดุที่ต่างกัน ตัวอย่างเช่น เมื่อกระแสสังคมเปลี่ยนไปและวัฒนธรรมทางสังคมพัฒนาขึ้น ผู้ชายจำนวนมากหันมาชื่นชอบผลิตภัณฑ์สีชมพูมากกว่าผู้หญิง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถใช้แนวคิดแบบเก่าในการออกแบบสีของผลิตภัณฑ์ตามเพศของผู้ใช้ได้อีกต่อไป วิธีการออกแบบ CMF จะเริ่มจากการกำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นอันดับแรก ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ต่อสี วัสดุ และรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งการทำเช่นนี้จะช่วยยกระดับคุณค่าในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ได้ด้วย

### 2.3.3 ต้นทุนการออกแบบที่ควบคุมได้

ดำเนินการทดลองและวิจัยโดยใช้วิธีการออกแบบ CMF โดยเลือกสี วัสดุ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีที่ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน และประหยัดเงินมากที่สุด จะทำให้สามารถประหยัดเงินทุนวิจัยที่มีราคาแพงและต้นทุนการผลิตแม่พิมพ์ได้มาก จากนั้นปรับแต่งกระบวนการทดลอง การทดสอบผลลัพธ์และขั้นตอนการยอมรับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบและลดต้นทุนการออกแบบ นอกจากนี้ ความแม่นยำของขั้นตอนการทดลอง การทดสอบผลลัพธ์ และการยอมรับก็มีส่วนช่วยเพิ่มเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบและลดต้นทุนการออกแบบด้วย

### 2.3.4 การยืดอายุผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์เทรนด์แฟชั่นในอนาคตของ C, M, F และการเลือกองค์ประกอบที่จะได้รับความนิยมน้อยอย่างต่อเนื่องในอนาคตในกระบวนการออกแบบ CMF จะช่วยให้สามารถยืดอายุของผลิตภัณฑ์ เพิ่มยอดขายและเพิ่มผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจได้

## 2.4 อิทธิพลของการออกแบบ CMF ในการออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้

การออกแบบ CMF มีบทบาทมากมายในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้ เช่น การวิจัยผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนอื่น ๆ โดยในช่วงเริ่มต้นของการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการออกแบบ CMF นั้นจะต้องวิจัยผลิตภัณฑ์เบื้องต้นตามการวิเคราะห์แนวโน้มการออกแบบ นักออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเชิงลึกวิเคราะห์ และสรุปเกี่ยวกับสีและวัสดุของผลิตภัณฑ์ผ่านขั้นตอนต่อไปนี้ การวิจัยวรรณกรรม การประชุมวารสาร เว็บบ การทดลอง การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ ฯลฯ เพื่อสร้างการเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์ สำหรับการผสมผสานโครงสร้างสลักเดือยไม้โบราณกับวิธีการออกแบบ CMF นั้นมีฟังก์ชันหลักสองอย่าง ได้แก่ อย่างแรก สามารถขยายขอบเขตการใช้งาน วัสดุ และวิธีการของโครงสร้างสลักเดือยไม้โบราณในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ (หลิว ฟู่หัว, 2016). ตัวอย่างเช่น ในการออกแบบอาคารไม้ เฟอร์นิเจอร์ไม้ ฯลฯ เพื่อเป็นการชดเชยข้อบกพร่องของคุณสมบัติของไม้และ

คุณสมบัติทางกลของการเข้าไม้โบราณ นักออกแบบสามารถใช้วิธีการเข้าไม้เพื่อเชื่อมต่อและแก้ไขข้อต่อโลหะต่างๆ และวัสดุการพิมพ์สามมิติ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของสลักเดียวได้ดีในระดับหนึ่งและลดการเสีयरูป อย่างที่สอง สามารถทำให้เพิ่มความหมายแฝงทางวัฒนธรรมและความงามของโครงสร้างในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซาว์ปัญญาด้วยโครงสร้างสลักเดียวไม้โบราณได้ การผสมผสานหัตถศิลป์การเข้าไม้โบราณและแนวคิดการออกแบบที่ทันสมัย และผสมผสานองค์ประกอบโครงสร้างไม้แบบโบราณในการออกแบบที่ทันสมัย ซึมซับสาระสำคัญของโครงสร้างไม้ที่ทันสมัย และสร้างเป็นรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ อีกทั้งสร้างความเชื่อมั่นทางวัฒนธรรมให้กับตัวของผลิตภัณฑ์

ในขั้นตอนการสัมผัสประสบการณ์การใช้งานผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดียวไม้ สีและลวดลายของผลิตภัณฑ์เป็นการตอบสนองทางสุนทรียภาพตามธรรมชาติครั้งแรกของผู้ใช้ที่สังเกตเห็น ซึ่งผู้ใช้จะถูกดึงดูดความสนใจในแบบจำลองผลิตภัณฑ์ จากนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงทางจิตวิทยา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการรับรู้ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ หากการออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถดึงดูดผู้ใช้ได้ทั้งภาพและผิวสัมผัส จะทำให้แอตทริบิวต์ของผลิตภัณฑ์เข้าถึงคุณค่าที่คาดหวังไว้ในใจของผู้ใช้ได้ ซึ่งผู้ใช้อาจจะเต็มใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จากการปฏิบัติที่ผ่านมา เราพบว่าการศึกษาประสบการณ์ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากประสบการณ์ทางวัฒนธรรมในมุมมองผู้ใช้นั้น เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการตัดสินใจในการซื้อผลิตภัณฑ์

### 3. การประยุกต์ใช้โครงสร้างสลักเดียวไม้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้เขียนนำหลักแนวคิดมาพัฒนาสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ขึ้นใน 2 แนวทาง โดยจะเป็นการใช้การเข้าไม้ของจีนผ่านการวิเคราะห์ทฤษฎี CMF กับตัวอย่างในการสร้างเกมปริศนารวมทั้งการออกแบบทางผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้ที่ระลึก ดังนี้

#### 3.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์โคมไฟสลักเดียวไม้ในเกมปริศนา

โคมไฟนี้เป็นผลิตภัณฑ์เซาว์ปัญญา ทำจากโครงสร้างสลักเดียวไม้ที่เหมาะสมสำหรับคนทุกวัย ประกอบด้วยชิ้นส่วนทั้งหมด 18 ชิ้น โครงสร้างหลักของกรอบด้านนอกเป็นปริศนาเลื่อนสามแห่งสามารถนำมาใช้เป็นโคมไฟปริศนาเลื่อนและโครงสร้างสลักเดียวไม้ที่สวยงาม นับได้ตั้งแต่มีการพัฒนาโคมไฟสลักเดียวไม้ปริศนาในรูปแบบนี้ผู้เขียนได้รับรางวัลที่ 1 จากการแข่งขันโครงการประชาสงเคราะห์สาธารณสุขศาสตรในมณฑลเจียงซู ครั้งที่ 6 นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมภูมิปัญญา

จากการเข้าไม้โบราณด้วย โคมไฟนี้เป็นเสมือนเป็นเครื่องมือประชาสัมพันธ์ทางวัฒนธรรม ที่ทำให้ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์สามารถสัมผัสถึงเสน่ห์ของสถาปัตยกรรมดั้งเดิมและภูมิปัญญาโบราณ



รูปที่ 14 ผลิตภัณฑ์โคมไฟสลักเต๋อยไม้ในเกมปริศนา

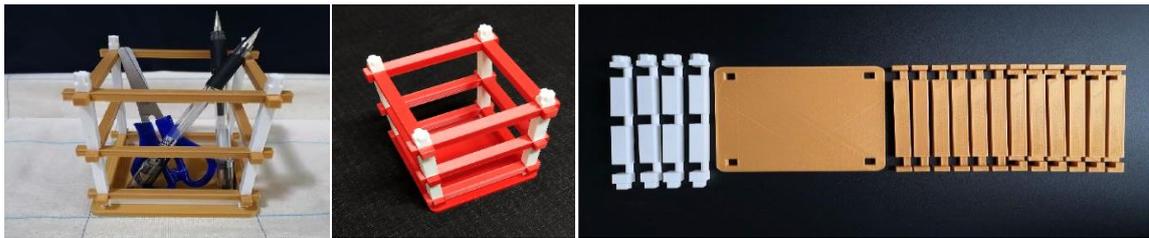
ที่มา : ออกแบบโดย กว่างโจว ลี, 2020

ส่วนที่เป็นฝาโคมหรือในแผ่นด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา เป็นแผ่นฟายน้ำแข็ง ราวแบบฉลุซึ่งเป็นองค์ประกอบทางวัฒนธรรมของสวนซูโจว ลายน้ำแข็งราวนี้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอาคารสวนแบบโบราณในรูปแบบของลายฉลุ ซึ่งเราสามารถมองเห็นทิวทัศน์ของสวนที่เลื่อนกลางได้จากชิ้นส่วนดังกล่าว ลายน้ำแข็งราวไม่มีรูปแบบหรือกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เป็นลายรอยราวตามธรรมชาติ ซึ่งหมายถึงธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และเป็นสัญลักษณ์ของความกลมกลืนและความงามตามธรรมชาติ เมื่อดวงไฟส่องสว่าง ลวดลายนี้ไม่เพียงแต่ถูกสะท้อนออกมาอย่างงดงามเท่านั้น แต่ยังเติมเต็มความต้องการแสงสว่างของผู้ใช้ด้วย โคมไฟสะท้อนแสงในรูปแบบต่าง ๆ จากชิ้นงานนี้สร้างความรู้สึกเหมือนตกอยู่ในภวังค์ และทำให้ผู้คนที่รู้สึกเหมือนอยู่ในทะเลแห่งความคิดสร้างสรรค์ เมื่อไม่ได้ใช้งาน โคมไฟนี้ก็สามารถเป็นของประดับตกแต่งที่สวยงามได้ด้วย นอกจากนี้ผู้ใช้อังยังสามารถเรียนรู้วัฒนธรรมสวนซูโจวในขณะที่ประกอบและถอดชิ้นส่วนของโคมไฟออก จะสัมผัสได้ถึงภูมิปัญญาและเสน่ห์ของโครงสร้างสลักเต๋อยไม้ และเพลิดเพลินไปกับความสนุกในการจัดแสง โคมไฟนี้ได้ผสมผสานวัฒนธรรมโบราณเข้ากับเทคโนโลยีและศิลปะสมัยใหม่และร่วมกันถ่ายทอดภูมิปัญญาอันล้ำเลิศของชาวจีน

### 3.2 การออกแบบต่อยอดแนวคิดจากผลิตภัณฑ์โคมไฟปริศนาสู่ประเภทของใช้ที่ระลึก

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โคมไฟสลักเต๋อยไม้ปริศนาเป็นตัวอย่างหนึ่งในการพัฒนาที่ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างเหมาะสมสู่การเป็นของใช้ที่ระลึกที่นำไปใช้หรือมอบให้กัน โดยเกิดจากการที่ได้ทดลองทำซ้ำ ๆ เพื่อประกอบกับการขึ้นรูปใหม่กับการรวมกันด้วยวัสดุที่แตกต่างเข้ามา เพื่อถ่ายทอดแนวคิดการออกแบบ CMF อย่างสร้างสรรค์ แต่การใช้วัสดุที่แตกต่างกันนั้นทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตมากขึ้น การสำรวจการสร้างใหม่และการรวมกันของโครงสร้างสลักเต๋อยไม้และโครงสร้างสลักเต๋อยไม้จากวัสดุที่ต่างกันจะต้องเป็นการสำรวจเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และใช้เทคนิคซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยในการสำรวจและทำแผนที่เพื่อให้ได้ข้อมูลมาตราส่วนโครงสร้างที่ดีที่สุด พร้อมกับสร้างแบบจำลองโครงสร้างสลักเต๋อยไม้ด้วยเทคโนโลยี 3D และ CAD ซึ่งมีเพียงการเตรียมข้อมูลอย่าง

ครบถ้วนและครอบคลุม ที่จะสามารถนำวัสดุสมัยใหม่เช่น พลาสติก โลหะผสม ฯลฯ ไปแทนที่ชิ้นส่วนของคอมโพสิตเดี่ยวปริศนาได้ ดำเนินการตรวจสอบการปฏิบัติ สำนวความเข้ากันได้ระหว่างเทคนิคการเข้าไม้แบบโบราณกับวัสดุสมัยใหม่ จนสามารถปรับปรุงคุณค่าประสบการณ์ของผู้ใช้และเพิ่มยอดขายได้จนประสบความสำเร็จ สามารถนำมาประยุกต์เป็นอื่น ๆ ต่อไปอีกได้ ดังเช่นที่ใส่ปากกาสลักเดี่ยวไม้ปริศนาเป็นของใช้ที่ระลึกได้ ดังภาพที่ 15



รูปที่ 15 ผลิตภัณฑ์กล่องใส่ปากกาแบบสลักเดี่ยวไม้ปริศนา

ที่มา : ออกแบบโดย กว่างโจว ลี, 2020

#### 4. บทสรุป

การปกป้องสิ่งแวดล้อมเป็นหนึ่งในเงื่อนไขที่ใหญ่ที่สุดในชีวิตของเรา และก็เป็นทิศทางที่นักออกแบบทุกคนพยายามปรับปรุงแสวงหาในการออกแบบ เช่น การออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และการออกแบบผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ในแง่ของวัสดุที่นำมาใช้ คอมโพสิตเดี่ยวไม้ปริศนาแบบแรกผลิตจากวัสดุย่อยสลายได้ โดยมีส่วนผสมของกรดโพลีแลกติกและใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของคนโบราณ ซึ่งสามารถแตกยอดการออกแบบชิ้นส่วนประกอบในการเข้าไม้ต่าง ๆ ได้อีกมากมาย ดังตัวอย่างในรูปที่ 16



รูปที่ 16 การออกแบบโครงสร้างสลักเดี่ยวไม้โดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

ที่มา : ออกแบบโดย กว่างโจว ลี, 2020

กระบวนการเข้าไม้ที่สมบูรณ์มีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในเทคนิคการเข้าไม้โบราณนั้น นอกจากความละเอียดอ่อนและการใช้ประโยชน์ได้จริงแล้ว ยังประกอบแนวคิดของลัทธิเต๋าในเรื่องหยินและหยาง การยับยั้งและควบคุมซึ่งกันและกัน เป็นความสัมพันธ์ที่จะประกอบให้เกิดความสมดุลและการประสานกัน อีกทั้งสอดคล้องกับลักษณะการผลิตของบรรพบุรุษที่เน้นคุณสมบัติของตัววัสดุเป็นหลักในโลกทัศน์ การอยู่ร่วมกันอย่างกลมกลืนกับธรรมชาติ และแนวคิดการออกแบบสีเขียวสมัยใหม่ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์สมัยใหม่มีโครงสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรวมทั้งใช้วิธีการเข้าไม้แบบโบราณ ปราศจากการใช้กาวและตะปู ไม่มีชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ใช้วัสดุทดแทนจากธรรมชาติและการผลิตโครงสร้างสลักเดือยไม้ที่มีความแข็งแรงทนทานมากขึ้น ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้จำเป็นต้องคำนึงถึงการใช้วัสดุธรรมชาติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ และรีไซเคิลได้ (หลิน ลี, ช่ง เฮง ซู, หมิง ฉาง หม่า และคณะ, 2016) นอกจากนี้ โครงสร้างสลักเดือยไม้โบราณยังประกอบขึ้นตามลักษณะเด่นของโครงสร้างจากจุดเริ่มจากงานสถาปัตยกรรมจีนโบราณ การนำมาทำการออกแบบประยุกต์ขึ้นใหม่จึงเป็นกุญแจสำคัญ ในการนำไปออกแบบสีเขียวสมัยใหม่ ซึ่งสามารถปรับปรุงการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกิจกรรมการผลิตในอนาคตของประเทศจีน และยังเป็นทางเลือกที่ดีในการปกป้องสิ่งแวดล้อมในอนาคต

จากการพัฒนาอย่างรวดเร็วและการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องในปัจจุบัน ก่อให้เกิดวิศุนานาชนิด ความสุนทรีย์ของผู้คนได้เปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีการผลิตและเทคโนโลยีการแปรรูปก็ไม่หยุดที่จะคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ในทุกๆวัน ศักยภาพผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโครงสร้างสลักเดือยไม้โดยใช้วิธีการออกแบบ CMF ซึ่งการออกแบบนี้เป็นวิธีการที่สมบูรณ์สำหรับตอบสนองความต้องการของผู้คนที่มีความต้องการเรื่องสี วัสดุ และการตกแต่ง หนึ่งในเป้าหมายของการออกแบบ CMF คือการสำรวจ ทดลอง และสร้างสรรค์ การจับคู่สี การเลือกวัสดุและการใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตาม เมื่อต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงมากมาย นักออกแบบสมัยใหม่จำเป็นต้องดำเนินการโดยตั้งมั่นอยู่บนสภาพการณ์ปัจจุบัน เปลี่ยนสี วัสดุ และการตกแต่งให้เป็นองค์ประกอบการออกแบบอย่างชาญฉลาด และสร้างแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์นวัตกรรมจากโครงสร้างโครงสร้างสลักเดือยไม้ทั้งในด้านรูปทรง ฟังก์ชันและศิลปะ โดยวิธีการนี้เป็นแนวทางหนึ่งในการวิเคราะห์ถ้าเกิดนำมาใช้ ที่จะทำให้เราสามารถสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่เหมาะสมสำหรับความต้องการทั้งทางกายภาพและทางจิตใจของผู้คนสมัยใหม่ อีกทั้งสามารถสร้างคุณค่าที่สูงขึ้นให้กับผลิตภัณฑ์ มอบประสบการณ์การใช้งานที่น่าพึงพอใจแก่ผู้บริโภคและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาดของผลิตภัณฑ์

## 5. เอกสารอ้างอิง

- แก้ว ซีเหมิน. (2014). การขึ้นชมเฟอร์นิเจอร์ในราชวงศ์หมิงและราชวงศ์ชิง: ความสวยงามของการเข้าไม้แบบเดือย, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยปักกิ่ง.
- ฉิน จวินโป, จาง ลี และ จู เฟิง. (2019). อิทธิพลและการประยุกต์ใช้การออกแบบ CMF ในการออกแบบผลิตภัณฑ์, หน้า 108-109.
- หยาง ชิงชาน, เกา เซา, หวัง จั๋วฉวน และคณะ. (2020). การกระจายความน่าจะเป็นของช่องว่างระหว่างเดือยและรูเจาะของโครงสร้างไม้แบบโบราณ, *วารสารไม้และผลิตภัณฑ์ไม้แห่งชาติยุโรป*, 78(1) : หน้า 27-39.
- หลิน ลี, ช่ง เฮง ซู, และ หมิง ฉาง หม่า และคณะ. (2016). สภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคตของงานวิจัยเกี่ยวกับการเชื่อมต่อแบบการเข้าไม้ในโครงสร้างไม้, *กลศาสตร์ประยุกต์และวัสดุ*, 4278 : 649-654.
- หลิว ฟู่หัว. (2016). การสำรวจการออกแบบนวัตกรรมตามโครงสร้างจริยธรรมและหลักการโบราณ, *สังคมศาสตร์ล้ำสมัย*, 2(7).
- หลิว อี้เหวิน, หวง หมิงฟู่, และ หลิว รู่ย. (2019). หลักสูตรการออกแบบ CMF, สำนักพิมพ์อุตสาหกรรมเคมี.
- หวาง เหวินฟู่, หยิน เจียนเว่ย. (2020). โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบโบราณของจีนและการประยุกต์ใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 2(6).
- เหลียงเหมย. (2007). *การออกแบบสุนทรียศาสตร์*. ปักกิ่ง : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยปักกิ่ง.