

การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก



ศิลปนิพนธ์เสนอเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

ธันวาคม 2560

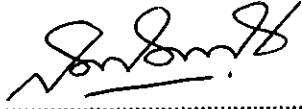
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

**KALIMBA MUSICAL INSTRUMENT DESIGN FOR MUSCLE DEVELOPMENT**



**An Art Thesis Submitted in Partial Fulfillment  
of the Requirements for the Bachelor Degree of Fine and Applied Arts  
In Product and Package Design  
December 2017  
Copyright 2017 by Naresuan University**

คณะกรรมการการสอบได้พิจารณาศิลปนิพนธ์ เรื่อง การออกแบบเครื่องดนตรีคาร์มบ้าเพื่อ  
พัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก ของนางสาวภัทรทิพย์ เกตุคำ ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร



.....ประธานที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์  
(ดร. สมภาพร คล้ายวิเชียร)



.....กรรมการที่ปรึกษาศิลปะนิพนธ์  
(ดร. ตติยา เทพพิทักษ์)



.....กรรมการที่ปรึกษาศิลปะนิพนธ์  
(อาจารย์ วราภรณ์ มามี)



## ประกาศขอบคุณ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ดร. สมภาพร คล้ายวิเชียรประธานที่ปรึกษาศิลปินพันธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นทีปรึกษาศิลปินพันธ์ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำศิลปินพันธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการที่ปรึกษาศิลปินพันธ์ ประกอบไปด้วย ดร. ตติยา เทพพิทักษ์ และ อาจารย์ วราภรณ์ มามี ท่านทั้งสามได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของศิลปินพันธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้ศิลปินพันธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ นางบัวผัน จันแสน และ นายคำมี จันแสน ครอบครัวที่รักยิ่ง เป็นผู้ที่ยกย่องให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

กราบขอบพระคุณ นายทวีตย์ เกตุคำ และนางสุวิจิ เกตุคำ บิดา มารดาของข้าพเจ้า เปรียบเสมือนผู้ชี้ทางสว่าง ทำให้ข้าพเจ้ามีกำลังใจในตลอดระยะเวลาการทำศิลปินพันธ์

ขอขอบคุณ CM Music Box ผู้คอยให้ความสนับสนุนและเอื้อเฟื้อ วัสดุอุปกรณ์อย่างดีที่สุด ตลอดจนเอาใจใส่กระบวนการผลิตทุกขั้นตอนอย่างสุดความสามารถ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทั้งคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุนเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากศิลปินพันธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้เป็นกำลังสำคัญของความสำเร็จในครั้งนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้จะสร้างประโยชน์ต่อการศึกษาเรียนรู้เครื่องดนตรีคาริมบ้า และเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กในอนาคต

ชื่อเรื่อง การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก (Kalimbas Musical Instrument Design for Muscle Development)

ผู้วิจัย ภัทรทิพย์ เกตุคำ

ประธานที่ปรึกษา ดร. สมภาพร คล้ายวิเชียร

กรรมการที่ปรึกษา ดร. ตติยา เทพพิทักษ์  
อาจารย์ วราภรณ์ มามี

ประเภทสารนิพนธ์ ศิลปนิพนธ์ ศป.บ. สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560

คำสำคัญ เครื่องดนตรีคาริมบ้า กล้ามเนื้อมัดเล็ก

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลเครื่องดนตรีคาริมบ้า 2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก 3. เพื่อออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าสำหรับพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กโดยรวบรวมข้อมูลจากสื่อออนไลน์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำแบบร่างบรรจุภัณฑ์การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก และนำเสนอผลงาน

ผลการวิจัยพบว่า 1. เครื่องดนตรีคาริมบ้าเป็นเครื่องดนตรีโบราณของชนเผ่าในทวีปแอฟริกาเอกลักษณ์ของเครื่องดนตรีชนิดนี้ก็คือ เป็นเครื่องดนตรีที่ใช้นิ้วหัวแม่มือในการเล่นวัสดุที่นำมาผลิตมีความหลากหลาย เช่น ไม้ไผ่ กระจับปี่ โลหะ กะลามะพร้าว เปลือกของพืช รูปร่างของเครื่องดนตรีคาริมบ้า ก็แตกต่างกันไป มีทั้งที่เป็นสี่เหลี่ยม วงกลม รูปทรงธรรมชาติของเปลือกไม้เต้า 2. ในเด็กวัย 3-5 ปี เป็นเด็กที่อยู่ในช่วงพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก เด็กในช่วงวัยนี้จะสามารถเรียนรู้ได้โดยง่ายพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็กจะทำงานกับระบบประสาทตา เด็กๆจะเริ่มติดกระดุมเสื้อเอง แปรงฟัน หรือหิวด้วยตนเองได้ เริ่มสนใจเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ การเล่นเครื่องดนตรีที่สามารถส่งเสริมพัฒนาการของเด็กได้ 3. การใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงไปบนซี่โลหะบนเครื่องดนตรีคาริมบ่านั้น สามารถพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กได้ โดยเด็กจะต้องฝึกระบบประสาทตาและการควบคุมนิ้วมือ ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กให้ทำงานสอดคล้องกัน การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าให้มีความสอดคล้องกับวิธีการเล่นจะช่วยให้ออกแบบพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กทำงานได้ดีขึ้น

ผู้วิจัยจึงออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าทั้งหมด 6 ชิ้นได้แก่ 1. คาริมบ้าลูกไก่ 6 คีย์ 2. คาริมบ้าลูกเปิด 6 คีย์ 3. คาริมบ้าหมาป่า 8 คีย์ 4. คาริมบ้ากระต่าย 8 คีย์ 5. คาริมบ้าผีเสื้อ 10 คีย์ และ 6. คาริมบ้าแมลงปอ 10 คีย์ โดยใช้กราฟิกเป็นรูปสัตว์ต่างๆ คำนึงถึงความแข็งแรง ความปลอดภัยหน้าตาการใช้งานประโยชน์ที่จะได้รับ พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็กให้แข็งแรงสมวัย เพื่อเตรียมพร้อมที่จะเติบโตเข้าสู่ช่วงวัยต่อไป

# สารบัญ

บทที่

หน้า

## 1 บทนำ

|   |   |
|---|---|
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....       | 1 |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย .....                | 2 |
| ขอบเขตของการวิจัย .....                   | 4 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                      | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย..... | 5 |

## 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

|   |    |
|---|----|
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ .....           | 7  |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดนตรีคาริมบ้า..... | 35 |
| เอกสารเกี่ยวกับกล้ามเนื้อเล็ก .....             | 54 |
| เอกสารเกี่ยวกับสไตลิ่งเทจ.....                  | 59 |
| เอกสารเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต .....    | 63 |

## 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

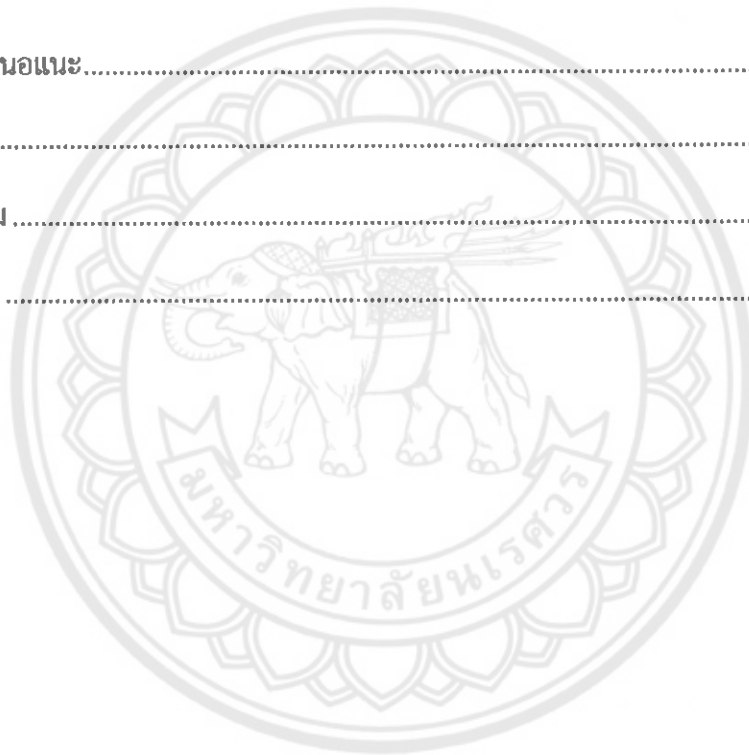
|                             |    |
|-----------------------------|----|
| วิธีการดำเนินงานวิจัย ..... | 76 |
|-----------------------------|----|

## 4 ผลการวิเคราะห์

|   |     |
|---|-----|
| ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบสอบถาม ..... | 79  |
| ส่วนที่ 2 บทสังเขปเงื่อนไขในการออกแบบ.....          | 84  |
| ส่วนที่ 3 ขั้นตอนแบบร่าง .....                      | 87  |
| ส่วนที่ 4 ผลงานที่สร้างสรรค์ .....                  | 100 |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                     | หน้า |
|---------------------------|------|
| 5 การอภิปรายและข้อเสนอแนะ |      |
| สรุปผลการวิจัย .....      | 101  |
| อภิปรายผล .....           | 103  |
| ข้อเสนอแนะ.....           | 103  |
| ภาคผนวก.....              | 104  |
| บรรณานุกรม .....          | 105  |
| ประวัติผู้วิจัย .....     | 109  |



## สารบัญภาพ

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| 1 บทนำ  |      |
| ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....                | 3    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                        |      |
| ภาพที่ 2.1 แสดงรูปร่างธรรมชาติ.....                     | 10   |
| ภาพที่ 2.2 แสดงรูปร่างเรขาคณิต.....                     | 10   |
| ภาพที่ 2.3 แสดงรูปร่างอิสระ.....                        | 11   |
| ภาพที่ 2.4 แสดงรูปทรง.....                              | 11   |
| ภาพที่ 2.5 แสดงจุดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ.....        | 12   |
| ภาพที่ 2.6 แสดงจุดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์..... | 12   |
| ภาพที่ 2.7 แสดงเส้นตรง.....                             | 13   |
| ภาพที่ 2.8 แสดงเส้นเฉียง.....                           | 13   |
| ภาพที่ 2.9 แสดงเส้นโค้ง.....                            | 13   |
| ภาพที่ 2.10 แสดงเส้นโค้งกันทอย.....                     | 14   |
| ภาพที่ 2.11 แสดงเส้นโค้งกลับหลัง หรือ เส้นโค้งดงาม..... | 14   |
| ภาพที่ 2.12 แสดงเส้นซิกแซก หรือ เส้นฟันปลา.....         | 14   |
| ภาพที่ 2.13 แสดงเส้นประ.....                            | 15   |
| ภาพที่ 2.14 แสดงแสงและเงาในวัตถุทรงกลม.....             | 16   |
| ภาพที่ 2.15 แสดงแม่สีข้างเขียนหรือสีขั้นที่ 1.....      | 17   |
| ภาพที่ 2.16 แสดงสีขั้นที่ 2.....                        | 17   |
| ภาพที่ 2.17 แสดงสีขั้นที่ 3.....                        | 18   |



## สารบัญญภาพ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  |      |
| ภาพที่ 2.18 แสดงคุณสมบัติของสีไว้ 5 ประการ.....                                     | 19   |
| ภาพที่ 2.19 แสดงวรรณะของสี .....  | 20   |
| ภาพที่ 2.20 แสดงผิวสัมผัสที่รับรู้ได้ด้วยตา.....                                    | 21   |
| ภาพที่ 2.21 แสดงผิวสัมผัสที่สัมผัสได้ด้วยมือ.....                                   | 21   |
| ภาพที่ 2.22 แสดงภาพจิตรกรรม โมนาไลซา.....   | 22   |
| ภาพที่ 2.23 แสดงงานออกแบบประติมากรรม.....   | 23   |
| ภาพที่ 2.24 แสดงภาพพิมพ์แกะไม้.....   | 23   |
| ภาพที่ 2.25 แสดงงานออกแบบภาพถ่าย.....   | 24   |
| ภาพที่ 2.26 แสดงงานออกแบบสื่อผสม สยามร่ำไห้ เทคนิค สื่อผสม วิรัตน์ คำศรีจันทร์..... | 24   |
| ภาพที่ 2.27 การออกแบบสัญลักษณ์และเครื่องหมาย.....                                   | 25   |
| ภาพที่ 2.28 แสดงการออกแบบโครงสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้น.....                          | 25   |
| ภาพที่ 2.29 แสดงการออกแบบหุ่นจำลองวัด.....  | 26   |
| ภาพที่ 2.30 แสดงการออกแบบสิ่งพิมพ์.....   | 26   |
| ภาพที่ 2.31 แสดงการออกแบบผลิตภัณฑ์.....   | 27   |
| ภาพที่ 2.32 แสดงการออกแบบโฆษณา .....  | 28   |
| ภาพที่ 2.33 แสดงการออกแบบพาณิชย์ศิลป์.....  | 28   |
| ภาพที่ 2.34 แสดงการออกแบบศิลปะประดิษฐ์.....   | 29   |
| ภาพที่ 2.35 แสดงการออกแบบตกแต่ง.....  | 30   |
| ภาพที่ 2.36 แสดงคาริมบ้าในสมัยก่อนผลิตจากไม้ไผ่.....                                | 36   |

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| <b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>                                       |      |
| ภาพที่ 2.37 แสดงคาริมบ้าในสมัยก่อนผลิตจากโลหะ .....                           | 37   |
| ภาพที่ 2.38 แสดงคาริมบ้าในสมัยก่อนที่มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น .....          | 38   |
| ภาพที่ 2.39 แสดงคาริมบ้ากระจายไปทั่วแอฟริกา โดยชนเผ่าต่างๆในแอฟริกา .....     | 39   |
| ภาพที่ 2.40 แสดงภาพ ฮิวจ์ แทรซี่ (Hugh Tracey).....                           | 40   |
| ภาพที่ 2.41 แสดงภาพฮิวจ์กำลังบันทึกเสียง.....                                 | 41   |
| ภาพที่ 2.42 แสดงภาพฮิวจ์ขณะที่เดินทางไปศึกษา และบันทึกเสียงคาริมบ้า.....      | 42   |
| ภาพที่ 2.43 แสดงภาพทฤษฎีแบบรวมกันของการปรับแต่ง และวิวัฒนาการของคาริมบ้า..... | 42   |
| ภาพที่ 2.44 แสดงภาพตราตราสัญลักษณ์หอสมุดนานาชาติดนตรีแอฟริกัน ILAM.....       | 43   |
| ภาพที่ 2.45 แสดงภาพคาริมบ้าที่ผลิตจากไม้สนสีแดง.....                          | 44   |
| ภาพที่ 2.46 แสดงภาพคาริมบ้าที่ผลิตจากกะลามะพร้าว .....                        | 44   |
| ภาพที่ 2.47 แสดงภาพคาริมบ้าที่ผลิตจากอะคริลิก.....                            | 45   |
| ภาพที่ 2.48 แสดงคาริมบ้าที่ผลิตจากกระป๋องดีบุก.....                           | 45   |
| ภาพที่ 2.49 แสดงภาพตัวอย่างคาริมบ้า ที่ใช้ชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า Kalimba ..... | 46   |
| ภาพที่ 2.50 แสดงภาพคาริมบ้าขนาดเล็กเรียกว่า Pocket Kalimba.....               | 46   |
| ภาพที่ 2.51 แสดงภาพคาริมบ้าแบบบางเรียกว่า Alto celeste Kalimba .....          | 47   |
| ภาพที่ 2.52 แสดงภาพตัวอย่าง Sansula tunings.....                              | 47   |
| ภาพที่ 2.53 แสดงภาพคาริมบ้าคู่ผสม Twin Kalimba.....                           | 47   |
| ภาพที่ 2.54 แสดงภาพ Linear Kalimba.....                                       | 48   |
| ภาพที่ 2.55 แสดงภาพ Kalimba Chromatic.....                                    | 48   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| บทที่                            | หน้า  |
|----------------------------------|---|
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง |   |
| ภาพที่ 2.56                      | แสดงภาพ Mbira array 4 Octave.....49   |
| ภาพที่ 1.57                      | แสดงภาพ Patrick Hadley เล่น มาบิร่า อาร์เรย์ (Mbira array).....49   |
| ภาพที่ 2.58                      | แสดงภาพการตั้งเสียงคาริมบ้า.....50  |
| ภาพที่ 2.59                      | แสดงภาพตัวอย่างโน้ตมาตรฐานของ ฮิวจ์ แทรซี่ .....50  |
| ภาพที่ 2.60                      | แสดงภาพตัวอย่างโน้ตสำหรับเล่นคาริมบ้า จาก Mr. Scruff .....51  |
| ภาพที่ 2.61                      | แสดงภาพโน้ตเพลง Kalimba Orchestration.....52  |
| ภาพที่ 2.62                      | แสดงภาพโน้ตเพลงของ แอนดรูว์ แทรซี่ เพลง Shona karimba, Kana ndoda,<br>เขียนไว้ใน kalimba tablature. ซึ่งเป็นหนึ่งในเพลงคาริมบ้าแบบดั้งเดิม.....53 |
| ภาพที่ 2.63                      | แสดงภาพเด็กตัดกระดาษ เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก.....56   |
| ภาพที่ 2.64                      | แสดงภาพเด็กกำลังเล่นเปียโน .....58  |
| ภาพที่ 2.65                      | แสดงภาพเด็กที่มีความสุขจากการเล่นดนตรี .....59  |
| ภาพที่ 2.66                      | แสดงภาพการตกแต่งภายในบ้านด้วยสไลด์ลีนเทจ.....60   |
| ภาพที่ 2.67                      | แสดงภาพผลิตภัณฑ์รถของเล่นที่ออกแบบเป็นสไลด์ลีนเทจ.....61  |
| ภาพที่ 2.68                      | แสดงภาพการแต่งกายในสไลด์ลีนเทจ .....62  |
| ภาพที่ 2.69                      | แสดงภาพการออกแบบกราฟิกสไลด์ลีนเทจ.....62  |
| ภาพที่ 2.70                      | แสดงภาพกล่องดนตรีสไลด์ลีนเทจ.....63   |
| ภาพที่ 2.71                      | แสดงภาพไม้เมเปิ้ลแข็ง.....65  |
| ภาพที่ 2.72                      | แสดงภาพไม้เมเปิ้ลอ่อน.....66  |
| ภาพที่ 2.73                      | แสดงภาพไม้วีเนียร์.....67   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| <b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>                       |      |
| ภาพที่ 2.74 แสดงภาพไม้อัด MDF.....                            | 69   |
| ภาพที่ 2.75 แสดงภาพตัวอย่างสแตนเลสสปริง.....                  | 72   |
| ภาพที่ 2.76 แสดงภาพตัวอย่างเครื่อง CNC.....                   | 73   |
| ภาพที่ 2.77 แสดงภาพตัวอย่างเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV.....        | 74   |
| ภาพที่ 2.78 แสดงภาพเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV.....                | 75   |
| <b>3 วิธีดำเนินงานวิจัย</b>                                   |      |
| ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย.....                 | 77   |
| <b>4 ผลการวิเคราะห์</b>                                       |      |
| ภาพที่ 4.1 แสดงภาพ scenario.....                              | 86   |
| ภาพที่ 4.3 แสดงภาพ scenario เครื่องดนตรีคาริมบ้า 6 คีย์.....  | 87   |
| ภาพที่ 4.4 แสดงภาพ scenario เครื่องดนตรีคาริมบ้า 8 คีย์.....  | 87   |
| ภาพที่ 4.5 แสดงภาพ scenario เครื่องดนตรีคาริมบ้า 10 คีย์..... | 87   |
| ภาพที่ 4.6 แสดงแบบร่างคาริมบ้า 6 คีย์.....                    | 88   |
| ภาพที่ 4.7 แสดงแบบร่างคาริมบ้า 8 คีย์.....                    | 89   |
| ภาพที่ 4.8 แสดงแบบร่างคาริมบ้า 10 คีย์.....                   | 89   |
| ภาพที่ 4.9 แสดงแบบจำลองคาริมบ้า 6 คีย์.....                   | 9๑   |
| ภาพที่ 4.10 แสดงแบบจำลองคาริมบ้า 8 คีย์.....                  | 91   |
| ภาพที่ 4.11 แสดงแบบจำลองคาริมบ้า 10 คีย์.....                 | 92   |
| ภาพที่ 4.12 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้าลูกไก่.....           | 93   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| <b>4 ผลการวิเคราะห์</b>                               |      |
| ภาพที่ 4.13 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้าลูกเปิด ..... | 93   |
| ภาพที่ 4.14 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้าหมาป่า.....   | 93   |
| ภาพที่ 4.15 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้ากระต่าย ..... | 94   |
| ภาพที่ 4.16 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้าผีเสื้อ.....  | 94   |
| ภาพที่ 4.17 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้าแมลงปอ .....  | 95   |
| ภาพที่ 4.18 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าลูกไก่.....          | 95   |
| ภาพที่ 4.19 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าลูกเปิด .....        | 96   |
| ภาพที่ 4.20 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าหมาป่า.....          | 96   |
| ภาพที่ 4.21 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้ากระต่าย .....        | 97   |
| ภาพที่ 4.22 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าผีเสื้อ.....         | 97   |
| ภาพที่ 4.23 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าแมลงปอ .....         | 98   |
| ภาพที่ 4.24 แสดงภาพการจัดแสดงผลงาน.....               | 99   |
| ภาพที่ 4.25 แสดงภาพการจัดแสดงผลงาน .....              | 100  |

## สารบัญตาราง

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| <b>4 ผลการวิเคราะห์</b>   |      |
| ตารางที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเพศที่ตอบแบบสอบถาม.....                                       | 82   |
| ตารางที่ 2 วิเคราะห์สถิติอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม.....                                    | 82   |
| ตารางที่ 3 วิเคราะห์สถิติอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....                                   | 83   |
| ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความสนใจเครื่องดนตรีคาริมบ้าของผู้ตอบแบบสอบถาม.....                 | 83   |
| ตารางที่ 5 วิเคราะห์เครื่องดนตรีคาริมบ้ามีส่วนช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก.....      | 84   |
| ตารางที่ 6 วิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้า.....             | 84   |
| ตารางที่ 7 วิเคราะห์เครื่องดนตรีคาริมบ้าเหมาะสมกับเด็กที่อยู่ในช่วงวัยใดมากที่สุด.....  | 85   |
| ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความเหมาะสมของราคา เครื่องดนตรีคาริมบ้า ที่บริโภคสามารถซื้อได้..... | 85   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหา

คาริมบ้า “Kalimba” เป็นเครื่องดนตรีพื้นเมืองโบราณของแอฟริกา ที่มีมายาวนานหลายพันปี มีชื่อเรียกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประเทศ และประชาชน เป็นเครื่องดนตรีพื้นเมืองของชนเผ่าโซนา ในประเทศซิมบับเว เริ่มต้นด้วยการ ถูกออกแบบโดยนักรบหรือ ไม่น่าจะทำเป็นตัวเครื่องดนตรี พัฒนาเป็นเปลือกของพืช เหล็ก จนในปัจจุบัน มีคาริมบ้าที่มีความแตกต่างกันมากมาย คาริมบ้า เหมือนกับเปียโนนิ้วหัวแม่มือ ที่มีรูปทรงกะทัดรัด นิยมใช้เล่นในงานพิธีสำคัญ เช่น งานแต่งงาน หรือ งานเฉลิมฉลองต่างๆ ในสมัยก่อนของชนเผ่าแอฟริกา คาริมบ้ามีบทบาทสำคัญในศาสนา มีความเชื่อว่าเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ติดต่อกับบรรพบุรุษ ประวัติศาสตร์คาริมบ้ายาวนานและสวยงาม ฮิวจ์ แทรซี (Hugh Tracey) ชายหนุ่มผู้หลงใหลในเสียงของ คาริมบ้า เขาอุทิศเวลาในการศึกษาและจดบันทึกเรื่องราวดนตรีพื้นเมืองของแอฟริกาไว้ เพราะมันกำลังจะถูกแทนที่ด้วยเพลง ป๊อปในยุค 50 เขาเดินทางไปที่แอฟริกาเพื่อหากลุ่มนักดนตรี ที่ยังคงเล่นคาริมบ้า และเขาก็จะเริ่มอัดเสียงเพลงเหล่านั้น เป็นอีกครั้งที่ชายผิวขาวเห็นความสำคัญ ของดนตรีชนชาติแอฟริกันหลังจากนั้น ฮิวจ์ แทรซี ก็สร้าง หอสมุดดนตรีแอฟริกัน จากนั้นดนตรีคาริมบ้า ก็ได้เป็นที่รู้จักทั่วโลก แม้จะไม่ทราบแน่ชัดว่าคาริมบ้า ได้เข้ามาสู่สังคมในไทยช่วงเวลาใด แต่ก็มียุคคนจำนวนไม่น้อย ที่ชื่นชอบการเล่นคาริมบ้า เพราะเสียงดนตรีที่มีเอกลักษณ์ มาพร้อมกับขนาดเครื่องดนตรีที่เล็กกะทัดรัด พกพาสะดวกสบาย เหมาะ สำหรับคนทุกช่วงอายุ เล่นง่าย คล้ายกับเปียโนมือ จึงทำให้คาริมบ้าเป็นที่นิยมจนถึงปัจจุบัน

พัฒนาการทางร่างกาย ของเด็กปฐมวัย หรือวัย 3-5 ปี จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเรื่อง ส่วนสูงและน้ำหนัก สำหรับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการเจริญเติบโตของกระดูกและกล้ามเนื้อที่มากขึ้น ทำให้สามารถควบคุมกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวและการทรงตัวได้ดี เด็กๆ มักจะวิ่ง กระโดด และ ไม่หยุดอยู่นิ่งๆ จึงพร้อมจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับการออกกำลังกายได้มากขึ้น รวมไปถึงการใช้มือหยิบจับ สิ่งของ และการช่วยเหลือตนเองของเด็ก ก็ดีขึ้นเป็นลำดับ (เอกสารประกอบการอบรม, 2559, หน้า.2) ในการพัฒนาด้านกล้ามเนื้อจะแบ่งเป็น การพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น ยืนขาเดียว เขย่งปลายเท้า จับ โยน รับลูกบอลได้ ปีนป่ายบันไดและเล่นเครื่องเล่น ถีบจักรยาน 3 ล้อ เป็นต้น และการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก เช่น หัดลากเส้นต่อเป็นสี่เหลี่ยม หรือวาดวงกลม เลือกใช้มือที่ถนัดวาดรูป ต่อแท่ง บล็อก ใช้กรรไกรตัดกระดาษได้ แต่งตัวเอง หวี ผม แปรงฟันได้เอง ชอบกระพริบตา เพราะมีการปรับระบบประสาทตา

จากข้อมูลที่ได้อธิบายมาแล้ว เครื่องดนตรีคาริมบ้าสามารถช่วยพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กได้โดย ลักษณะการเล่นของเครื่องดนตรี การเล่นเครื่องดนตรีชนิดนี้จะต้องใช้นิ้วหัวแม่มือในการกดซี่โลหะ สปริงเพื่อทำให้เกิดเสียง ในขณะที่กดจะทำให้นิ้วหัวแม่มือแข็งแรง จึงเป็นการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก

ให้กล้ามเนื้อบริเวณมือแข็งแรงมากขึ้น ซึ่งกล้ามเนื้อมัดเล็กสามารถพัฒนาได้ในเด็กอายุ 3-5 ปี กล้ามเนื้อมัดเล็ก จะทำงานสัมพันธ์กับระบบประสาทตา เช่น เด็กๆ จะหัดติดกระดุม เขาจะต้องฝึกใช้กล้ามเนื้อมือกับระบบประสาทตาให้ทำงานประสานกัน หรือ ปั่นดินน้ำมัน เพื่อให้นิ้วเคลื่อนไหวตามจินตนาการ สิ่งเหล่านี้ล้วนจะช่วยส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการที่ดี เหมาะสมตามวัย

ผู้วิจัยเล็งเห็นประโยชน์ในด้านนี้ จึงสนใจออกแบบเครื่องดนตรีคาร์ิมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก ซึ่งเป็นเครื่องดนตรีที่สามารถเล่นได้อย่างเพลิดเพลิน ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้และเติบโตสมวัย สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ พร้อมทั้งสามารถส่งเสริมพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็กในวัน 3-5 ปี

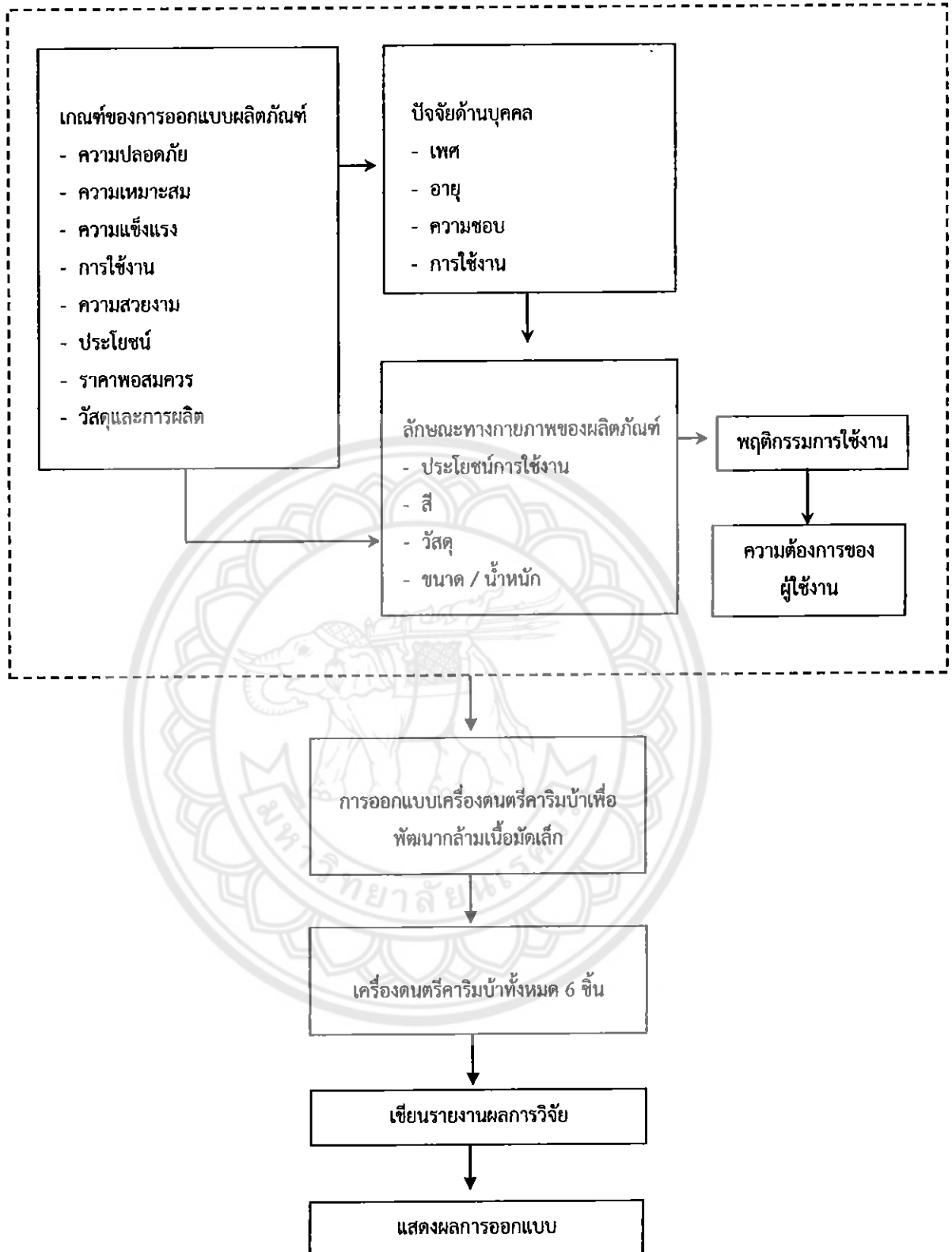
### จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลเครื่องดนตรีคาร์ิมบ้า
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก
3. เพื่อออกแบบเครื่องดนตรีคาร์ิมบ้าสำหรับพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาเครื่องดนตรีคาร์ิมบ้า และศึกษาพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็กในเด็กช่วงวัย 3-5 ปี เพื่อนำมาออกแบบเครื่องดนตรีคาร์ิมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้





ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

## ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก เป็นการพัฒนาทางด้านร่างกายที่อยู่ในเด็กช่วงอายุ 3-5 ปี การวิจัยเรื่องนี้เป็นวิจัยเชิงพัฒนา ซึ่งนักวิจัยในที่นี้หมายถึงนิสิตภาควิชาศิลปะและการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

- 1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเครื่องดนตรีคาริมบ้า
- 1.2 ศึกษาพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็กช่วงอายุ 3-5 ปี
- 1.3 ออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าสำหรับพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

### 2. ขอบเขตด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก คำนี้ถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ความปลอดภัย
- 2.2 ความเหมาะสม
- 2.3 ความแข็งแรง
- 2.4 การใช้งาน
- 2.5 ความสวยงาม
- 2.6 ประโยชน์
- 2.7 ราคาพอสมควร
- 2.8 วัสดุและการผลิต

สำหรับการออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้ามีดังนี้

|                   |    |      |   |           |
|-------------------|----|------|---|-----------|
| 1 คาริมบ้าลูกไก่  | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 2 คาริมบ้าลูกเปิด | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 3 คาริมบ้าหมาป่า  | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 4 คาริมบ้ากระต่าย | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5 คาริมบ้าผีเสื้อ | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6 คาริมบ้าแมลงปอ  | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |

### 3. ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยเรื่องนี้มีความเกี่ยวข้องกับลำดับช่วงเวลา การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก เป็นเวลา 5 เดือน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม 2560

### 4. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กจำนวน 30 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

### นิยามศัพท์เฉพาะ

การออกแบบ หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผลงาน ให้ผู้อื่นสามารถรับรู้หรือ สัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานร่วมกัน โดยจะต้องคำนึงถึงหน้าที่การใช้งาน ความสวยงาม หรือแก้ปัญหาปรับปรุงแก้ไข ให้มีรูปแบบที่ดีขึ้นให้มีความเหมาะสมสะดวกสบายในการใช้งาน หรือพัฒนาให้ดีกว่าเดิม

คาริมบ้า (Kalimba) หมายถึง เครื่องดนตรีประเภทดีด โดยใช้นิ้วหัวแม่มือในการกดขีโลหะสปริง ที่ยื่นออกมาจากตัวเครื่องดนตรี ให้เสียงที่ไพเราะ โครงสร้างทำจากไม้ พิมพ์ภาพกราฟิกเป็นรูปสัตว์ต่างๆ เหมาะสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี

พัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่ละเล็กทีละน้อยทำให้เจริญไปสู่ความก้าวหน้า มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นและเหมาะสมไปกว่าเดิม

กล้ามเนื้อมัดเล็ก หมายถึง กล้ามเนื้อเล็กๆที่อยู่ในมือ กล้ามเนื้อของมือจะถูกปกคลุมด้วยเส้นประสาทโดยเส้นประสาทเรเดียล เส้นประสาทมัธยฐานและเส้นประสาทท่อนจากช่องท้องแขน เช่น กล้ามเนื้อมือ ระบบประสาทตาที่ทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ได้ทราบประวัติความเป็นมา การใช้งาน และประโยชน์ของเครื่องดนตรีคาริมบ้า
2. ได้ทราบพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก ตลอดจนวิธีการเสริมสร้างกล้ามเนื้อมัดเล็ก
3. ได้ออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก จำเป็นต้องศึกษาข้อมูล องค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ รวมไปถึงงานเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
  - 1.1 ความเป็นมาของการออกแบบ
  - 1.2 ความหมายของการออกแบบ
  - 1.3 หลักการออกแบบ
  - 1.4 ประเภทของการออกแบบ
  - 1.5 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
2. เอกสารที่เกี่ยวกับเครื่องดนตรีคาริมบ้า
  - 2.1 ประวัติความเป็นมาของเครื่องดนตรีคาริมบ้า
  - 2.2 คาริมบ้าประเภทต่างๆ
  - 2.3 พื้นฐานวิธีการเล่นเครื่องดนตรีคาริมบ้า
3. เอกสารที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อมัดเล็ก
  - 3.1 ความสำคัญของกล้ามเนื้อมัดเล็ก
  - 3.2 พัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก
  - 3.3 วิธีการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก
  - 3.4 ดนตรีกับการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก
5. เอกสารเกี่ยวกับสไตลิ่งวินเทจ
  - 5.1 สไตลิ่งวินเทจคืออะไร
  - 5.2 การนำสไตลิ่งวินเทจมาใช้กับงานออกแบบ
6. เอกสารเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
  - 6.1 คุณสมบัติของไม้
    - 6.1.1 ไม้เมเปิ้ล (Maple)
    - 6.1.2 ไม้วีเนียร์ (Veneer)
    - 6.1.3 ไม้อัด MDF (Medium-Density Fiberboard)
  - 6.2 คุณสมบัติของ สแตนเลส สปริง (Stainless steel spring)
  - 6.3 คุณสมบัติเครื่อง CNC (Computer Numerical Control)
  - 6.3 คุณสมบัติเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV (UV printer)

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

### 1.1 ความเป็นมาของการออกแบบ

มนุษย์รู้จักการออกแบบมานานแล้วจากหลักฐานที่นักโบราณคดีขุดค้นพบปรากฏเป็นที่ยืนยันว่ามนุษย์สามารถออกแบบสิ่งของเครื่องใช้มานานกว่า 6,000 ปีรู้จักใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ออกแบบลวดลายบนภาชนะ เช่น ลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่ชี้ให้เห็นว่ามนุษย์รู้จักการออกแบบในภาพเขียนผนังถ้ำมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาพที่มีชื่อเสียงมากที่สุดในถ้ำอัลตามิรา ( Altamira ) ในประเทศสเปน และถ้ำลาสโกซ์ ( Lascaux ) ในประเทศฝรั่งเศสสำหรับประเทศไทยมีการค้นพบศิลปะตามผนังถ้ำเป็นจำนวนมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย เช่น ที่ผาแต้ม อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ และที่ผนังถ้ำเขาจันทร์งาม อำเภอสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (ธานี ภูมพคุณ, 2007: ออนไลน์)

### 1.2 ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบ หมายถึง การสร้างสรรค์ผลงานในรูป 2 มิติ และ 3 มิติ ให้เกิดความสวยงาม และ ถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานร่วมกัน และ เป็นการสร้างสรรค์ผลงานขึ้น ไม่ลอกเลียนของเดิมหรือความคิดเดิมที่มีมาก่อนเพื่อตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย หรือความต้องการด้านอื่นๆ (Chanat Ae, 2016: ออนไลน์)

การออกแบบ หมายถึง การรู้จักวางแผนจัดตั้งขั้นตอน และรู้จักเลือกใช้วัสดุวิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด ตามความคิดสร้างสรรค์ และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมา เช่น การจะทำโต๊ะขึ้นมาซักหนึ่งตัว เราจะต้องวางแผนไว้เป็นขั้นตอน โดยต้องเริ่มต้นจากการเลือกวัสดุที่จะใช้ในการทำโต๊ะนั้นว่าจะใช้วัสดุอะไรที่เหมาะสมในการยึดต่อระหว่างจุดต่างๆนั้นควรใช้ กาว ตะปู สกรู หรือใช้ข้อต่อแบบใดรู้ถึงวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ความแข็งแรงและการรองรับน้ำหนักของโต๊ะสามารถรองรับได้มากน้อยเพียงใด สีสันควรใช้สีอะไรจึงจะสวยงาม เป็นต้น

การออกแบบ หมายถึง การปรับปรุงแบบ ผลงานหรือสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสม และดูมีความแปลกใหม่ขึ้น เช่น โต๊ะที่เราทำขึ้นมาใช้ เมื่อใช้ไปนานๆก็เกิดความเบื่อหน่ายในรูปทรงหรือสี เราก็จัดการปรับปรุงให้เป็น รูปแบบใหม่ให้สวยกว่าเดิม ทั้งความเหมาะสม ความสะดวกสบายในการใช้งานยังคงเหมือนเดิม หรือดีกว่าเดิม

การออกแบบ หมายถึง การรวบรวมหรือการจัดองค์ประกอบทั้งที่เป็น 2 มิติ และ 3 มิติ เข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ การนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกันนั้น ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ในการใช้สอยและความสวยงาม อันเป็นคุณลักษณะสำคัญของการออกแบบ

เป็นศิลปะของมนุษย์เนื่องจากการสร้างค่านิยมทางความงาม และสนองคุณประโยชน์ทางกายภาพ ให้แก่มนุษย์ด้วย

การออกแบบ หมายถึง กระบวนการที่สนองความต้องการในสิ่งใหม่ๆของมนุษย์ ซึ่งส่วนใหญ่เพื่อการดำรงชีวิตให้อยู่รอด และสร้างความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น (allalike-design, 2553: Online)

การออกแบบ อาจจะทำสำหรับงานที่มีหน้าที่ใช้สอยโดยเฉพาะ หรืออาจจะเป็นการวางแผนงานสำหรับโครงการที่จะทำ การออกแบบจึงเป็นกิจกรรมและพฤติกรรมของมนุษย์ที่ต้องใช้สติปัญญา (Doris Cox and Babara Warren , 1961 , p. 3)

การออกแบบ คือการจัดองค์ประกอบที่นำหลายสิ่งมาสร้างสรรค์ให้มีความสัมพันธ์กัน ไม่ว่าจะองค์ประกอบจะคล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน การจัดวางด้วยสายตาจะทำให้มีจุดสนใจการออกแบบจะปรากฏในรูปร่าง รูปทรง ซึ่งมีความแตกต่างกันหลายชนิด ถ้าเราสังเกตอย่างถี่ถ้วน เราจะรู้ว่างานศิลปะทั่วไปจะประกอบขึ้นได้จะต้องอาศัยหลักการออกแบบเสมอ (ศรัญา เสมอชาติ, 2553, หน้า 17)

การออกแบบคือกิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย หรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (Design is a goal-directed problem-solving activity-Archer ,1965)

โกลสโธน์ ( Golestein.1968 : 3 ) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือการเลือก และการจัดสิ่งต่าง ๆ (วัตถุ สิ่งของ หรือเรื่องราวเนื้อหา) ด้วยจุดมุ่งหมายสองอย่าง คือ เพื่อให้มีระเบียบ และให้มีความงาม

เบฟลิน (Bevlin.1980:2) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือการรวบรวมส่วนต่างๆ ให้สัมพันธ์เข้าด้วยกันทั้งหมด

อารี สุทธิพันธ์ (2527 : 8) ให้ความหมายของการออกแบบไว้ว่า การออกแบบหมายถึง การรู้จักวางแผน เพื่อที่จะได้ลงมือกระทำตามที่ต้องการและการรู้จักเลือกวัสดุ วิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ สำหรับการออกแบบอีกความหมายหนึ่งที่ได้ให้ไว้ หมายถึงการ ปรับปรุงรูปแบบผลงานที่มีอยู่แล้ว หรือสิ่งต่างที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสม ให้มีความแปลกความใหม่เพิ่มขึ้น

วิรุณ ตั้งเจริญ (2527 :19) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือ การวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบ โดยวางแผน จัดส่วนประกอบของการออกแบบ ให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยวัสดุ และการผลิตของสิ่งที่ต้องการออกแบบนั้น

สิทธิศักดิ์ ธัญศรีสวัสดิ์กุล (2529:5) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ เป็นกิจกรรมอันสำคัญประการหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่มีอยู่ในความนึกคิด อันอาจจะเป็นโครงการหรือรูปแบบที่นักออกแบบกำหนดขึ้นด้วยการจัด ทำทาง ถ้อยคำ เส้น สี แสง เสียง รูปแบบ และวัสดุต่างๆ โดยมีกฎเกณฑ์ทางความงาม

พาศนา ตัณตลลลลลล (2526 :293) ให้ความเห็นว้ การออกแบบ เป็นการสร้างสร้างคร้ โดยมี้แบบแผนตามความ ประสงค์ที่กำหนดไว้

การออกแบบ ( Design ) ค้อศาสตร้แห่งความคิดและต้อใช้ศิลปะร่วมด้วยเป็นการสร้างสร้างคร้และการแก้ปัญหามีอยู่เพื่อสนองต้อจุดมุ่งหมายและนำกลับมาใช้งานได้อย่างนำพอใจ

ความสวยงาม เป็นสิ่งแรกที่เราได้สัมผัสก่อนคนเราแต่ละคนต้อมีความรับรู้เรื่องความสวยงามกับความพอใจในทั้ง 2 เรื่องนี้ไม่เท่ากันจึงเป็นสิ่งที่ถกเถียงกันอย่างมาก และไม่มีเกณฑ์ในการต้อลนใดๆเป็นตัวที่กำหนดอย่างชัดเจนต้งนั้นงานที่เราได้มีการจัดต้อประกอบที่เหมาะสมนั้นก็จะมองว่าสวยงามได้เหมือนกัน

มีประโยชน์ใช้สอยที่ดี เป็นเรื่องที่สำคัญมากในงานออกแบบทุกประเภท เช่นถ้าเป็นการออกแบบสิ่งของ เช่น เก้าอี้, โซฟา นั้นจะต้อออกแบบมาให้นั่งสบาย ไม่ปวดเมื่อย ถ้าเป็นงานกราฟิก เช่น งานสื่อสิ่งพิมพ์นั้น ตัวหนังสือจะต้อ อ่านง่าย เข้าใจง่าย ต้งจะได้ชื่อว่าเป็นงานออกแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยที่ดีได้

มีแนวความคิดในการออกแบบที่ดี เป็นหนทางความคิด ที่ทำให้งานออกแบบสามารถต้อสนอง ต้อความรู้สีกพอใจ ซื่นชม มีคุณค่า บางคนอาจให้ความสำคัญมากหรือน้อย หรืออาจไม่ให้ความสำคัญเลยก็ได้ ต้งนั้นบางครั้งในการออกแบบ โดยใช้แนวความคิดที่ดี อาจจะทำให้ผลงาน หรือ สิ่งต้อออกแบบมีคุณค่ามากขึ้นก็ได้

ต้งนั้นนักออกแบบ ( Designer ) ค้อ ผู้ที่พยายามค้นหา และสร้างสร้างคร้สิ่งใหม่ หาวิธีแก้ไข หรือหาต้อตอบใหม่ๆสำหรับปัญหาต้อๆ (Allalike-design, 2553,p1)

การสร้างสร้างคร้ มีความสัมพันธ์กับความคิด ความรู้สีก และประสบการณ์ การสร้างสร้างคร้ เป็นแนวทางพิเศษอย่างหนึ่ง ของการเรียนรู้และความเข้าใจผู้ที่มีความคิดสร้างสร้างคร้จึงไม่เกี่ยวกับความรู้ ความสามารถพิเศษในการปฏิบัติงานแต่เป็นธรรมชาติและความสามารถเฉพาะตัว ผู้ที่มีความสามารถในการสร้างสร้างคร้ที่ต้อนั้น จำเป็นต้อฝึกใช้พลังความคิด หาประสบการณ์ในการแก้ปัญห และพยายามปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมให้รวดเร็วและเหมาะสม (วิรัตน์ พิชญ์ไพบูลย์, 2527 , หน้า 1-2)

การสร้างสร้างคร้ เป็นสัญชาตญาณของมนุษย์ซึ่งจะมีมากน้อยต้อต่างกัน โดยทั่วไปการสร้างสร้างคร้เป็นสัญชาตญาณการแก้ปัญห การแสดงออกถึงความสามารถที่จะทดลองค้นคว้าและต้อวจค้น ถ้าขาดความคิดที่จะแสดงออกและสร้างสร้างคร้แล้ว มนุษย์จะไม่สามารถที่จะมีสิ่งใหม่ๆเพื่อการต้อรงชีพที่มั่นคงต้อไป การสร้างสร้างคร้เป็นการแสดงออกถึงการศึกษา ต้งแต่สิ่งเล็กๆจนถึงงานศิลปะที่ต้อใช้ความงาม และคุณค่าทางสุนทรียภาพอย่างสูง งานที่ต้อการความงามความเด่นและมีลักษณะที่ต้อต่างจากปกติ จึงต้อการผู้ที่มีความสามารถสร้างสร้างคร้เป็นพิเศษยิ่งซื่น (Viktor Lowenfel , 1960 , p.40 )

### 1.3 หลักการออกแบบ

หลักการออกแบบหรือการจัดองค์ประกอบศิลปะ คือ การนำเอา เส้น รูปทรง ค่าของน้ำหนัก สี พื้นผิว มาจัดวางลงในที่ว่าง ส่วนประกอบของการออกแบบได้มาปรากฏตัวอยู่ในที่ว่าง ในเรื่องของการสร้างภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ ขึ้นในที่ว่างของภาพ ซึ่งเรียกว่าองค์ประกอบทางรูปธรรม และยังมีองค์ประกอบทางนามธรรม ซึ่งหมายถึงเนื้อหาสาระอีกส่วนหนึ่งด้วย และในที่นี้จะกล่าวถึงหลักการออกแบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการสร้างงานศิลปะ

1.3.1 รูปร่าง (Shape) หมายถึง เส้นรอบนอกทางกายภาพของวัตถุ สิ่งของเครื่องใช้ คน สัตว์ และ พืช มีลักษณะเป็น 2 มิติ มีความกว้างและความยาวรูปร่าง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

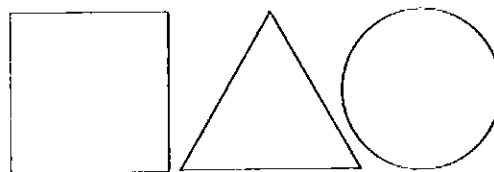
1) รูปร่างธรรมชาติ (Natural Shape) หมายถึง รูปร่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น คน สัตว์ และพืช เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 แสดงรูปร่างธรรมชาติ

ที่มา : [goo.gl/HIC6ES](http://goo.gl/HIC6ES)

2) รูปร่างเรขาคณิต (Geometrical Shape) หมายถึง รูปร่างที่มนุษย์สร้างขึ้นมีโครงสร้างแน่นอน เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม เป็นต้น

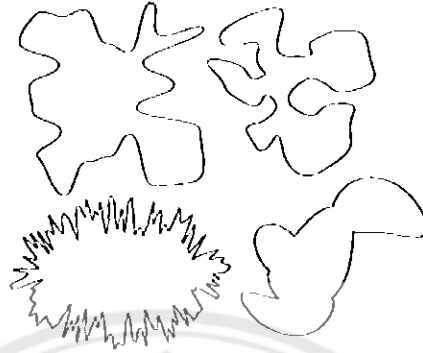


ภาพที่ 2.2 แสดงรูปร่างเรขาคณิต

ที่มา : [goo.gl/T1Tmb1](http://goo.gl/T1Tmb1)



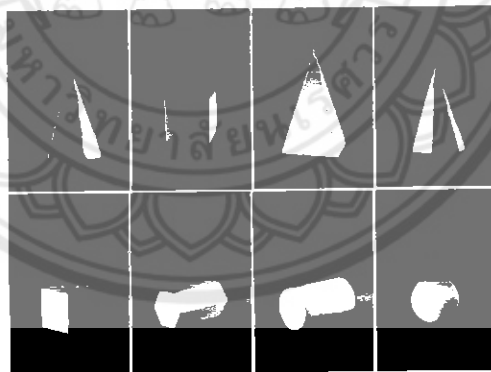
3) รูปร่างอิสระ (Free Shape) หมายถึง รูปร่างที่เกิดขึ้นตามความต้องการของผู้สร้างสรรค์ ให้ความรู้สึกที่เป็นเสรี ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนของตนเอง เป็นไปตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น รูปร่างของหยดน้ำ เมฆ และควัน เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 แสดงรูปร่างอิสระ

ที่มา : [goo.gl/RK5Crg](http://goo.gl/RK5Crg)

1.3.2 รูปทรง (Form) หมายถึง โครงสร้างทั้งหมดของวัตถุที่ปรากฏแก่สายตาในลักษณะ 3 มิติ คือมีทั้งส่วนกว้าง ส่วนยาว ส่วนหนาหรือลึก คือ จะให้ความรู้สึกเป็นแท่ง มีเนื้อที่ภายใน มีปริมาตร และมีน้ำหนัก (ครูสุทธิพงษ์ ภู่อราม, 2008)



ภาพที่ 2.4 แสดงรูปทรง

ที่มา : [goo.gl/xmpcsW](http://goo.gl/xmpcsW)

1.3.3 จุด หมายถึง รอยลักษณะกลม หรือรอยที่เกิดจากจิ้ม กด กระทบ ด้วยวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ดินสอ ปากกา ทุ่กัน และวัสดุปลายแหลมทุกชนิดจุดเป็นต้นกำเนิดของเส้น รูปร่าง รูปทรง แสงเงา พื้นผิว ฯลฯ เช่น นำจุดมาวางเรียงต่อกันจะเกิดเป็นเส้นและการนำจุดมาวางให้เหมาะสมก็จะเกิด เป็นรูปร่าง รูปทรงและลักษณะผิวได้

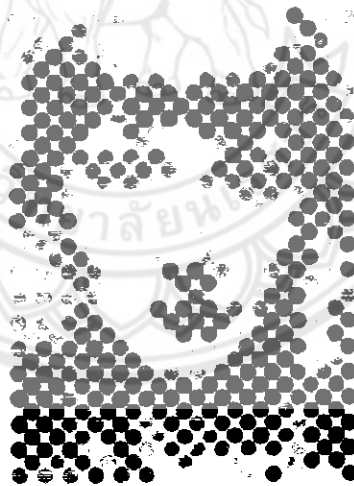
1) จุดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ จุดในลายของสัตว์และพืช เช่น จุดในลายของเสือ แมว สุนัข กวาง ปลา ผีเสื้อ เต่าทอง และจุดลายในดอกไม้ ใบไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 แสดงจุดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

ที่มา : [goo.gl/nq9qo2](http://goo.gl/nq9qo2)

2) จุดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์ ได้แก่ การแต้ม, ชีด, จิ้ม, กด ด้วยวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ดินสอดำ, ปากกา, พู่กัน, วัตถุปลายแหลม หรือเครื่องมืออื่น ๆ เป็นต้น

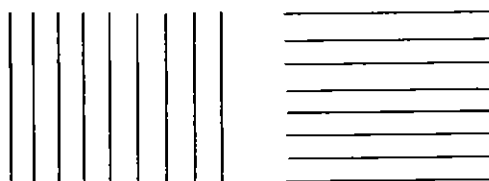


ภาพที่ 2.6 แสดงจุดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์

ที่มา : [goo.gl/xoH5sL](http://goo.gl/xoH5sL)

1.3.4 เส้น หมายถึง การนำจุดหลายจุดมาเรียงต่อกันไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งเป็นทางยาวหรือสิ่งที่เกิดจากการขูด ชีด เขียน ลาก ให้เกิดเป็นริ้วรอยเส้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการรับรู้ เพราะให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ และจิตใจของมนุษย์เส้นเป็นพื้นฐานสำคัญของศิลปะทุกแขนงใช้ร่างภาพแสดงการถ่ายทอดสิ่งที่เห็น และสิ่งที่คิดจินตนาการออกมาให้ปรากฏเป็นรูปได้

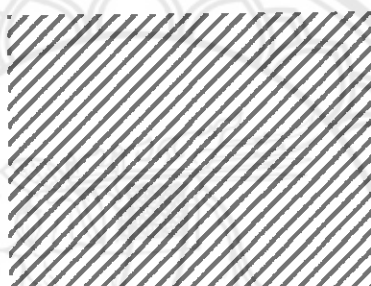
1) เส้นตรง เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก แข็งแรง หยดนิ่ง โดดเดี่ยว มั่นคง



ภาพที่ 2.7 แสดงเส้นตรง

ที่มา : <https://sites.google.com>

2) เส้นเฉียง ให้ความรู้ไม่มั่นคง เคลื่อนไหว รวดเร็ว แปรปรวน



ภาพที่ 2.8 แสดงเส้นเฉียง

ที่มา : [goo.gl/KwpSrD](http://goo.gl/KwpSrD)

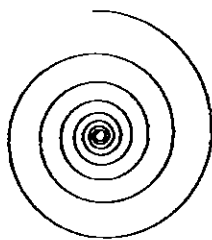
3) เส้นโค้ง ให้ความรู้สึกอ่อนไหว สุภาพอ่อนโยน สบายนุ่มนวล เย้ายวน



ภาพที่ 2.9 แสดงเส้นโค้ง

ที่มา : [goo.gl/EHZKo2](http://goo.gl/EHZKo2)

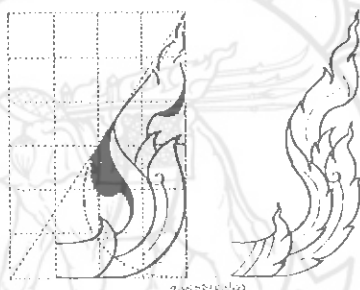
4) เส้นโค้งกันหอย ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว การคลี่คลาย ขยายตัว มึนงง



ภาพที่ 2.10 แสดงเส้นโค้งกันหอย

ที่มา : [goo.gl/hhJBsi](http://goo.gl/hhJBsi)

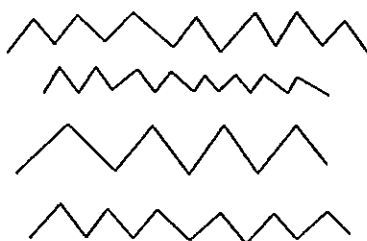
5) เส้นโค้งกลับหลัง หรือ เส้นโค้งงดงาม ให้ความรู้สึกนุ่มนวล อ่อนช้อย  
งดงาม มักพบในงานศิลปะไทย เช่น ลายไทย ขื่อฟ้า เรือพระที่นั่งสุพรรณหงส์



ภาพที่ 2.11 แสดงเส้นโค้งกลับหลัง หรือ เส้นโค้งงดงาม

ที่มา : [goo.gl/k9Sf7b](http://goo.gl/k9Sf7b)

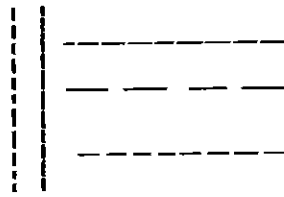
6) เส้นซิกแซ็กหรือเส้นฟันปลาให้ความรู้สึกรุนแรงกระแทกเป็นท่วงๆ ตื่นเต้นสับสน  
วุ่นวาย การขัดแย้ง



ภาพที่ 2.12 แสดงเส้นซิกแซ็ก หรือ เส้นฟันปลา

ที่มา : [goo.gl/JXXsZ6](http://goo.gl/JXXsZ6)

## 7) เส้นประ ให้ความรู้สึกไม่ต่อเนื่อง ไม่นิ่งง ไม่แน่นอน



ภาพที่ 2.13 แสดงเส้นประ

ที่มา : [goo.gl/zY1e9r](http://goo.gl/zY1e9r)

1.3.5 ค่าของน้ำหนัก คือค่าความอ่อนแก่ของบริเวณที่ถูกแสงสว่าง และบริเวณที่เป็นเงาของวัตถุ หรือความอ่อน-ความเข้ม ของสีหนึ่งๆ เช่น สีแดงมีความเข้มกว่าสีชมพู นอกจากนี้ยังหมายถึง ระดับความเข้มของแสง และระดับความมืดของเงา ซึ่งไล่เรียงจากมืดที่สุด (สีดำ) ไปสว่างที่สุด (สีขาว) การใช้ค่าน้ำหนักหลายๆระดับจะทำให้ภาพดูเหมือนจริง และมีความกลมกลืน หรือการใช้ค่าน้ำหนักที่มีจำนวนน้อยและค่าน้ำหนักที่มีความแตกต่างกันมากๆ จะทำให้เกิดความขัดแย้ง ความแตกต่าง ในภาพนั้น ความสำคัญของค่าน้ำหนักมีดังนี้

- 1) ให้ความแตกต่างระหว่างรูปและพื้น หรือรูปทรงกับที่ว่าง
- 2) ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว
- 3) ให้ความรู้สึกเป็น 2 มิติ แก่รูปร่าง และความเป็น 3 มิติแก่รูปทรง
- 4) ทำให้เกิดระยะความตื้น - ลึก และระยะใกล้ - ไกลของภาพ
- 5) ทำให้เกิดความกลมกลืนประสานกันของภาพ

การแรเงาน้ำหนักเป็นการสร้างเงาในภาพ ให้ดูมีความลึกมีระยะใกล้ไกลและดูมีปริมาตร เปลี่ยนค่าของรูปร่างที่มีเพียง 2 มิติให้เป็น 3 มิติ ทำให้รูปร่างที่มีเพียงความกว้าง-ยาวเปลี่ยนค่าเป็นรูปทรงมีความตื้นลึกหนาบางเกิดขึ้น ความตื้นลึกหนาบางนี้เป็นความรู้สึกเท่านั้น และการทำให้เกิดภาพเช่นนี้ก็คือ เทคนิคในการสร้างภาพลวงตา (ILLUSION) เป็นวิธีการสร้างสรรค์งานศิลปะอย่างหนึ่ง (sss27858, 2010: ออนไลน์)

แสงเงา (Light & Shade) หมายถึง แสงจากธรรมชาติ หรือ แสงไฟที่ส่องมากระทบวัตถุให้เกิดส่วนสว่างบริเวณที่แสงกระทบ และเกิดเงาบริเวณตรงกันข้ามกับแสงรวมทั้งเกิดเงาตกทอดของวัตถุนั้น ลงในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับแสงอีกด้วย ดังนั้น แสงเงาจึงมีความสัมพันธ์กัน และช่วยส่งเสริมสร้างงานให้มีคุณค่าในการสร้างมิติ ตื้นลึก มีระยะใกล้ไกล มีคุณค่าทางความงามเหมือนจริง ลักษณะของแสงและเงา มีดังนี้

- 1) จุดเน้นแสง (High Light)
- 2) เงาอ่อน (Half Tone)
- 3) เงาแก่ (Dark Tone)
- 4) แสงสะท้อน (Reflected Light)
- 5) เงาตกทอด (Cast Shadow)



ภาพที่ 2.14 แสดงแสงและเงาในวัตถุทรงกลม

ที่มา : [http://119.46.166.126/self\\_all/selfaccess10/m4/art4\\_1/lesson1/lesson1\\_1.php](http://119.46.166.126/self_all/selfaccess10/m4/art4_1/lesson1/lesson1_1.php)

คุณค่าของแสงเงา แสงเงามีคุณค่าต่อการรับรู้ ดังนี้ ช่วยแสดงรายละเอียดและความเหมือนช่วยให้ภาพมีมิติ ความกลม ตื้น ลึก หนา บาง และมีระยะใกล้ กลาง และไกล ช่วยแสดงบรรยากาศ กาลเวลา เช้า กลางวัน เย็น กลางคืน

1.3.6 สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงที่ส่องมากระทบตาเราให้เห็นเป็นสีขาว ดำ แดง เขียว เหลือง น้ำเงิน เป็นต้นสีมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับแสงเป็นอันมากเมื่อเราอยู่ในความมืดโดยไม่มีแสงเราก็ไม่สามารถมองเห็นสีได้ สี มีความสำคัญในงานศิลปะเป็นอย่างมาก เพราะช่วยสร้างภาพให้มีจุดสนใจที่เด่นชัด ตื่นตา ตื่นใจ สวยงาม และมีชีวิตชีวา สีกับความรูสึกมีดังนี้

- 1) สีแดง ให้ความรู้สึกร้อนแรง ตื่นเต้น ไร่ใจ อันตราย มีอำนาจ
- 2) สีเหลือง ให้ความรู้สึก สว่าง สดใส เลื่อมใส ศรัทธา
- 3) สีนํ้าเงิน ให้ความรู้สึก หนักแน่น จริงจัง ขยัน อดทน เยียบขรึม
- 4) สีส้ม ให้ความรู้สึก สนุกสนาน ไร่แรง กระปรี้กระเปร่า
- 5) สีเขียว ให้ความรู้สึก ไร่รื่น สดชื่น แจ่มใส มีชีวิต เจริญองงาม
- 6) สีม่วง ให้ความรู้สึก เศร้า ฝัน แปลก โดดเดี่ยว ลึกลับ
- 7) สีฟ้า ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สงบเสงี่ยม ไร่บร้อย ประณีต

- 8) สีชมพู ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น นุ่มนวล น่ารัก
- 9) สีน้ำตาล ให้ความรู้สึก เจียบขริม เก๋แก่ หนักแน่น
- 10) สีดำ ให้ความรู้สึก หดหู่ เศร้าใจ ทุกข์ ลึกลับ มืด
- 11) สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ สุภาพ เรียบร้อย

สีช่างเขียน (Artist Colour) หมายถึง สีที่เกิดจากการทดลองของนักเคมี โดยการนำเอาวัตถุธาตุมาสกัดเป็นเนื้อสีทำเป็นแม่สีขึ้นเพื่อนำไปใช้ในงานวาด ภาพระบายสี เรียกว่า แม่สีช่างเขียน

แม่สีช่างเขียนหรือสีขั้นที่ 1 (Primary Colour) มี 3 สี คือ

- 1) สีเหลือง Yellow (Gamboge)
- 2) สีแดง Red (Crimson Lake)
- 3) สีน้ำเงิน Blue (Prussian Blue)



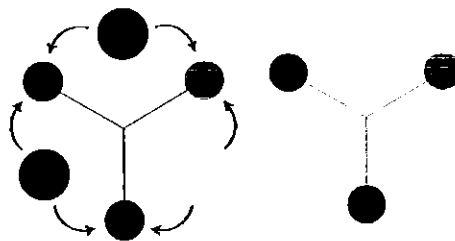
ภาพที่ 2.15 แสดงแม่สีช่างเขียนหรือสีขั้นที่ 1

ที่มา : [goo.gl/vt39Uv](http://goo.gl/vt39Uv)

สีขั้นที่ 2 (Secondary Colour) หมายถึง สีที่ได้จากการผสมของสีขั้นที่ 1 ที่

ละคู่ มี 3 สี คือ

- 1) สีเขียว (Green) เกิดจากสีเหลืองผสมกับสีน้ำเงิน ในอัตราส่วน 1:1
- 2) สีส้ม (Orange) เกิดจากสีแดงผสมกับสีเหลือง ในอัตราส่วน 1:1
- 3) สีม่วง (Violet) เกิดจากสีแดงผสมกับสีน้ำเงิน ในอัตราส่วน 1:1

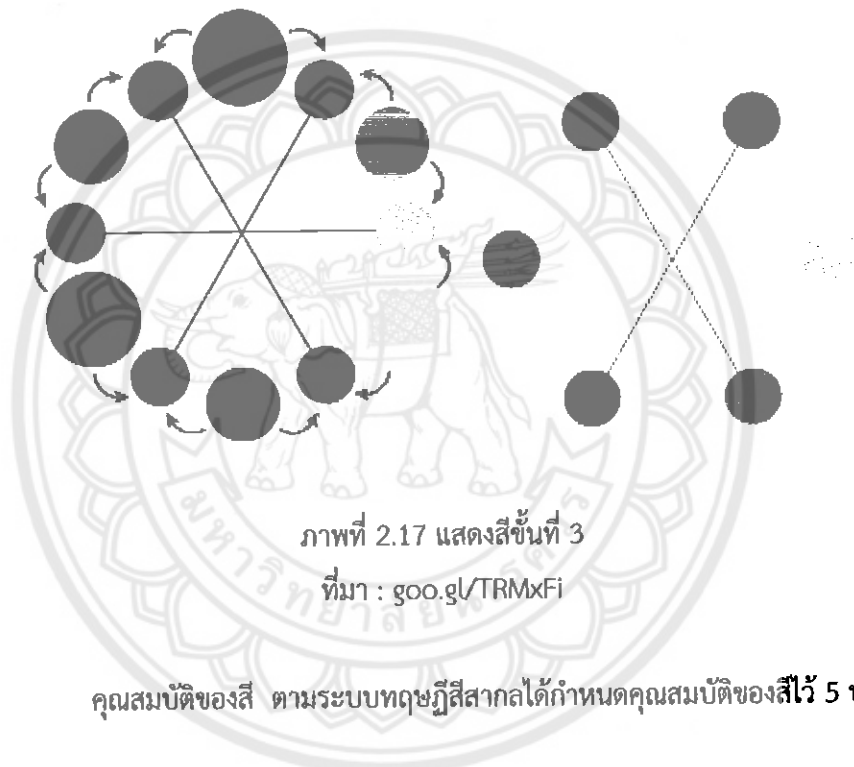


ภาพที่ 2.16 แสดงสีขั้นที่ 2

ที่มา : [goo.gl/1Ld3JJ](http://goo.gl/1Ld3JJ)

สีขั้นที่ 3 (Tertiary Colour) หมายถึง การนำสีขั้นที่ 1 และสีขั้นที่ 2 มาผสมกันทีละคู่ ในอัตราส่วน 1:1 จะได้สีเพิ่มอีก 6 สี คือ

|                   |                 |                               |
|-------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1) สีเหลืองส้ม    | (Yellow-Orange) | เกิดจากสีเหลืองผสมกับสีส้ม    |
| 2) สีแดงส้ม       | (Red-Orange)    | เกิดจากสีแดงผสมกับสีส้ม       |
| 3) สีม่วงแดง      | (Red-Violet)    | เกิดจากสีแดงผสมกับสีม่วง      |
| 4) สีม่วงน้ำเงิน  | (Blue-Violet)   | เกิดจากสีน้ำเงินผสมกับสีม่วง  |
| 5) สีน้ำเงินเขียว | (Blue-Green)    | เกิดจากสีน้ำเงินผสมกับสีเขียว |
| 6) สีเขียวเหลือง  | (Green-Yellow)  | เกิดจากสีเหลืองผสมกับสีเขียว  |



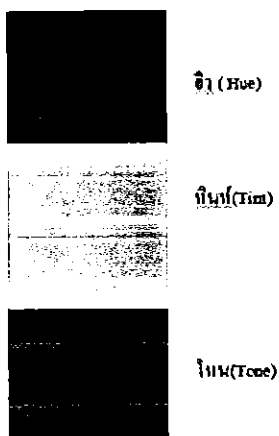
คุณสมบัติของสี ตามระบบทฤษฎีสีสากลได้กำหนดคุณสมบัติของสีไว้ 5 ประการ

ดังนี้

- 1) ฮิว (Hue) เป็นสีแท้ที่ยังไม่ได้ผสมด้วยสีอื่น
- 2) ทินท์ (Tint) เป็นสีแท้ที่ผสมด้วยสีขาว
- 3) โทน (Tone) เป็นสีแท้ที่ผสมด้วยสีเทา
- 4) เฉด (Shade) เป็นสีแท้ที่ผสมด้วยสีดำ
- 5) ค่าของสี (Value) คือสีแท้ทุก ๆ สี สามารถทำให้ลดค่าลงจากสีแก่ที่สุดไป

จนถึงสีอ่อนที่สุด ด้วยการผสมด้วยสีขาว หรือเพิ่มค่าขึ้นจากสีอ่อนที่สุดไปจนถึงสีแก่ที่สุดด้วยการผสมด้วยสีดำ





ภาพที่ 2.18 แสดงคุณสมบัติของสีไว้ 5 ประการ

ที่มา : [http://119.46.166.126/self\\_all/selfaccess10/m4/art4\\_1/lesson1/lesson1\\_1.php](http://119.46.166.126/self_all/selfaccess10/m4/art4_1/lesson1/lesson1_1.php)

วรรณะของสี (Tone) คือสีในวงจรของสี อันประกอบด้วย สีขั้นที่ 1 สีขั้นที่ 2 และสีขั้นที่ 3 แบ่งตามลักษณะของสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกได้เป็น 2 วรรณะ คือ

วรรณะสีอุ่น (Warm Tone) คือ สีที่ให้ความรู้สึกร้อน การต่อสู้ดิ้นรนความมีชีวิต ความรุ่งโรจน์ โอ้อ่า ความรัก ความรุนแรง เวลากลางวัน เป็นต้น ได้แก่ สีเหลือง สีเหลืองส้ม สีส้ม สีแดงส้ม สีแดง สีม่วงแดง และสีม่วง

วรรณะสีเย็น (Cool Tone) คือสีที่ให้ความรู้สึกสงบสบาย สดชื่น สันติ ความเยือกเย็น ความคิดฝัน เวลากลางคืน เป็นต้น ได้แก่ สีเหลือง สีเหลืองเขียว สีเขียว สีน้ำเงินเขียว สีน้ำเงิน สีม่วงน้ำเงิน และสีม่วง

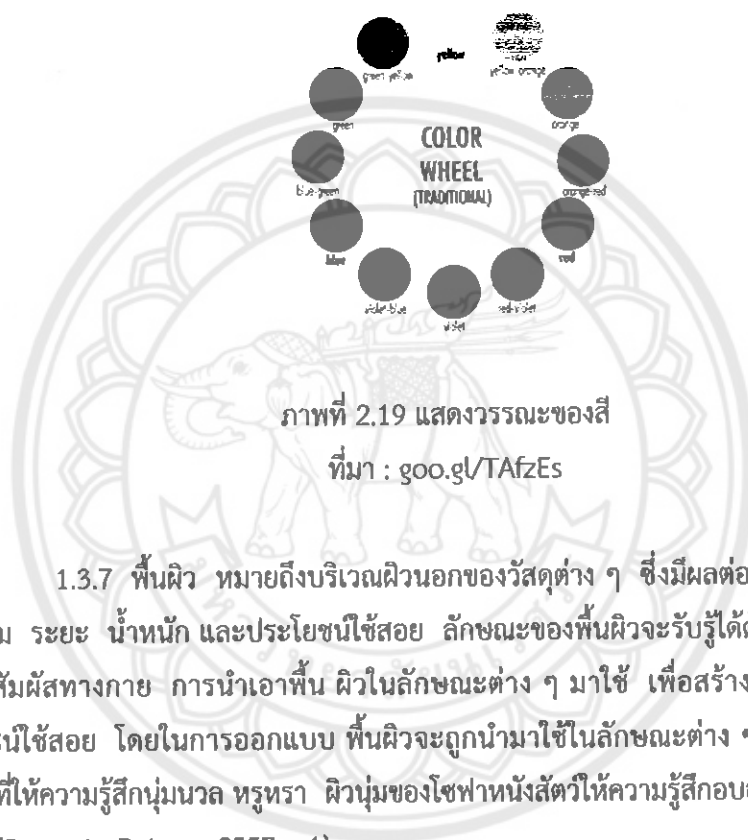
สำหรับสีเหลืองกับสีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้งสองวรรณะถ้าอยู่ในกลุ่มสีเย็นก็จะเป็นสีเย็น และอยู่ในกลุ่มสีอุ่นก็จะเป็นสีอุ่น

สีคู่ประกอบ (Complementary Colour) คือ สีที่อยู่ตรงข้ามกันในวงล้อสี หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วงจรสี มี 6 คู่ได้แก่

- |             |            |           |
|-------------|------------|-----------|
| 1) สีแดง    | ตรงข้ามกับ | สีเขียว   |
| 2) สีส้ม    | ตรงข้ามกับ | สีน้ำเงิน |
| 3) สีเหลือง | ตรงข้ามกับ | สีม่วง    |

- |                |            |                |
|----------------|------------|----------------|
| 4) สีเหลืองส้ม | ตรงข้ามกับ | สีม่วงน้ำเงิน  |
| 5) สีส้มแดง    | ตรงข้ามกับ | สีน้ำเงินเขียว |
| 6) สีม่วงแดง   | ตรงข้ามกับ | สีเขียวเหลือง  |

การใช้สีคู่ประกอบ ไม่นิยมใช้สีในปริมาณเนื้อที่เท่ากัน เพราะจะตัดกันหรือขัดแย้งกันมาก วิธีจะทำให้สีที่มีความขัดแย้งกันเข้ากันได้ คือ การใช้สีหนึ่งมากกว่าอีกสีหนึ่ง ในสัดส่วนประมาณ 80 : 20 ของจำนวนพื้นที่ หรือคั่นระหว่างสีคู่ประกอบด้วยสีอื่น เช่น สีดำ สีขาว หรือการทำให้สีหนึ่งหม่นลงด้วยการนำสีคู่ประกอบมาผสมประมาณร้อยละ 10 – 20



ภาพที่ 2.19 แสดงวาระของสี  
ที่มา : [goo.gl/TAfzEs](http://goo.gl/TAfzEs)

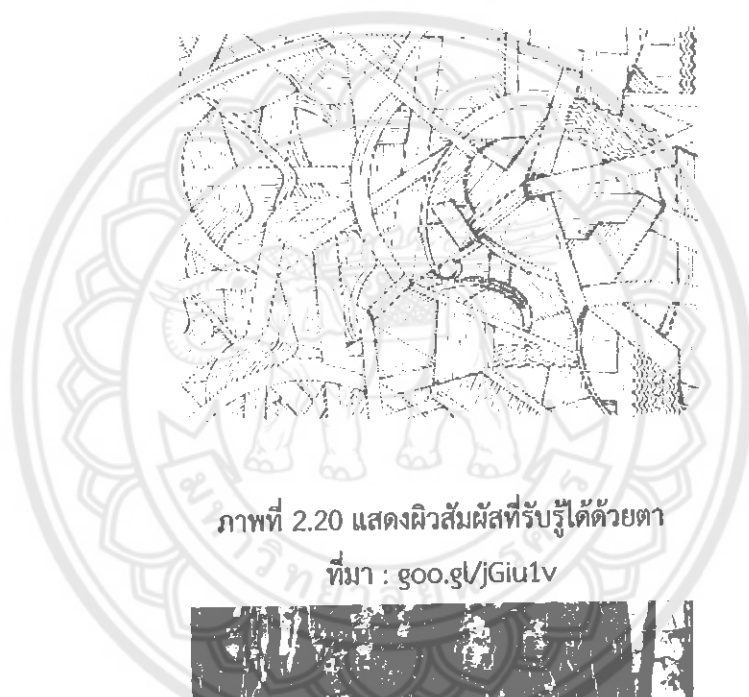
1.3.7 พื้นผิว หมายถึงบริเวณผิวของวัสดุต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อความรู้สึกในเรื่องของความงาม ระยะ น้ำหนัก และประโยชน์ใช้สอย ลักษณะของพื้นผิวจะรับรู้ได้ด้วยการ รับสัมผัสทางตาและสัมผัสทางกาย การนำเอาพื้น ผิวในลักษณะต่าง ๆ มาใช้ เพื่อสร้างสรรค์ความงาม และประโยชน์ใช้สอย โดยในการออกแบบ พื้นผิวจะถูกนำมาใช้ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น พื้นผิวของกระจก ที่ให้ความรู้สึกนุ่มนวล หรุหระ ผิวนุ่มของโซฟาหนังสัตว์ให้ความรู้สึกอบอุ่นนุ่มนวล นำพักผ่อน เป็นต้น (Pramote Patana, 2557, p1)

1) ผิวสัมผัสที่รับรู้ได้ด้วยตา (Visual Texture) ผิวสัมผัสที่รับรู้ได้ด้วยตา คือ ลักษณะงาน 2 มิติ ที่รู้สึกได้จากการมองเห็นด้วยตา อันเป็นผลมาจากการสะท้อนของแสง การดูดซึมแสงของผิวพื้นนั้น ความแตกต่างของผิวสัมผัส ก่อให้เกิดความรู้สึกว่าจะสัมผัสได้ด้วยมือ ซึ่งเมื่อสัมผัสแล้วกลับไม่มีความแตกต่างตามทีเห็น หรือกายสัมผัส เป็นลักษณะพื้นผิวที่เป็นอยู่จริง ๆ ของผิวหน้าของวัสดุนั้น ๆ ซึ่งสามารถสัมผัสได้จากงานประติมากรรม งานสถาปัตยกรรม และสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ

2) ผิวสัมผัสที่สัมผัสได้ด้วยมือ (Tactile Texture) ผิวสัมผัสประเภทนี้ไม่เพียงแต่มองเห็นได้ด้วยตา แต่สามารถสัมผัสได้ด้วยมือ (Tactile Texture) จะเป็นผิวสัมผัสที่มีระดับสูงกว่า

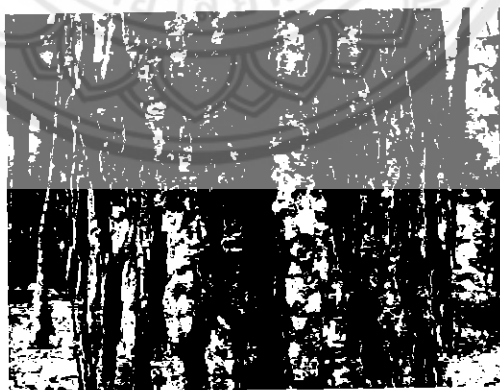
งานออกแบบที่สัมผัสผิวสัมผัสได้ด้วยตา (Visual Texture) ซึ่งเป็นงาน 2 มิติ ผิวสัมผัสที่สัมผัสได้ด้วยมือนี้เป็นภาพนูนต่ำ (Bas Relief) ระดับงาน 3 มิติ

พื้นผิวลักษณะต่างๆ จะให้ความรู้สึกต่องานศิลปะที่แตกต่างกัน พื้นผิวหยาบจะให้ความรู้สึกกระตุ้นประสาท หนักแน่น มั่นคง แข็งแรงถาวร ในขณะที่ผิวเรียบ จะให้ความรู้สึกเบาสบาย การใช้ลักษณะของพื้นผิวที่แตกต่างกันเห็นได้ชัดเจนจากงานประติมากรรม และมากที่สุดในงานสถาปัตยกรรมซึ่งมีการรวมเอาลักษณะต่างๆ กันของพื้นผิววัสดุหลายๆอย่าง เช่น อิฐ ไม้ โลหะ กระจก คอนกรีต หิน ซึ่งมีความขัดแย้งกันแต่สถาปนิก ได้นำมาผสมกลมกลืนได้อย่างเหมาะสมลงตัวจนเกิดความสวยงาม (Art blog, 2013, p1)



ภาพที่ 2.20 แสดงผิวสัมผัสที่รับรู้ได้ด้วยตา

ที่มา : [goo.gl/jGiu1v](http://goo.gl/jGiu1v)



ภาพที่ 2.21 แสดงผิวสัมผัสที่สัมผัสได้ด้วยมือ

ที่มา : [goo.gl/GKqZPR](http://goo.gl/GKqZPR)

1.3.8 ขนาดและสัดส่วน ขนาด (size หรือ scale) สัดส่วน (proportion) เป็นคำที่มีความหมายทั้งคล้ายกัน และ แตกต่างกัน เล็กน้อย แต่มีความความสัมพันธ์กันตลอดเวลา คือเป็นความสัมพันธ์ (relative) ของส่วนย่อย (detail) กับส่วนรวม (mass) กล่าวคือ ขนาด เป็นส่วนย่อย (detail) หมายถึง ขนาดความใหญ่ ความเล็ก ความกว้าง ความยาว หรือความลึก ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งวัดได้ตามมาตรา ที่มนุษย์ได้กำหนดหน่วยวัดขึ้นมา เพื่อเป็นมาตรฐานใช้เรียกกัน สัดส่วน เป็นส่วนรวม (mass) หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งสองสิ่ง ที่มีขนาดต่างกัน เช่นการที่จะระบุว่าขนาดนั้นมีความใหญ่ เล็ก หรือมีความเหมาะสมพอดีแค่ไหนนั้น ต้องนำไปเปรียบเทียบกับขนาดโดยส่วนรวม (mass) ที่เรียกว่าสัดส่วน (proportion)

#### 1.4 ประเภทของการออกแบบ

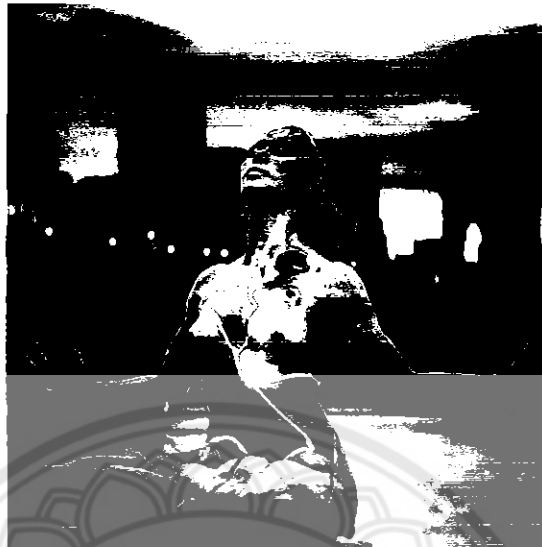
1.4.1 การออกแบบสร้างสรรค์ เป็นการออกแบบเพื่อนำเสนอความงามความพึงพอใจเน้นความคิดสร้างสรรค์แปลกๆ ใหม่ๆ ให้เกิดความสะเทือนใจเร้าใจซึ่งการสร้างสรรค์นี้อาจเป็นการพัฒนาจากสิ่งที่มีอยู่เดิมหรือสร้างขึ้นใหม่ก็ได้ งานออกแบบสร้างสรรค์นี้มี 5 ลักษณะ คือ

1) งานออกแบบจิตรกรรม (painting) คืองานศิลปะ ด้านการวาดเส้น ระบายสี เพื่อแสดงอารมณ์ และความรู้สึก ในลักษณะ 2 มิติ จำเป็นต้องใช้ ความคิดสร้างสรรค์ ในผลงานแต่ละชิ้นของผู้สร้าง จอห์น แคนาเดย์ (John Canaday) ได้ให้ความหมายของจิตรกรรมไว้ว่า จิตรกรรม คือ การระบายชั้นของสีลงบนพื้นระนาบรองรับ เป็นการจัดรวมกันของรูปทรง และสีที่เกิดขึ้นจากการเตรียมการของศิลปินแต่ละคนในการเขียนภาพนั้น พจนานุกรมศัพท์ อธิบายว่า เป็นการสร้างงานทัศนศิลป์บนพื้นระนาบรองรับด้วยการลาก ป้าย ชีด ขูดวัสดุจิตรกรรมลงบนพื้นระนาบรองรับ



ภาพที่ 2.22 แสดงภาพจิตรกรรม โมนาลิซา  
เป็นหนึ่งในภาพจิตรกรรมที่เป็นที่จดจำได้มากที่สุดในโลกตะวันตก  
ที่มา : [goo.gl/qR9otW](https://goo.gl/qR9otW)

2) งานออกแบบประติมากรรม (sculpture) คืองานศิลปะด้านการปั้นแกะสลัก เชื่อมต่อ  
ในลักษณะสามมิติคือมีทั้งความ กว้าง ยาว และหนา



ภาพที่ 2.23 แสดงงานออกแบบประติมากรรม

ที่มา : [goo.gl/Hd5R9b](https://goo.gl/Hd5R9b)

3) งานออกแบบภาพพิมพ์ (printmaking) คือ งานศิลปะที่ใช้กระบวนการ  
พิมพ์มาสร้างสรรค์รูปแบบด้วยเทคนิคการพิมพ์ต่างๆ เช่น ภาพพิมพ์ไม้ โลหะ หิน และอื่นๆ



ภาพที่ 2.24 แสดงภาพพิมพ์แกะไม้

ที่มา : [goo.gl/eAVRyB](https://goo.gl/eAVRyB)

4) งานออกแบบภาพถ่าย (Photography) ยุคนี้เป็นยุคที่การถ่ายภาพ  
กลายเป็นเรื่องง่ายๆ สำหรับผู้ที่สร้างสรรค์งานถ่ายภาพ อาจเป็นภาพ คน สัตว์ สิ่งของ ธรรมชาติ  
ทั่วไป โดยมุ่งเน้นการสร้างสรรค์ เนื้อหาที่แปลกใหม่ เพื่อสนองความต้องการของผู้ถ่ายภาพ



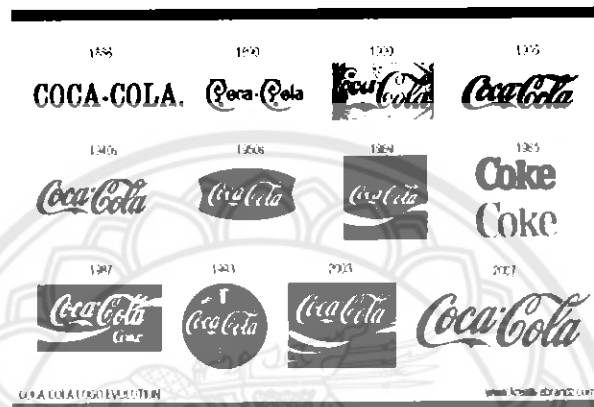
ภาพที่ 2.25 แสดงงานออกแบบภาพถ่าย  
ที่มา : [goo.gl/DKZEb6](https://goo.gl/DKZEb6)

5) งานออกแบบสื่อประสม (MixedMedia) คืองานศิลปะที่ใช้วัสดุ  
หลากหลายชนิด เช่นกระดาษ ไม้ โลหะ พลาสติก เหล็ก หรือวัสดุอื่น ๆ นำมาสร้างความผสม  
กลมกลืนให้เกิดผลงานที่แตกต่างอย่างกว้างขวาง



ภาพที่ 2.26 แสดงงานออกแบบสื่อผสม สยามร่ำไห้ เทคนิค สื่อผสม วิรัตน์ คำศรีจันทร์  
ที่มา : [goo.gl/X1Ndo9](https://goo.gl/X1Ndo9)

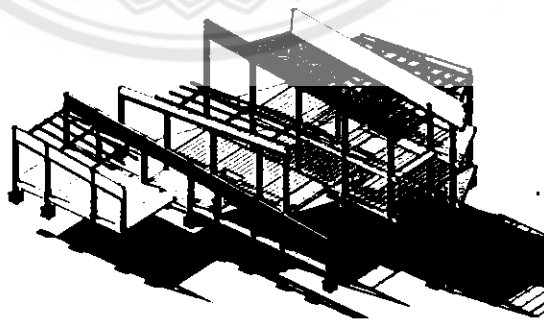
1.4.2 การออกแบบสัญลักษณ์และเครื่องหมาย (Symbol & Sign) เป็นการออกแบบเพื่อสื่อความหมาย เป็นสัญลักษณ์หรือเครื่องหมาย ที่ทำความเข้าใจกับผู้พบเห็น โดยไม่จำเป็นต้องมีภาษากำกับ เช่น ไฟแดง เหลือง เขียวตามสี่แยก หรือเครื่องหมายจราจรอื่นๆ โดยเครื่องหมายคือสื่อความหมายที่แสดงความนัย เพื่อเป็นการชี้เตือน หรือกำหนดให้สมาชิกในสังคม รู้ถึงข้อกำหนด อันตราย และสัญลักษณ์คือสื่อความหมายที่แสดงความนัย เพื่อบอกให้ทราบถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งไม่มีผลในทางปฏิบัติเหมือนเครื่องหมาย แต่มีผลทางด้าน การรับรู้ ความคิด หรือทัศนคติ ที่พึงมีต่อสัญลักษณ์นั้นๆ



ภาพที่ 2.27 การออกแบบสัญลักษณ์และเครื่องหมาย

ที่มา : [goo.gl/HL2RM8](http://goo.gl/HL2RM8)

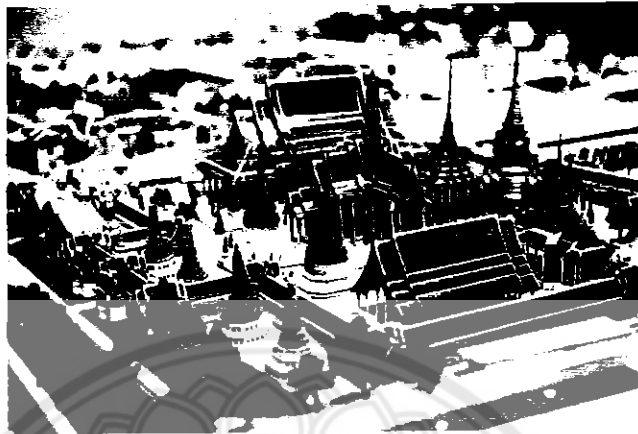
1.4.3 การออกแบบโครงสร้าง ออกแบบเพื่อใช้เป็นโครงยึดเหนี่ยวให้อาคาร สิ่งก่อสร้างสามารถทรงตัวและรับน้ำหนักอยู่ได้อาจเรียกว่าการออกแบบสถาปัตยกรรม คือการออกแบบสิ่งก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ออกแบบอาคาร เช่น การออกแบบที่พักอาศัย รถยนต์



ภาพที่ 2.28 แสดงการออกแบบโครงสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้น

ที่มา : [goo.gl/aQA3Tz](http://goo.gl/aQA3Tz)

1.4.4 การออกแบบหุ่นจำลอง เป็นการออกแบบเพื่อเป็นแบบสำหรับ ย่อ-ขยาย ผลงานตัวจริงหรือเพื่อศึกษารายละเอียดของสิ่งนั้นๆ เช่นหุ่นจำลองบ้าน หุ่นจำลองผังเมือง หุ่นจำลองเครื่องจักรกล หุ่นจำลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.29 แสดงการออกแบบหุ่นจำลองวัด

ที่มา : [goo.gl/H76Z4y](http://goo.gl/H76Z4y)

1.4.5 การออกแบบสิ่งพิมพ์ เป็นการออกแบบเพื่อการผลิตงานสิ่งพิมพ์ ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ ปกหนังสือ ปกรายงาน หนังสือพิมพ์ โปสเตอร์ นามบัตร การ์ดอวยพร หัวกระดาษ จดหมาย แผ่นพับ แผ่นปลิว ลายผ้า สัญลักษณ์ เครื่องหมายการค้า เครื่องหมายหน่วยงาน ฯลฯ

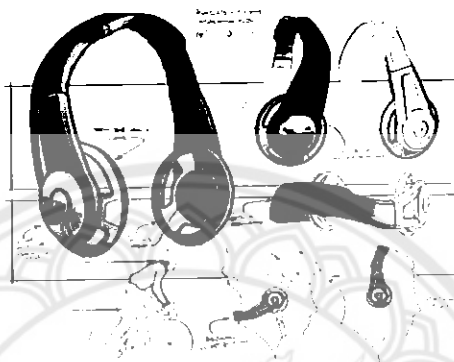


ภาพที่ 2.30 แสดงการออกแบบสิ่งพิมพ์

ที่มา : [goo.gl/aqKkFw](http://goo.gl/aqKkFw)



1.4.6 การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการออกแบบเพื่อนำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน โดยเน้นการผลิตจำนวนมากในรูปแบบสินค้า เพื่อให้ผ่านไปยังผู้ซื้อผู้บริโภคในวงกว้าง คือการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีขอบเขตกว้างขวางมาก และแบ่งออกได้มากมายหลายลักษณะนักออกแบบรับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามของผลิตภัณฑ์ งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่ งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ งานออกแบบครุภัณฑ์ งานออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์ และงานออกแบบเครื่องใช้สอยต่างๆ



ภาพที่ 2.31 แสดงการออกแบบผลิตภัณฑ์

ที่มา : [goo.gl/RHxNDQ](http://goo.gl/RHxNDQ)

1.4.7 การออกแบบโฆษณา เป็นการออกแบบเพื่อชี้แนะ และชักชวนทางด้านผลิตภัณฑ์ บริการ และความคิด จากความคิดของคนคนหนึ่ง ไปยังกลุ่มชนโดยส่วนรวม ซึ่งการโฆษณาเป็นปัจจัยสำคัญที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของประชาชน และธุรกิจเพราะจะช่วยกระตุ้น หรือผลักดันอย่างหนึ่งในสังคมเพื่อให้ประชาชนเกิดความต้องการ และเปรียบเทียบสิ่งที่โฆษณาเพื่อเลือกซื้อเลือกใช้บริการ หรือเลือกแนวคิดนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของเรา การโฆษณาผลิตภัณฑ์ เช่น โฆษณาขายอาหาร ขายสิ่งก่อสร้าง ขายเครื่องไฟฟ้า ขายผลิตผลทางเกษตรกรรม การโฆษณาบริการ เช่น โฆษณาบริการท่องเที่ยว บริการซ่อมเครื่องจักรกล บริการหางานทำ บริการของสายการบิน การโฆษณาความคิด เช่น โฆษณาความคิดเห็นทางวิชาการ ข้อเขียน ข้อคิดเห็นในสังคม ความดีงามในสังคม นอกจากนี้ยังมีการโฆษณาชวนเชื่อที่เสนอความคิดเห็น เกลี่ยกล่อม สร้างอิทธิพลทางความคิดหรือทัศนคติ เช่น การโฆษณาทางศาสนา โฆษณาให้รักษากฎจราจรโฆษณาให้รักชาติการโฆษณาเหล่านี้มีสื่อที่จะใช้กระจายสู่ประชาชน ได้แก่ สื่อกระจายเสียงและภาพ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือนิตยสาร วารสาร สื่อบุคคล เช่น การแจกสินค้าส่งคนไปขาย ส่งสินค้าไปตามบ้าน



ภาพที่ 2.32 แสดงการออกแบบโฆษณา

ที่มา : [goo.gl/yAEAVF](https://goo.gl/yAEAVF)

1.4.8 การออกแบบพาณิชย์ศิลป์ เป็นการออกแบบเพื่อใช้ฝีมือแสดงความงามที่ใช้ในการตกแต่งอาจจะเป็นสิ่งของเครื่องใช้เล็กๆ น้อยๆ ก็ได้ ส่วนใหญ่จะเน้นความสวยงาม ความน่ารัก ซึ่งเป็นความสวยงามที่มีลักษณะเร้าใจต่อผู้พบเห็นในทันทีทันใด และแสดงความสวยงามหรือศิลปะด้านกว่าประโยชน์ใช้สอย ลักษณะของการออกแบบพาณิชย์ศิลป์ยังมุ่งออกแบบในลักษณะของแฟชั่น ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ตามสมัยนิยม



ภาพที่ 2.33 แสดงการออกแบบพาณิชย์ศิลป์

ที่มา : [goo.gl/KuyjyP](https://goo.gl/KuyjyP)

1.4.9 การออกแบบศิลปะประดิษฐ์ เป็นการออกแบบ ที่แสดงความวิจิตรบรรจงแสดงความสวยงามเพื่อให้เกิดความสบาย รื่นรมย์ มากกว่าการแสดงออกซึ่งความรู้สึกนึกคิดอื่นใด ความวิจิตรบรรจงในที่นี้หมายถึง การตกแต่งสร้างสรรค์ลวดลายหรือรูปแบบด้วยความพยายามเป็นงานฝีมือที่ละเอียดประณีต เช่น การจัดผักซึ่งเป็นเครื่องจิ้มอาหารคาวของไทยแทนที่จะจัดพริก มะเขือแดงกว่า ต้นหอมลงในจานเท่านั้น แม้ครัวระดับฝีมือบางคนจะประดิษฐ์ตกแต่งพืชผักเหล่านั้นอย่างสวยงามมาก เช่น ประดิษฐ์เป็นดอกไม้ รูปสัตว์หรือลวดลายต่างๆ งานศิลปะประดิษฐ์มีหลายประเภท เช่น งานแกะสลักของอ่อน เช่น ผักผลไม้ สบู่ เทียน งานจัดดอกไม้ใบตอง เช่น ร้อยมาลัย จัดพวงระย้าดอกไม้ จัดโคมดอกไม้ งานเย็บปักถักร้อยตกแต่ง เช่น ปักลวดลายต่างๆ ถักโครเชต์ เครื่องตกแต่งร่างกาย เช่น แหวน กำไล ต่างหู เข็มกลัด งานกระดาษ เช่น ฉลุกระดาษ ประดิษฐ์กระดาษเป็นดอกไม้ งานประดิษฐ์เศษวัสดุ เช่น ใบไม้ เปลือกหอย ดอกหญ้า หลอดกาแฟ งานแกะสลักของแข็ง เช่น แกะสลักหน้าบัน คันทวย บานประตู โลหะ



ภาพที่ 2.34 แสดงการออกแบบศิลปะประดิษฐ์

ที่มา : [goo.gl/1TE96D](http://goo.gl/1TE96D)

1.4.10 การออกแบบตกแต่ง เป็นการออกแบบเพื่อการเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกแบบเพื่อเสริมแต่งความงามให้กับอาคารบ้านเรือนและบริเวณที่อยู่อาศัย เพื่อให้เกิดความสวยงามน่าอยู่อาศัย การออกแบบตกแต่งในที่นี้หมายถึงการออกแบบตกแต่งภายนอกและการออกแบบตกแต่งภายในการออกแบบตกแต่งภายใน หมายถึง การออกแบบตกแต่งที่เสริม และจัดสภาพภายในอาคารให้สวยงามน่าอยู่อาศัยซึ่งหมายรวมถึงภายในอาคารบ้านเรือน ที่ทำงาน ร้านค้า โรงเรียน การออกแบบตกแต่งภายนอกเป็นการออกแบบตกแต่งนอกอาคารบ้านเรือนภายในรั้วที่สัมพันธ์กับตัวอาคาร เช่น สนาม ทางเดิน เรือนต้นไม้ บริเวณพักผ่อนและส่วนอื่นๆบริเวณบ้าน



ภาพที่ 2.35 แสดงการออกแบบตกแต่ง

ที่มา : [goo.gl/7jndz2](https://goo.gl/7jndz2)

## 1.5 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.5.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัย (Design factors) มากมายที่นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึงแต่ในที่นี้จะขอกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

1) หน้าที่ใช้สอย (Function) ผลิตภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องทำหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามวัตถุประสงค์ต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในหนึ่งผลิตภัณฑ์นั้นอาจมีหน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ดีนั้น ต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง ตัวอย่างเช่น

การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลิ้นชักเก็บของ ระยะเวลาของการใช้งานสั้นกว่า แต่ต้องสะดวกในการทำความสะดวก

การออกแบบเก้าอี้ หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือใช้นั่งด้วยกิจกรรมต่างกัน เช่น เก้าอี้รับประทานอาหารลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร เก้าอี้เขียนแบบลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ และนั่งทำงานได้ไม่นาน

การออกแบบมิด ที่ในครั้นนั้นมีอยู่มากมายหลายชนิดตามการใช้งานเฉพาะเช่น มิด ปอกผลไม้ มิดแล่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดหั่นผัก เป็นต้น ถ้าหากมีการใช้มิดอยู่ชนิดเดียวตั้งแต่แล่นเนื้อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจจะได้รับอุบัติเหตุขณะใช้ได้ เพราะไม่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานเป็นการเฉพาะอย่าง

2) ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal) ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สีสันสวยงามน่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายเป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่คนเราสัมผัสได้ก่อนมักเกิดมาจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การกำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงานจิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสี สัน ระหว่างทฤษฎีทางศิลปะและความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่ามนุษย์แต่ละคน มีการรับรู้และพึงพอใจในเรื่องของความงามได้ไม่เท่ากัน และไม่มีกฎเกณฑ์การตัดสินใจใดๆ ที่เป็นตัวชี้ขาดความถูกความผิด แต่คนเราส่วนใหญ่ก็มีแนวโน้มที่จะมองเห็นความงาม ไปในทิศทางเดียวกันตามธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของที่ระลึก และของตกแต่งบ้านต่างๆ ความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง และความสวยงามจะสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคให้เกิดการตัดสินใจซื้อได้

3) ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา (Psychology) และสรีระวิทยา (Physiology) ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิภาค และสังคมแวดล้อม ที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นข้อบังคับในการออกแบบ

การวัดคุณภาพทางด้าน กายวิภาคเชิงกล (ergonomics) พิจารณาได้จากการใช้งานได้ อย่างกลมกลืนต่อการสัมผัส ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวลมีขนาดสัดส่วนที่ นั่งแล้วสบาย โดยอิงกับมาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก มาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิดความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งาน ออกแบบปุ่มบังคับ ด้ามจับของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน จะต้องกำหนดขนาด (dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบ ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอดีเหมาะกับร่างกายหรืออวัยวะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อทำให้เกิดความถนัด และความสะดวกสบายในการใช้ รวมทั้งลดอาการเมื่อยล้าเมื่อใช้ไปนานๆ

4) ความปลอดภัย (Safety) ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึง ความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็นสำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิตที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนและมีคำอธิบายการใช้

แนบมากับผลิตภัณฑ์ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าควรมีส่วนป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเมื่อยล้าหรือพลังไหล เช่น จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ง่ายต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และควรมีสัญลักษณ์หรือคำอธิบายติดเตือนบนผลิตภัณฑ์ไว้ การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปนเพื่อป้องกันเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออมชิ้นส่วนต้องไม่มีส่วนแหลมคมให้เกิดการบาดเจ็บ มีข้อความหรือสัญลักษณ์บอกเตือน เป็นต้น

5) ความแข็งแรง (Construction) ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่และวัตถุประสงค์ที่กำหนด โครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำในรูปแบบต่างๆ จากการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมกรรมการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดทำทางในการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดทำทางในการใช้งานให้เหมาะสม สะดวกสบาย ถูกสุขลักษณะ และต้องรู้จักผสมความงามเข้ากับชิ้นงานได้อย่างกลมกลืน เพราะโครงสร้างบางรูปแบบมีความแข็งแรงดีมาก แต่ขาดความสวยงามจึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบ ที่จะต้องเป็นผู้ผสมผสานสิ่งเข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้ นอกจากการเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

6) ราคา (Cost) ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์และประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆกันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น

7) วัสดุ (Materials) การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดต่างไม่สิ้น ฯลฯ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวกรวดเร็วในการผลิต สั่งซื้อและคงคลัง รวมถึงจิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วย การเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (recycle) ก็เป็นสิ่งที่นักออกแบบต้องตระหนักถึง ในการออกแบบร่วมด้วยเพื่อช่วยลดปริมาณขยะของโลก

8) กรรมวิธีการผลิต (Production) ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมาก ๆ

9) การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance) ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษา และการสึกหรอต่ำ เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อนอะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือจากการใช้งานที่ผิดวิธี การออกแบบที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไก แต่ละชิ้นเพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาดรอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย นอกจากนั้นการออกแบบยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่หาได้ง่าย การถอดเปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

10) การขนส่ง (Transportation) ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางการขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง (มิติความจุ กว้าง ยาว สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้องออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กลง ตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องเรือนชนิดถอดประกอบได้ ต้องสามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้สินค้าที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อประหยัดค่าขนส่ง รวมทั้งผู้ซื้อสามารถทำการขนส่ง และประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตัวเอง

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆ ทั้งรูปแบบ(form) ประโยชน์ใช้สอย(function) กายวิภาคเชิงกล(ergonomics) และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แฟชั่น หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัว มีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแฟชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความสวยงามเป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยาน รถยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

1.5.2 หลักการพื้นฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีหลักการพื้นฐานโดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์

1) ความเป็นหน่วย (Unity) ในการออกแบบผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันเป็นกลุ่มก้อน หรือมีความสัมพันธ์กันทั้งหมดของงานนั้นๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักนี้เช่นกัน

2) ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) เป็นหลักทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องดูความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลของงานนี้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในส่วนของความคิดในเรื่องของความงามในสิ่งนั้นๆ มีหลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ

2.2) ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing) คือมีลักษณะเป็นซ้าย-ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย

2.3) ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Nonsymmetry Balancing) คือมีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นจะต้องเท่ากันแต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุลกันในตัว ลักษณะการสมดุลแบบนี้ ผู้ออกแบบจะต้องมีการประลองดูให้แน่ใจ ในความรู้สึกของผู้พบเห็นด้วยซึ่งเป็นการสมดุลที่เกิดในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว(Texture) ด้วยแสง-เงา(Shade) หรือด้วยสี(Colour)

2.4) จุดศูนย์ถ่วง (Gravity Balance) การออกแบบใดๆที่เป็นวัตถุสิ่งของและจะต้องใช้การทรงตัว ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วงได้แก่ การไม่โยกเยกหรือให้ความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง ดังนั้นสิ่งใดที่ต้องการจุดศูนย์ถ่วงแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องระมัดระวังในสิ่งนี้ให้มาก ตัวอย่างเช่น เก้าอี้จะต้องตั้งตรงยึดมั่นทั้งสี่ขาเท่าๆกัน การทรงตัวของคนถ้ำยืน 2 ขาก็จะต้องมีน้ำหนักลงที่เท้าทั้ง 2 ข้างเท่าๆกัน ถ้ำยืนเอียงหรือพิงผ้าน้ำหนักตัวก็จะลงเท้าข้างหนึ่งและส่วนหนึ่งจะลงที่หลังพิงผา รูปปั้นคนในท่าวิ่งจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่ใด ผู้ออกแบบจะต้องรู้และวางรูปได้ถูกต้อง เรื่องของจุดศูนย์ถ่วงจึงหมายถึงการทรงตัวของวัตถุสิ่งของนั่นเอง

3) ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (Relativity of Arts) ในเรื่องของศิลปะนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณากันหลายขั้นตอน เพราะเป็นเรื่องความรู้สึกที่สัมพันธ์กัน อันได้แก่

3.1) การเน้นหรือจุดสนใจ (Emphasis or Centre of Interest) งานด้านศิลปะ ผู้ออกแบบจะต้องมีจุดเน้นให้เกิดสิ่งที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น โดยมีข้อบอกล่าวเป็นความรู้สึกร่วมที่เกิดขึ้นเองจากตัวของศิลปกรรมนั้นๆ ความรู้สึกนี้ผู้ออกแบบจะต้องพยายามให้เกิดขึ้นเหมือนกัน

3.2) จุดสำคัญรอง (Subordinate) คงคล้ายกับจุดเน้นนั่นเองแต่มีความสำคัญรองลงไปตามลำดับซึ่งอาจจะเป็นรองส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยให้เกิดความลัดหล่นทางผลงานที่แสดงผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

3.3) จังหวะ (Rhythm) โดยทั่วไปสิ่งที่สัมพันธ์กันในสิ่งนั้นๆย่อมมีจังหวะ ระยะเวลาหรือความถี่ห่างในตัวมันเอง หรือสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์อยู่ จะเป็นเส้น สี เงา หรือช่วงจังหวะของการตกแต่ง แสงไฟ ลวดลาย ที่มีความสัมพันธ์กันในที่นั้นเป็นความรู้สึกของผู้พบเห็นหรือผู้ออกแบบจะรู้สึกในความงามนั่นเอง

3.4) ความต่างกัน (Contrast) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยให้มีการเคลื่อนไหวไม่ซ้ำซากเกินไป หรือเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ ในการตกแต่งก็เช่นกันปัจจุบันผู้ออกแบบมักจะหาทางให้เกิดความรู้สึกขัดกันต่างกัน เช่น เก้าอี้ชุดสมัยใหม่แต่ขณะเดียวกันก็มีเก้าอี้สมัยรัชกาลที่ 5



อยู่ด้วย 1 ตัว เช่นนี้ผู้พบเห็นจะเกิดความรู้สึกแตกต่างกันทำให้เกิดความรู้สึกไม่เข้าใจชาวต่างชาติแตกต่างออกไป

3.5) ความกลมกลืน ( Harmonies) ความกลมกลืนในที่นี้หมายถึงพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมด แม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกันการใช้สีที่ตัดกัน หรือการใช้ผิวใช้เส้นที่ขัดกัน ความรู้สึกส่วนน้อยนี้ ไม่ทำให้ส่วนรวมเสียก็ถือว่าเกิดความกลมกลืนกันในส่วนรวม ความกลมกลืนในส่วนรวมนี้ถ้าจะแยกก็ได้แก่ความเน้นไปในส่วนมูลฐานทางศิลปะอันได้แก่ เส้น แสง-เงา รูปทรง ขนาด ผิว สี นั้นเอง

## 2. เอกสารที่เกี่ยวกับเครื่องดนตรีคาริมบ้า

### 2.1 ประวัติความเป็นมาของเครื่องดนตรีคาริมบ้า

First, some nomenclature: there are over 100 different types of traditional African thumb pianos, and mbira, kalimba, sansa, and karimba are among them. In 1954 Hugh Tracey chose one of those names, kalimba, for the version of the instrument he would soon ship around the world. In 1961, he also wrote an article, "The Case for the Name Mbira", suggesting that we use mbira as a generic name for any traditional African thumb piano. Today, outside of Africa, kalimba is also used generically for any non-traditional thumb piano.

The first European to record seeing the mbira was Portuguese explorer and missionary Father Dos Santos who was in present-day Mozambique in 1586. He documented the playing of the 9-note iron-tined instrument he called "ambira". The players would grow their thumb nails long to play, and the instrument produced a "sweet and gentle harmony of accordant sounds". As these instruments were not very loud, they were generally played in the king's palace.

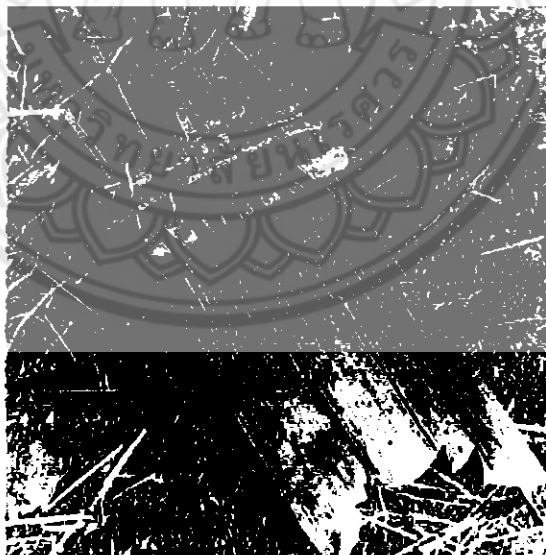
By the way, Andrew Tracey believes he knows the notes this 9-note kalimba was tuned to.

AN ANCIENT BEGINNING By 1586 when Father Dos Santos documented the kalimba, it was already an ancient musical instrument. Gerhard Kubik, in his 1998 book *Kalimba, Nsansi, Mbira: Lamellophone in Afrika*, makes the case for the kalimba being invented twice in Africa: The first kalimbas were made about 3000 years ago in west Africa around present day Cameroon, created completely of plant materials such as bamboo. Then around 1300 years ago, when the Iron Age reached the Zambezi valley in southeastern Africa, someone got the bright idea to make kalimba tines out of metal. (kalimba magic, 2005, p2)

คาริมบามีประวัติศาสตร์อันยาวนานและหลากหลายในแอฟริกา ที่ทอดยาวไปถึง 3000 ปี การกล่าวถึงประวัติศาสตร์ครั้งแรกของคาริมบ่า มีศัพท์กว่า 100 ชนิดที่แตกต่างกันในการเรียกชื่อเครื่องดนตรีนี้หัวแอมมีโอแอฟริกันแบบดั้งเดิมนี้ เช่น Mbira (มะบิร่า), Kalimba (คาริมบ่า), Sansa (แซนซา) ในปี 2497 ฮิวจ์ แทรซี (Hugh Tracey) เลือกหนึ่งในชื่อเหล่านั้น คือชื่อ คาริมบ่า (Kalimba) เพื่อใช้เป็นชื่อของเครื่องดนตรีรุ่นแรกที่เขาผลิต และจะจัดส่งทั่วโลกในเวลานั้น ในปี 1961 เขายังเขียนบทความชื่อ “กรณีชื่อ มะบิร่า (Mbira)” เป็นชื่อทั่วไปสำหรับเรียกเปียโนแอฟริกาแบบดั้งเดิม วันนั้นนอกทวีปแอฟริกาได้ใช้ คาริมบ่า เรียกทั่วไปสำหรับเปียโนนิ้วหัวแม่มือแบบเดิมๆ

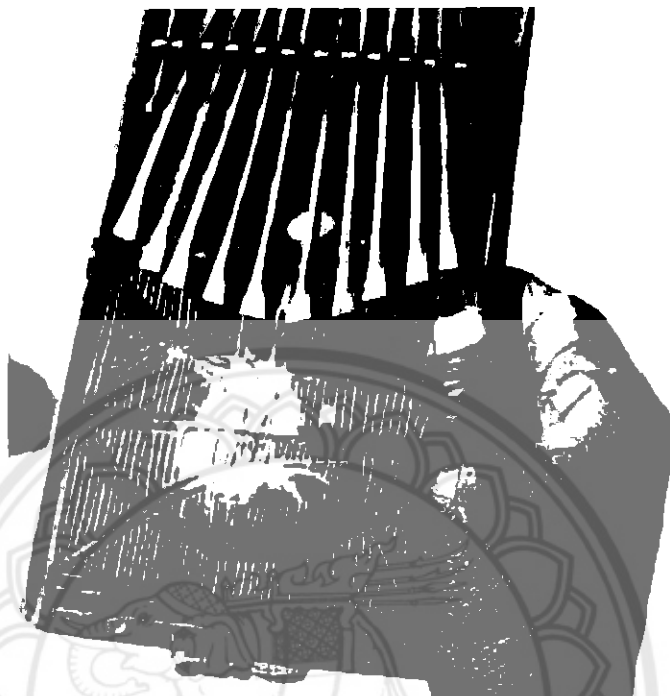
ชาวยุโรปคนแรกที่ได้บันทึกชื่อเครื่องดนตรีชนิดนี้ว่า มะบิร่า (Mbira) เป็นนักสำรวจชาวโปรตุเกสและผู้สอนศาสนา “Father Dos Santos” (บิดา ดอส ซานโตส) ผู้ซึ่งอยู่ในโมซัมบิกในปี ค.ศ. 1586 เขาได้บันทึกการเล่นเครื่องดนตรีเหล็กซึ่งเขาเรียกว่า “ambira” ผู้เล่นจะไว้เล็บนิ้วโป้งให้ยาวเพื่อเล่นเครื่องดนตรี เมื่อเล่นจะมีความหวานและอ่อนนุ่ม ของเสียงที่สอดคล้องกัน เครื่องดนตรีเหล่านี้มีเสียงที่ไม่ดังมาก โดยทั่วไปพวกเขาจะเล่นในพระราชวังของกษัตริย์

เมื่อปี ค.ศ. 1586 บิดา ดอส ซานโตส ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคาริมบ่าว่ามันเป็นเครื่องดนตรีโบราณในหนังสือของเขา ชื่อหนังสือ Kalimba. Nsansi, Mbira : Lamellphone in Afrika. ทำให้ได้กรณีที่มีการคิดค้น คาริมบ่า ขึ้นสองครั้งในแอฟริกา ครั้งแรก คาริมบ่าถูกคิดค้นขึ้นมาเมื่อ 3000 ปีที่แล้วในแอฟริกาตะวันตก แคมมารูน (Cameroon) ในปัจจุบัน ถูกสร้างขึ้นอย่างสมบูรณ์ด้วยไม้ไผ่



ภาพที่ 2.36 แสดงคาริมบ่าในสมัยก่อนผลิตจากไม้ไผ่  
ที่มา : <https://www.kalimbamagic.com>

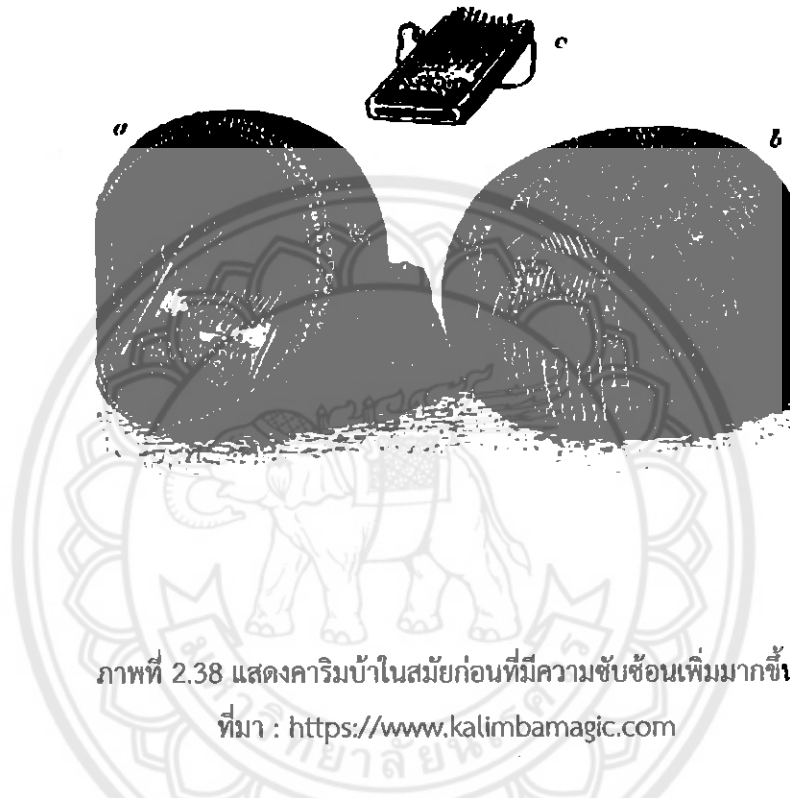
จากนั้นประมาณ 1300 ปีที่ผ่านมา เมื่อยุคเหล็กคืบถึงหุบเขา แห่งแม่น้ำซิมเบซี(Zambezi) ในแอฟริกาตะวันออกเฉียงใต้ พวกเขาเกิดความคิดที่ดีเริ่มทำซี้คาริมบ้าจากโลหะ (kalimba magic, 2005, p2)



ภาพที่ 2.37 แสดงคาริมบ้าในสมัยก่อนผลิตจากโลหะ  
ที่มา : <https://www.kalimbamagic.com>

คาริมบ้า (kalimba) รูปแบบดั้งเดิมปัจจุบันนี้ยังคงทำอยู่ในทวีปแอฟริกา มีทั้งซี้ที่เป็นไม้ และเป็นซี้โลหะ คาริมบ้าที่ทำขึ้นมาจากไม้ไผ่ มักจะมีอายุการใช้งานสั้น ไม่อยู่คงทนเป็นเวลานานจึงไม่ได้รับความนิยมและมีตลาดผู้บริโภคน้อยยุคเหล็กมาถึงแอฟริกาได้เมื่อประมาณปี พ.ศ. 1300 และชาวแอฟริกันมีฝีมือในการดลึงและทำเหล็ก เป็นสมมติฐานของ แกร์ฮาร์ด คูบิก (Gerhard Kubik) ว่า คาริมบ้าที่ทำจากโลหะเริ่มถูกสร้างขึ้นในหุบเขา ซัมเบซี (Zambezi River Valley) ไม่นานหลังจากที่มีคนเริ่มใช้เหล็ก ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาทางทวีปยุโรปถือครองดินแดนแอฟริกาขึ้นเป็นอาณานิคม ชาวแอฟริกันรู้สึกท้อแท้จากการทำโลหะของตัวเอง ดังนั้นซี้คาริมบ้าจึงถูกสร้างขึ้นมาจาก ตะปู, ซี้ล้อจักรยาน, หรือเศษโลหะอื่นๆ คาริมบ้าที่ถูกพัฒนาเริ่มต้นด้วย คาริมบ้าของ ฮิวจ์ แทรซี่ (Hugh Tracey) ในปี พ.ศ.2497 ใช้เหล็กสปริงชุบสำหรับทำซี้คาริมบ้า คาริมบ้าถูกพัฒนาให้มีความซับซ้อนขึ้นในหุบเขา ซิมเบซี รอบๆหุบเขา คาริมบ้าได้วิวัฒนาการไปสู่ความหลากหลาย เครื่องดนตรีที่ซับซ้อนและมีประเพณีทางดนตรีที่หลากหลายซึ่งผสมเข้ากับวัฒนธรรมอย่างมาก ในขณะที่คาริมบ้ารูปแบบเรียบง่ายที่มี 6-10 ซี้ พบได้ทั่วไปในทะเลทรายซาฮารา คนโซนาในซิมบับเวในขณะนั้นได้สร้าง "mbira dzavadzimu" เรียกได้ว่าเป็นคาริมบ้าที่ยิ่งใหญ่ ของวิญญาณบรรพบุรุษกับคาริมบ้าที่มี 21-

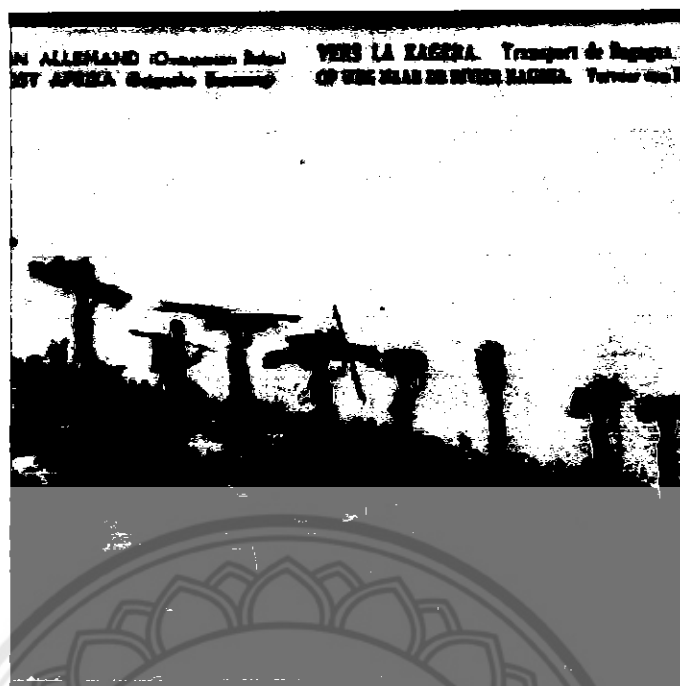
25 ซี ซึ่งมีบทบาทสำคัญในศาสนาของพวกเขาสำหรับช่วยให้ติดต่อกับบรรพบุรุษของพวกเขาสิ่งนี้สนับสนุนคำยืนยันของ แกร์ฮาร์ด คูบิก ว่า ซีคาริมบ้าที่เป็นโลหะแบบดั้งเดิมเกิดขึ้นที่นี่ ไกลจากที่โปรตุเกสที่พวกเขาเห็นเป็นครั้งแรก



ภาพที่ 2.38 แสดงคาริมบ้าในสมัยก่อนที่มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น

ที่มา : <https://www.kalimbamagic.com>

เมื่อคาริมบ้ากระจายไปทั่วแอฟริกาเผ่าต่างๆหรือชนเผ่าแต่ละกลุ่มก็สร้างขึ้นด้วยตัวเองเมื่อเวลาผ่านไป แต่ละกลุ่มได้ทำการปรับเปลี่ยนการออกแบบเครื่องดนตรี เช่น จำนวนซีที่ใช้ในเครื่องดนตรีหรือสิ่งที่เป็นโครงสร้างหรือวัสดุจากพืช ใช้เพื่อประกอบเครื่องดนตรีคาริมบ้า นอกจากนี้ยังได้รับการปรับแต่งพิเศษโดยแต่ละกลุ่มเพื่อสนับสนุนเพลงที่เป็นเอกลักษณ์ของพวกเขา เครื่องดนตรี คาริมบ้าจึงเป็นเครื่องดนตรีที่มีความยืดหยุ่นอย่างแท้จริงเส้นทางหนึ่งที่สำคัญของการขยายตัวของเครื่องดนตรีเหล่านี้ ได้รับการพัฒนาเมื่อทาสกองโกถูกย้ายไปทั่วแอฟริกาและใช้เป็นคนเฝ้าประตู (โดยทั่วไปใช้สัตว์เลี้ยงของมนุษย์) โดยผู้จับกุมชาว เบลเยี่ยมในช่วงปลายทศวรรษ 1800 และต้นปี 1900 คนเหล่านี้นำคาริมบ้าของตัวเองไปเล่นและนำพวกเขาไปยังกลุ่มใหม่ ๆ ของชาวแอฟริกันที่ไม่เคยเห็น พวกเขาโดดเดี่ยวและเร่ร่อนไม่ได้สัมผัสกับคาริมบ้า จนถึงทศวรรษที่ 1950



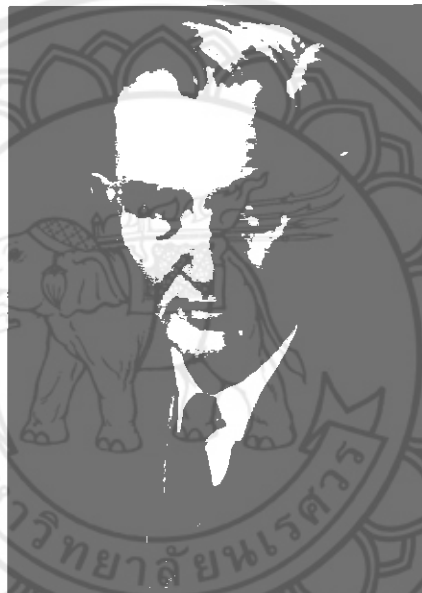
ภาพที่ 2.39 แสดงคาริมบ้ากระจายไปทั่วแอฟริกา โดยชนเผ่าต่างๆในแอฟริกา

ที่มา : <https://www.kalimbamagic.com>

การใช้ประโยชน์ทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย นอกจากความหลากหลายในการออกแบบ และเสียงของเครื่องดนตรีแล้ว กลุ่มคนแต่ละกลุ่มยังใช้คาริมบ้าแตกต่างกันไป ในชีวิตทางสังคมของพวกเขา ในวัฒนธรรมแอฟริกันบางแห่งคาริมบ้า(และลูกหลานสมัยใหม่ของคาริมบ้า) เป็นเครื่องมือส่วนตัวที่พวกเขาเลือก เพื่อช่วยคุณในการเลี้ยงปศุสัตว์หรือขี่รถบัส ในบางแห่งมันเป็นเครื่องมือในการเฉลิมฉลองงานแต่งงานหรือเครื่องดนตรีสำหรับเล่นสำหรับพระมหากษัตริย์ มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในฐานะเครื่องมือที่มาพร้อมกับเสียง หนึ่งในคำพูดว่า "Kalimba" โดยไม่ร้องเพลงเป็นเหมือน "ข้าวที่ไม่มีถั่ว" และในบางสังคมก็เป็นเครื่องมือในการดึงดูดวิญญาณของบรรพบุรุษเพื่อนำพวกเขา กลับมาอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้คำแนะนำที่พวกเขาอาจจะได้ยิน

ฮิวจ์ แทรซี่ (Hugh Tracey) เกิดในปี ค.ศ. 1903 เป็นครอบครัวชาวอังกฤษที่มีขนาดใหญ่ และมีชื่อเสียง เมื่ออายุประมาณห้าขวบพ่อของเขาเสียชีวิต ครอบครัวของเขาไม่สามารถส่งฮิวจ์ไปยังมหาวิทยาลัยได้เช่นเดียวกับพี่น้องที่อายุมากกว่าของเขา และเขาถูกส่งตัวไปแอฟริกาเพื่อทำงานในฟาร์มยาสูบของพี่ชายในโรดีเซีย ในปีพ.ศ. 2463 เมื่อเขามาถึงที่นั่นเขาได้พบกับญาติ และบังเอิญได้ยินเพลงเข้า เขาได้รับรู้ได้ทันทีกับเพลงที่เขาได้ยินว่าถูกร้องโดยชาวไร่ชาวแอฟริกันผิวดำ เขาเริ่มเรียนรู้เพลงเหล่านี้ด้วยความสนใจ เขาเรียนรู้ถึงดนตรีและเครื่องดนตรีแอฟริกันอื่น ๆ อย่างรวดเร็ว

ชายผู้ได้รับการแนะนำให้รู้จักกับ ฮิวจ์ แทรซี่ เขาคิดว่าคาริมบ้ำต้องเป็นเครื่องดนตรีที่มีมนต์ขลังอย่างแท้จริงแก่ฮิวจ์ และชีวิตของเขาอาจได้รับอิทธิพลอย่างมาก โดยการได้ยืมคนเล่นคาริมบ้ำที่ได้รับความสนใจเป็นพิเศษจากฮิวจ์ในผลงานเพลงของเขา ฮิวจ์ เก็บรวบรวมเครื่องดนตรีทั่วแอฟริกาและเขารู้สึกประหลาดใจกับข้อเท็จจริงที่ว่า ไม่มีคนผิวขาวคนไหนที่เขาพบในโรดีเซียตอนใต้ (Southern Rhodesia) ที่ดูเหมือนจะสังเกตเห็นเครื่องดนตรีที่น่าอัศจรรย์นี้และเพลงที่เกิดขึ้น สิ่งนี้กระตุ้นให้เกิดภารกิจในชีวิตของ ฮิวจ์ แทรซี่ การเดินทางไปแอฟริกาและเอกสารเพลงแอฟริกันและเครื่องดนตรีที่ใช้ในการทำเพลงนั้น ความพยายามในการจับและบันทึกวัฒนธรรมดนตรีแบบดั้งเดิมนี้เป็นการแข่งขันกับเวลาก่อนที่อิทธิพลของดนตรีตะวันตกที่ได้ยืมทางวิทยุ จะกัดเซาะและแทนที่โทนและท่วงทำนองแบบแอฟริกันดั้งเดิมเพราะดนตรีตะวันตกและเพลงประสานเสียงนำโดยมิชชันนารี



ภาพที่ 2.40 แสดงภาพ ฮิวจ์ แทรซี่ (Hugh Tracey)

ที่มา : [goo.gl/X78Xrs](http://goo.gl/X78Xrs)

ในเวลานั้นฮิวจ์อาจได้รับการแนะนำจากนักล่าอาณานิคมผิวขาวจำนวนมากเพื่อไม่ให้เสียเวลาศึกษาดนตรีของแอฟริกา ชาวยุโรปจำนวนมากในแอฟริกาโดยทั่วไปไม่เชื่อว่าวัฒนธรรม แอฟริกันมีบุญใด ๆ แต่ยังมีคนที่เข้าใจสมบัติที่เขาค้นพบและรักษาไว้ หลายครั้งที่เขาได้รับทุนสนับสนุนการเดินทางไปทั่วแอฟริกาและบันทึกเพลงที่เขาพบ เขาเริ่มเดินทางครั้งนี้ในช่วงทศวรรษที่ 1920 และช่วงทศวรรษที่ 1930 และพวกเขาก็เดินทางต่อไปตลอดชีวิตในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งในช่วงเวลาที่ดนตรีแอฟริกันแบบดั้งเดิมหายไปอย่างรวดเร็วและเกลียดแอฟริกันถูกแทนที่ด้วยเพลงตะวันตกฮิวจ์ ก่อตั้งสถาบันเพื่อรักษาดนตรีแอฟริกันและเพื่อส่งเสริมการวิจัยในเพลงแอฟริกันในยุค 50 ฮิวจ์ ตระหนักถึง

สถานการณ์เลวร้ายวัฒนธรรมตะวันตกและเพลง ป๊อปกำลังแผ่กระจายไปทั่วโลกและมีการรุกร้าเข้าสู่  
ชนเผ่าพื้นเมืองและดนตรีเหมือนกำลังเตือนว่าจะลบไล้พวกเขา



ภาพที่ 2.41 แสดงภาพอิวิจกำลังบันทึกเสียง

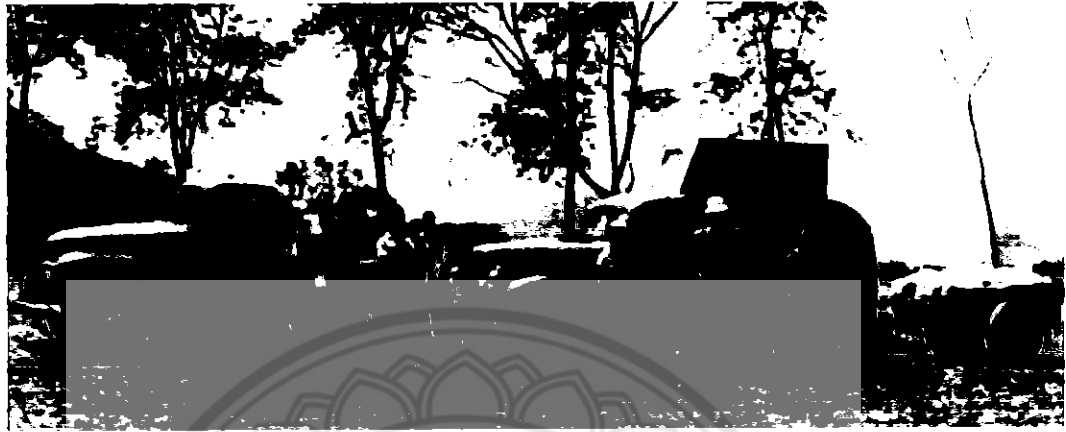
ที่มา : [goo.gl/sMcF94](http://goo.gl/sMcF94)

เขาตระหนักว่าถึงเวลาแล้วที่จะทำการสำรวจดนตรีแอฟริกันอย่างกว้างขวางดังนั้นในปี พ.ศ. 2495 เขาได้รับการบันทึกทิวทัศน์ที่ครอบคลุมมากที่สุดในแอฟริกาถึงวันที่โดยใช้เวลาลดอดปีมากที่สุด ในสนามเงินทุนภาคเอกชนที่เขาได้รับช่วยให้เขาสามารถเดินทางไปกับสามคนช่วย (วิศวกรบันทึกเสียง ผู้ช่วยและคนขับรถ) และยานพาหนะสองคันอุปกรณ์บันทึกสุดยอดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสายไฟต่อ พ่วงครึ่งไมล์

อิวิจ สนใจดนตรีแอฟริกันทุกประเภท แต่เพลงโปรดของเขาคือเพลงคาริมบ้า พอล แทรชี่ เกี่ยวข้องกับฉันทพ้อของเขา อิวิจ จะขับรถลงที่ถนนและมองหาชั่วโทรทัศน์ที่มีการฟังกว่า จากนั้นเขาก็ จะเริ่มถามหานักดนตรี (ใครจะตัดสายไฟของผู้ชายและใช้พวกเขาเพื่อทำคาริมบ้า) และเมื่อเขาพบ พวกเขาแล้วความสนุกก็จะเริ่มขึ้น พอลจำได้ว่าอิวิจจะตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้นมาจากช่วงที่ได้ยินจาก หมู่บ้านเชื่อมต่อกับเครื่องบันทึกเทปด้วยสายไฟขนาดใหญ่ และเล่นเพลงให้กับชาวบ้านที่เขาบันทึก เมื่อเร็ว ๆ นี้จากบริเวณใกล้เคียง ความสนใจในด้านการแข่งขันของธรรมชาติของมนุษย์ทำให้เขาทำ ดีกว่าเพื่อนบ้าน และมักเป็นแรงบันดาลใจในการแสดงที่ยอดเยี่ยม ช่วงการบันทึกกลางแจ้งเหล่านี้ มักจะกินเวลาจนตึกเสมอ

อิวิจ ได้ตระหนักว่าเครื่องดนตรีคาริมบ้าไม่ได้เหมือนทุกแบบของตะวันตกบน เปียโนบางโน้ต จะตกอยู่ในระหว่างโน้ตบนเปียโน นอกจากนี้เขายังตระหนักว่ามีความสม่ำเสมออย่างในระดับที่ กลุ่มชาติพันธุ์โดยเฉพาะใช้ ความสอดคล้องกันของขนาดถูกบังคับใช้โดยผู้ผลิตเครื่องมือที่คัดลอก เครื่องมือของตัวเองและปรับแต่งให้สอดคล้องกับสิ่งที่พวกเขาเห็นว่าเป็นโน้ตที่ต้องการ เพื่อที่จะ

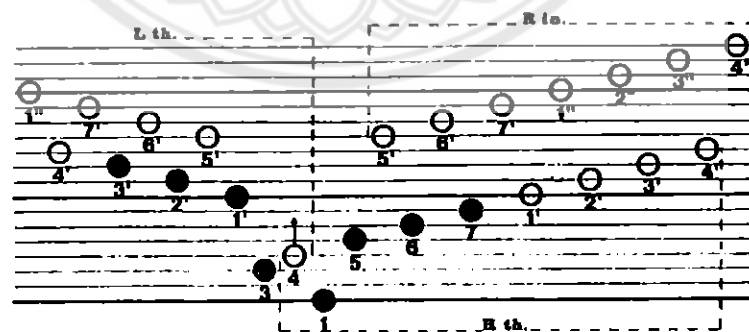
นำเสนอเครื่องดนตรีที่ไม่ซ้ำกันเหล่านี้ ฮิวจ์ ได้จัดหาชุดของแท่นตัดไม้โครม่อนซึ่งครอบคลุมทั้งสามชั้น และมีขนาดตั้งแต่ 3 ถึง 6 ต่อครึ่งช่วง



ภาพที่ 2.42 แสดงภาพฮิวจ์ขณะที่เดินทางไปศึกษา และบันทึกเสียงคาริมบ้า

ที่มา : [goo.gl/65efp1](http://goo.gl/65efp1)

ในขณะที่ ฮิวจ์ แทรชี เก็บข้อมูลที่สำคัญมากเกี่ยวกับ มาบิรา (mbira) และ คาริมบ้า (kalimba tunings) ทั่วแอฟริกาเขาไม่ได้บรรลุความฝันอันยิ่งใหญ่ของเขา เขาตระหนักว่าชนิดของ คาริมบ้ามีความสัมพันธ์กันในแง่วิวัฒนาการคล้ายคลึงกับวิธีการที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่างๆมีความเกี่ยวข้องกันเขาคิดว่าเขาสามารถคลี่คลายของเครื่องดนตรีประเภทคาริมบ้า โดยการศึกษารายละเอียดของการปรับแต่งของเครื่องมือต่างๆ เช่นเดียวกับชีววิทยาวิวัฒนาการสามารถติดตามเชื้อสายผ่านความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรม



ภาพที่ 2.43 แสดงภาพทฤษฎีแบบรวมกันของการปรับแต่ง และวิวัฒนาการของคาริมบ้า

ที่มา : <https://www.kalimbamagic.com>



แม้ว่า ฮิวจ์ แทรซี่ ไม่เคยพัฒนาทฤษฎีวิวัฒนาการคาริมบ้า แบบครบถ้วนตามการปรับแต่งของคาริมบ้าที่แตกต่างกัน แต่ลูกชายของเขา แอนดรูว์ แทรซี่ (Andrew Tracey) ทำ แอนดรูว์ระบุแปดบันทีก (วงกลมเต็มในแผนภาพด้านบน) เป็น "แกน kalimba" และเรียกเครื่องมือที่มีบันทีกเหล่านั้นเป็น "ต้นฉบับ mbira" (ตัวเลขที่อ้างถึงองศาของขนาดดั้งเดิม 1 = Do , 2 = เรือง , 3 = Mi และ 1' = ทำคู่ที่สูงขึ้น.) ไมโคร วรรณยุกต์การปรับจูนที่ ฮิวจ์ แทรซี่ กำลังให้ความสนใจจะถูกละเอียดในมุมมองนี้

เกือบทุกประเภท คาริมบ้าแบบดั้งเดิมในแอฟริกาใต้มีโน้ต 8 เล่มอยู่ตรงกลาง โน้ตอื่น ๆ จะถูกเพิ่มลงในเครื่องมือที่ใหญ่ขึ้นโดยขยายส่วนของกระป๋องออกด้านนอก (วงกลมที่เปิดด้านล่างลงในแผนภาพ) หรือโดยการเพิ่มแถวที่มีขนาดเล็กของกระป๋องที่มีเสียงสูงกว่า (วงกลมที่เปิดอยู่ด้านบนในแผนภาพ)

ในปี 2497 ฮิวจ์ แทรซี่ ก่อตั้งหอสมุดนานาชาติของดนตรีแอฟริกัน (ILAM) บ้านของสะสมและบันทีก การบันทีกสารคดีและเครื่องดนตรี เขามองว่า ILAM จะเป็นสถาบันที่สนับสนุนการวิจัยดนตรีแอฟริกัน หลังจากที่เขาเสียชีวิตลงไปแล้ว



ภาพที่ 2.44 แสดงภาพตราสัญลักษณ์หอสมุดนานาชาติดนตรีแอฟริกัน ILAM

ที่มา : <http://ilam.africamediaonline.com>

ความพยายามที่จะลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและบันทีก ILAM เขาได้ตกลงกับ บริษัทเพลง Gallo ซึ่งเริ่มจัดจำหน่ายเพลงยอดนิยมของดนตรีแอฟริกันที่ ฮิวส์ แทรซี่ เคยเดินทางมารวมทั้งผลงานของคีตารของ Jean Bosco Mwenda เพลงนี้จะกระจายไปทั่วแอฟริกาและทั่วโลก

ในขณะเดียวกัน ILAM ได้สร้างผลิตภัณฑ์อีกชิ้นหนึ่งให้กับนักวิจัยเพลงและนักชาติพันธุ์วิทยา คือ ชุดแผ่นเสียง 210 แผ่นซึ่งเป็นเพลงที่ดีที่สุดในการฟังเพลงแอฟริกันของ ฮิวส์ แทรซี่ โหมเมนต์ขององค์กรนี้ทำให้ ฮิวจ์ทำทัวร์การบันทีกเสียงอีกครั้งในปี พ. ศ. 2500

หนึ่งในความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ของ ILAM คือ วารสารดนตรีแอฟริกัน ซึ่งตีพิมพ์ผลงานวิจัยของ ฮิวจ์ แทรซี่ และนักชาติพันธุ์อื่น ๆ อีกมากมายในการตั้งค่าทางวิชาการ วารสารดนตรีแอฟริกันได้รับการตีพิมพ์เป็นครั้งแรกในปี พ. ศ. 2497 และได้รับการเผยแพร่ในวันนี้สามารถทำได้จากห้องสมุดมหาวิทยาลัยหรือที่เว็บไซต์ของ ILAM

อิวัจ์ แทรซี่ ยังคงดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการของ ILAM จนกระทั่งเขาเสียชีวิตในปี พ.ศ. 2520 ลูกชายของเขาแอนดรูว์ แทรซี่ เข้ารับตำแหน่ง ผู้อำนวยการในปี พ. ศ. 2520 จนกระทั่งเกษียณอายุในปี 2548 และ ไดอาน่า แทรซี่ Diane Thram เป็นผู้อำนวยการของ ILAM จึงรับช่วงต่อจากเขา

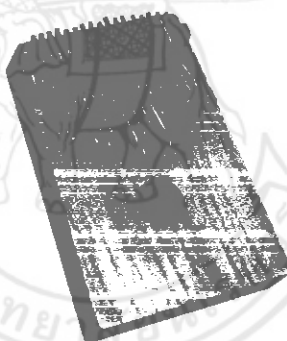
อิวัจ์ แทรซี่ เป็นบุคคลสำคัญที่นำยกย่องอีกบุคคลหนึ่ง เขาอุทิศชีวิตให้กับดนตรีแอฟริกัน รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ทางดนตรีไว้ได้อย่างดีเยี่ยม เขาได้รับการยอมรับจากผู้คนที่ได้เห็นผลงานของเขา ความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ที่เกิดขึ้นจากความรักและความเคารพในดนตรีแอฟริกันของเขา ทำให้อิวัจ์ แทรซี่เป็นแรงบันดาลใจให้กับหลายๆคนที่ได้ฟังเรื่องราวอันน่าประทับใจนี้

## 2.2 คาริมบ้าประเภทต่างๆ

เครื่องดนตรีคาริมบ้า เป็นเครื่องดนตรีที่มีวัสดุที่นำมาใช้ผลิตแตกต่างกันออกไป นอกจากนั้น ยังมี “ จี ” ของคาริมบ้าแตกต่างกันทำให้เกิดเสียงที่ไพเราะต่างกัน สามารถจำแนกได้ตามปัจจัยต่างๆ พอสังเขป ดังนี้

### 2.2.1 จำแนกตามประเภทวัสดุ

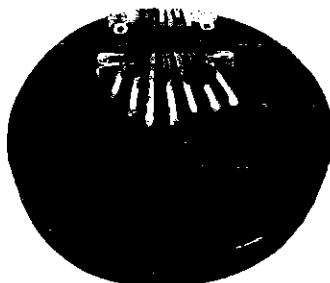
- 1) ผลิตจากไม้ เช่น ไม้แมเบิล ไม้วีเนียร์ ไม้สน เป็นต้น



ภาพที่ 2.45 แสดงภาพคาริมบ้าที่ผลิตจากไม้สนสีแดง

ที่มา : <http://muzikkon.com>

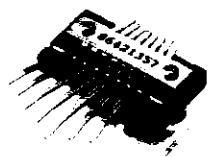
- 2) ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ เช่น เปลือกน้ำเต้า กะลามะพร้าว เป็นต้น



ภาพที่ 2.46 แสดงภาพคาริมบ้าที่ผลิตจากกะลามะพร้าว

ที่มา : <https://www.overstock.com>

### 3) ผลิตจากอะคริลิก (Piano Acrylic Thumb)



ภาพที่ 2.47 แสดงภาพคาร์ิมบ้าที่ผลิตจากอะคริลิก

ที่มา : [goo.gl/zi4hkQ](http://goo.gl/zi4hkQ)

### 4) ผลิตจากกระป๋องดีบุก (Tins can)

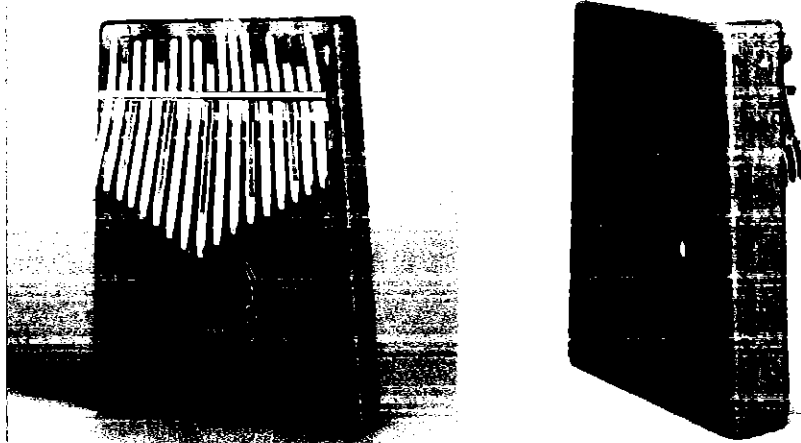


ภาพที่ 2.48 แสดงคาร์ิมบ้าที่ผลิตจากกระป๋องดีบุก

ที่มา : [goo.gl/h7hLrv](http://goo.gl/h7hLrv)

#### 2.2.2 จำแนกตามชื่อเรียก

1) Kalimba เป็นชื่อเรียกโดยทั่วไป จะใช้สำหรับเรียกชื่อเครื่องดนตรีที่มีลักษณะเป็นกล่องไม้ ที่เจาะช่องเป็นรูไว้ด้านหน้าพร้อมกับซี่เหล็กสำหรับใช้ดีด ด้านหลังจะเจาะรูไว้อีก 2 ช่อง สำหรับใช้นิ้วอุดรูไว้ คล้ายกับเวลาเป่า ขลุ่ย ที่จะต้องใช้นิ้วหัวแม่มือในการอุดรูด้านหลังขลุ่ยไว้ เมื่อเราอุดรูและปล่อยนิ้วที่อุดขณะที่ดีดซี่เหล็กจะทำให้เกิดเสียงสั้นสะเทือน ช่วยเพิ่มมิติในการเล่นได้มากขึ้น



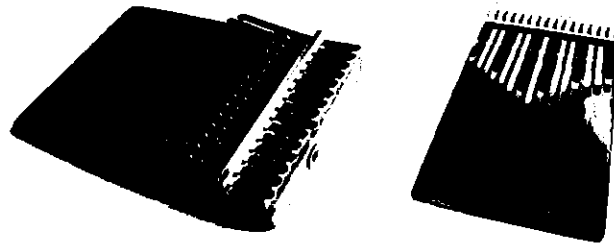
ภาพที่ 2.49 แสดงภาพตัวอย่างคาริมบ้า ที่ใช้ชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า Kalimba  
ที่มา : <https://www.ebay.com>

2) Pocket Kalimba เป็นการใช้เรียกชื่อเครื่องดนตรีคาริมบ้าที่มีขนาดเล็ก ส่วนมากจะนำไม้ซิ่นเดียวมาใช้เป็นผลิต จะมีลักษณะเป็นไม้ตัน ไม่มีรูกลวง ขนาดประมาณ 9 x 7 เซนติเมตร และลึกประมาณ 3 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.50 แสดงภาพคาริมบ้าขนาดเล็กเรียกว่า Pocket Kalimba  
ที่มา : [goo.gl/Kf6VHT](http://goo.gl/Kf6VHT)

3) Alto celeste Kalimba เป็นชื่อเรียกชื่อเครื่องดนตรีคาริมบ้า ที่มีรูปร่างบาง ส่วนมากผลิตจากไม้ซิ่นเดียว ส่วนที่บางมีขนาดประมาณ 1 ถึง 1.5 เซนติเมตร ให้เสียงที่สูงกว่าปกติ



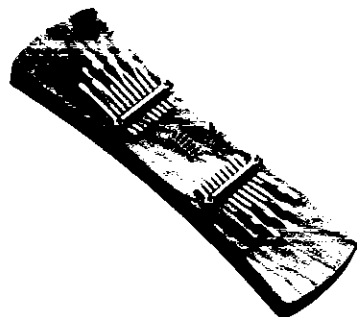
ภาพที่ 2.51 แสดงภาพคาริมบ้าแบบบางเรียกว่า Alto celeste Kalimba  
ที่มา : <https://www.amazon.com>

4) Sansula tunings เป็นชื่อเรียกเครื่องดนตรีคาริมบ้า ที่มีการผสมผสานระหว่างคาริมบ้าแบบบาง เข้ากับวัสดุผ้าที่ซึง ตรงเข้ากับกล่องไม้ จะได้เสียงที่นุ่มละมุนมากยิ่งขึ้น



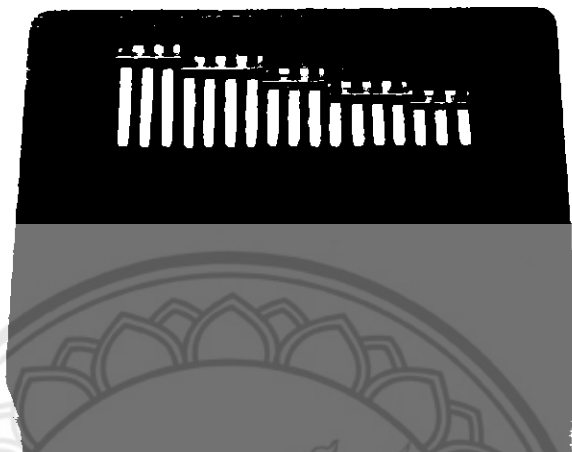
ภาพที่ 2.52 แสดงภาพตัวอย่าง Sansula tunings  
ที่มา : <https://www.kalimbamagic.com>

5) Twin Kalimba เป็นชื่อเรียกเครื่องดนตรีคาริมบ้าที่เป็นคู่ผสม กล่าวคือเป็นคาริมบ้าที่สามารถเล่นได้สองคนในเวลาเดียวกัน เหมาะสำหรับเล่นเป็นคู่



ภาพที่ 2.53 แสดงภาพคาริมบ้าคู่ผสม Twin Kalimba  
ที่มา : [goo.gl/vIXeGH6](https://goo.gl/vIXeGH6)

6) Linear Kalimba เป็นคาริมบ้าที่ถูกปรับแต่งขึ้นใหม่ ให้มีความทันสมัยมากขึ้น โดยมีวิธีการเล่นคล้ายเปียโน คือนอกจากจะใช้หัวนมมือตีดซี่เหล็ก แต่ Linear Kalimba สามารถใช้นิ้วชี้ถึงนิ้วก้อยเล่นเครื่องดนตรีชิ้นนี้ได้อีกด้วย มีขนาดกว้างประมาณ 47 เซนติเมตร



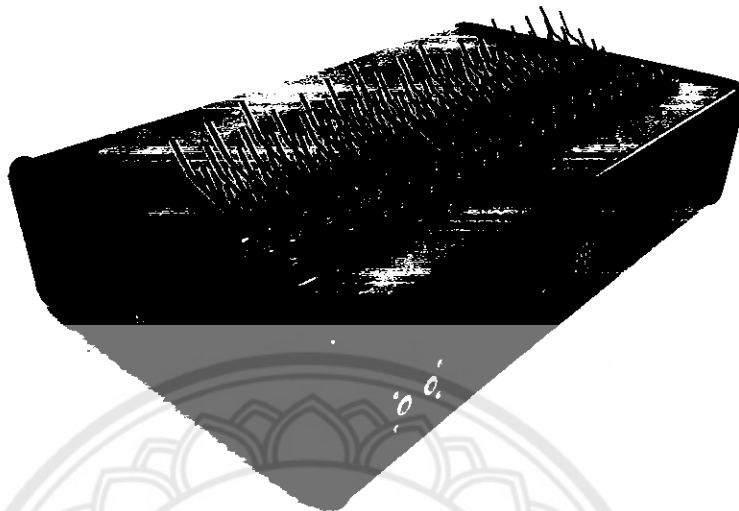
ภาพที่ 2.54 แสดงภาพ Linear Kalimba  
ที่มา : [goo.gl/UeWwWX](http://goo.gl/UeWwWX)

7) Kalimba Chromatic คือเครื่องดนตรีคาริมบ้าที่ถูกพัฒนาต่อเนื่องจาก Linear Kalimba ผู้พัฒนาได้เพิ่มซี่เหล็กสปริงเข้าไปใหม่ เพื่อเพิ่มมิติของเสียงไพเราะมากยิ่งขึ้นยิ่งจำนวนซี่เหล็กสปริงมากเท่าไร จะยิ่งทำให้เกิดมิติในการเล่นมากยิ่งขึ้น ไพเราะมากขึ้น



ภาพที่ 2.55 แสดงภาพ Kalimba Chromatic  
ที่มา : [goo.gl/nhDEsv](http://goo.gl/nhDEsv)

8) Mbira array เป็นชื่อเรียกเครื่องดนตรีสมัยใหม่ มีขนาดใหญ่ อยู่ในรูปของกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ประกอบด้วยซี่เหล็กสปริงมากมาย ให้เสียงที่ทุ้ม เรียกว่า แอฟริกันอะคูสติค



ภาพที่ 2.56 แสดงภาพ Mbira array 4 Octave

ที่มา : [goo.gl/cbe8hV](http://goo.gl/cbe8hV)



ภาพที่ 1.57 แสดงภาพ Patrick Hadley เล่น มาบิร่า อาร์เรย์ (Mbira array)

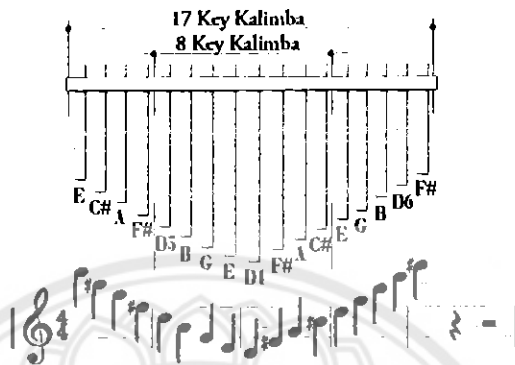
ที่มา : [goo.gl/QWxgU1](http://goo.gl/QWxgU1)

### 2.3 พื้นฐานวิธีการเล่นเครื่องดนตรีคาริมบ้า

เครื่องดนตรีคาริมบ้า เป็นเครื่องดนตรีที่มีเสน่ห์ มาพร้อมกับเสียงที่ชวนฝันนุ่มละมุนมีประวัติอันแสนยาวนานไม่น้อยกว่าสามพันปี ผู้คนต่างหลงใหล และชื่นชอบเครื่องดนตรีชนิดนี้จึงมีคาริมบ้าที่เป็นงานประดิษฐ์ขึ้นมาเองโดยเกิดจากจินตนาการของผู้เล่นเครื่องดนตรีเหล่านั้น จึงมีคาริมบ้า

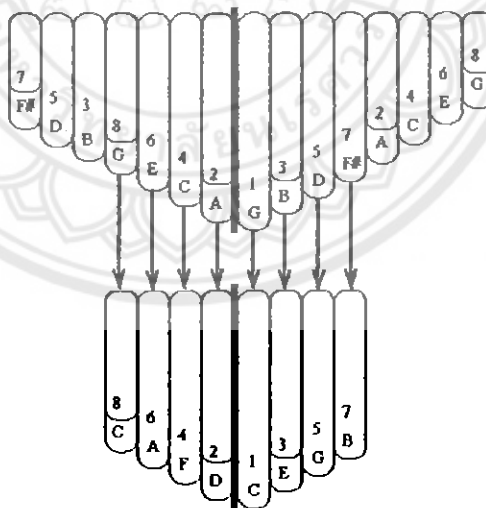
มากมายที่หน้าตาไม่ซ้ำกันอยู่ทั่วทุกมุมโลก ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมวิธีการเล่น และเพลงที่ใช้เล่นคาริมบ้า ที่ผู้เชี่ยวชาญได้เผยแพร่มาไว้เบื้องต้น ดังนี้

## Thumb Piano Tunings



ภาพที่ 2.58 แสดงภาพการตั้งเสียงคาริมบ้า  
ที่มา : [goo.gl/3phHny](http://goo.gl/3phHny)

Hugh Tracey Alto, STANDARD Tuning



Catania 8-Note STANDARD Tuning

ภาพที่ 2.59 แสดงภาพตัวอย่างโน้ตมาตรฐานของ ฮิวจ์ แทรซี่  
ที่มา : [goo.gl/FsG3YE](http://goo.gl/FsG3YE)



<http://olcbarcelonamusic.musicaneo.com>

## Mr Scruff - Kalimba

for piano

Requested by J.

Arr. and transcribed by  
OLC Barcelona Sheet Music

*Upp-tempo*

The musical score is written for piano and consists of three systems of two staves each. The first system includes a 'Upp-tempo' marking and a dynamic marking of 'mf'. The second system has an accent (^) over the first note of the treble staff. The third system continues the piece with various rhythmic patterns and dynamics.

ภาพที่ 2.60 แสดงภาพตัวอย่างโน้ตสำหรับเล่นคาริมบ้า จาก Mr. Scruff

ที่มา : <https://sellfy.com/p/Xqzz/>

(สำหรับฟังเพลง [goo.gl/JY6LXe](https://goo.gl/JY6LXe))

## Kalimba orchestration

$\text{♩} = 100$

Kalimba  $mp$

Kalimba  $fff$

Violins  $pp$

9

Kal.

Kal.

Vins.  $p$

17

Kal.

Kal.

Vins.  $mp$

25

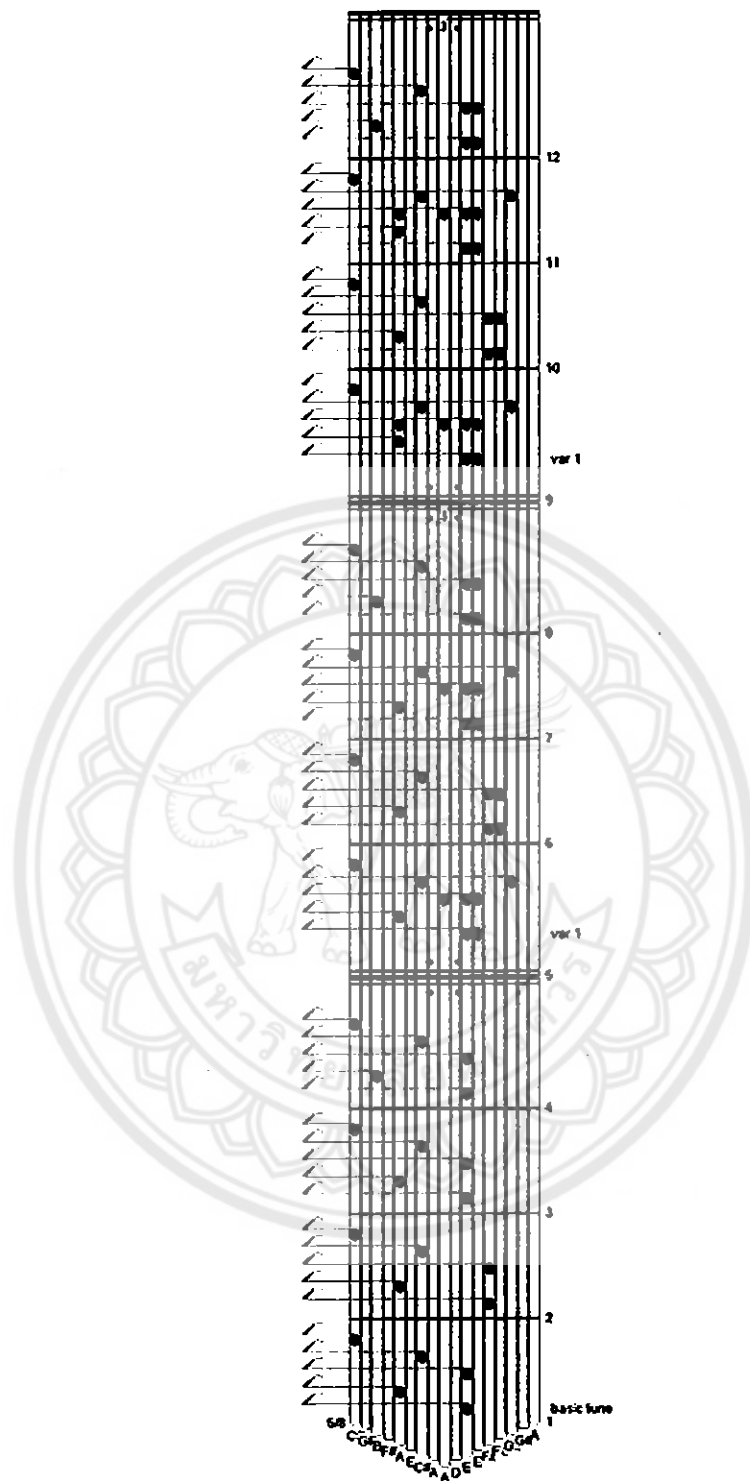
Kal.

Kal.

Vins.  $mf$

ภาพที่ 2.61 แสดงภาพโน้ตเพลง Kalimba Orchestration

ที่มา : [goo.gl/FL8zwZ](https://goo.gl/FL8zwZ)



ภาพที่ 2.62 แสดงภาพโน้ตเพลงของ แอนดรู แทรซี่ เพลง Shona karimba, Kana ndoda, เขียนไว้ใน kalimba tablature. ซึ่งเป็นหนึ่งในเพลงคาริมบ้าแบบดั้งเดิม

ที่มา : [goo.gl/aYM6UR](http://goo.gl/aYM6UR)

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อเล็ก

#### 3.1 ความสำคัญของกล้ามเนื้อเล็ก

กล้ามเนื้อเล็ก หมายถึง การใช้มือ การหยิบจับ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการที่เด็กจะพัฒนาการ การเขียน การทำงานในชีวิตประจำวัน และการช่วยเหลือตัวเอง (อ.นพ.ชาติวี วิชาธาติ, 2553: ออนไลน์)

กล้ามเนื้อเล็ก เป็นอวัยวะที่สำคัญในการประกอบกิจวัตรประจำวันต่างๆ เช่น การถอดใส่กระดุม รูดซิป แปรงฟัน การผูกเชือกรองเท้า การวาดภาพและการเขียน หากเด็กมีการใช้กล้ามเนื้อเล็กได้ดีจะส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาให้ดีเยี่ยมมากยิ่งขึ้น เพราะกล้ามเนื้อเล็กมีส่วนช่วยให้เด็กได้ใช้มือ สสำรวจ สังเกต จากการจับต้องสิ่งของในทุกๆกิจกรรม ซึ่งการใช้มือหยิบจับสิ่งของอยู่บ่อยๆนั้นเป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเล็กได้เป็นอย่างดี การพัฒนากล้ามเนื้อเล็กที่ดี ต้องมีพัฒนาการสอดคล้องสัมพันธ์ไปกับสายตา แขน ขา และอวัยวะส่วนอื่นๆด้วย ดังนั้นหากกล้ามเนื้อเล็กของเด็กมีพัฒนาการล่าช้าหรือผิดปกติ ส่งผลต่อพัฒนาการของอวัยวะอื่นๆ สะดุดตามไปด้วยได้ ดังนั้นควรสำรวจพัฒนาการของกล้ามเนื้อเล็กเด็กรักตามช่วงวัย (MamaExpert Team, 2015: ออนไลน์)

#### 3.2 พัฒนาการของกล้ามเนื้อเล็ก

พัฒนาการของกล้ามเนื้อเล็กสามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วงสำคัญดังนี้

##### 3.2.1 การพัฒนากล้ามเนื้อเล็ก วัยทารก

1) ช่วงอายุ 0 – 3 เดือน นิ้วมือของเด็กจะค่อยๆ ยึดและเหยียดได้ กำและกางนิ้วมือได้ จึงสามารถคว้าจับสิ่งของได้ ลองหาของเล่นวางไว้ใกล้ตัวเด็กเพื่อให้เด็กได้ฝึกคว้า ให้นิ้วมือสัมผัสอาจจะยังทำไม่ได้

2) ช่วงอายุ 3 – 6 เดือน กล้ามเนื้อมือแข็งแรงมากขึ้นแล้ว สังเกตจากเริ่มคว้าจับสิ่งของใกล้ตัวด้วยมือทั้ง 2 ข้าง สามารถใช้ปลายนิ้วจับสิ่งของ ใช้นิ้วกลางกับนิ้วชี้จับและควบคุมมือได้ดีขึ้น แนะนำการวางของเล่นที่มีสีสันสดใส เสียงกรุ๊งกริ๊งไว้รอบตัว

3) ช่วงอายุ 6 – 9 เดือน เด็กเริ่มเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่วขึ้น สามารถหยิบของชิ้นเล็กๆได้ เช่น ลูกบิด เมล็ดต่าง

4) ช่วงอายุ 9 เดือน – 1 ปี เด็กสามารถบังคับนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ในการหยิบของจากพื้นได้ และปล่อยให้หลุดจากมือได้ตามต้องการ มักมีพฤติกรรมทิ้งของซ้ำๆแล้วพอใจ คุณหมอบเรียกวัยนี้ว่า วัยทิ้งของ การพัฒนากล้ามเนื้อเล็กช่วงอายุ 1 – 3 ปี มีดังนี้

4.1) ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้หยิบของชิ้นเล็กๆ ได้ถนัดมากขึ้น

4.2) สามารถพับกระดาษชิ้นเล็กๆ ได้ และหมุนลูกบิดประตูได้ดี

4.3) จับดินสอขีดเขียนหรือลากเส้นตรง เส้นโค้ง วงกลมตามรอยปะได้

4.4) เรียงบล็อกไม้ซ้อนกันได้ 6-8 ชั้น และต่อไม้ 3 ชั้นเป็นสะพานได้

### 3.2.2 การพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กช่วงอายุ 3 – 6 ปี มีดังนี้

- 1) เด็กวัยอนุบาลต้องสามารถควบคุมนิ้วมือและมือได้ดีมากขึ้น เด็กวัยนี้จึงชอบเล่นหรือทำสิ่งต่างๆ ที่มีการใช้นิ้วและมือมากขึ้น
- 2) กิจกรรมพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็กวัยอนุบาล เป็นสิ่งที่พ่อแม่และทางโรงเรียนต้องช่วยกันพัฒนา ด้วยการให้เด็กฝึกกิจกรรมได้แก่ ร้อยลูกปัดเป็นสร้อยหรือเป็นกำไล เล่นดนตรี เช่น ตีกลอง พับกระดาษ ระบายสี วาดภาพ ปั้นดินน้ำมัน เล่นบอล เล่นบาสเกตบอล

สรุปได้ว่าพัฒนาการด้านต่างๆ ล้วนเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน หากพัฒนาการด้านใดด้านหนึ่งบกพร่อง อาจทำให้เด็กมีพัฒนาการด้านอื่นๆ บกพร่องตามไปด้วย โดยเฉพาะ พัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็กเป็นจุดเริ่มที่สำคัญของพัฒนาการหลายๆ ด้าน หากกล้ามเนื้อมัดเล็กแข็งแรงจะส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ได้เป็นอย่างดี คุณพ่อคุณแม่ต้องหมั่นสังเกตและช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กอยู่เสมอ หากพบว่าเด็กมีความบกพร่องของพัฒนาการ ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็กให้เป็นไปตามวัย

### 3.3 วิธีการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

กิจกรรมเพื่อฝึกพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กจากผู้วิจัยได้ศึกษามารวบรวมได้ดังต่อไปนี้

3.3.1 ต่อบล็อก นิ้วของเด็ก จะได้หยิบจับบล็อกมาต่อเป็นรูปทรงแบบต่าง ๆ เป็นการฝึกสมาธิและฝึกทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ

3.3.2 พับกระดาษ กิจกรรมพับกระดาษสามารถเล่นได้ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน ควรเลือกกระดาษหลากหลายสี ตัดกระดาษให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ โดยเริ่มพับจากง่าย ๆ ตามความยาวหรือความกว้างของกระดาษ แล้วค่อยดัดแปลงพับกระดาษในแนวทแยงมุม โดยอาจต้องช่วยเด็กในขั้นตอนนี้การพับกระดาษจากง่าย แล้วค่อย ๆ ยากขึ้นการพับกระดาษช่วยให้เด็กมีสมาธิ จดจำ พัฒนากล้ามเนื้อมือควบคุมไปกับกล้ามเนื้อสายตา เมื่อพับเสร็จแล้วพูดคุยสอบถามเด็กถึงกระดาษที่พับว่าเป็นรูปอะไร เมื่อทำหลาย ๆ แบบ สามารถนำมาใช้เล่าเป็นนิทานโดยมีตัวละครต่าง ๆ ให้เด็ก ๆ ช่วยกันผูกเรื่องอย่างสนุกสนาน

3.3.3 ร้อยลูกปัด เป็นกิจกรรมที่เด็ก ๆ ชอบ โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงอุปกรณ์ก็มีเชือกและลูกปัดหลากสี สำหรับเด็กเล็กอาจใช้เชือกเส้นใหญ่ ลูกปัดก็ควรมีขนาดรู้อยู่ที่ใหญ่ด้วยเช่นกันเพื่อให้เด็กสะดวกในการร้อย กิจกรรมนี้จะช่วยฝึกสมาธิและสามารถนำลูกปัดที่ร้อย ไปประยุกต์เป็นเครื่องประดับของตกแต่งได้อีกด้วย

3.3.4 ปั้นดินน้ำมัน อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น แป้งโดว์ หรือดินน้ำมันก็ได้ ให้เด็กบีบ ๆ นวด ๆ และปั้นเป็นรูปทรงต่าง ๆ ตามจินตนาการ อาจสร้างเป็นตัวละครแล้วนำมาผูกเรื่องเล่าเป็นนิทานก็ได้ (มิ่งขวัญ สิริจรุสประภากร, 2018: ออนไลน์)



ภาพที่ 2.63 แสดงภาพเด็กตัดกระดาษ เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

ที่มา : [goo.gl/X682up](http://goo.gl/X682up)

### 3.4 ดนตรีกับการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

กิจกรรมดนตรีที่เหมาะสมกับเด็ก ได้แก่ กิจกรรมที่ทำร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่นการร้องเพลง เล่นเกม ประกอบเพลง และบรรเลงเครื่องดนตรีอย่างง่าย เป็นต้น เด็กจะสนุกกับกิจกรรมที่เขาได้ออกความคิด ได้เคลื่อนไหว ได้ใช้ภาษา บรรเลงเครื่องดนตรี และร้องเพลง กิจกรรมดนตรีจะเป็นพื้นฐานของเด็กในการที่จะพัฒนาการดนตรีของเขาให้ดีขึ้นในอนาคต

3.4.1 การสอนดนตรี การศึกษาพัฒนาการเด็กตามองค์ประกอบสามประการของดนตรี ได้แก่ การเคลื่อนไหว การฟัง และการร้องเพลง การเคลื่อนไหว (Moving) เด็กจะเริ่มเคลื่อนไหวตั้งแต่เป็นทารก หรือแม้แต่มั้ยังอยู่ในครรภ์มารดา เดือนแรกๆ เด็กจะเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อศีรษะก่อน หลังจากนั้นจึงจะเคลื่อนไหวไหล่ แขน ลำตัว และขา การพัฒนาการเคลื่อนไหวก็เริ่มจากกล้ามเนื้อใหญ่ไปกล้ามเนื้อเล็ก การควบคุมการเคลื่อนไหว เริ่มตั้งแต่ส่วนกลางของร่างกาย แล้วขยายออกไป เด็กยกศีรษะได้ก่อนนั่ง ยืนหรือเดิน แล้วพัฒนาถึงขั้นหยิบไม้บล็อกด้วยมือทั้งมือก่อนจะสามารถหยิบด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ คุณค่าของเสียงดนตรีที่มีต่อการพัฒนาทางด้านจิตใจของเด็ก นักจิตวิทยา สังคมต่างให้การยอมรับและได้กล่าวถึงคุณค่าของดนตรีไว้ว่า

1) ดนตรีก่อให้เกิดความสว่างแก่จิตใจ (Enlightenment) ดนตรีเป็นศาสตร์ หรือวิชาที่ทำให้เด็กระดับปฐมวัยได้รับการพัฒนาทุก ๆ ด้านของการเจริญเติบโต ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความจำ สังคม ค่านิยม การคิดหาเหตุผล การสร้างสรรค์ การพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การพัฒนาตนเองให้เข้ากับกลุ่ม หรือสภาพแวดล้อมของสังคมต่าง ๆ ดนตรีจึงน่าจะเป็นวิชา

เดียวเท่านั้นที่ทำให้เด็กสนุกสนานรื่นเริงอย่างเต็มที่ ทั้งการแสดงออกทางร่างกาย ความคิดตลอดจนพัฒนาการทางจิตใจ อารมณ์ และนอกจากนี้ดนตรียังสามารถนำไปสัมพันธ์ เชื่อมโยงหรือบูรณาการกับวิชาการ องค์กรความรู้ และกิจกรรมต่าง ๆ แก่เด็กปฐมวัยอย่างสำคัญทีเดียว ประการสำคัญดนตรีเป็นตัวจักรสำคัญที่ใช้ในการเสริมสร้างพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1.1) ดนตรีช่วยเสริมสร้างพัฒนาการด้านสุขภาพและพลานามัยของเด็กปฐมวัย การเล่นเครื่องดนตรีหรือการร้องเพลงของเด็กนั้น น่าจะไม่เพียงแต่นั่งร้องหรือขับร้องเท่านั้น แต่เด็กทุกคนชอบ และพอใจที่จะทำท่าทางประกอบไปด้วย เนื่องจากเด็กในระดับปฐมวัยชอบเปลี่ยนอิริยาบถ ชอบการเคลื่อนไหว กระโดดโลดเต้นไปตามจังหวะท่วงทำนองของเพลง ดังนั้น เพลงและดนตรีจึงสามารถใช้เป็นสิ่งเร้าเพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหว ทั้งการเคลื่อนไหวแบบอยู่กับที่ การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ การเคลื่อนไหวเพื่อดนตรี การเคลื่อนไหวเพื่อนาฏศิลป์ หรือการเต้นรำ รวมทั้งพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก ขา ลำตัว นิ้วมือ และส่วนต่างๆ ของร่างกายตามจังหวะ ดนตรีจะเป็นการช่วยพัฒนาให้เด็กมีร่างกายแข็งแรง และพลานามัยที่สมบูรณ์อันจะเป็นผลเกี่ยวโยงไปสู่จุดมุ่งหมายทาง การศึกษาที่มุ่งให้เด็กพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะด้านอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กปฐมวัยปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันได้อย่างมีความสุข

1.2) ดนตรีช่วยสร้างเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ จิตใจของเด็กปฐมวัย เพลงและดนตรีช่วยพัฒนาอารมณ์ของเด็กในแง่การให้ความเพลิดเพลิน สนุกสนาน สดชื่น ร่าเริง บางครั้งเด็กปฐมวัยจะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง อาจทำให้เด็กเกิดความขัดแย้งหรือสับสน จึงทำให้เด็กมีปัญหาในด้านอารมณ์และจิตใจดนตรีจะสามารถช่วยบรรเทาหรือปรับอารมณ์เด็กได้อย่างดี ดนตรีสามารถช่วยให้เด็กได้แสดงออกตามความต้องการความรู้สึกและความสามารถ ช่วยถ่ายถอดอารมณ์และความรู้สึกของเด็ก ช่วยให้เด็กผ่อนคลายความเครียด ดังจะเห็นได้จากการ สังเกตเวลาเด็กร้องเพลงเล่นกัน เด็กจะมีหน้าตายิ้มแย้ม เบิกบาน แม้เด็กบางคนจะมีอารมณ์หงุดหงิด แต่เมื่อได้ร้องรำทำเพลงหรือได้ฟังเพลงสักครู่ก็จะค่อยคลายความไม่สบายใจลง เพราะความไพเราะของเพลง ลีลาและท่วงทำนองเพลงจะช่วยกล่อมอารมณ์ของเด็กให้เพลิดเพลินเป็นปกติได้อย่างดี นอกจากนี้แล้ว ดนตรียังพัฒนาอารมณ์ของเด็กเกิดความบันเทิงใจ เพลิดเพลิน เกิดจินตนาการกว้างไกล อารมณ์เยือกเย็น สุขุม รักสวยรักงาม เห็นคุณค่าของดนตรี รักในเสียงเพลง เสียงดนตรี จากการสัมผัสดนตรีอยู่ในโลกของดนตรี ไม่เกิดความเหงา เห็นเสียงเพลงเสียงดนตรีเป็นเพื่อน เด็กจะเกิดความนุ่มนวลอ่อนโยนขึ้น ไม่แข็งกระด้าง ไม่เห็นแก่ตัว มีอารมณ์สุนทรีย์ละเอียดอ่อน การพัฒนาทางอารมณ์ของเด็กจะได้รับการกล่อมเกลาไปที่ละเล็กทีละน้อย จนมีการแสดงออกทางอารมณ์ที่เหมาะสม อันเป็นผลพวงจากดนตรีนั่นเอง



ภาพที่ 2.64 แสดงภาพเด็กกำลังเล่นเป็โย

ที่มา : [goo.gl/WnaehC](http://goo.gl/WnaehC)

1.3) ดนตรีช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางสังคมของเด็กปฐมวัย เด็กปฐมวัยเป็นเด็กที่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) เด็กจะสนใจตนเองมากกว่า ทำให้เด็กไม่ค่อยคิดถึงผู้อื่น สิ่ง ที่ควรแก้ไขให้รู้จักเอาใจผู้อื่น แบ่งปันสิ่งของ ร่วมเล่นกับเพื่อน รู้จักช่วยเพื่อน ๆ รู้จักใช้ถ้อยคำและ กริยาอย่างเหมาะสม รู้จักรักและชื่นชมและให้อภัยต่อกัน ซึ่งสิ่งดังกล่าวสามารถใช้ดนตรีเป็นสื่อ เพราะดนตรีมีส่วนช่วยโน้มน้าวให้เด็กอยากเรียน อยากเล่นหรือทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน โดยที่ไม่ ต้องมีการบังคับแต่ประการใด วิธีหนึ่งที่จะให้เด็กได้พัฒนาทางสังคม คือ ให้เด็กได้ร่วมร้องเพลงหรือ ทำกิจกรรมทางดนตรี แสดงบทบาทตามดนตรี จนกระทั่งเด็กเกิดความซาบซึ้งและเห็นคุณค่า เด็ก จะพยายามเลียนแบบ ทั้งนี้ ครูและผู้เกี่ยวข้องต้องคอยย้ำและเตือนอยู่เสมอ จนกระทั่งเด็กได้พัฒนา พฤติกรรมทางสังคม เด็กที่ได้รับการพัฒนาทางด้านสังคมโดยใช้ดนตรีเป็นสื่อ เด็กจะเรียนรู้ถึงความ เป็นไปของสังคมใกล้ตัวและสังคมนอกห้อง เด็กจะเป็นที่รักของสมาชิกและสังคมอยู่ในสังคมอย่างมี ความสุข สามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ รู้จักพูดจา แสดงท่าทางเหมาะสมแก่กาลเทศะ ทำงานและ เล่นกับผู้อื่นได้ดี ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นสิ่งที่เกิดจากการใช้ดนตรีเป็นสื่อ ในการพัฒนาสังคมของเด็กปฐมวัยโดยแท้ (yanbandit, 2009: ออนไลน์)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เด็กที่อยู่ในช่วงการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก คือเด็กช่วงอายุ 3-5 ปี เด็กในวัยนี้จะสามารถเริ่มทำกิจกรรมต่างๆได้ด้วยตัวเอง เช่น ตีกระทบฉิ่ง ฉาบ ฆ้องวงเล็ก โส รองเท้า วาดเขียนตามเส้นประ ซึ่งการทำงานของระบบกล้ามเนื้อมัดเล็กจะสอดคล้องกันกับระบบ ประสาทตา ซึ่งการที่เด็กได้เล่นดนตรีไปพร้อมกับพัฒนาการด้านร่างกายจะส่งเสริมให้เกิดความแข็งแรง ทางด้านกล้ามเนื้อและได้เล่นดนตรีที่ก่อให้เกิดความสุข ทำให้เด็กได้เติบโตโดยสมบูรณ์ พร้อมทั้งจะก้าว เข้าสู่ช่วงวัยต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ





ภาพที่ 2.65 แสดงภาพเด็กที่มีความสุขจากการเล่นดนตรี

ที่มา : [goo.gl/wxG91p](http://goo.gl/wxG91p)

## 5. เอกสารเกี่ยวกับสไตล์วินเทจ

### 5.1 สไตล์วินเทจคืออะไร

วินเทจ หมายถึง Antique หรือที่เราเรียกว่าของเก่าแต่ที่จริงแล้วคือการหมักบ่มไวน์ตามรากศัพท์แล้ว Vintage ยังหมายถึงอะไรที่เน้น High Quality สิ่งเกตที่ลายผ้า, Pattern, Cutting เป็นต้น เป็น กระแสแฟชั่นย้อนยุคของการออกแบบในทุกแขนงรวมถึงเครื่องแต่งกาย หรือลักษณะที่ดูเก่าหรือย้อนยุค

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสนใจในสินค้าวินเทจเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้า ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ต่างๆ และรวมไปถึงแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นำเอาเรื่องราวของยุคสมัยที่ผ่านมาแล้วเป็นแนวคิดหลัก ในการสร้างสรรค์ผลงาน

ปัจจุบันมีสินค้าจำนวนมากที่กำลังเป็นที่นิยม เช่น เสื้อผ้าวินเทจ กระเป๋าวินเทจ นาฬิกาข้อมือวินเทจ และเครื่องประดับต่างๆ จนเกิดเป็นกระแสที่กำลังเติบโตอย่างต่อเนื่อง และทำให้ผู้คนสนใจ ในการนำเอารูปแบบจากยุคต่างๆ มาประยุกต์ให้เข้ากับการแต่งกายในชีวิตประจำวันในทางแฟชั่น หมายถึงการเก็บของเก่าให้ผ่านช่วงระยะเวลาหนึ่ง พอหยิบของเก่าออกมาใช้อีกทีจะได้ความรู้สึกที่คลาสสิก และก็มีเสน่ห์ หรือว่าจะเป็นการทำของใหม่ที่ให้ความรู้สึกละเอียดลอบ แบบของเก่าก็ได้ (SCF-VINTAGE BLOG, 2013: ออนไลน์)



ภาพที่ 2.66 แสดงภาพการตกแต่งภายในบ้านด้วยสไตล์วินเทจ

ที่มา : [goo.gl/fn2NME](http://goo.gl/fn2NME)

## 5.2 การนำสไตล์วินเทจมาใช้กับงานออกแบบ

ความนิยมในของเก่าที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์มีมาช้านานแล้ว ไม่ว่าจะเป็นแฟชั่นรอตต์ การตกแต่ง งานศิลปะ เหล้าไวน์ หรือแม้แต่ของใช้หรืออาวุธโบราณก็มีความนิยมสะสมกัน แต่ต้องยอมรับว่า ยุคนี้สมัยนี้ คำว่า วินเทจ (Vintage) นั้นกำลังได้รับความนิยมกันอย่างกว้างขวางมากกว่ายุคไหนๆ ที่ผ่านมา ทั้งที่หลายคนยังไม่รู้ชัดด้วยซ้ำว่า วินเทจ มีความหมายแท้จริงอย่างไร

ของวินเทจไม่จำเป็นต้องมีสภาพเก่าหรือผ่านการใช้งานมาแล้ว ของใหม่ค้างสต็อกนาน 20-30 ปีที่ยังไม่เคยถูกแกะกล่องมาก่อน เป็นของมือหนึ่งแท้ๆ ก็ถือเป็นของวินเทจเหมือนกันดังนั้น ของวินเทจจึงไม่ค่อยรวมของกิน ยกเว้นอาหารหรือเครื่องดื่มบางจำพวกที่เน้นการบ่มหมักเป็นเวลานานๆ โดยนอกจากจะไม่เสียคุณภาพแล้วยังเพิ่มรสชาติ เช่น เหล้าหรือไวน์บางชนิด ยิ่งบ่มนานยิ่งมีราคาแพง

การตกแต่งบ้านด้วยสไตล์วินเทจ อาจทำได้ตั้งแต่การจำลองรูปแบบการออกแบบพื้นที่ใช้สอยที่เป็นสไตล์การออกแบบในยุคเก่ามาใช้ ร่วมกับการสรรหาข้าวของวินเทจมาประดับตกแต่ง ไม่ว่าจะเป็น โต๊ะ ตู้เตียง เก้าอี้ โซฟา เคาน์เตอร์ แจกัน โคมไฟ ฯลฯ รวมไปถึงการเลือกสีสันทวลลายผ้าผ้าม่าน วอลเปเปอร์ หรือสีทาบ้าน ในที่นี้ ส่วนประกอบที่อนุโลมให้ใช้ของเรโทรเข้ามาเสริมได้บ้างเพราะหาของเก่าจริงได้ยาก ก็เช่น วอลเปเปอร์ พรม ซึ่งเป็นของที่ไม่สามารถยืนหยัดผ่านกาลเวลามาจากอดีตถึงปัจจุบันได้มากนัก จึงต้องมีการผลิตชิ้นใหม่ด้วยดีไซน์แบบเดิม

ความสนุกของการแต่งบ้านสไตล์วินเทจคือ เราสามารถนำเอาข้าวของที่มีดีไซน์ต่างสมัยมาผสมผสานเข้ากันได้อย่างหลากหลายโดยไม่น่าเกลียด ตราบเท่าที่อายุของสิ่งเหล่านั้นถูกนับว่าอยู่ในช่วงวินเทจด้วยกัน เพราะเมื่อจัดวางร่วมกันแล้ว จะยังคงมีลักษณะร่วมบางอย่างที่ทำให้ทุกอย่างประกอบยังคงเข้ากันได้เป็นอย่างดี น่าประหลาดใจ เช่น เก้าอี้ที่ออกแบบในยุคโมเดิร์นจากอเมริกา อาจเข้ากันได้กับนาฬิกาแขวนผนังสไตล์จีนในยุคไล่เลี่ยกัน และโคมไฟวินเทจจากฝรั่งเศส

เสน่ห์ของการแต่งบ้านด้วยของวินเทจคือ สินค้าหรือข้าวของที่ยืนหยัดผ่านกาลเวลามาได้นั้น มักเป็นข้าวของที่มีคุณค่าบางอย่างในตัวเอง ทำให้คนรุ่นต่อๆมาอยากเก็บสะสมเอาไว้ไม่ทิ้งหรือทำลาย เช่น มีลักษณะการออกแบบที่ดูสวยงามเป็นเอกลักษณ์ อาจผลิตด้วยวัสดุที่มีคุณภาพมาก หรือบางชิ้นก็มีเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ที่ทำให้มีคุณค่าทางจิตใจ เมื่อผ่านมาถึงมือเราได้ จึงเป็นการรับประกันอย่างหลายๆว่า ของสิ่งนั้นน่าจะดีจริงหรือมีความงามที่อยู่เหนือกาลเวลา ทำให้เมื่อเรานำมาจัดแต่งสถานที่ ก็มักจะสวยด้วยตัวมันเอง อีกทั้งยังช่วยให้ห้องหรือสถานที่ที่เราตกแต่งดูน่าสนใจและมีเรื่องราวมากขึ้นด้วย (วีรวิศ, 2014: ออนไลน์)



ภาพที่ 2.67 แสดงภาพผลิตภัณฑ์รถของเล่นที่ออกแบบเป็นสไตล์วินเทจ

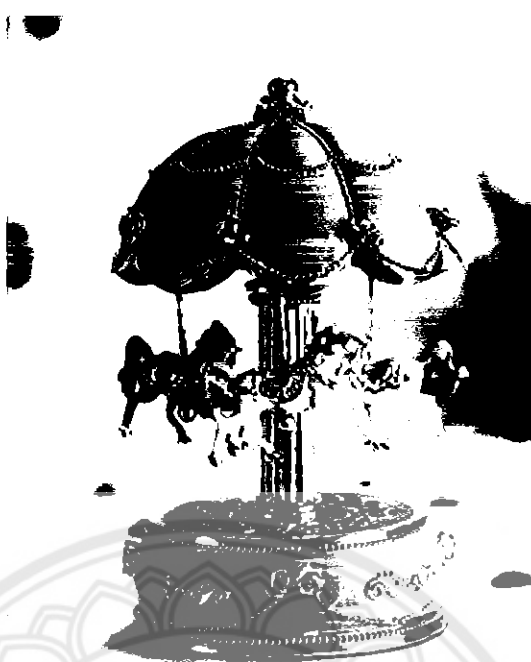
ที่มา : [goo.gl/B1gFAC](https://goo.gl/B1gFAC)



ภาพที่ 2.68 แสดงภาพการแต่งกายในสไตล์วินเทจ  
ที่มา : [goo.gl/b58YPj](http://goo.gl/b58YPj)



ภาพที่ 2.69 แสดงภาพการออกแบบกราฟิกสไตล์วินเทจ  
ที่มา : [goo.gl/yeLNDa](http://goo.gl/yeLNDa)



ภาพที่ 2.70 แสดงภาพกล่องดนตรีสไตลวินเทจ  
ที่มา : [goo.gl/xQ5dDa](http://goo.gl/xQ5dDa)

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสไตลวินเทจสรุปได้ว่า วินเทจ ในเชิงของการออกแบบคือการนำของเก่า ที่มีอยู่หรือซื้อมาแล้วยังไม่ได้นำมาใช้มีลักษณะเป็นของย้อนยุค เช่น ของใช้สมัยโบราณ เสื้อผ้า รองเท้า นำมารวมเข้าด้วยกันโดยยังคงเอกลักษณ์ของสไตลวินเทจไว้ด้วย การใช้สไตลวินเทจมาออกแบบงาน ผู้วิจัยได้นำเรื่องสีสนของยุควินเทจมาใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงรูปร่างที่ดูน่ารักของผลิตภัณฑ์สไตลวินเทจ เพื่อสื่อถึงกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นเด็ก ที่มีความเป็นตัวของตัวเอง รักสนุก และชื่นชอบการเรียนรู้

#### 6. เอกสารเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ซูซีพ เยาวพัฒน์ (2540 : 29) ได้ให้ความหมายของการผลิตไว้ว่า การผลิตหมายถึง งานที่มีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิต ได้แก่ กำลังคน วัตถุดิบ อาคารสถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ งบประมาณ ความสามารถทางด้านเทคโนโลยี โดยการนำเอาปัจจัยเหล่านี้ไปสร้าง หรือผลิตเป็นสินค้าหรือบริการขึ้นมา

รังสรรค์ เลิศในสัจย์ และณัฐพงศ์ สอนสุวิทย์ (2550 : 46) ได้กล่าวไว้ว่าการผลิต หมายถึง การนำเอาทรัพยากรทางการผลิต (Input) มาแปรให้เป็นสินทรัพย์ทางเศรษฐกิจ หรือเรียกว่าผลผลิต ทั้งที่มีรูปร่างและไม่มีรูปร่าง (Output) กิจกรรมดังกล่าวนี้จะสรรคสร้างมูลค่าเพิ่ม และการใช้ประโยชน์ให้เกิดขึ้น (Activities)

บุญธรรม ภัทราจารกุล (2553 : 12) ให้ความหมายไว้ว่า การผลิตหมายถึง การใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และแรงงานในการผลิตสินค้าจากการใช้แรงงานจนถึงเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง โดยการ ผลิตในงานอุตสาหกรรมสามารถแปรเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ อาหาร อาหารกระป๋อง วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องเสียง เครื่องเรือน ยารักษา โรค เหล็กแผ่น และเหล็กเส้น เป็นต้น

ดังนั้นจากที่กล่าวมาการผลิต หมายถึง การนำทรัพยากร หรือวัตถุดิบต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสม ในการผลิตมาเข้าสู่กระบวนการแปรรูปในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อผลิตเป็นสินค้า หรือบริการ โดยอาศัยปัจจัยร่วมต่าง ๆ ในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการ นำไปใช้งาน ซึ่งปัจจัยร่วมในการผลิตนั้นประกอบไปด้วย บุคลากร หรือคน (Man) วัสดุ อุปกรณ์ หรือ สิ่งของต่าง ๆ (Materials) การจัดการ (Management) และเงิน หรืองบประมาณ (Money) โดยมี รายละเอียดของปัจจัยร่วมต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวถึงต่อไปนี้

บุคลากร หรือคน (Man) ในกระบวนการผลิตนั้น หมายถึง ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการ ผลิตตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบต่าง ๆ การดำเนินการผลิตจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ จนถึงการส่งมอบถึงมือ ลูกค้า หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นผู้ที่อยู่ในกระบวนการตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ ของโซ่อุปทานใน กระบวนการผลิต

วัสดุ อุปกรณ์ หรือสิ่งของต่าง ๆ (Materials) หมายถึง วัตถุดิบ ชนิดต่าง ๆ ที่ได้รับการคัดสรร เพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งานใน ลักษณะที่แตกต่างกัน นอกจากนี้แล้วยังรวมถึงเครื่องจักรกล และเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มี ความสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันเครื่องจักรกลได้มีการ พัฒนาไปมากโดยมีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยในกระบวนการ ผลิต ทำให้เกิดความแม่นยำมากขึ้น และส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูงตามไปด้วย

การจัดการ (Management) หมายถึง การบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ในกระบวนการ ผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการคน ระยะเวลาของการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ การใช้ วัตถุดิบให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อจะนำมาซึ่งการลดต้นทุนในกระบวนการผลิต และนำมาซึ่งผลกำไร สูงสุดขององค์กร เป็นต้น

เงิน หรืองบประมาณ (Money) หมายถึง ทุนต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญในกระบวนการ ผลิต หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยที่นำมาซึ่งปัจจัยร่วมทั้งหมดในกระบวนการผลิตดังที่ได้กล่าวมาซึ่ง จำนวนทุนในกระบวนการผลิตอาจมีมากหรือน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของอุตสาหกรรมในการผลิต ขนาด และประเภทของอุตสาหกรรมการผลิตที่มีความแตกต่างกันออกไป

จากความหมายของการผลิตดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงสรุปได้ว่า คน วัสดุอุปกรณ์ การ จัดการ และงบประมาณ ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการผลิตสินค้า และบริการ ให้มี คุณภาพ แต่สถานการณ์ปัจจุบันโลกมีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีไปมาก ผู้ประกอบการ ส่วนใหญ่จึงได้นำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ

มากขึ้น เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องจักรกลสมัยใหม่ การควบคุมคุณภาพ และการขนส่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้สินค้าและบริการ มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้านั่นเอง (แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1, p4) วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเครื่องดนตรีคาริมบ้า มีดังต่อไปนี้

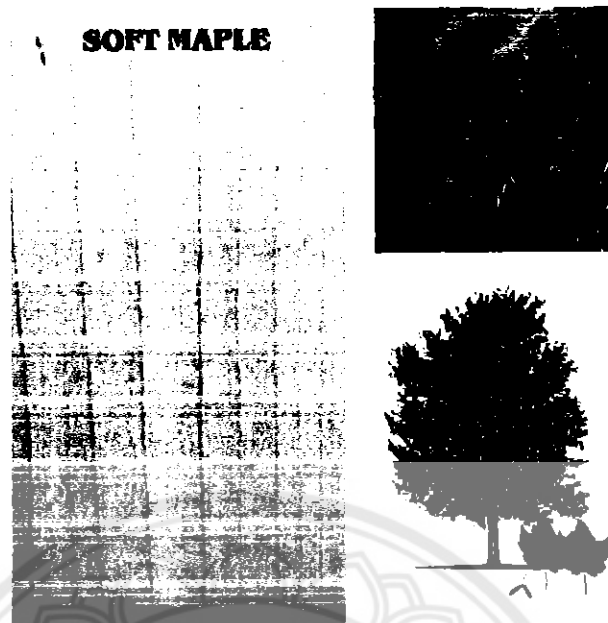
### 6.1 คุณสมบัติของไม้

6.1.1 ไม้เมเปิ้ล (Maple) ไม้เมเปิ้ลทุกชนิดมีลักษณะคล้ายคลึงกัน มีแก่นสีครีมถึงน้ำตาลแดงอ่อน กระจ่างแคบสีขาวเจือด้วยสีน้ำตาลแดงเล็กน้อย ไม้มีน้ำหนัก แข็งแรง เหนียว และมีความต้านทานแรงกระแทกสูง การหดตัวช่วงอบแห้งไม้สูง สามารถย้อมสีได้ และขัดเงาได้ดีจากคุณสมบัติต่างๆที่ดีเลิศในการนำไปใช้งานทำให้เมเปิ้ล เหมาะสำหรับการใช้งานต่างๆ ในขอบเขตที่กว้างขวาง เป็นที่นิยมอย่างมากในการนำไปใช้เป็นไม้ปูพื้น เช่น พื้นสำหรับห้องกีฬา ช่องโยนโบว์ลิ่ง รวมถึงการใช้อย่างกว้างขวางในงานเฟอร์นิเจอร์ ผลิตภัณฑ์กีฬา และงานกลึงต่างๆ ไม้เมเปิ้ลอ่อนทุกชนิดมีลักษณะคล้ายคลึงกัน มีความอ่อนกว่าไม้เมเปิ้ลแข็ง 25% เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์ และมีคุณสมบัติในการตกแต่งเหมือนกัน ใช้ได้ดีกับการเคลือบเงาและเคลือบสีน้ำตาล คุณสมบัติการตัดแต่งดีมาก ความต้านทานต่อการแตกร้าวเมื่อตอกตะปูพอใช้การติดกาวดี (เนเซอร์ลัมเบอร์ จำกัด , p2, ออนไลน์ )



ภาพที่ 2.71 แสดงภาพไม้เมเปิ้ลแข็ง

ที่มา : [goo.gl/cfNFPU](http://goo.gl/cfNFPU)



ภาพที่ 2.72 แสดงภาพไม้เมเปิ้ลอ่อน

ที่มา : [goo.gl/9YCgoA](http://goo.gl/9YCgoA)

6.1.2 ไม้วีเนียร์ (Veneer) คือ ไม้แผ่นบางที่มีความหนาไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ผลิตจากการฝานผิวเนื้อไม้ออกเป็นแผ่นบางๆ แล้วนำไปอบและรีดเพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งบ้าน หรือใช้เป็นวัสดุปิดผิวเฟอร์นิเจอร์ไม้ ความสวยงามของไม้วีเนียร์เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติซึ่งไม้แต่ละชนิดจะให้ความสวยงามและเอกลักษณ์แตกต่างกันออกไป วิธีการฝานไม้ก็เป็นส่วนสำคัญที่มีผลต่อความสวยงามของวีเนียร์ ส่วนเรื่องคุณสมบัติของวีเนียร์นั้น คือ มีความสวยงาม ให้ผิวสัมผัสที่เป็นเนื้อไม้ตามธรรมชาติ ทนต่อความชื้นและรอยขีดขุดได้พอใช้ และมีราคาที่สูง ผู้ซื้อจะต้องระวังในคุณภาพที่หลากหลายของตู้แผ่นไม้วีเนียร์ ที่ดีที่สุดคือหาที่มีทักษะสูง, ตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียง วีเนียร์ไม่ได้ดีทั้งหมดมันถูกสร้างขึ้นและหากทำไม่ดีที่ขอบหรือแถบที่มีไม้วีเนียร์มันจะสามารถที่จะลอกเปลือกตรงขอบที่ติดพื้นผิวได้ง่าย นักออกแบบส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้ผสมผสานกับความทันสมัยการใช้ไม้วีเนียร์มาปิดพื้นผิวตู้นั้นทำให้ห้องครัวของคุณมีสไตล์เป็น Modern contemporary มันคือการออกแบบร่วมสมัยระหว่างการใช้วัสดุไม้ว่าว กับไม้วีเนียร์ เช่นการใช้ ลามิเนต หรือ อะคริลิค ร่วมกับไม้วีเนียร์มีเหตุผลมากมายสำหรับความนิยมการใช้วีเนียร์เพิ่มขึ้นด้วยจากแนวโน้มการเติบโตที่มีต่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและนำธรรมชาติกลับเข้ามาในบ้าน แผ่นไม้วีเนียร์ไม้นั้นแสดงให้เห็นถึงลักษณะที่งดงามของธรรมชาติรูปแบบมันดูเหมือนจะบอกเล่าเรื่องราวจากต้นไม้มันมาดั่งนั้นแน่นอนคนที่รักธรรมชาติจะเพลิดเพลินไปกับความงามนี้





ภาพที่ 2.73 แสดงภาพไม้วีเนียร์

ที่มา : <http://daphfurniture.com/วัสดุ/wood-veneer/>

6.1.3 ไม้อัดMDF (Medium-Density Fiberboard) หรือ เรียกว่าแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท Composite Panel ชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำเส้นใยของไม้หรือพืชที่มีเส้นใย หรือเส้นใยของวัสดุ ลิกโนเซลลูโลส (Lignocelluloses Material) วัตถุดิบที่ใช้ ยูคาลิปตัส ยางพารา ฯลฯ นำมาผสมกับกาวสังเคราะห์ แล้วจึงอัดเป็นแผ่นโดยกรรมวิธีแห้ง คืออัดด้วยความร้อน (Dry Process) เพื่อให้เกิดความยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยจนเป็นเนื้อเดียวกันโดยมีกาวเป็นตัวช่วยประสาน โดยมีความหนาแน่นสูง มีผิวเนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งแผ่น มีความหนา ความแน่น และความเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น สามารถดูดแต่งเนื้อไม้ได้เรียบเนียน งานที่ออกมาจึงดูเรียบร้อยไม่เป็นขุย สามารถนำมาพ่นสีในเนื้อไม้ได้สวยงาม

ไม้ MDF (Medium Density FiberBoard) “ ไม้ MDF ” ซึ่งคำว่า MDF นี้ย่อมาจากคำว่า “Medium-Density Fiberboard” เราสามารถแปลเป็นภาษาไทยตรงๆ ตามชื่อความหมายภาษาอังกฤษของมันได้ว่า “แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง” โดยไม้ชนิดนี้ มีความคล้ายคลึงกับไม้ปาติเกิล (Particle Board) คือเอาเศษขี้เลื่อยของไม้ยางพารามาบดอัด ตังที่ได้กล้าวมาด้านบน แต่ ไม้ MDF จะต้องผ่านกระบวนการอัดไม้ ด้วยเครื่องบดอัดไม้เฉพาะที่มีแรงอัดสูงมาก พร้อมกับความร้อน ด้วยเครื่องจักรเฉพาะทาง ความหนาแน่น จะอยู่ประมาณ 500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m<sup>3</sup>) ขึ้นไป

ส่วนผสมการผลิต ไม้ MDF (Medium Density FiberBoard) ได้มาจากการนำเอาเส้นใยของไม้ประเภทยูคาลิปตัสยางพารา ฯลฯหรือ เส้นใยของวัสดุ ลิกโนเซลลูโลส(Lignocelluloses Material) นำมาอัดเป็นแผ่นโดยกรรมวิธีอัดด้วยความร้อน ( Dry Process) เพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยจนเป็นเนื้อเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ประเภท Compositepanel ความหนาแน่น 400–800 ก.ก./ ลบ.ม. มีความแข็งแรงและมีเนื้อไม้ละเอียดผิวเรียบเนียนกว่า พาร์ติเคิลบอร์ด

(Particleboard) จึงเหมาะกับการทำ Built – In furniture สามารถปิดผิว ทำสี สลักลาย เซาะร่อง เหมาะกับมีผิวเนื้อในละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งแผ่น มีความหนา ความแน่นและความเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น สามารถชุบแต่งเนื้อไม้ได้เรียบเนียน งานที่ออกมาจึงดูเรียบร้อยไม่เป็นขุย สามารถนำมาพ่นสีในเนื้อไม้ได้สวยงาม โดยส่วนมากนิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ทั้งลอยตัวและบิวท์อิน ไม่ว่าจะเป็น ตู้ โต๊ะเตียง พื้นอาคาร,กรุผนัง, นำไปปิดผิว พ่นสี และใช้ในอุตสาหกรรมตกแต่งรวมทั้งงานแกะสลักได้เกือบทุกชนิดหรือแม้กระทั่งกรอบรูป

กรรมวิธีการผลิต MDF (Medium Density FiberBoard)1. วัสดุที่ใช้ในส่วนผสม ก็เอาไม้ยูคาลิป ต้นสน ต้นยางพารา เศษเยื่อไม้ที่เหลือจากการทำกระดาษ (ชนิดใดชนิดหนึ่งนำมาผลิต) และกากขานอ้อยที่ได้ จากโรงงานทำน้ำตาลทรายแล้ว เป็นวัตถุดิบ2. นำเข้าเครื่องบดให้เป็นผงละเอียด 3. ผสมกาว เข้าหม้อกวน จนได้ที่4. มีท่อลำเรียงจากหม้อผสมมาโรยบนแท่นอัด5. รีดด้วยความร้อนออกมาเป็นแผ่น6. นำมาตัดให้ไซ้มาตรฐานคือ กว้าง 48 นิ้ว ด้านยาว 96 นิ้ว เป็นแผ่นมาตรฐานของไม้อัด

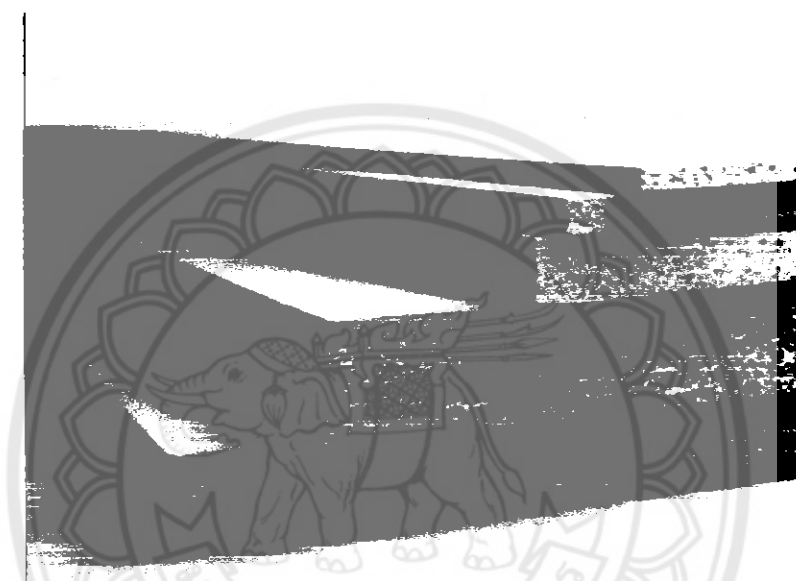
คุณสมบัติของ ไม้ MDF (Medium Density FiberBoard) มีผิวเนื้อในละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งแผ่น มีความหนา ความแน่น และความเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น สามารถชุบแต่งเนื้อไม้ได้เรียบเนียน งานที่ออกมาจึงดูเรียบร้อยไม่เป็นขุย สามารถนำมาพ่นสีในเนื้อไม้ได้สวยงาม และถ้าแบ่งตามลักษณะคุณสมบัติ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

- 1) ชนิดความหนาแน่นสูง โดยมากนิยมใช้ทำพื้นอาคาร, บ้านเรือน, นำไปปิดผิว พ่นสี ให้ดูดียิ่งขึ้น
- 2) ชนิดความหนาแน่นปานกลาง นิยมใช้ในอุตสาหกรรมตกแต่ง และเฟอร์นิเจอร์ รวมทั้งงานแกะสลักได้เกือบทุกชนิด
- 3) ชนิดความหนาแน่นต่ำ ปัจจุบันเริ่มมีใช้แพร่หลายทางยุโรป และอเมริกา นิยมใช้สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ Knock-down

การใช้ประโยชน์ของไม้ MDF (Medium Density FiberBoard) ซึ่งเป็นประเภทของไม้อัดเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่ไม้ Particle จะเป็นไม้ที่มีเนื้อหยาบกว่า ถ้าดูจากหน้าตัดของไม้ ก็เห็นเศษไม้ขนาดไม่เท่ากันกระจายอยู่ทั่ว แต่ในขณะที่ไม้ MDF จะเป็นไม้อัดที่มีเนื้อละเอียดกว่าจะเป็นผงๆเหมือนขี้เลื่อย ซึ่งถ้าเทียบราคากันแล้วไม้ MDF จะมีราคาที่สูงกว่ามาก ส่วนไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบผลิต particle board และ MDF กว่า 90% จะเป็นไม้ยางพารา

ส่วนใหญ่จะใช้ทำบานเปิดเฟอร์นิเจอร์ หรือแม้แต่บานประตู แต่จะมีน้ำหนักมากกว่า แผ่นไม้จะให้เนื้อละเอียด เนียนเรียบเพราะหลังจากที่นำไม้มาสับละเอียดแล้วขึ้นเป็นแผ่น จะนำแผ่นนั้นมาบดเป็นผงอีกทีหนึ่ง แล้วจึงนำไปผสมกับกาวอบให้แห้ง เพื่อนำไปอัดแผ่น ด้วยความร้อนอีกครั้ง

คุณสมบัติที่น่าสนใจของไม้ MDF (Medium Density FiberBoard) เป็นวัสดุที่นิยมนำมาทำเป็นโครงเฟอร์นิเจอร์ บานเปิด เฟอร์นิเจอร์หรือชุด built-in เคาน์เตอร์ตามบ้าน แต่จากที่ได้ยินได้ฟังจากคนอื่นมาถึงปัญหาของเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากวัสดุพวกนี้ แต่ละรายก็สาหัสหนักเบาไม่เท่ากัน ทั้งบวม พอง ฟู พัง ขึ้นราหรือปลวกกิน จึงเกิดความสงสัยว่า ปัญหาบวม พอง ฟู เป็นจุดอ่อนของ particle board หรือ MDF ที่แก้ไขไม่หายเลยหรือ และคนที่มาช่วยตอบคำถามพวกนี้ก็คือ คุณ ภูมิศักดิ์ จุลวัลลิภะ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ บริษัท วนชัยกรุ๊ป ผู้ผลิตแผ่นไม้ทดแทนไม้ธรรมชาติส่งออกรายใหญ่รายหนึ่งของประเทศ



ภาพที่ 2.74 แสดงภาพไม้อัด MDF

ที่มา : [goo.gl/Hcy1Ju](http://goo.gl/Hcy1Ju)

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับไม้อัด MDF ผู้วิจัยได้นำไม้อัด MDF ที่มีความหนาที่ 10 มิลลิเมตรมาออกแบบตัวโครงสร้างของเครื่องดนตรี เพราะคุณสมบัติของไม้ที่มีน้ำหนักเบา ไม้หนักจนเกินไป ราคาถูกกว่าไม้จริง และมีความแข็งแรง สามารถตัดเป็นรูปร่างตามที่เราต้องการ จึงเหมาะแก่การนำมาใช้เป็นโครงสร้างของเครื่องดนตรีคาริมบ้า และผู้วิจัยยังเลือกใช้ไม้เมเบิลที่มีสีผิวของเนื้อไม้สวยงาม เป็นสีอ่อนแบบธรรมชาติ ใช้เป็นส่วนที่จะพิมพ์กราฟิกลงไป เพราะจะได้สีที่ตรงตามแบบ และทำให้งานดูละเอียดมีคุณค่า ได้คุณภาพ และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

## 6.2 คุณสมบัติของ สแตนเลส สปริง (Stainless steel spring)

เหล็กกล้าไร้สนิม หรือ สแตนเลส (อังกฤษ: Stainless steel) นั้น ในทางโลหะกรรมถือว่าเป็นโลหะผสมเหล็ก ที่มีโครเมียมอย่างน้อยที่สุด 10.5% ชื่อในภาษาไทย แปรจากภาษาอังกฤษว่า stainless steel เนื่องจากโลหะผสมดังกล่าวไม่เป็นสนิมที่มีสาเหตุจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างออกซิเจนในอากาศกับโครเมียมในเนื้อสแตนเลส เกิดเป็นฟิล์มบางๆเคลือบผิวไว้ ทำหน้าที่ปกป้องการเกิดความเสียหายให้กับตัวเนื้อสแตนเลสได้เป็นอย่างดี ปกป้องการกัดกร่อน และไม่ชำระหรือสึกกร่อนง่ายอย่างโลหะทั่วไป สำหรับในสหรัฐอเมริกาและในหลายประเทศ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการบิน นิยมเรียกโลหะนี้ว่า corrosion resistant steel เมื่อไม่ได้ระบุชัดว่าเป็นโลหะผสมชนิดใดและคุณภาพระดับใด

ในท้องตลาดเราสามารถพบเห็น สแตนเลส เกรด 18-8 มากที่สุด ซึ่งเป็นการระบุถึง ธาตุที่เจือลงในเนื้อเหล็กคือ โครเมียมและ นิกเกิล ตามลำดับ สแตนเลสประเภทนี้จัดเป็น Commercial Grade คือมีใช้ทั่วไปหาซื้อได้ง่าย มักใช้ทำเครื่องใช้ทั่วไป ซึ่งเราสามารถจำแนกประเภทของสแตนเลสได้จากเลขรหัสที่กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน AISI เช่น 304 304L 316 316L เป็นต้น ซึ่งส่วนผสมจะเป็นตัวกำหนดเกรดของสแตนเลส ซึ่งมีความต้องการในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป สแตนเลสกับการเกิดสนิม ปกติ Stainless steel จะไม่เป็นสนิมเพราะที่ผิวของมันจะมีฟิล์มโครเมียมออกไซด์ บางๆเคลือบผิวอยู่อันเนื่องมาจากการทำปฏิกิริยากันระหว่าง Cr ใน Stainless steel กับ ออกซิเจนในอากาศ การทำให้ Stainless steel เป็นสนิมคือการถูกทำลายฟิล์มโครเมียมออกไซด์ ที่เคลือบผิวออกไปในสภาวะที่ Stainless steel สามารถเกิดสนิมได้ ก่อนที่ฟิล์มโครเมียมออกไซด์จะก่อตัวขึ้นมาอีกครั้งเช่น ถ้าสแตนเลส ถูกทำให้เกิดรอยขีดข่วน แล้วบริเวณรอยนั้นมีความชื้น ซึ่งสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยากับธาตุเหล็กก่อนที่ฟิล์มโครเมียมออกไซด์จะก่อตัวขึ้นมาจะเป็นสาเหตุให้เกิดสนิมขึ้นได้ค่าการนำความร้อน(Thermal conductivity) สแตนเลส ทุกชนิดจะมีค่าการนำความร้อนต่ำกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนมาก สแตนเลสเกรด ที่มีส่วนผสมโครเมียมอย่างเดียว (plain chromium steel) มีค่าการนำความร้อน +  $\frac{1}{3}$  และเกรดออสเทนนิติกมีค่าการนำความร้อน +  $\frac{1}{4}$  ของเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้มีผลต่อการใช้งานที่อุณหภูมิสูง เช่นมีผลต่อการควบคุมปริมาณความร้อนเข้าระหว่างการเชื่อม, ต้องให้ความร้อนเป็นระยะเวลานานขึ้น เมื่อต้องทำงานขึ้นรูปร้อน

### 6.2.1 คุณสมบัติสำคัญของสแตนเลสมีดังนี้

- 1) คงทนต่อการกัดกร่อน หรือเป็นสนิม เนื่องจากเนื้อสแตนเลสจะสร้างฟิล์มบางๆ เรียกว่า PASSIVE FILM มาเคลือบผิวหน้าตลอดเวลาเมื่อผิวนั้นทำปฏิกิริยากับออกซิเจน (H<sub>2</sub>O) ที่มีอยู่ในบรรยากาศทั่วไป
- 2) ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย เนื่องจากสแตนเลสไม่เกิดสนิมจึงสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

3) แข็งแกร่ง เนื้อสแตนเลสมีความแข็งแรง และมีจุดหลอมเหลวสูงกว่าเหล็กมาก ส่งผลให้ชิ้นงานที่ทำจากสแตนเลสมีความแข็งแรงทนทานมาก แต่การทำชิ้นงานจากสแตนเลสก็ทำได้ยากเช่นกัน อุปกรณ์สำหรับงานแปรรูป ตัด เจาะ หรือเชื่อม ต้องเป็นเฉพาะที่ใช้กับงานสแตนเลส

#### 6.2.2 จุดด้อยของสแตนเลสมีดังนี้

1) มีความเปราะกว่าเหล็ก จึงไม่เหมาะสำหรับทำวัสดุที่ต้องดัดงอมาก และบ่อยๆ เช่น ลวดสลิงสำหรับงานรอกเคเบิลลิฟต์ไม่ติด เนื่องจากสแตนเลสมีการสร้างฟิล์มด้วยตัวเองทำให้สีที่เคลือบไม่สามารถเกาะติดบนผิวสแตนเลสได้

2) เป็นสนิมได้ หากใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีออกซิเจนปกคลุมผิวสแตนเลสสุกก่อนได้ หากผิวสแตนเลสสัมผัสกับกรดเข้มข้น หรือคลอไรด์ (Cl) เพราะสแตนเลสไม่สามารถทนต่อกรดเข้มข้นหรือคลอไรด์ จึงจำเป็นต้องเพิ่มนิเกิล (Ni) เข้าไปในส่วนผสมให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความคงทนต่อการกัดกร่อน

#### 6.2.3 สแตนเลสแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มหลักดังนี้

1) MARTENSITIC เป็นกลุ่มที่มีส่วนผสมของโครเมียม (Cr) ระหว่าง 12 – 18% โดยมีเกรด 403, 410, 414, 416, 420, 431, 416, 440A/B/C, 501 และ 502 คุณสมบัติหลักคือ สามารถชุบแข็งได้ ซึ่งส่งผลให้เนื้อสแตนเลสมีความแข็งแรงมากและทนต่อการเสียดสีได้ดี จึงเหมาะกับการใช้งานทำชิ้นส่วนเครื่องมือ เครื่องจักร แต่แม่เหล็กสามารถดูดติดได้

2) FERRITIC เป็นกลุ่มที่มีโครเมียม (Cr) อยู่ระหว่าง 12 – 18% และมีคาร์บอน (C) น้อยกว่า 0.2% สแตนเลสในกลุ่มนี้มีราคาถูกที่สุด ไม่สามารถรีดให้แข็งขึ้นได้ แม่เหล็กดูดติด และไม่สามารถชุบแข็งได้ มีโอกาสเป็นสนิมได้ง่ายกว่ากลุ่มอื่น หากใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม จึงนิยมนำมาใช้งาน บางชนิดที่ไม่สัมผัสกับกรดโดยตรง เช่น ฝอยขัดหม้อ ลวดรัดสายไฟฟ้า โครงโต๊ะวางเตาแก๊ส เกรดในกลุ่มนี้มี 405, 430, 442 และ 446

3) AUSTENITIC เป็นกลุ่มที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดยมีโครเมียม (Cr) 10.5 -24% เมื่อเพิ่มนิเกิล (Ni) จะทำให้สแตนเลสมีคุณสมบัติทนต่อสนิมและการกัดกร่อนได้ดี สามารถเพิ่มความแข็งแรงด้วยการรีดเย็นได้ แม่เหล็กดูดไม่ติด แต่ไม่สามารถชุบแข็งได้ เกรดในกลุ่มนี้มี 201, 202, 301, 302, 303, 304, 305, 308, 309, 310, 314, 316, 347 และ 348

4) DUPLEX เป็นกลุ่มที่ผสมกันระหว่าง AUSTENITIC และ FERRITIC ซึ่งนำข้อดีของทั้งสองกลุ่มมารวมกันเพื่อวัตถุประสงค์ของการใช้งานเฉพาะเจาะจงบางประเภทซึ่งไม่ค่อยมีการผลิตมาก



ภาพที่ 2.75 แสดงภาพตัวอย่างสแตนเลสสปริง

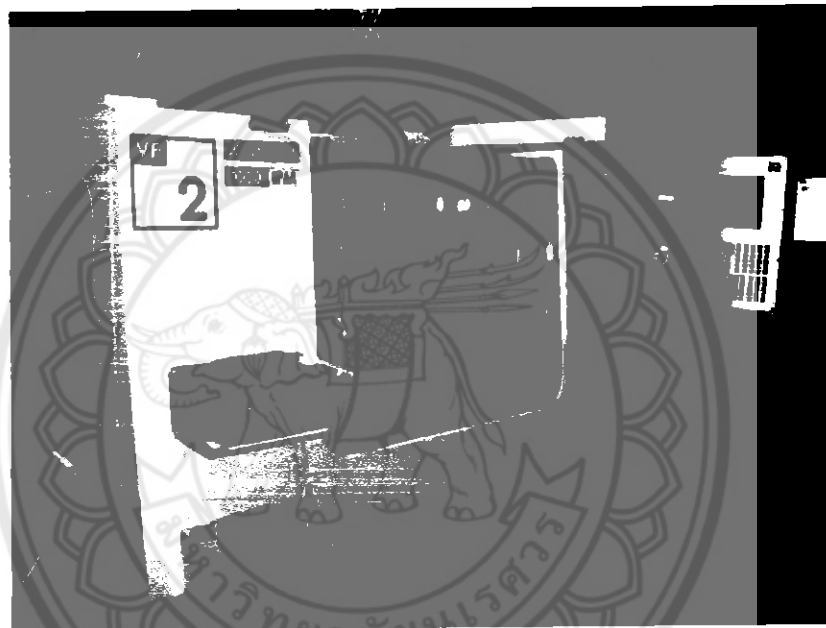
ที่มา : [goo.gl/bgvQYD](http://goo.gl/bgvQYD)

### 6.3 คุณสมบัติเครื่อง CNC (Computer Numerical Control)

เครื่อง CNC (Computer Numerical Control) คือ เครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติที่มีการทำงานด้วยระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยตัวเครื่องจะทำงานตามแบบที่เราได้จัดใส่โปรแกรมการทำงานเข้าไป และสามารถใช้ได้หลายภาษา ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เครื่องจักรชนิดนี้กับงานโลหะที่ต้องการความละเอียดและแม่นยำ หรือมีความซับซ้อนสูง โดยมีจุดประสงค์ในสร้างเครื่อง CNC ขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติในแบบรวดเร็ว แม่นยำ และสามารถทำงานในแบบที่ซับซ้อนได้ดี ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมมุมต่างๆ ได้อย่างละเอียด ทำให้ชิ้นงานออกมาดี เป็นที่น่าพอใจ สามารถใช้กับงานต่างๆ ได้ เช่น งานเฟอร์นิเจอร์ งานอุตสาหกรรมรองเท้า งานอุตสาหกรรมยานยนต์ งานสถาปนิก หรือการออกแบบโมเด็มต่างๆ งานผลิต อัญมณี งานหล่อพระพิมพ์ หรืองานประติมากรรมต่างๆ งานตกแต่ง หรือเครื่องแกะสลัก งานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร งานตกแต่งรถยนต์ หรือรถประเภทต่างๆ เป็นต้น

ข้อดีของการใช้เครื่อง CNC มีความละเอียดในงาน ทำให้งานต่างๆ ออกมาได้มาตรฐาน งานมีคุณภาพและเท่ากันทุกชิ้นเนื่องจากการสั่งงานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในเครื่องจักรทำให้งานที่ได้เกิดความผิดพลาดได้น้อยมากๆ หรือแทบไม่มีผิดพลาดเลย สามารถผลิตงานออกมาได้อย่างรวดเร็ว และใช้พื้นที่ในการทำงานน้อย ประหยัดพื้นที่ในการเก็บชิ้นงาน ทำงานได้ดีแม้ว่าชิ้นงานจะมีความยากและซับซ้อนสูง ช่วยลดเวลาในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานลง และลดแรงงานในการผลิตลง

ข้อเสียของการใช้เครื่อง CNC ตัวเครื่องมีราคาค่อนข้างสูงมาก จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เพราะในประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตเครื่องจักรชนิดนี้ได้ และค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรมีราคาสูงมากเช่นกัน หากเครื่องมีปัญหาต้องส่งซ่อมซึ่งมีราคาค่าซ่อมสูงมาก เนื่องจากต้องใช้ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญในเรื่องการแก้ไขโปรแกรมพอสมควร ต้องใช้งานเครื่องจักรเป็นประจำ หากปล่อยทิ้งไว้ในบางช่วงที่ไม่มีงานอาจทำให้เครื่องเสื่อมสภาพได้ จำเป็นต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เขียนโปรแกรม NC ไม่เหมาะกับงานจำนวนน้อยๆ เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูง การควบคุมของเครื่องเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งต้องได้ผู้เขียนโปรแกรมที่ฝึกอบรมและมีความรู้เป็นอย่างดี ไม่อย่างนั้นเครื่องจะเปิดไม่ได้เลย



ภาพที่ 2.76 แสดงภาพตัวอย่างเครื่อง CNC

ที่มา : [goo.gl/FnFU2q](http://goo.gl/FnFU2q)

### 6.3 คุณสมบัติเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV (UV printer)

UV Printing เป็นเทคโนโลยีที่เติบโตอย่างรวดเร็วในอุตสาหกรรมกราฟิกแบบกว้าง เทคโนโลยีการพิมพ์ UV LED แบบใหม่ช่วยเพิ่มความเร็วในการพิมพ์และคุณภาพของงานพิมพ์ และขยายขีดความสามารถด้วยตัวเลือกการพิมพ์โดยตรง

เมื่อเราเปรียบเทียบกระบวนการพิมพ์แบบดั้งเดิมเช่นการพิมพ์แผ่นพิมพ์หน้าจอและการพิมพ์อิงค์เจ็ทดิจิทัล - หมึกจะระเหยไปในอากาศและดูดซับเข้ากระดาษ แต่ในเครื่องพิมพ์ UV, หมึกพิมพ์ UV แห้งผ่านกระบวนการเคมีแสงมากกว่าตัวทำละลายที่ระเหยไปในอากาศ เมื่อหมึกพิมพ์รังสีอัลตราไวโอเล็ตสัมผัสกับแสง UV พวกเขาจะเปลี่ยนเป็นของแข็งอย่างรวดเร็วจากของเหลวหรือวาง นี้เกิดขึ้นเนื่องจากการดูดซึมน้อยลงของหมึกลงในสื่อดอกและการระเหยของตัวทำละลายน้อยลง

ข้อดีของ UV Printing ความยืดหยุ่นของการพิมพ์ UV บนพื้นผิวที่หลากหลายเช่นแก้วโลหะ พลาสติกอะคริลิกสิ่งทอหนัง ฯลฯ คุณภาพการพิมพ์สูง ภาพที่คมและชัดเจนด้วยสีที่สดใส การพิมพ์ที่ทนทาน การพิมพ์ UV มีความทนทานต่อรอยขีดข่วนการสึกหรอและแสงแดด การรักษาด้วยหมึกอย่างรวดเร็ว หมึกพิมพ์ UV จะแห้งสนิท ช่วยประหยัดเวลาในการรอหมึกแห้ง ไม่มีกลิ่น - หมึก UV ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจะปล่อยสารประกอบอินทรีย์ระเหยน้อยและไม่มีกลิ่น ประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.77 แสดงภาพตัวอย่างเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV  
ที่มา : [goo.gl/jrVJSB](http://goo.gl/jrVJSB)

จากการศึกษาคุณสมบัติของ สแตนเลส สปริง (Stainless steel spring) คุณสมบัติเครื่อง CNC (Computer Numerical Control) และคุณสมบัติเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV (UV printer) ผู้วิจัยได้นำสแตนเลสที่มีคุณภาพ มาออกแบบให้เป็นซี่ของเครื่องดนตรี เพื่อให้ได้เสียงที่ไพเราะ และตรงตามโน้ต และยังใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติเครื่อง CNC ในการตัดไม้อัด MDF และไม้เมเบิลให้ได้ตามแบบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ได้ตามรูปร่างที่ต้องการ พิมพ์ภาพกราฟิกด้วยระบบพิมพ์ UV จึงทำให้งานออกมาละเอียด คมชัด ได้งานคุณภาพเป็นที่น่าพอใจ





ภาพที่ 2.78 แสดงภาพเครื่องพิมพ์ภาพระบบ UV

ที่มา : [goo.gl/ZUvF8r](http://goo.gl/ZUvF8r)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ศึกษาผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีคาริมบ้า 2.ศึกษาการพัฒนาากล้ามเนื้อมัดเล็ก และ 3.เพื่อออกแบบเครื่องดนตรีเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัย ตลอดจนเว็บไซต์ที่ให้บริการข้อมูลต่างๆ แล้วนำมาร่างเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัยในเบื้องต้น และได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 3.1 การออกแบบโต๊ะพร้อมอุปกรณ์เพื่อฝึกกล้ามเนื้อและแขนสำหรับเด็กปฐมวัย
- 3.2 การออกแบบของเล่นเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายสำหรับเด็กอายุ

3-5 ปี

3.3 ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์การฝึก ตัด ปะเศษวัสดุ

3.4 การใช้กิจกรรมดนตรีในการแก้ไขปัญหาการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ ในเด็กปฐมวัย โรงเรียนบ้านควนไทรงาม สพท.ระนอง สพฐ.

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาข้อมูลเครื่องดนตรีคาริมบ้าประเด็นที่ศึกษาประกอบด้วย

- 2.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของเครื่องดนตรีคาริมบ้า
- 2.2 ศึกษากระบวนการผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องดนตรีคาริมบ้า
- 2.3 ออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

ขั้นตอนที่ 3 ประชากรที่ใช้ในการศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กจำนวน 30 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยใช้แบบสอบถามออนไลน์ และกำหนดวัตถุประสงค์ในแบบสอบถาม

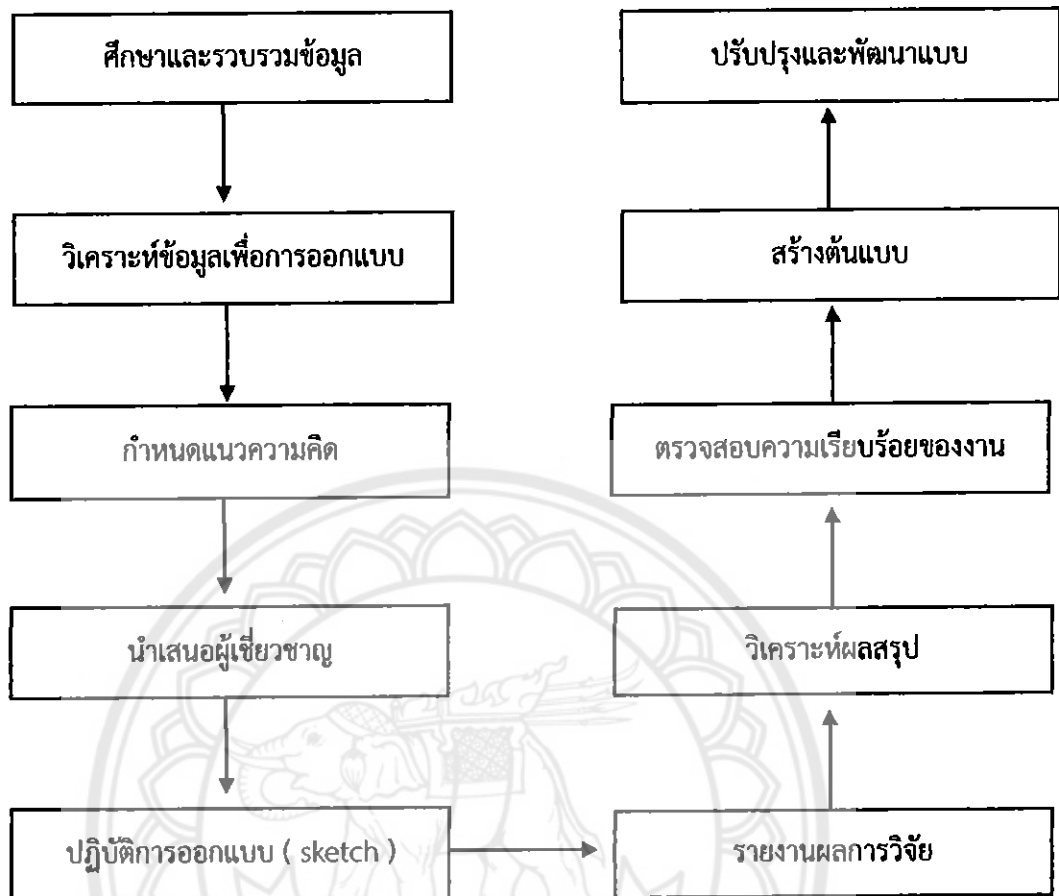
ขั้นตอนที่ 5 การทำแบบร่างผลิตภัณฑ์การทำแบบร่างผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยได้กำหนดแนวความคิดในการทำแบบร่างผลิตภัณฑ์ดังนี้

|     |                 |    |      |   |           |
|-----|-----------------|----|------|---|-----------|
| 5.1 | คาริมบ้าลูกไก่  | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5.2 | คาริมบ้าลูกเปิด | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5.3 | คาริมบ้าหมาป่า  | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5.4 | คาริมบ้ากระต่าย | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5.5 | คาริมบ้าผีเสื้อ | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5.6 | คาริมบ้าแมลงปอ  | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |

ขั้นตอนที่ 6 การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กจากการทำแบบร่างผลิตภัณฑ์ จึงได้ข้อสรุปสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยที่ผู้วิจัยสร้างต้นแบบดังนี้

|     |                 |    |      |   |           |
|-----|-----------------|----|------|---|-----------|
| 6.1 | คาริมบ้าลูกไก่  | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6.2 | คาริมบ้าลูกเปิด | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6.3 | คาริมบ้าหมาป่า  | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6.4 | คาริมบ้ากระต่าย | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6.5 | คาริมบ้าผีเสื้อ | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6.6 | คาริมบ้าแมลงปอ  | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |

ขั้นตอนที่ 7 การนำเสนอผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะด้วยวิธีพรรณนาข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษา คือ การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการดำเนินวิจัยดังนี้



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์

จากกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปของผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีคาริมบ้า จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และพัฒนาสร้างสรรค์งานออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนาตามเนื้อมัดเล็กดังนี้

#### การศึกษาผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีคาริมบ้า

##### ส่วนที่ 1 บทสังเขปเงื่อนไขในการออกแบบ

1.1 ชื่อโครงการ : การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อ (Kalimba musical instrument design for muscle development.)

1.2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ : เครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อ ทั้งหมด 6 ชิ้น ดังต่อไปนี้

|                       |    |      |   |           |
|-----------------------|----|------|---|-----------|
| 1.2.1 คาริมบ้าลูกไก่  | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 1.2.2 คาริมบ้าลูกเปิด | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 1.2.3 คาริมบ้าหมาป่า  | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 1.2.4 คาริมบ้ากระต่าย | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 1.2.5 คาริมบ้าผีเสื้อ | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 1.2.6 คาริมบ้าแมลงปอ  | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |

##### 1.3 ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

เพื่อส่งเสริมสร้างและพัฒนากล้ามเนื้อ โดยการนำตัวการ์ตูนที่เด็กๆรู้จัก ชื่นชอบมาใช้ออกแบบเพื่อดึงดูดความสนใจ และเพิ่มความต้องการที่จะเล่นดนตรีของเด็กๆ นอกจากนั้นยังสามารถพกพาไปเล่นที่ไหนก็ได้ มีขนาดที่กะทัดรัดเหมาะสำหรับเด็ก ช่วยเปิดโลกดนตรีให้กว้างขึ้น และเป็นอีกหนึ่งตัวช่วยในการสร้างสังคมให้แก่เด็กได้

ส่วนวิเคราะห์ : เครื่องดนตรีคาริมบ้า นอกจากจะสามารถช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อแล้ว ยังสามารถเป็นการช่วยให้เด็กมีสังคมที่กว้างขึ้น เป็นสังคมที่จะช่วยให้เด็กๆได้เติบโตและมีพัฒนาการที่สมวัย มีความแข็งแรงทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ

1.4 ความปลอดภัยในการใช้งาน ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าให้มีความปลอดภัย และใช้งานได้อย่างสะดวกสามารถพกพาไปเล่นได้ตามความต้องการ

ส่วนวิเคราะห์ : ผลิตภัณฑ์มีราคาสูง เนื่องจากมีรูปแบบที่สามารถดึงดูดความสนใจได้ สามารถใช้งานได้สะดวก และใช้วัสดุที่มีคุณภาพและราคาสูงดังนี้

โครงสร้าง ใช้ไม้อัด MDF (Medium-Density Fiberboard) เป็นไม้ที่มีแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง มาเรียงต่อกันเป็นชั้นๆ แล้วตัดด้วยเครื่อง CNC (Computer Numerical Control) เพื่อให้ได้รูปร่างตามต้องการ จากนั้นปะด้วยไม้วีเนียร์ ทำให้มีน้ำหนักเบา เหมาะสำหรับเป็นเครื่องดนตรีสำหรับเด็กนอกจากนั้นยังมีส่วนด้านหน้าและด้านหลังของเครื่องดนตรีที่ใช้ไม้เมเปิ้ล (Maple) ที่มีความสวยงามของเนื้อไม้เหมาะสำหรับพิมพ์กราฟิกให้สวยงาม

ซี่ ของเครื่องดนตรีใช้วัสดุที่เป็น สแตนเลส สปริง (Stainless steel spring) ที่มีความแข็งแรง ปลอดภัย เมื่อทำการเล่นดนตรี จะให้เสียงที่ไพเราะ

อุปกรณ์การประกอบ ใช้กาวสำหรับประกอบโดยเฉพาะ จึงทำให้งานมีความแข็งแรง และยังขัดด้วยกระดาษทรายเก็บเสี้ยนไม้ ทำให้งานเรียบร้อยไม่มีเสี้ยน

รูปแบบของผลิตภัณฑ์ ออกแบบรูปแบบเครื่องดนตรีให้เป็นรูปสัตว์ที่เด็กๆชอบ ช่วยดึงดูดความสนใจของเด็กๆได้เป็นอย่างดี

สี ใช้สีที่เหมาะสมกับวัยของเด็กๆ เข้ากับเครื่องดนตรีคาริมบ้า

ความปลอดภัย ออกแบบให้มีความปลอดภัย คำนึงถึงความปลอดภัยจากวัสดุและการใช้งาน

## 1.5 วิธีการใช้งาน

1.5.1 ใช้สำหรับเล่นดนตรีเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

1.5.2 สามารถใช้เล่นดนตรีคนเดียว หรือเล่นเป็นกลุ่มได้

1.5.3 ช่วยให้ผู้ปกครองและเด็กได้ใช้เวลาร่วมกันในการทำกิจกรรมเล่นดนตรี

1.5.4 ช่วยสร้างสังคมให้แก่เด็กๆ

1.5.5 เปิดโลกดนตรีของเด็กให้กว้างขึ้น

1.5.6 นอกจากการเล่นเครื่องดนตรีคาริมบ้าจะเป็นการพัฒนาากล้ามเนื้อมัดเล็ก

แล้ว ยังสามารถเสริมสร้างพัฒนาการด้านอื่นๆได้อีกด้วย เช่น พัฒนาการด้านการฟัง การจดจำ

### 1.6 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

เครื่องดนตรีคาริมบ้าผลิตจากวัสดุที่มีคุณภาพมาตรฐาน มีความปลอดภัยสำหรับเด็ก สามารถดูรักษาง่าย มีอายุการใช้งานยาวนาน

### 1.7 สถานที่จัดจำหน่าย

จัดจำหน่ายออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก, อินตราแกรม, หรือร้านจำหน่ายเครื่องดนตรี

### 1.8 ข้อมูลผู้บริโภค

#### 1.8.1 คุณลักษณะของผู้บริโภคทางกายภาพ

- 1) เพศชาย/หญิง
- 2) อายุระหว่าง 3-5 ปี

#### 1.8.2 คุณลักษณะทางด้านจิตใจและลักษณะนิสัยของผู้บริโภค

- 1) ร่าเริง แจ่มใส ชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยากรู้อยากเห็น ชอบทดลองสิ่งแปลกใหม่
- 2) ชื่นชอบดนตรี ชอบเสียงเพลง ชอบการเข้าสังคมใหม่ๆ

### 1.9 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

#### 1.9.1 เพื่อศึกษาเครื่องดนตรีคาริมบ้า

#### 1.9.2 เพื่อศึกษาสรีระของเด็กที่อยู่ในช่วงพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดเล็ก

#### 1.9.3 เพื่อออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

### 1.10 แนวทางการออกแบบ

#### 10.1.1 ข้อสรุปในการออกแบบ

- 1) ชื่อโครงการ : การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก
- 2) ผลิตภัณฑ์ : เครื่องดนตรีคาริมบ้า
- 3) ปัญหา : แม้ว่าผู้วิจัยจะศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเครื่องดนตรีคาริมบ้า ทั้งจากทางสื่อออนไลน์ จากการได้ลองเล่นเครื่องดนตรีคาริมบ้า แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อการออกแบบให้เครื่องดนตรีมีความเหมาะสมที่พอดีกับมือของเด็กในช่วงวัย 3-5 ปี อย่างแท้จริง
- 4) จุดมุ่งหมาย : เพื่อออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าให้ส่งเสริมการพัฒนา กล้ามเนื้อมัดเล็กให้ได้มากที่สุด เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และเข้าถึงกลุ่มลูกค้า โดยดึงดูดความสนใจด้วยรูปร่าง และกราฟิกของเครื่องดนตรี
- 5) แนวคิดในการออกแบบ : เครื่องดนตรีสีไต้ลวินเทจ

6) แนวคิดสนับสนุน : สไตน์เวทเป็นการนำเอาของเก่ามาใช้ใหม่โดยมีกลิ่นอายและเสน่ห์อยู่ในตัว ที่ไม่เหมือนใคร เป็นเอกลักษณ์ที่พอนำมาคู่กับเครื่องดนตรีแล้วเข้ากันได้เป็นอย่างดี ทั้งรูปร่าง และสีสันทองกราฟิก ที่สนับสนุนให้เครื่องดนตรีคาร์มบ้า มีกลิ่นอายของสไตน์เวทที่ชวนให้น่าหลงใหล

ส่วนที่ 2 เก็บข้อมูลแบบสอบถาม จากการทำแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรจำนวน 30 คนโดยสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเพศที่ตอบแบบสอบถาม

| รายละเอียดของแบบสอบถาม |                          | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 1. เพศ                 | ชาย                      | 36 %                       |
|                        | หญิง                     | 64 %                       |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่ เป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

ตารางที่ 2 วิเคราะห์สถิติอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

| รายละเอียดของแบบสอบถาม |                          | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 2.อายุ                 | 18 ปี                    | 9 %                        |
|                        | 18-25 ปี                 | 9 %                        |
|                        | 25-30 ปี                 | 82 %                       |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 25-30 ปี 18-25 ปี และ 18 ปีตามลำดับ



ตารางที่ 3 วิเคราะห์สถิติอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

| รายละเอียดของแบบสอบถาม |                          | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 3.อาชีพ                | ธุรกิจส่วนตัว            | 73 %                       |
|                        | พนักงานออฟฟิศ            | 18 %                       |
|                        | นักศึกษา                 | 9 %                        |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทำธุรกิจส่วนตัว พนักงานออฟฟิศ นักศึกษา ตามลำดับ

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความสนใจเครื่องดนตรีคาริมบ้าของผู้ตอบแบบสอบถาม

| รายละเอียดของแบบสอบถาม                       |                          | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|--|--------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม                       | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 6. ท่านมีความสนใจเครื่องดนตรีคาริมบ้าหรือไม่ | สนใจ                     | 82 %                       |
|  | ไม่สนใจ                  | 9 %                        |
|  | รู้สึกเฉยๆ               | 9 %                        |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่มีความสนใจเครื่องดนตรีคาริมบ้า

ตารางที่ 5 วิเคราะห์เครื่องดนตรีคาริมบ้ามีส่วนช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

| รายละเอียดของแบบสอบถาม  |                                       | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|---|---------------------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม  | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม              | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 7. ท่านคิดว่าเครื่องดนตรีคาริมบ้ามีส่วนช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กหรือไม่ | มีส่วนช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก | 82 %                       |
|   | ไม่แน่ใจ                              | 18 %                       |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่คิดว่าเครื่องดนตรีคาริมบ้ามีส่วนช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

ตารางที่ 6 วิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้า

| รายละเอียดของแบบสอบถาม  |                            | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม  | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม   | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 8. วัสดุชนิดใดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมในการนำมาออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้า | ไม้                        | 50 %                       |
|   | เปลือกพืช เช่น กะลามะพร้าว | 42 %                       |
|   | วัสดุอื่นๆ                 | 8 %                        |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่คิดว่า ไม้ เหมาะสมที่จะนำมาออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้า มากที่สุด เปลือกพืช และ วัสดุอื่นๆรองลงมาตามลำดับ

ตารางที่ 7 วิเคราะห์เครื่องดนตรีคาริมบ้าเหมาะสมกับเด็กที่อยู่ในช่วงวัยใดมากที่สุด

| รายละเอียดของแบบสอบถาม  |                          | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|---|--------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม  | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 9. ท่านคิดว่าเครื่องดนตรีคาริมบ้าเหมาะสมกับเด็กที่อยู่ในช่วงอายุใดมากที่สุด | เด็กช่วงอายุ 3-5 ปี      | 64 %                       |
|   | เด็กช่วงอายุ 5-10 ปี     | 27 %                       |
|   | เด็กช่วงอายุ 10-15 ปี    | 6 %                        |

จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่คิดว่าเครื่องดนตรีคาริมบ้าเหมาะสมกับเด็กในช่วงอายุ 3-5 ปีมากที่สุด

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความเหมาะสมของราคา เครื่องดนตรีคาริมบ้า ที่บริโภคสามารถซื้อได้

| รายละเอียดของแบบสอบถาม  |                          | สรุปผลแบบสอบถาม            |
|---|--------------------------|----------------------------|
| หัวข้อในการทำแบบสอบถาม  | ตัวเลือกในการทำแบบสอบถาม | กลุ่มประชากรทั้งหมด (N-30) |
| 10. ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสมของเครื่องดนตรีคาริมบ้า ที่ท่านจะสามารถซื้อได้อยู่ที่ราคาเท่าใด | 500-1,000 บาท            | 25 %                       |
|   | 1,000-2,000 บาท          | 67 %                       |
|   | 2,500-3,000 บาท          | 8 %                        |

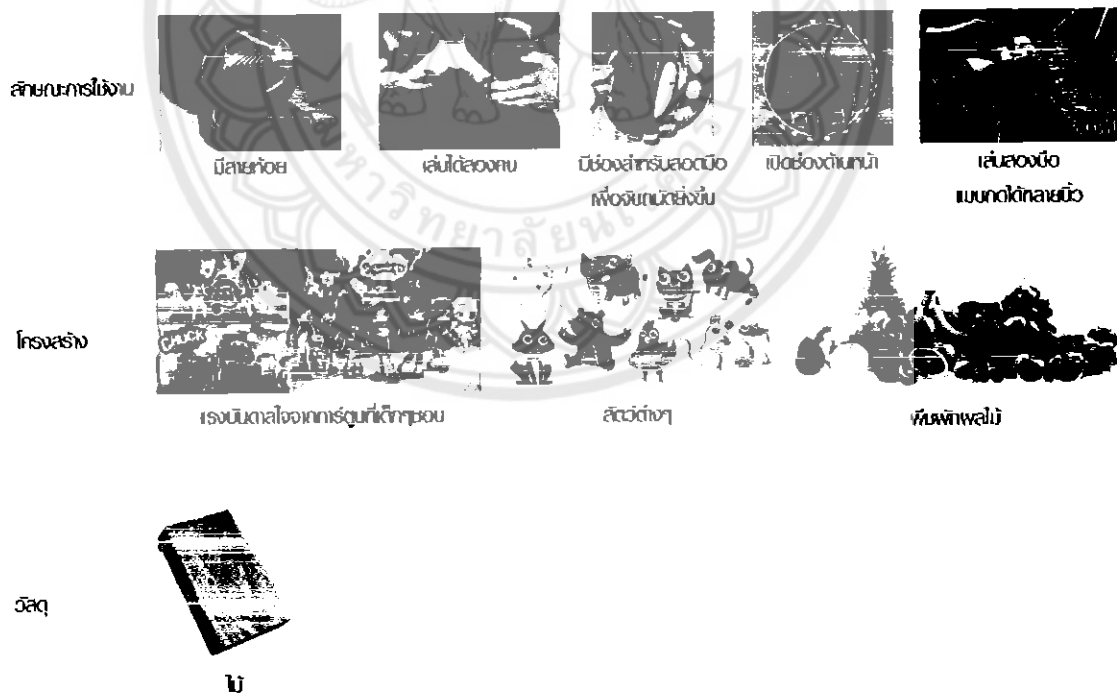
จากตารางการตอบแบบสอบถามพบว่าประชากรส่วนใหญ่สามารถซื้อเครื่องดนตรีคาริมบ้าได้ในราคา 1,000-2,000 บาท มากที่สุด 500-1,000 บาท และ 2,500-3,000 บาท รองลงมาตามลำดับ

จากข้อมูลส่วนที่ 2 ทั้งหมดสรุปได้ว่า ผู้บริโภคที่เป็นผู้หญิงจะมีความสนใจเครื่องดนตรีคาริม บ้ามากกว่าผู้บริโภคที่เป็นผู้ชาย อายุอยู่ในช่วงวัยทำงาน เป็นเจ้าของกิจการ หรือพนักงานออฟฟิศ มีความสนใจเครื่องดนตรีคาริมบ้าและชื่นชอบเครื่องดนตรีที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ อย่างเช่น ไม้ และมีความเห็นว่าเครื่องดนตรีคาริมบ้าสามารถพัฒนาถักนวมเนื้อมัดเล็กของเด็กที่อยู่ในวัย 3-5 ปี และสามารถซื้อเครื่องดนตรีที่มีราคาไม่สูงมากจนเกินไป

ผู้วิจัยจึงคิดออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคให้ได้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็ไม่ลืมที่จะคำนึงถึงวัสดุที่ต้องเลือกใช้อย่างพิถีพิถัน ออกแบบให้เหมาะสมกับเด็กช่วงวัย 3-5 ปี มีราคาที่ไม่สูงมากจนเกินไป เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถซื้อเครื่องดนตรีได้อย่างทั่วถึง

ส่วนที่ 3 ขั้นตอนแบบร่าง

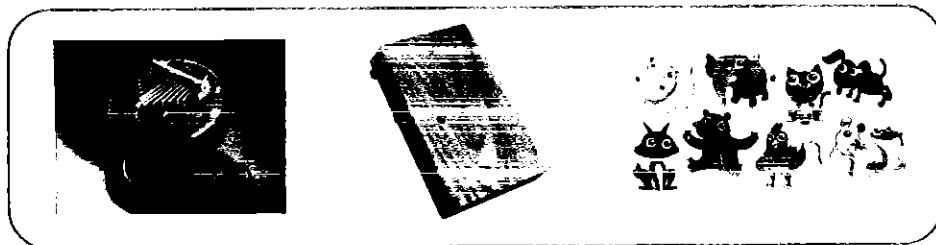
3.1 scenario



ภาพที่ 4.1 แสดงภาพ scenario

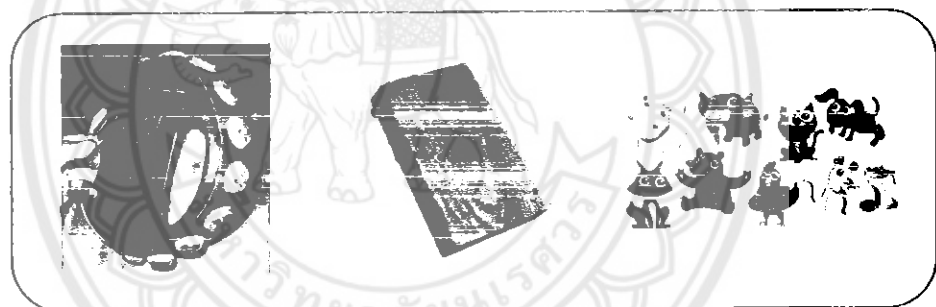
จาก scenario ที่แสดงข้างต้นนั้น ได้นำมารวมกันและจัดหมวดหมู่ได้แบบร่างดังต่อไปนี้

รูปสัตว์ 3.2 เครื่องดนตรีคาริมบ้า 6 คีย์ โดยวัสดุที่ใช้ออกแบบคือ ไม้ โดยออกแบบให้เป็น



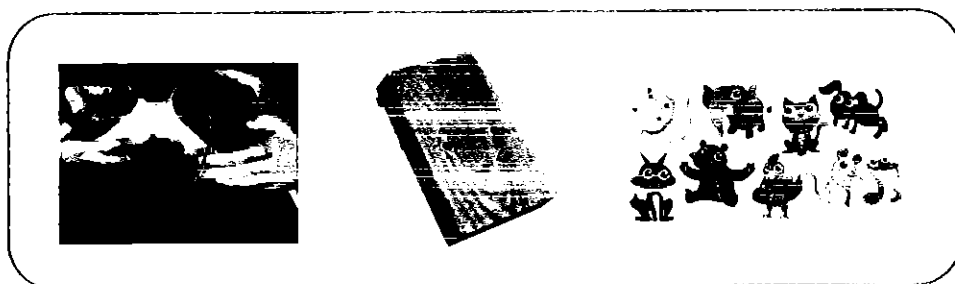
ภาพที่ 4.3 แสดงภาพ scenario เครื่องดนตรีคาริมบ้า 6 คีย์

รูปสัตว์ 3.3 เครื่องดนตรีคาริมบ้า 8 คีย์ โดยวัสดุที่ใช้ออกแบบคือ ไม้ โดยออกแบบให้เป็น



ภาพที่ 4.4 แสดงภาพ scenario เครื่องดนตรีคาริมบ้า 8 คีย์

เป็นรูปสัตว์ 3.4 เครื่องดนตรีคาริมบ้า 10 คีย์ โดยวัสดุที่ใช้ออกแบบคือ ไม้ โดยออกแบบให้



ภาพที่ 4.5 แสดงภาพ scenario เครื่องดนตรีคาริมบ้า 10 คีย์

จาก scenario สรุปได้ว่าผู้วิจัยต้องออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าทั้งหมด 6 แบบโดยใช้เงื่อนไขจาก scenario ในการออกแบบทั้งหมดดังนี้

|                    |    |      |   |           |
|--------------------|----|------|---|-----------|
| 1) คาริมบ้าลูกไก่  | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 2) คาริมบ้าลูกเปิด | 6  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 3) คาริมบ้าหมาป่า  | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 4) คาริมบ้ากระท่าย | 8  | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 5) คาริมบ้าผีเสื้อ | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |
| 6) คาริมบ้าแมลงปอ  | 10 | คีย์ | 1 | โครงสร้าง |

### 3.5 ขั้นตอนร่างแบบที่ 1



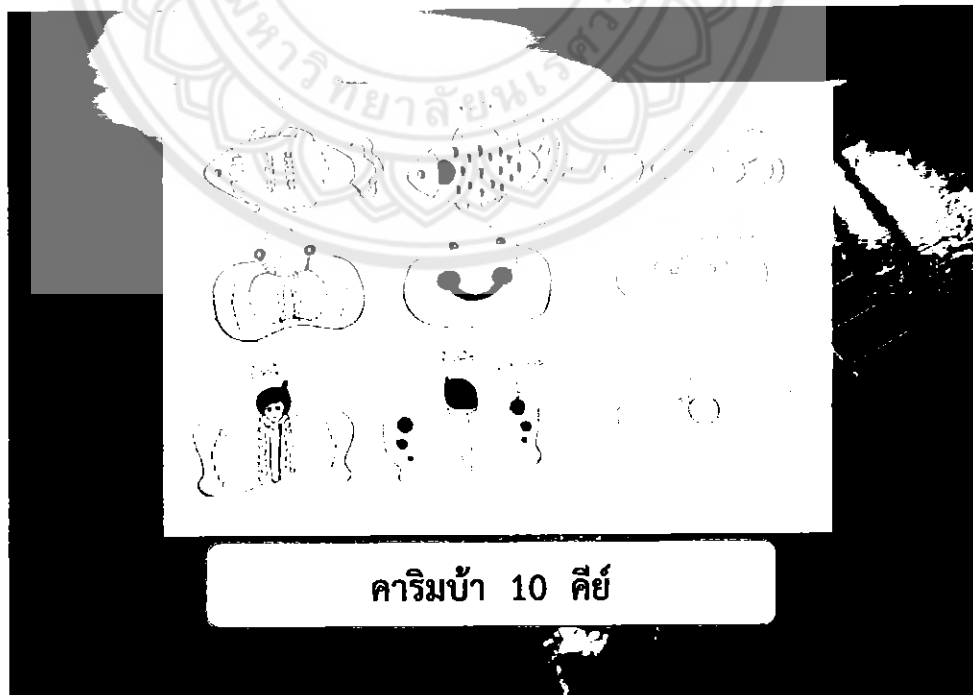
ภาพที่ 4.6 แสดงแบบร่างคาริมบ้า 6 คีย์

3.6 ขั้นตอนร่างแบบที่ 2



ภาพที่ 4.7 แสดงแบบร่างคาริมบ้า 8 คีย์

3.7 ขั้นตอนร่างแบบที่ 3



ภาพที่ 4.8 แสดงแบบร่างคาริมบ้า 10 คีย์

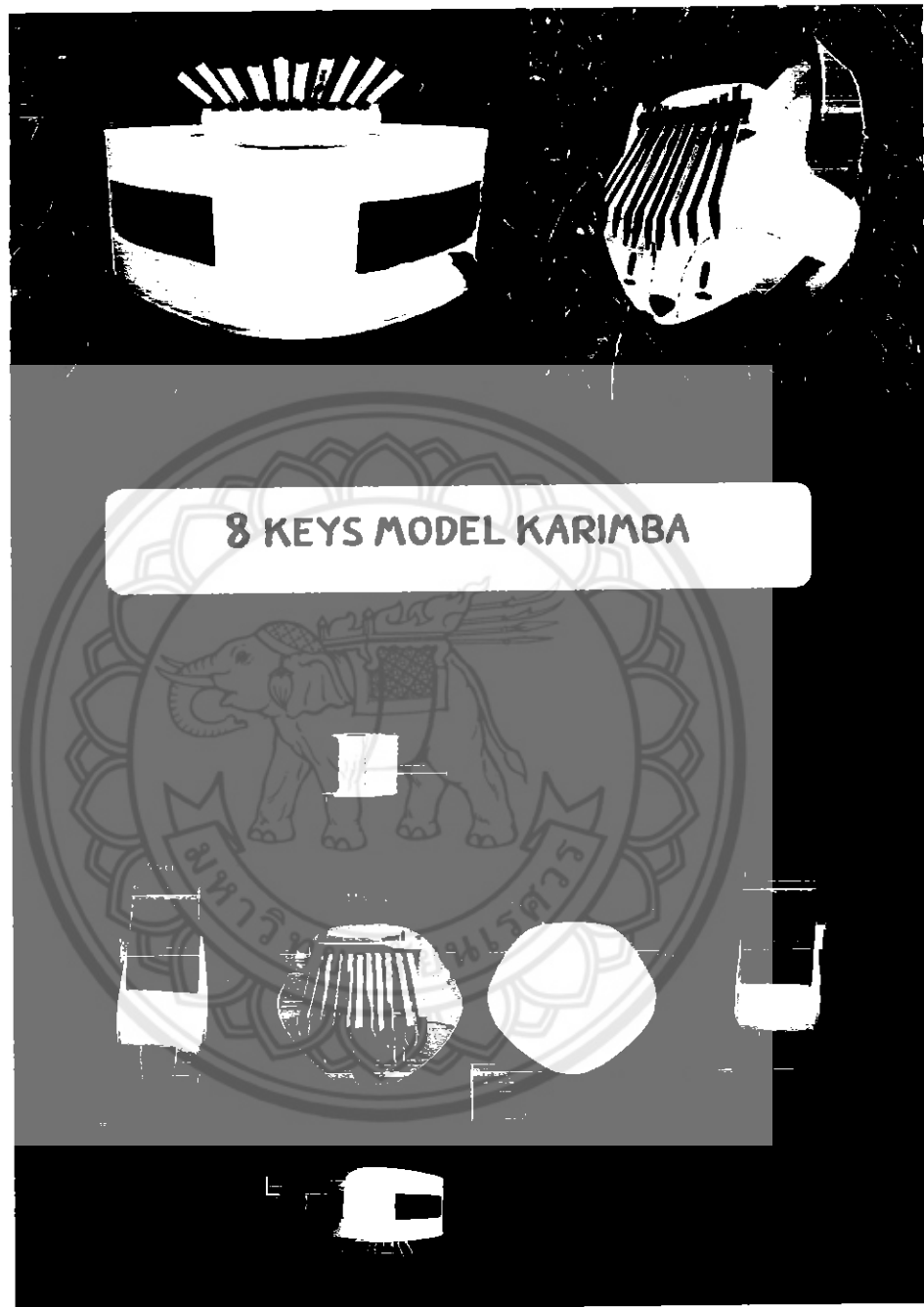
## 3.8 แบบจำลองคาริมบ้า 6 คีย์



ภาพที่ 4.9 แสดงแบบจำลองคาริมบ้า 6 คีย์



## 3.9 แบบจำลองคาริมบ้า 8 คีย์



ภาพที่ 4.10 แสดงแบบจำลองคาริมบ้า 8 คีย์

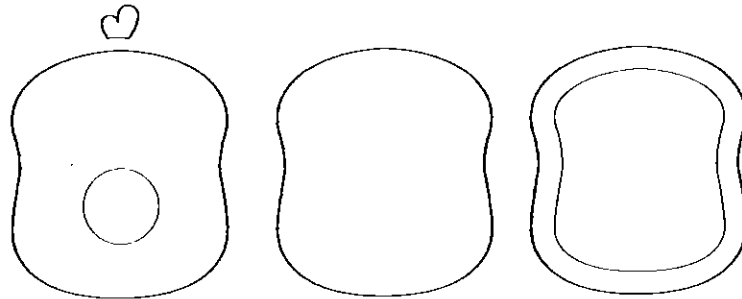
## 3.10 แบบจำลองคาริมบ้า 10 คีย์



ภาพที่ 4.11 แสดงแบบจำลองคาริมบ้า 10 คีย์

ส่วนที่ 4 การพัฒนาแบบร่าง เพื่อผลิตเป็นผลงานจริงมีดังนี้

4.1 แบบโครงร่างที่ 4 สำหรับส่งตัดไม้ด้วยเครื่อง CNC



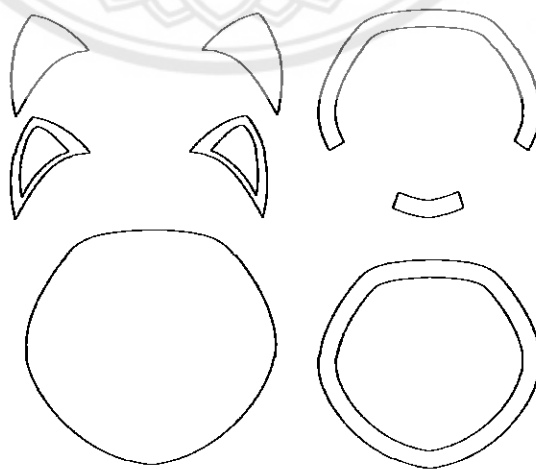
ภาพที่ 4.12 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาร์ิมบ้าลูกไก่

4.2 แบบโครงร่างที่ 5 สำหรับส่งตัดไม้ด้วยเครื่อง CNC



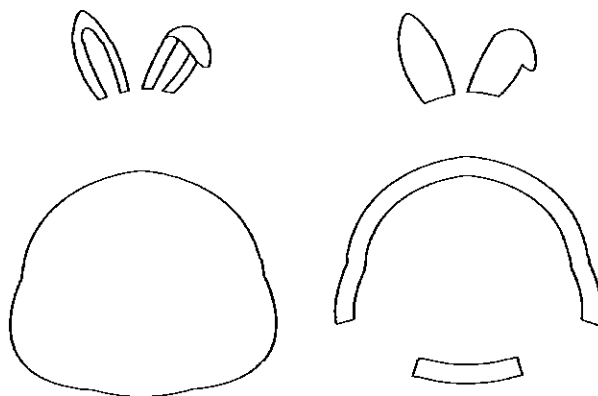
ภาพที่ 4.13 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาร์ิมบ้าลูกเปิด

4.3 แบบโครงร่างที่ 6 สำหรับส่งตัดไม้ด้วยเครื่อง CNC



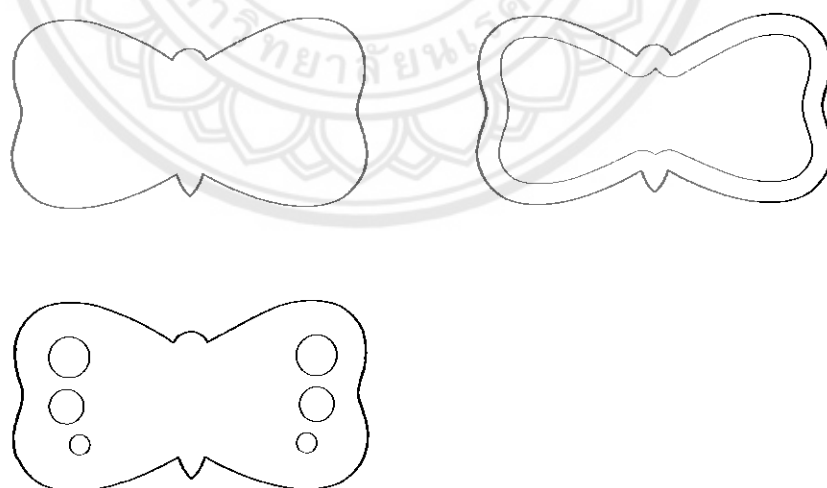
ภาพที่ 4.14 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาร์ิมบ้าหมาป่า

#### 4.4 แบบโครงร่างที่ 7 สำหรับส่งตัดไม้ด้วยเครื่อง CNC



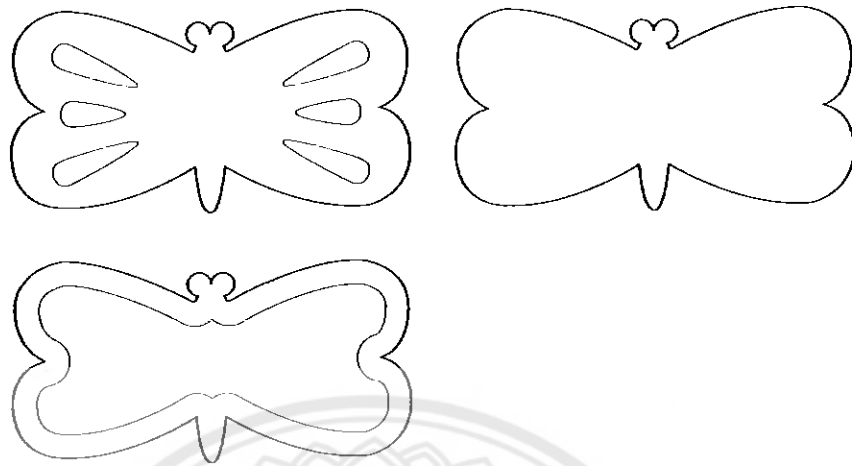
ภาพที่ 4.15 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาร์นิวาล์วศีรษะ

#### 4.5 แบบโครงร่างที่ 8 สำหรับส่งตัดไม้ด้วยเครื่อง CNC



ภาพที่ 4.16 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาร์นิวาล์วศีรษะ

4.6 แบบโครงร่างที่ 9 สำหรับส่งตัดไม้ด้วยเครื่อง CNC



ภาพที่ 4.17 แสดงแบบร่างโครงสร้างคาริมบ้าแมลงปอ

4.7 แบบร่างกราฟิกที่ 1 สำหรับส่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ UV



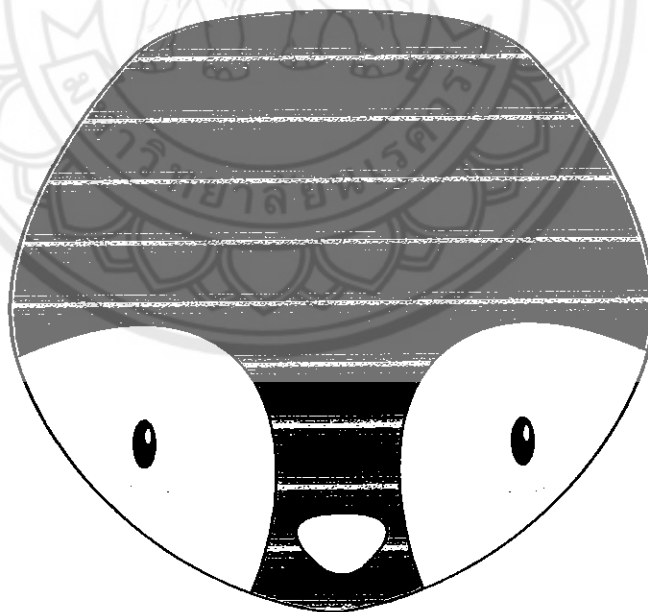
ภาพที่ 4.18 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าลูกไก่

## 4.8 แบบร่างกราฟิกที่ 2 สำหรับส่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ UV



ภาพที่ 4.19 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าลูกเปิด

## 4.9 แบบร่างกราฟิกที่ 3 สำหรับส่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ UV



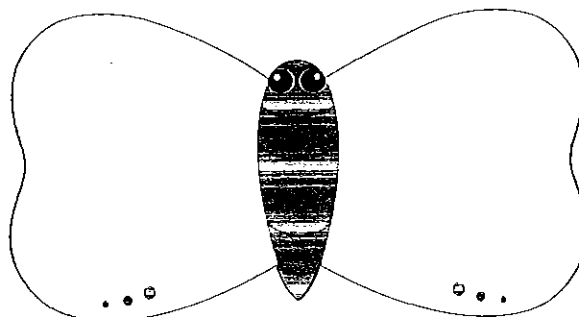
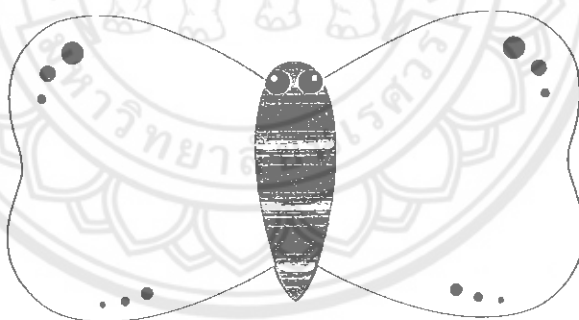
ภาพที่ 4.20 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าหมาป่า

4.10 แบบร่างกราฟิกที่ 4 สำหรับส่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ UV



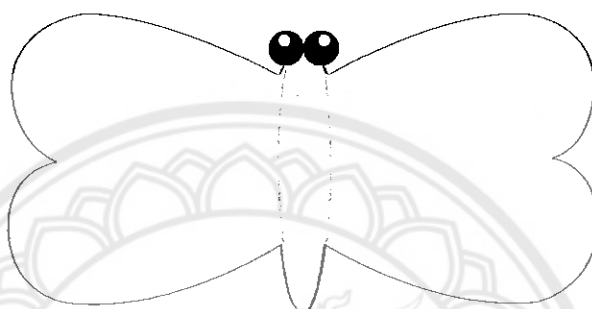
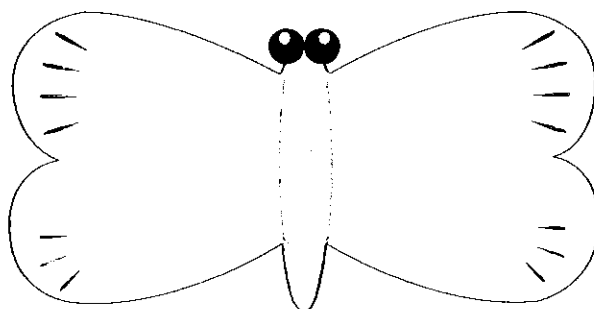
ภาพที่ 4.21 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้ากระต่าย

4.11 แบบร่างกราฟิกที่ 5 สำหรับส่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ UV



ภาพที่ 4.22 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าผีเสื้อ

## 4.12 แบบร่างกราฟิกที่ 6 สำหรับส่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ UV



ภาพที่ 4.23 แสดงแบบกราฟิกคาริมบ้าแมลงปอ





## ส่วนที่ 5 ผลงานที่สร้างสรรค์



ภาพที่ 4.24 แสดงภาพการจัดแสดงผลงาน



ภาพที่ 4.25 แสดงภาพการจัดแสดงผลงาน

### การอภิปรายและข้อเสนอแนะ

การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก ผู้วิจัยได้กำหนดจุดหมายและวิธีดำเนินการศึกษาดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก จากการศึกษาพบว่า

1. เครื่องดนตรีคาริมบ้า เป็นเครื่องดนตรีโบราณของชนเผ่าในแอฟริกา ชนชาวพื้นเมืองชาวแอฟริกา มีทั้งความรักในเสียงดนตรีและมีจิตสร้างสรรค์ พวกเขาได้สร้างเครื่องดนตรีที่เรียกได้ว่าเป็นเปียโนนิ้วหัวแม่มือ ไม่ต่ำกว่า 100 แบบที่มีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละแบบ และเมื่อมีคนเห็นคุณค่าในวัฒนธรรม จึงอยากจะเก็บมรดกอันล้ำค่านี้ไว้ ทำให้คนรุ่นหลังได้รู้จักและเรียนรู้วัฒนธรรมดนตรีโบราณอันเป็นสิ่งที่สวยงามมาจนถึงทุกวันนี้ กลุ่มเป้าหมายของ เครื่องดนตรีคาริมบ้า เป็นกลุ่มเด็กที่กำลังพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก คือเด็กที่อยู่ในช่วงอายุ 3-5 ปี เด็กในช่วงนี้เป็นวัยที่กล้ามเนื้อมัดเล็กกำลังพัฒนาเป็นช่วงเวลาที่สำคัญสำหรับพวกเขา หากเด็กเหล่านี้ได้เล่นเครื่องดนตรีคาริมบ้า ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ได้พัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กให้แข็งแรง และเติบโตสมวัย ปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้ปกครองตัดสินใจซื้อ คือ เครื่องดนตรีคาริมบ้า เป็นเครื่องดนตรีที่สามารถช่วยให้เด็กได้พัฒนากล้ามเนื้อให้แข็งแรงสมวัย และยังสามารถเล่นดนตรีควบคู่ไปกับการพัฒนากล้ามเนื้อ ทำให้ได้เรียนรู้โลกของดนตรี มีสังคมที่ดีจากการเล่นดนตรีกับเพื่อนๆวัยเดียวกัน และยังเป็นการช่วยให้ผู้ปกครองได้ใช้เวลาร่วมกับเด็กๆอย่างคุ้มค่า

2. การพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็กในเด็กช่วงวัย 3-5 ปี เด็กในช่วงวัยนี้จะมีพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไปหลายด้าน ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ทางด้านร่างกายยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดใหญ่ การเดิน การวิ่ง ปีนป่ายเครื่องเล่นกลางแจ้งการพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็ก ยกตัวอย่างเช่น การฝึกวาดรูปตามแบบ การฝึกใช้มือข้างที่ถนัด การติดกระดุม เลื้อย แปรงฟัน ทวีผมด้วยตนเอง โดยปกติแล้วพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก หรือกล้ามเนื้อบริเวณมือ จะพัฒนาควบคู่ไปกับระบบประสาทตา กล่าวคือ เวลาที่เด็กหยิบจับสิ่งของ วาดรูป หรือปั้นดินน้ำมัน ต้องใช้สายตาในการมอง ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องค่อยๆเป็นค่อยๆไป นอกจากการช่วยเหลือตัวเองในชีวิตประจำวันแล้วยังมีอีกหลายวิธีที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก เช่น กิจกรรมดนตรี เด็กๆในวัยนี้จะชื่นชอบกิจกรรมเต้นประกอบจังหวะเพลง การเล่นดนตรีประเภทต่างๆ เช่น

การตีกลองเด็กเล่น เขย่ามาราคัส ตีคกีตาร์ เล่นเปียโน รวมไปถึงเล่น คาริมบ้า เครื่องดนตรีคาริมบ้าเป็นเครื่องดนตรีที่เด็กๆจะต้องใช้นิ้วหัวแม่มือในการตีสี่โลหะสปริง จนทำให้เกิดเสียงที่ไพเราะขึ้น การที่เด็กขยับนิ้วมือในลักษณะนี้เป็นการใช้กล้ามเนื้อและระบบประสาทตาทำงานพร้อมกัน จึงกล่าวได้ว่าการเล่นเครื่องดนตรีเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็กได้เป็นอย่างดีนั่นเอง

### 3. เพื่อออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย มีดังนี้

3.1 คาริมบ้าลูกไก่ ออกแบบโดยใช้กราฟิกลูกไก่เป็นคาริมบ้า 6 คีย์ขนาด 11.5x10 เซนติเมตร มีความหนา 3 เซนติเมตร มีซี่ทั้งหมด 6 ซี่ วัสดุทำจากไม้เมเบิลผสมกับไม้อัด MDF ทำให้มีความแข็งแรง เหมาะสำหรับเด็ก ไม่ว่าจะเป็นหญิงหรือชาย

3.2 คาริมบ้าลูกเปิด ออกแบบโดยใช้กราฟิกลูกเปิดเป็นคาริมบ้า 6 คีย์ขนาด 12x12 เซนติเมตร มีความหนา 3 เซนติเมตร มีซี่ทั้งหมด 6 ซี่ ผลิตจากไม้เมเบิลและไม้อัด MDF คาริมบ้าลูกเป็นการออกแบบมาให้คู่กับคาริมบ้าลูกไก่ ได้แรงบันดาลใจจากการ์ตูนที่เด็กๆชอบซึ่งในการ์ตูนสัตว์ต่างๆ จะต้องมีเพื่อนเป็นคู่หูนั่นเอง

3.3 คาริมบ้าหมาป่า ออกแบบโดยใช้กราฟิกเป็นรูปหมาป่าสีส้ม ซึ่งมีความน่ารักอยู่ในตัว เป็นคาริมบ้า 8 คีย์มีซี่ทั้งหมด 8 ซี่มีขนาด 13.5x15 เซนติเมตร ความหนา 3 เซนติเมตร เป็นคาริมบ้าที่มีลักษณะพิเศษคือบริเวณด้านข้างของตัวเครื่องดนตรีมีช่องสำหรับสอดมือเข้าไปได้ ลักษณะการเล่นจึงจะต้องสอดมือเข้าไปคือนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย หรือจะให้นิ้วก้อยอยู่ด้านบนนอกเครื่องดนตรีโดยไม่ต้องสอดเปรียบเสมือน ล็อกมือไว้กับเครื่องดนตรีทำให้ถือเล่นได้ง่ายขึ้น ส่วนนิ้วหัวแม่มือจะใช้กดซี่ แสตนเลสสปริงให้เกิดเสียง

3.4 คาริมบ้ากระต่าย ออกแบบโดยใช้กราฟิกกระต่าย เป็นคู่หูของคาริมบ้าหมาป่า มีลักษณะพิเศษเหมือนกันตรงที่ด้านข้างของเครื่องดนตรีมีช่องสำหรับสอดมือนั่นเอง เป็นคาริมบ้า 8 คีย์ มีซี่ 8 ซี่ มีขนาด 13x15 เซนติเมตร ความหนา 3 เซนติเมตร

3.5 คาริมบ้าผีเสื้อ ออกแบบโดยใช้กราฟิกผีเสื้อ มีขนาด 9x17 เซนติเมตร มีความหนา 3 เซนติเมตร เป็นคาริมบ้า 10 คีย์ มีซี่ 10 ซี่ ลักษณะพิเศษ คือเป็นเครื่องดนตรีที่เล่นด้านสองคนในเวลาเดียวกัน ออกแบบให้ปีกของผีเสื้อ มีซี่ทั้งด้านซ้าย-ขวา เวลาเล่น ผู้เล่นจะถือเครื่องดนตรีคนละด้าน หันหน้าเข้าหากัน และเล่นเครื่องดนตรีพร้อมกัน

3.6 คาริมบ้าแมลงปอ ออกแบบโดยใช้กราฟิกของแมลงปอ เป็นคู่หูของคาริมบ้าผีเสื้อ มีขนาด 8x17 เซนติเมตร มีความหนา 3 เซนติเมตร มีลักษณะพิเศษเหมือนคาริมบ้าผีเสื้อ เป็นคาริมบ้า 10 คีย์ มีซี่ 10 ซี่ สามารถเล่นได้สองคนในเวลาเดียวกัน

ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจซื้อก็คือ รูปลักษณ์ที่สวยงาม น่ารัก มีกราฟิกเป็นรูปสัตว์ที่เด็กๆชื่นชอบ ช่วยดึงดูดความสนใจของเครื่องดนตรีคาริมบ้า ที่มีขนาด

กะทัดรัด สามารถพกพาไปเล่นในที่ต่างๆได้อย่างสะดวกสบาย ไม่ว่าผู้ปกครองจะพาเด็กๆไปเที่ยวหรือที่ไหนๆ ก็สามารถนำมาเล่นได้เปรียบเสมือนเป็นห้องเรียนเคลื่อนที่ โครงสร้างของเครื่องดนตรีคาริมบ้า ออกแบบให้เป็นรูปสัตว์ ทำให้สามารถดึงดูดความสนใจจากเด็กได้ วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุที่ได้มาตรฐานและมีกระบวนการผลิตที่พิถีพิถัน มีความใส่ใจ ปลอดภัยสำหรับเด็ก มีน้ำหนักที่พอดี ขนาดที่กะทัดรัด ไม่ใหญ่เกินไป เหมาะสำหรับพกพาไปเล่นในที่ต่างๆ แข็งแรงและมีอายุการใช้งานยาวนาน

### อภิปรายผล

การออกแบบเครื่องดนตรีคาริมบ้าเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก มีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

1. เครื่องดนตรีคาริมบ้า มีความหลากหลาย เป็นเครื่องดนตรีที่มีประวัติศาสตร์อันยาวนาน และเป็นเครื่องดนตรีที่ต้องใช้ความประณีต ความชำนาญของช่างฝีมือ ทักษะด้านศิลปะและทักษะทางด้านดนตรี อีกทั้งรูปแบบของผลิตภัณฑ์มีเอกลักษณ์ที่น่าสนใจ เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเครื่องดนตรีคาริมบ้า เครื่องดนตรีสามารถนำมาพัฒนารูปแบบได้อย่างไม่มีขีดจำกัด เป็นเครื่องดนตรีที่สามารถเล่นได้ทั้งแบบคนเดียวหรือแบบกลุ่มนอกจากนั้นยังสามารถนำไปเล่นกับเครื่องดนตรีชนิดอื่นได้ เช่น ออคูเลเล่ กีตาร์ คาซองหรือเล่นเข้ากับตัวคาริมบ้าเอง มีความหลากหลายของรูปแบบผลิตภัณฑ์ สามารถเลือกได้ตามความชื่นชอบของตนเอง

2. การพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก สามารถทำได้หลากหลายวิธี หนึ่งในนั้นคือ การเล่นดนตรีเครื่องดนตรีคาริมบ้า นิ้วของเด็กจะกดลงบนซี่โลหะเหล็ก ให้เกิดเสียงดนตรี ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณมือได้ขยับ ออกแรงในการกด เป็นการส่งเสริมให้กล้ามเนื้อมัดเล็กได้พัฒนาพร้อมกับการเล่นดนตรี

3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถสื่อสารกับกลุ่มผู้บริโภคได้อย่างชัดเจน โดยใช้กราฟิกที่ดูน่ารัก เป็นมิตร ปรับเปลี่ยนรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ให้ดึงดูดใจผู้บริโภคโดยได้แรงบันดาลใจมาจากรูปสัตว์ที่เด็กๆชื่นชอบ ทำให้ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ง่ายขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดลองตลาดว่ากลุ่มเป้าหมายมีการตอบรับเช่นไรกับผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีคาริมบ้า
2. ควรมีคู่มือ วิธีการเล่น เพื่อให้ผู้บริโภคใช้งานได้อย่างง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น
3. สี ของเครื่องดนตรีคาริมบ้า ควรปรับให้สามารถเล่นได้อย่างง่ายขึ้น ไม่เจ็บมือ ทำให้เหมาะสำหรับเด็กมากกว่าเดิม

## บรรณานุกรม

- ชาตรี วิฑูรชาติ. (30 พฤศจิกายน 2549).เรียนรู้ด้วยการเล่น. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <http://www.manager.co.th/Qo/ViewNews.aspx?NewsID=9490000147383>.
- ชูชีพ ยาวพัฒน์. (2540). นันทนาการ. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <https://www.library.kku.ac.th/ulib/dublin.php?ID=41238>.
- ธานี ภู่นาคคุณ. (21 ธันวาคม 2550).ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/155218>.
- เนเชอรัล ลัมเบอร์. (27 สิงหาคม 2014). เมเบิล. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <http://www.nlc-thailand.com>.
- บุญธรรม ภัทราจารุกุล. (2553).กรรมวิธีการผลิต. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <http://opac.ks.ksu.ac.th/BibDetail.aspx?bibno=17929>.
- มิ่งขวัญ ลิรุจประภากร. (2018).ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้ลูกช่วงขวบปีแรก. the asianparent thailian.สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <https://th.theasianparent.com>.
- วิรัตน์ พิชญ์ใหญ่บุญ. (2528). ความเข้าใจศิลปะ. สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2560, จาก <http://library.christian.ac.th>.
- อารี สุทธิพันธ์. (3 กรกฎาคม 2552). สุนทรียศาสตร์เพื่อชีวิต. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2560 จาก [http://littlezaza.blogspot.com/2009/07/blog-post\\_567.html](http://littlezaza.blogspot.com/2009/07/blog-post_567.html).
- Allalike-design. (5 ธันวาคม2553). Brand หรือ แบรินด์คืออะไร มีความหมายอย่างไร. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <http://allalike-design.blogspot.com/2010/12/brand.html>.
- Kalimbamagic. (2005). ประวัติศาสตร์. Kalimba magic. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก <https://www.kalimbamagic.com/info/history>.
- Vanbandit. (19 กรกฎาคม 2552).ดนตรีสำหรับเด็กปฐมวัย. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/Hi-Q-Group/2009/07/19/entry-1>.
- Vintageblog. (20 สิงหาคม 2013). ยุคสมัยของแฟชั่นวินเทจ. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2560, จาก <http://vintageblog.scf-vintage.com/blogvintage/page/5/>.



ภาพระหว่างกระบวนการผลิต





ภาพระหว่างกระบวนการผลิต



ภาพระหว่างกระบวนการผลิต

