

ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา

STUDY AND DESIGN BED FOR NAP : CASE STUDY TRUCK REST AREA  
DEPARTURE NONSUNG NAKHONRATCHASIMA



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2564

KMITL-2021-ED-M-222-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DESIGN BED FOR NAP : CASE STUDY TRUCK REST  
AREA DEPARTURE NONSUNG NAKHONRATCHASIMA



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
IN TECHNOLOGY DESIGN TECHNOLOGY  
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2021

KMITL-2021-ED-M-222-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2021

SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์               | ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น<br>กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง<br>(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา |
| นักศึกษา                        | นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์   |
| รหัสนักศึกษา                    | 60603038  |
| ปริญญา                          | ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษาศาสตร์   |
| สาขาวิชา                        | เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม   |
| พ.ศ.                            | 2564  |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิรมย์การ  |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เซะวิเศษ  |

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น 2) เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น มีวิธีการดำเนินการวิจัยโดยศึกษาข้อมูลตำแหน่งสำหรับการจัดวางศึกษาพฤติกรรมกรนอนหลับของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการสังเกตและแบบสัมภาษณ์ จากนั้นศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น จำนวน 3 รูปแบบ ด้วยเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น เพื่อนำไปสร้างต้นแบบและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น จำนวน 100 คน ด้วยเทคนิคมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผลการวิจัยนั้นสามารถที่จะสรุปค่าตัวเลขที่ได้อันดับที่ 1 คือแนวคิดที่ 3 ที่มีส่วนแบ่งบังสายตาข้างเพื่อสร้างความรู้สึกมีความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน จะมีค่านัยยะความเหมาะสมที่สุด (0.27) อันดับที่ 2 คือแนวคิดที่ 1 ที่มีส่วนหลังคาเพื่อสร้างความรู้สึกปลอดภัย จะมีค่านัยยะความเหมาะสมรองลงมา (0.25) และอันดับที่ 3 คือ แนวคิดที่ 2 ที่มีส่วนรองรับปลายเท้ายกขึ้นที่สูงกว่าระดับสะโพกเล็กน้อย จะมีค่านัยยะความเหมาะสมน้อยที่สุด (0.22) และผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีความพึงพอใจต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.37, S.D.=0.61) พิจารณารายข้อพบว่า หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.58, S.D.=0.49) ด้านผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงาม มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.51, S.D.=0.50) และด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่นำใช้งาน มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.42, S.D.=0.51)

**คำสำคัญ:** ที่นอน, นอนหลับระยะสั้น, จุดจอดพักรถบรรทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                   |   |
|-------------------|---|
| Thesis Title      | Study and design bed for nap : Case study truck rest<br>Area departure nonsung nakhonratchasima |
| Student           | Mr.Natthawut Parinyawat   |
| Student ID.       | 60603038  |
| Degree            | Master of Education in Industrial Education   |
| Program           | Industrial Design Technology  |
| Year              | 2021  |
| Thesis Adviser    | Asst. Prof. Dr. Thanate Piromgarn   |
| Thesis Co-Adviser | Asst. Prof. Dr. Somchai Seviset   |

## ABSTRACT

This research Have a purpose 1) To study bed for nap. 2) To design a bed for nap. 3) To assess user satisfaction with bed for nap. There is a method of conducting research by studying position information for placement study of the sleeping behavior of the sample. With observations and interviews Then study the proportions in relation to the bed design for nap. To lead to the design of the bed for nap 3 models. With hierarchical analysis process techniques this was to create a prototype and assess the satisfaction of the subjects with the bed for nap and 100 people using the 5-level estimation scale technique. The results of the research were able to summarizing the value of the number that obtained the 1st is the concept 3 with has a side visor to create a feeling of privacy while using Will have the most appropriate implications (0.27). 2nd place is the concept 1 With a roof section to create a feeling of security Will have the next implication of suitability (0.25). and the 3rd place is concept 2 With support for the toes raised slightly higher than the hips Will have the least appropriate implications (0.22). And the satisfaction results of the sample group. They found satisfaction with the mattress for nap Very level mean ( $\bar{x}$  =4.37, S.D.=0.61). Consider each of the findings. After use, the body is refreshed. animated Most satisfied mean ( $\bar{x}$  =4.58, S.D.=0.49). The product aspect is beautiful. The most satisfied were the mean ( $\bar{x}$  =4.51, S.D.=0.50). And the product size is proportionate to the body. Very satisfied mean ( $\bar{x}$  =4.40, S.D.=0.60).

**Keywords:** Bed, Nap, Truck rest Area

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และทั้งนี้แจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีก็ด้วยความอนุเคราะห์จากจากผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร.ธเนศ ภริมย์การ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร.สมชาย เชะวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำ แนะนำ ช่วยเหลือ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา, ผศ.ดร.ธีราทัต เลิศข้าของกุล และ รศ.ดร.กิตติศักดิ์ อริยะเครือ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของงานวิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผศ.ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์, ผศ.ชิตชัย สายเชื้อ, อ.สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์ และ อ.พิทักษ์ พรหมสกลิต ที่ช่วยให้คำปรึกษาและแก้ไขปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์ของงานวิจัยในครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานจุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าพื้นที่ เก็บข้อมูลต่าง ๆ งานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ คุณมนตรี คำยะ ที่คอยช่วยเหลือติดต่อประสานงาน ดำเนินงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนให้ลุล่วงไปด้วยดี สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และภรรยาของผู้วิจัย ที่คอยมอบกำลังใจและกำลังใจสนับสนุนด้วยดีมาโดยตลอด

ประโยชน์และคุณค่าจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางการศึกษาแก่ผู้ที่สนใจ เกี่ยวกับศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ต่อไป หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์

# สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....   | I    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....  | II   |
| กิตติกรรมประกาศ.....   | III  |
| สารบัญ.....  | IV   |
| สารบัญตาราง.....   | VI   |
| สารบัญภาพ.....   | VIII |
| บทที่ 1 บทนำ.....  | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....                          | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....                                 | 3    |
| 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                    | 3    |
| 1.4 ขอบเขตการวิจัย.....  | 5    |
| 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                      | 6    |
| 1.6 คำนียามศัพท์.....  | 6    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                      | 7    |
| 2.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมที่จัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น..... | 7    |
| 2.2 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น..... | 13   |
| 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการนอนหลับระยะสั้น.....                  | 16   |
| 2.4 ศึกษาหลักการในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์.....                     | 24   |
| 2.5 ศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์.....   | 36   |
| 2.6 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....        | 49   |
| 2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุ.....                    | 51   |
| 2.8 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ความพึงพอใจ.....                           | 77   |
| 2.9 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                     | 79   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการงานวิจัย.....                               | 86   |
| 3.1 วิธีดำเนินงานวิจัยรายวัตถุประสงค์ที่ 1                       |      |
| เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                    | 86   |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| 3.2 วิธีดำเนินงานวิจัยรายวัตถุประสงค์ที่ 2<br>เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                         | 88   |
| 3.3 วิธีดำเนินงานวิจัยรายวัตถุประสงค์ที่ 3<br>เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น..... | 90   |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....  | 93   |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ 1<br>ศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                                  | 93   |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ 2<br>เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                            | 101  |
| 4.3 ผลการวิเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ 3<br>เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....    | 132  |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....  | 141  |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....  | 141  |
| 5.2 อภิปรายผล.....   | 143  |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ.....  | 144  |
| บรรณานุกรม.....  | 145  |
| ภาคผนวก.....   | 147  |
| ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....  | 148  |
| ภาคผนวก ข. แบบประเมินผลประสิทธิภาพ.....  | 168  |
| ภาคผนวก ค. กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล.....   | 181  |
| ภาคผนวก ง. ภาพขั้นตอนการลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลการวิจัย.....  | 193  |
| ภาคผนวก จ. ภาพขั้นตอนการผลิต.....  | 199  |
| ภาคผนวก ฉ. ภาพแสดงเพื่อการผลิต.....  | 206  |
| ประวัติผู้เขียน.....   | 210  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 แสดงสัดส่วนร่างกายของคนไทยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.....             | 37   |
| 2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนความสูงเฉลี่ยของคนไทยและความสูงเฉลี่ยของผู้หญิงอเมริกา..... | 38   |
| 2.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทยและหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็ก(P5).....             | 38   |
| 4.1 วิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมโดยรอบของศาลาพักผ่อน(A1).....                                   | 95   |
| 4.2 ตำแหน่งการจัดวางที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น บริเวณศาลาพักผ่อน(A1).....                 | 96   |
| 4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมการนอนหลับของผู้กลุ่มตัวอย่างภายในพื้นที่ศาลาพักผ่อน.....                    | 98   |
| 4.4 วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์เดิม.....   | 103  |
| 4.5 วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....  | 104  |
| 4.6 แบบประเมินลำดับความสำคัญตามหัวข้อหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์.....                               | 106  |
| 4.7 แสดงการพิจารณาเลือกวัสดุโครงสร้าง ของที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                  | 107  |
| 4.8 แสดงการพิจารณาเลือกวัสดุปิดผิว ของที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                     | 107  |
| 4.9 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                | 110  |
| 4.10 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....  | 111  |
| 4.11 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....               | 113  |
| 4.12 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....  | 113  |
| 4.13 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....               | 115  |
| 4.14 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....  | 115  |
| 4.15 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....               | 117  |
| 4.16 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....  | 118  |
| 4.17 วิเคราะห์การจัดลำดับทางเลือกเพื่อพิจารณาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก.....                | 119  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.18 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น<br>แนวคิดที่ 1 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน..... | 121  |
| 4.19 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น<br>แนวคิดที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน..... | 123  |
| 4.20 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น<br>แนวคิดที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน.....  | 125  |
| 4.21 การพิจารณาเลือกวัสดุรองรับศีรษะ ของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....  | 127  |
| 4.22 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามช่วงอายุ.....  | 132  |
| 4.23 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอน<br>หลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 25 - 30 ปี จำนวน 4 คน.....                 | 133  |
| 4.24 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอน<br>หลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 28 คน.....                | 134  |
| 4.25 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอน<br>หลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 41 - 50 ปี จำนวน 48 คน.....                | 135  |
| 4.26 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอน<br>หลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน.....               | 136  |
| 4.27 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการ<br>นอนหลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน.....                               | 137  |
| 4.28 การตั้งค่าการใช้งานแอฟพลิเคชั่นที่ใช้วัดระดับคุณภาพการนอนหลับอย่างมีคุณภาพ.....   | 138  |
| 4.29 ภาพลำดับขั้นตอนการใช้งานที่นอนหลับระยะสั้น.....   | 139  |
| 4.30 ความหมายของข้อมูลที่แสดงผลคุณภาพการนอนหลับผ่านทางแอฟพลิเคชั่น.....  | 140  |
| 4.31 วิเคราะห์ข้อมูลการวัดระดับคุณภาพการนอนหลับผ่านแอฟพลิเคชั่น จากผู้ใช้งาน<br>จำนวน 100 คน.....  | 140  |

# สารบัญภาพ

| ภาพที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แผนที่บริเวณโดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก<br>โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา.....                     | 8    |
| 2.2 แผนที่แสดงอาคารสิ่งก่อสร้างภายในบริเวณจุดจอดพักรถบรรทุก<br>สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา..... | 8    |
| 2.3 บริเวณภายในพื้นที่โดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก<br>โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา.....               | 9    |
| 2.4 บริเวณภายในพื้นที่โดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก<br>โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา.....               | 9    |
| 2.5 พื้นที่สภาพแวดล้อมโดยรอบ.....  | 10   |
| 2.6 ศาลาพักผ่อนอยู่ใกล้ห้องน้ำและอยู่ริมถนนภายในจุดจอดพักรถบรรทุก.....   | 10   |
| 2.7 ศาลาพักผ่อนอยู่ใกล้ห้องน้ำและอยู่ริมถนนภายในจุดจอดพักรถบรรทุก.....   | 11   |
| 2.8 ขนาดระยะพื้นที่บริเวณศาลาพักผ่อน (A1) .....  | 12   |
| 2.9 ระยะเวลาการเดินทาง เพื่อมายังจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง<br>(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา.....          | 13   |
| 2.10 พฤติกรรมของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....   | 14   |
| 2.11 การนอนหลับระยะสั้นภายในศาลาพักผ่อน.....   | 15   |
| 2.12 การนอนหลับระยะสั้นในรถหรือใต้รถ.....  | 15   |
| 2.13 วงจรการนอนหลับ.....   | 20   |
| 2.14 ระดับคลื่นความถี่สมอง.....  | 21   |
| 2.15 แผนภาพแสดงหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์.....  | 26   |
| 2.16 เก้าอี้แบบสำเร็จรูป.....  | 27   |
| 2.17 เก้าอี้พับ.....   | 28   |
| 2.18 เก้าอี้แบบซ้อน.....   | 28   |
| 2.19 เก้าอี้แบบต่อยื่นออก.....   | 29   |
| 2.20 เก้าอี้แบบปรับระดับ.....  | 29   |
| 2.21 เก้าอี้แบบถอดประกอบ.....  | 30   |
| 2.22 เก้าอี้แบบใช้ประกอบกัน.....   | 30   |
| 2.23 เก้าอี้แบบโยก.....  | 31   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.24 แก้วอึ้แบบรูปทรงอิสระ.....   | 31   |
| 2.25 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ถอดประกอบ.....   | 35   |
| 2.26 ระดับการนั่งและการแสดงจุดรับน้ำหนักของกล้ามเนื้อสะโพก.....   | 40   |
| 2.27 แสดงการนั่ง 3 อิริยาบถ คือนั่งทำงาน นั่งพักผ่อนระยะสั้น นั่งพักผ่อนระยะยาว.....  | 41   |
| 2.28 การถ่ายน้ำหนักลงบนพื้นที่นั่ง.....   | 41   |
| 2.29 แสดงถึงแรงโน้มถ่วงที่ร่างกายมนุษย์ปล่อยลงบนที่นั่ง.....  | 42   |
| 2.30 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกราน.....   | 42   |
| 2.31 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกรานและจุดศูนย์ถ่วงในการนั่ง.....   | 43   |
| 2.32 ที่นั่งห่อต้นขามากเกินไป.....  | 43   |
| 2.33 แสดงตำแหน่งพนักพิงบริเวณที่รับกระดูกสันหลังส่วนเอว และพนักพิงที่แคบเกินไปจะทำให้ไหล่ห่อและปวดเมื่อยที่หัวไหล่และบ่าหลัง.....   | 44   |
| 2.34 ที่นั่งสั้นเกินไปหรือยาวเกินไปจะทำให้เมื่อยขาด้านล่าง.....   | 44   |
| 2.35 ความกว้างของที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอเหมาะกับรูปร่างคน และที่เท้าแขนควรออกแบบให้เหมาะสมกับผู้นั่งไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป..... | 45   |
| 2.36 แสดงตำแหน่งแรงกดทับขอการนั่งบนแก้วอึ้ที่สูงและต่ำเกินไป ความสูงของที่นั่งควรออกแบบให้สูงพอเหมาะกับสรีระร่างกายมนุษย์.....      | 45   |
| 2.37 แสดงลักษณะการนั่งพักผ่อนระยะสั้นและนั่งพักระยะยาว.....   | 47   |
| 2.38 ขนาดสัดส่วนช่วงบริเวณแผ่นหลังถึงศีรษะ.....   | 47   |
| 2.39 ผลิตรถยนต์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้นภายในศาลาพักผ่อน.....  | 48   |
| 2.40 ผลิตรถยนต์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้นภายในศาลาพักผ่อน.....  | 48   |
| 2.41 ผลิตรถยนต์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้นภายในศาลาพักผ่อน.....  | 49   |
| 2.42 ผลิตรถยนต์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้นภายในศาลาพักผ่อน.....  | 49   |
| 2.43 ผลิตรถยนต์ที่ใกล้เคียง.....  | 50   |
| 2.44 ผลิตรถยนต์ที่ใกล้เคียง.....  | 50   |
| 2.45 ผลิตรถยนต์ที่ใกล้เคียง.....  | 51   |
| 2.46 การเลื่อยแปรรูปไม้.....  | 53   |
| 2.47 การอัดน้ำยา.....   | 54   |
| 2.48 การแช่น้ำยา.....   | 54   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.49 การอบไม้.....  | 55   |
| 2.50 การตรวจวัดความชื้นและวัดปริมาณน้ำยากันมอด.....   | 55   |
| 2.51 การहारอยตำหนิแล้วตัดออก.....   | 56   |
| 2.52 เหล็กรูปแบบต่างๆ.....  | 57   |
| 2.53 สแตนเลสรูปแบบต่างๆ.....  | 60   |
| 2.54 อลูมิเนียมรูปแบบต่างๆ.....   | 61   |
| 2.55 ที่นอนยางพาราแท้.....  | 66   |
| 2.56 ที่นอนยางพาราแบบอัด.....   | 67   |
| 2.57 ที่นอนฟองน้ำอัด.....   | 68   |
| 2.58 ที่นอนฟองน้ำอัดเสริมยางพารา.....   | 68   |
| 2.59 ที่นอนเป่าลม.....  | 69   |
| 2.60 ชนิดใยแก้ว.....  | 72   |
| 2.61 พื้นผิวใบบัว.....  | 74   |
| 2.62 แบบจำลองพื้นผิวที่สามารถทำความสะอาดตนเองได้.....   | 75   |
| 2.63 ผ้าเคลือบสารกันน้ำพื้นผิวที่สามารถทำความสะอาดตนเองได้.....   | 77   |
| 2.64 รูปกระดูกสันหลัง.....  | 80   |
| 2.65 ท่านอนที่มีการใช้หมอนหนุน.....   | 82   |
| 2.66 ท่านอนที่มีการใช้หมอนหนุน ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย.....  | 82   |
| 2.67 ท่านั่งขับรถ.....  | 83   |
| 2.68 ท่านั่งเอนกายที่รักษาแนวโค้งของกระดูกสันหลัง.....  | 83   |
| 2.69 ช่องเสียขยุเอสบี.....  | 84   |
| 2.70 QR Code ของแอปพลิเคชัน Sleep Cycle.....  | 85   |
| 3.1 ขั้นตอนศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....  | 92   |
| 4.1 วิเคราะห์ตำแหน่งศาลาพักผ่อนโดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก<br>โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา..... | 94   |
| 4.2 ตำแหน่งการจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น บริเวณศาลาพักผ่อน(A1).....                                     | 97   |
| 4.3 ท่านั่งขับรถหลังตรงของพนักงานขับรถบรรทุก.....   | 100  |
| 4.4 ขนาดสัดส่วนของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....   | 101  |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.5 ทานอนแบบยกปลายขาให้สูงกว่าระดับสะโพกเล็กน้อย.....                               | 102  |
| 4.6 ขนาดสัดส่วนช่วงบริเวณแผ่นหลังถึงศีรษะ.....                                      | 103  |
| 4.7 การระดมความคิดที่ 1.....  | 104  |
| 4.8 การระดมความคิดที่ 2.....  | 105  |
| 4.9 การระดมความคิดที่ 3.....  | 105  |
| 4.10 การออกแบบแนวคิดที่ 1.....  | 108  |
| 4.11 การออกแบบแนวคิดที่ 2.....  | 109  |
| 4.12 การออกแบบแนวคิดที่ 3.....  | 109  |
| 4.13 แผนภูมิสำหรับการตัดสินใจเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....               | 110  |
| 4.14 แผนภูมิแนวคิดที่ 1.....  | 112  |
| 4.15 แผนภูมิแนวคิดที่ 2.....  | 114  |
| 4.16 แผนภูมิแนวคิดที่ 3.....  | 117  |
| 4.17 การออกแบบแนวคิดที่ 1.....  | 120  |
| 4.18 การออกแบบแนวคิดที่ 2.....  | 122  |
| 4.19 การออกแบบแนวคิดที่ 3.....  | 124  |
| 4.20 ฟองน้ำอัดก้านน้ำหุ้มผ้าโทสนีเซ็ม.....  | 127  |
| 4.21 สรุปรูปแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                                  | 128  |
| 4.22 ขนาดระยะโครงสร้างหลัก ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                      | 129  |
| 4.23 โครงสร้างหลักของ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                           | 129  |
| 4.24 การปิดผิวภายนอกของ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                         | 130  |
| 4.25 การปิดผิวภายนอกของ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                         | 130  |
| 4.26 ผลงานต้นแบบ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                                | 131  |
| 4.27 ช่องเสียบยูเอสบีซีชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือและช่องบานเปิดเก็บซ่อนสายไฟ..... | 131  |
| 4.28 เบาะรองรับศีรษะสามารถถอดผ้ากั้นน้ำออกไปเปลี่ยนหรือนำไปซักได้.....              | 132  |
| 4.29 ภาพข้อมูลคุณภาพการนอนหลับหลังจากการใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน.....                  | 139  |
| ค.1 แผนภูมิสำหรับการตัดสินใจเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น.....                | 182  |
| ค.2 แผนภูมิแนวคิดที่ 1.....   | 184  |
| ค.3 แผนภูมิแนวคิดที่ 2.....   | 186  |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| ค.4 แผนภูมิแนวคิดที่ 3.....   | 189  |
| ง.1 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)<br>จังหวัดนครราชสีมา.....                  | 194  |
| ง.2 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)<br>จังหวัดนครราชสีมา.....                  | 194  |
| ง.3 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)<br>จังหวัดนครราชสีมา.....                  | 195  |
| ง.4 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)<br>จังหวัดนครราชสีมา.....                  | 195  |
| ง.5 การลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง<br>(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา..... | 196  |
| ง.6 ขั้นตอนการประเมินการออกแบบแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์.....  | 196  |
| ง.7 ขั้นตอนการประเมินการออกแบบแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์.....  | 197  |
| ง.8 ขั้นตอนการประเมินการออกแบบแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์.....  | 197  |
| ง.9 ขั้นตอนการประเมินการออกแบบแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์.....  | 198  |
| ง.10 ขั้นตอนการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระร่างกาย.....   | 198  |
| จ.1 ขึ้นโครงที่นอนจากเหล็กกล่อง.....  | 200  |
| จ.2 ทาสีกันสนิมโครงที่นอน.....  | 200  |
| จ.3 ปิดผิวแผ่นไม้หุ้มโครงที่นอนและเก็บรอยโป้บริเวณจุดยึด.....   | 201  |
| จ.4 ทำสีพ่นรองพื้นและตามด้วยพ่นสีจริง.....  | 201  |
| จ.5 ทำสีพ่นงานจริงและพ่นสีเคลือบเงา.....  | 202  |
| จ.6 ผลิตเบาะรองรับสรีระ.....  | 202  |
| จ.7 เบาะรองรับสรีระสามารถถอดออกนำซักได้.....  | 203  |
| จ.8 งานผลิตที่แล้วเสร็จ.....  | 203  |
| จ.9 งานผลิตที่แล้วเสร็จ.....  | 204  |
| จ.10 งานผลิตที่แล้วเสร็จ.....   | 204  |
| จ.11 งานผลิตที่แล้วเสร็จ.....   | 205  |
| จ.12 งานผลิตที่แล้วเสร็จ.....   | 205  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พนักงานขับรถบรรทุกทุกส่วนใหญ่มักเป็นลูกจ้างบริษัทจะมีรายได้หลักจากจำนวนการขับรถส่งสินค้าในแต่ละวันที่ทำได้ หรือค่าเที่ยว โดยค่าเที่ยวจะมากขึ้นอยู่ตามระยะทางที่ไปส่งสินค้า ทำให้พนักงานขับรถบรรทุกจะต้องใช้เวลาให้ได้เร็วที่สุด เพื่อจะได้มีเวลารับงานให้มากยิ่งขึ้น เพื่อค่าตอบแทนจะได้มากยิ่งขึ้นตามไปด้วย พนักงานขับรถบรรทุกจะอาศัยการดื่มกาแฟหรือเครื่องดื่มชูกำลัง เพื่อให้ร่างกายไม่รู้สึกง่วงตลอดระยะเวลาของการขับรถ เฉลี่ยพนักงานขับรถบรรทุกจะนอนพักประมาณ 3 ถึง 4 ชั่วโมง ต่อวัน หรือบางครั้งอาจจะไม่ได้นอนพักผ่อนเลย ซึ่งในกรณีการอดนอนนั้นถือเป็นสิ่งที่ไม่อันตรายมาก เพราะจะตามมาด้วยอาการหลับในและเกิดอุบัติเหตุ สร้างความสูญเสียทั้งต่อตัวเองและผู้อื่นที่อยู่บนท้องถนนเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงมีพระราชบัญญัติขนส่งทางบกปีพ.ศ. 2522 มาตรา 103 ทวิ บัญญัติว่า ห้ามมิให้ผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ขับรถปฏิบัติหน้าที่ขับรถติดต่อกันเกิน 4 ชั่วโมง นับแต่ขณะเริ่มปฏิบัติหน้าที่ขับรถ แต่ถ้าในระหว่างนั้น ผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ขับรถได้พักติดต่อกันไม่น้อยกว่าครึ่งชั่วโมง ก็ให้ปฏิบัติหน้าที่ขับรถต่อไปได้ อีกไม่เกิน 4 ชั่วโมงติดต่อกัน หรือจะกล่าวคือ ทุก 4 ชั่วโมงต้องให้ผู้ขับขี่หยุดพักเป็นเวลา 30 นาที แล้วถึงสามารถขับรถต่อไปได้ เพื่อลดและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ประเทศไทยมีสถิติการเกิดอุบัติเหตุและเสียชีวิตมากที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ของโลก และเป็นอันดับที่ 1 ของเอเชีย โดยประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตบนท้องถนนของเฉลี่ยประมาณ 24,000 คนต่อปี หรือเฉลี่ยวันละ 62 ราย โดยร้อยละ 20 ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด คือมีอาการหลับในขณะขับรถ จากการนอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ จากผลสำรวจขององค์การอนามัยโลก โดยมีงานวิจัยเรื่องการนอนหลับระยะสั้นในเวลากลางวัน (Winston. 2010) พบว่าเมื่อร่างกายได้รับการนอนหลับระยะสั้น หลังมีอาหารเป็นเวลา 20 ถึง 30 นาที จะส่งผลในทางบวกคือทำให้ร่างกายมีความตื่นตัวและช่วยขจัดภาวะความง่วงนอนจากการพักผ่อนไม่เพียงพอได้ สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง ผลของการงีบหลับกลางวันในภาวะอดนอนที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา (มลฤดี พงศ์อมร. 2557) พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ให้นอนหลับระยะสั้น 30 นาที มีค่าเฉลี่ยปฏิกิริยาความคล่องแคล่วว่องไวอยู่ในเกณฑ์ดีกว่า กลุ่มที่ไม่มีการนอนหลับระยะสั้นเลย ดังนั้นการนอนหลับระยะสั้นเพียง 20 ถึง 30 นาทีในช่วงเวลากลางวันนั้นมีประโยชน์และส่งผลดีต่อร่างกายเป็นอย่างมาก

จากนโยบายและการส่งเสริมการปฏิรูปโครงสร้างขั้นพื้นฐานทางเศรษฐกิจของรัฐบาล ที่จะขับเคลื่อนประเทศในหลายภาคส่วนโดยเฉพาะเรื่องของการคมนาคมขนส่ง โดยกรมทางหลวงกระทรวงคมนาคม จึงเล็งเห็นความสำคัญต่อความปลอดภัยในการเดินทางขนส่ง จึงได้สร้างจุดพักเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถบรรทุก โดยเริ่มโครงการนำร่องแห่งแรกบริเวณสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา และกำลังก่อสร้างจุดจอดพักรถบรรทุกเพิ่มขึ้นอีกทั้งหมด 36 แห่งทั่วประเทศ ไว้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ขับขี่รถบรรทุกและประชาชนที่สัญจรด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล ที่อาจเกิดอาการเมื่อยล้า อ่อนเพลียจากการต้องขับขี่รถเป็นเวลายาวนาน ให้ได้ใช้บริการ เพื่อลดปัญหาการกีดขวางการจราจร จากการจอดพักรถบริเวณริมไหล่ทางถนน ให้ได้มีที่จอดรถอย่างเป็นระเบียบทั้งยังปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และที่สำคัญเพื่อช่วยลดอุบัติเหตุ ที่อาจจะเกิดขึ้นการสูญเสียจนถึงแก่ชีวิตลงได้

จากข้อมูลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สถิติเข้าใช้บริการจุดพักรถบรรทุกที่สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2561 มีจำนวนทั้งหมด 2,384 คันต่อเดือน (กรมทางหลวง. 2561) จากการลงพื้นที่สังเกตและได้สัมภาษณ์พนักงานขับรถบรรทุก ที่เข้ามาใช้บริการรวมถึงเจ้าหน้าที่ภายในของจุดพักรถบรรทุกที่สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับนอนหลับระยะสั้นไว้ให้บริการเลย ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะนักออกแบบเฟอร์นิเจอร์จึงได้มีความสนใจที่จะศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกคลายความเมื่อยล้า จากการขับขี่เป็นเวลานาน ขจัดภาวะความง่วงนอน ให้ร่างกายมีความสดชื่นกระปรี้กระเปร่าและยังเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- 1.2.2 เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- 1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

## 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยมีแนวทางในการศึกษา โดยการใช้กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อดังต่อไปนี้

### 1.3.1 กรอบแนวความคิดด้านการศึกษา

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาตามกรอบแนวคิดในด้านการศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1.1 สภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

1.3.1.2 พฤติกรรมผู้ใช้งาน

### 1.3.2 กรอบแนวความคิดด้านการออกแบบ

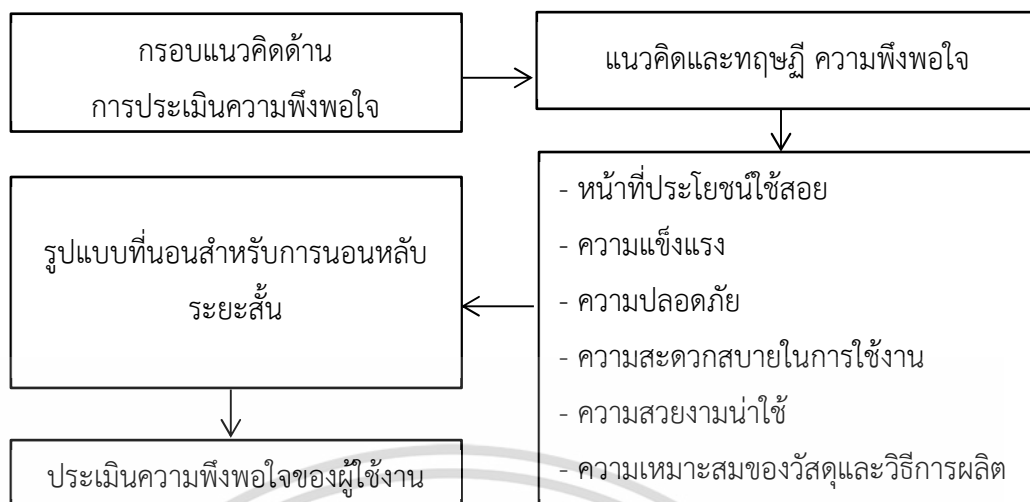
ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาตามกรอบแนวคิด ในของเรื่องหลักเกณฑ์การออกแบบ (ธีรชัย สุขสด. 2544) ในส่วนของการประเมินงานออกแบบดังนี้



### 1.3.3 กรอบแนวความคิดด้านการประเมินความพึงพอใจ

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาตามกรอบแนวคิดดังนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดหลักการประเมินความพึงพอใจ (สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. 2550) นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจตามกรอบแนวคิดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้นกรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

##### 1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่สำหรับใช้พักผ่อนบริเวณศาลาพักในร่ม จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

##### 1.4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้กรณีศึกษา

1.4.2.1 กลุ่มที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น คือ

(1) พนักงานขับรถบรรทุก ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling)

(2) ผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานจุดจุดพักรถบรรทุก ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

1.4.2.2 กลุ่มที่ 2 ผู้ประเมินที่ผู้วิจัยใช้ในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) คือ

(1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ท่าน

(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ผู้เชี่ยวชาญด้านที่นอน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

1.4.2.3 กลุ่มที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ประชากร ได้แก่ พนักงานขับรถบรรทุกที่เข้ามาใช้บริการจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งหมด 2,384 ราย (กรมทางหลวง. 2561)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มคนขับรถที่เข้ามาใช้บริการจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane ที่ระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 จำนวน 93 คน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความเที่ยงตรงและเพื่อความสะดวกในการรวบรวมข้อมูล ทางผู้วิจัยจึงได้เพิ่มจำนวนของกลุ่มตัวอย่างเป็น 100 คน

ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้นที่พัฒนาใหม่

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจจากการใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

## 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1 การศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น และวิธีการผลิต โดยการค้นคว้าเอกสารข้อมูลจากสถาบันศึกษาชั้นนำในประเทศไทย ประเภทงานวิจัยวิทยานิพนธ์ การศึกษาค้นคว้าอิสระและอินเทอร์เน็ต

1.5.2 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จดบันทึก ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งาน เพื่อการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

1.5.3 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อนำผลไปสู่การกำหนดแนวทางในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น และนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้แนวคิดเรื่องหลักเกณฑ์การออกแบบ ในส่วนของการประเมินงานออกแบบดังนี้ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ ความสวยงาม ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีผลิต

1.5.4 ทำการออกแบบพัฒนาและร่างต้นแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ตามแนวทางที่ได้ผลสรุปข้อมูล ภายใต้คำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

1.5.5 ทำการผลิต ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.6 ประเมินความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้นที่  
ได้พัฒนาแล้ว

1.5.7 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

## 1.6 คำนิยามศัพท์

1.6.1 ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้นอนหลับระยะ  
สั้น ประมาณ 20 ถึง 30 นาที ให้ได้รู้สึกผ่อนคลายความเมื่อยล้า ขจัดภาวะความง่วงนอน ให้ร่างกายมี  
ความสดชื่นเพิ่มมากขึ้น

1.6.2 จุดจุดดพ้กรถบรทุกสถานีตรวจสบน้ำหนกโนนสูง(ขาออก) จังหวัตนครราชสีมา  
หมายถึง สถานที่ให้บริการและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ขับขี่รถบรรทุกหรือประชาชนที่สัญจรด้วย  
รถยนต์ส่วนบุคคล ได้เข้าใช้เพื่อพักผ่อนระหว่างการเดินทาง เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุจากสาเหตุ  
การเหนื่อยล้าและอาการหลับในลงได้

1.6.3 นอนหลับระยะสั้น หมายถึง การนอนหลับช่วงระยะเวลาประมาณ 20 ถึง 30 นาที

1.6.4 ออกแบบ หมายถึง ออกแบบพัฒนารูปแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

1.6.5 ความพึงพอใจ หมายถึง ความชื่นชอบในตัวที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
กรณีศึกษาจุดจุดดพ้กรถบรทุกสถานีตรวจสบน้ำหนกโนนสูง(ขาออก) จังหวัตนครราชสีมา ที่ผู้วิจัย  
ออกแบบขึ้นมาใหม่ โดยการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละด้าน ได้แก่ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย  
ความแข็งแรง ความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการใช้งาน ความสวยงามน่าใช้ ความเหมาะสม  
ของวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่างๆจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมที่จัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- 2.2 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการนอนหลับระยะสั้น
- 2.4 ศึกษาหลักการทฤษฎีและแนวคิดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์
- 2.5 ศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์
- 2.6 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- 2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุ
- 2.8 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ความพึงพอใจ
- 2.9 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

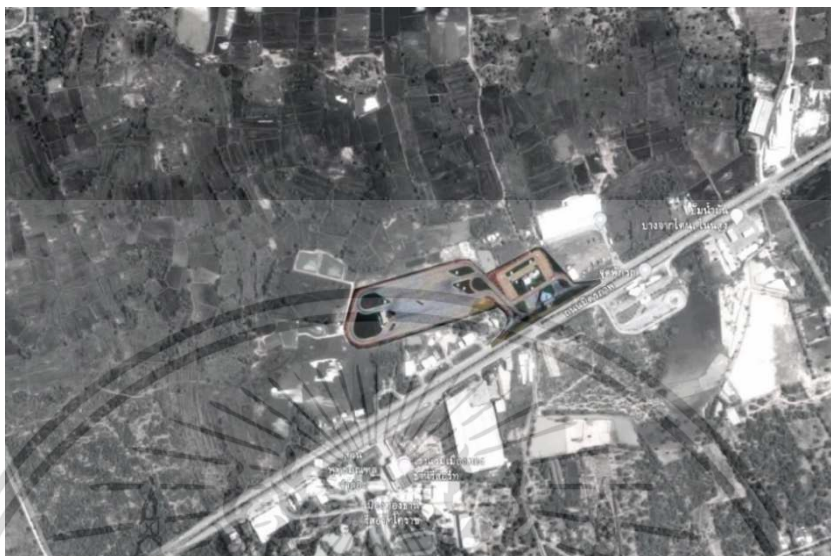
#### 2.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมที่จัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

การก่อสร้างจุดจอดพักรถบรรทุก เป็นไปตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งรายสาขา พ.ศ.2554 ถึง พ.ศ.2563 ของกระทรวงคมนาคมยุทธศาสตร์ที่ 3.1 การป้องกันอุบัติเหตุบนท้องถนนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยทางถนน กระทรวงคมนาคมโดยกรมทางหลวง ดำเนินการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริการเพื่อให้มีการพัฒนาจุดพักรถบรรทุกตามเส้นทางขนส่งสินค้าหลักทั่วประเทศ โดยเริ่มโครงการนำร่องแห่งแรก บริเวณสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เป็นจังหวัดแรก โดยให้สามารถใช้เป็นสถานที่จอดพักรถได้อย่างสะดวกสบาย ผู้ขับรถมีโอกาสพักผ่อนในระหว่างการเดินทาง เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุจากสาเหตุการเหนื่อยล้าและอาการหลับในลงได้

จุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 2 ถนนมิตรภาพ ช่วงอำเภอโนนสูง กม.169+800 สร้างบนพื้นที่ 54 ไร่ภายในประกอบด้วย พื้นที่จอดรถบรรทุก จำนวน 86 คัน พื้นที่จอดรถส่วนบุคคลและรถคนพิการ รวม 69 คัน ห้องน้ำสาธารณะชายหญิง จำนวน 43 ห้อง ห้องอาบน้ำชายหญิง จำนวน 16 ห้อง ห้องน้ำคนพิการ จำนวน 2 ห้อง ศาลาพักผ่อน จำนวน 8 หลัง การบริการข้อมูลจราจรและเส้นทางเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์สาธารณะและโทรศัพท์ฉุกเฉิน มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และงานอำนวยความสะดวก  
โดยติดตั้งกล่องวงจรปิดครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ



ภาพที่ 2.1 แผนที่บริเวณโดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก  
โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2562)



- |  |   |
|--|---|
| <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">A1</span> - <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">A8</span> ศาลาพักในร่ม     | <span style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 2px;">Z1</span> บริเวณลานจอดรถบรรทุก        |
| <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">B1</span> - <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">B3</span> ห้องน้ำ          | <span style="border: 1px solid black; background-color: #FF69B4; padding: 2px;">Z2</span> บริเวณลานจอดรถยนต์ส่วนบุคคล |
| <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">C1</span> - <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">C2</span> อาคารเจ้าหน้าที่ |   |

ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงอาคารสิ่งก่อสร้าง ภายในบริเวณจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานี  
ตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 บริเวณภายในพื้นที่โดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก  
โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ภาพโดย : [www.tca.or.th/tca\\_websitefrontendsnewsdetail371.\(2562 : Online\)](http://www.tca.or.th/tca_websitefrontendsnewsdetail371.(2562 : Online))



ภาพที่ 2.4 บริเวณภายในพื้นที่โดยรอบจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก  
โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ที่มา : [www.tca.or.th/tca\\_websitefrontendsnewsdetail371.\(2562 : Online\)](http://www.tca.or.th/tca_websitefrontendsnewsdetail371.(2562 : Online))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 พื้นที่สภาพแวดล้อมโดยรอบ  
ภาพโดย : ณัฐฤทธิ ปริญญวัฒน์.(2562)



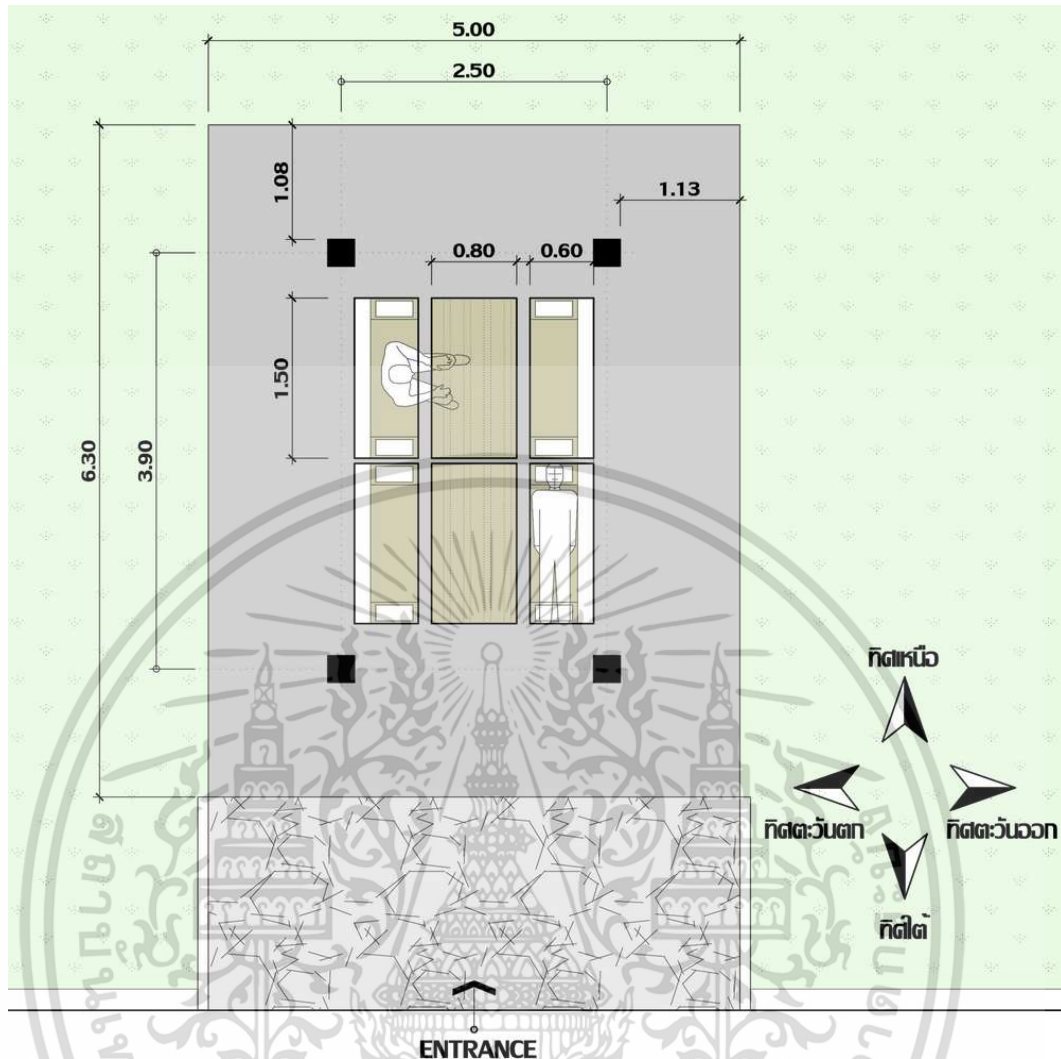
ภาพที่ 2.6 ศาลาพักผ่อนอยู่ใกล้ห้องน้ำและอยู่ริมถนนภายในจุดจอดพักรถบรรทุก  
ภาพโดย : ณัฐฤทธิ ปริญญวัฒน์.(2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 ศาลาพักผ่อนอยู่ใกล้ห้องน้ำและอยู่ริมถนนภายในจุดจอดพักรถบรรทุก (A1)  
 ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 ขนาดระยะพื้นที่บริเวณศาลาพักผ่อน (A1)

ภาพโดย : ณิชฐาณี ปริญญาวัฒน์.(2562)

กล่าวสรุป จากการศึกษาข้อมูลและลงพื้นที่ จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา พบว่า มีพื้นที่จอดรถขนาดใหญ่กว้างขวาง ศาลาพักผ่อนส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้ห้องน้ำ พื้นที่ของศาลาพักผ่อนมีขนาดกว้าง 5.00 เมตร ยาว 6.30 เมตร สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย มีการปลูกหญ้ารอบศาลาพักผ่อน เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้ดูร่มรื่นสบายตา สภาพแวดล้อมโดยรอบเป็นพื้นที่เปิดโล่ง มีต้นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม่มีสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่บดบังทัศนียภาพ มีกระแสลมที่พัดแรงอยู่ตลอดเวลา มีเสียงต้นไม้ไหวเอนสลบเสียงลมจากธรรมชาติ

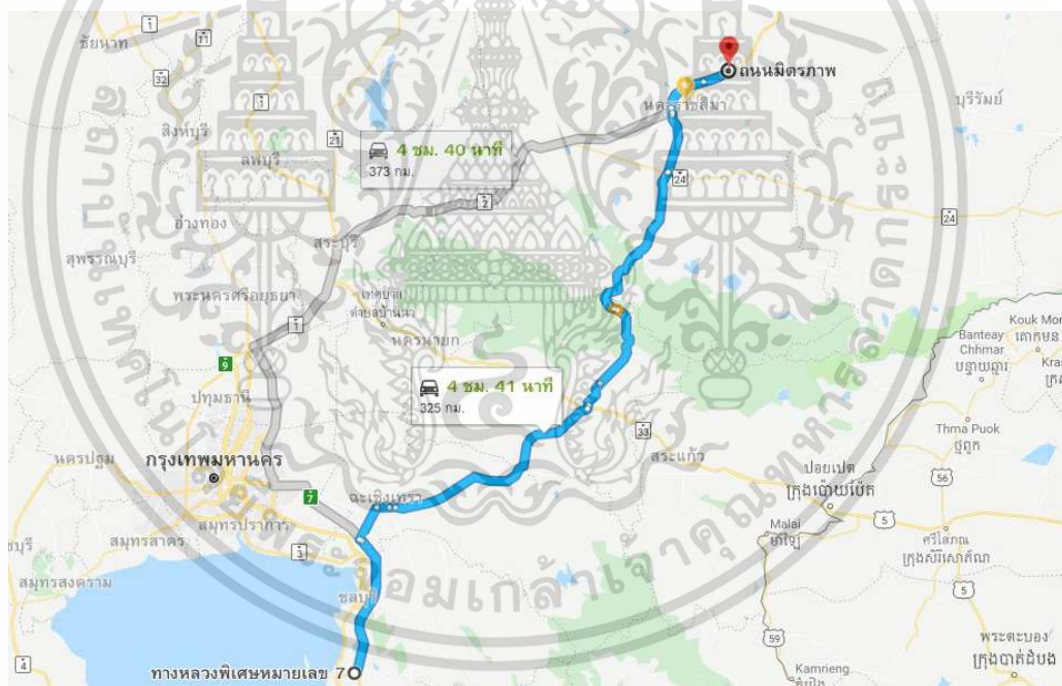
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

2.2.1 ระยะเวลาของการขับรถของพนักงานขับรถบรรทุกที่ใช้ เพื่อมายังจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์พนักงานขับรถบรรทุก ที่เข้ามาใช้บริการจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา นั้นเดินทางมาจากทางภาคกลาง เช่น ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี และทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ปราจีนบุรี ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา เพื่อไปส่งสินค้ายังจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ขอนแก่น อุดรธานี มหาสารคาม หนองคาย เป็นต้น

ระยะเวลาพนักงานขับรถบรรทุกใช้จากจุดเริ่มต้น มาถึงจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานี ตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา จะอยู่ที่ประมาณ 4 ชั่วโมง ถึง 5 ชั่วโมง ด้วยความเร็วจำกัดไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยไม่ได้มีการจอดแวะพักรถที่ใดเลยตลอดเส้นทาง



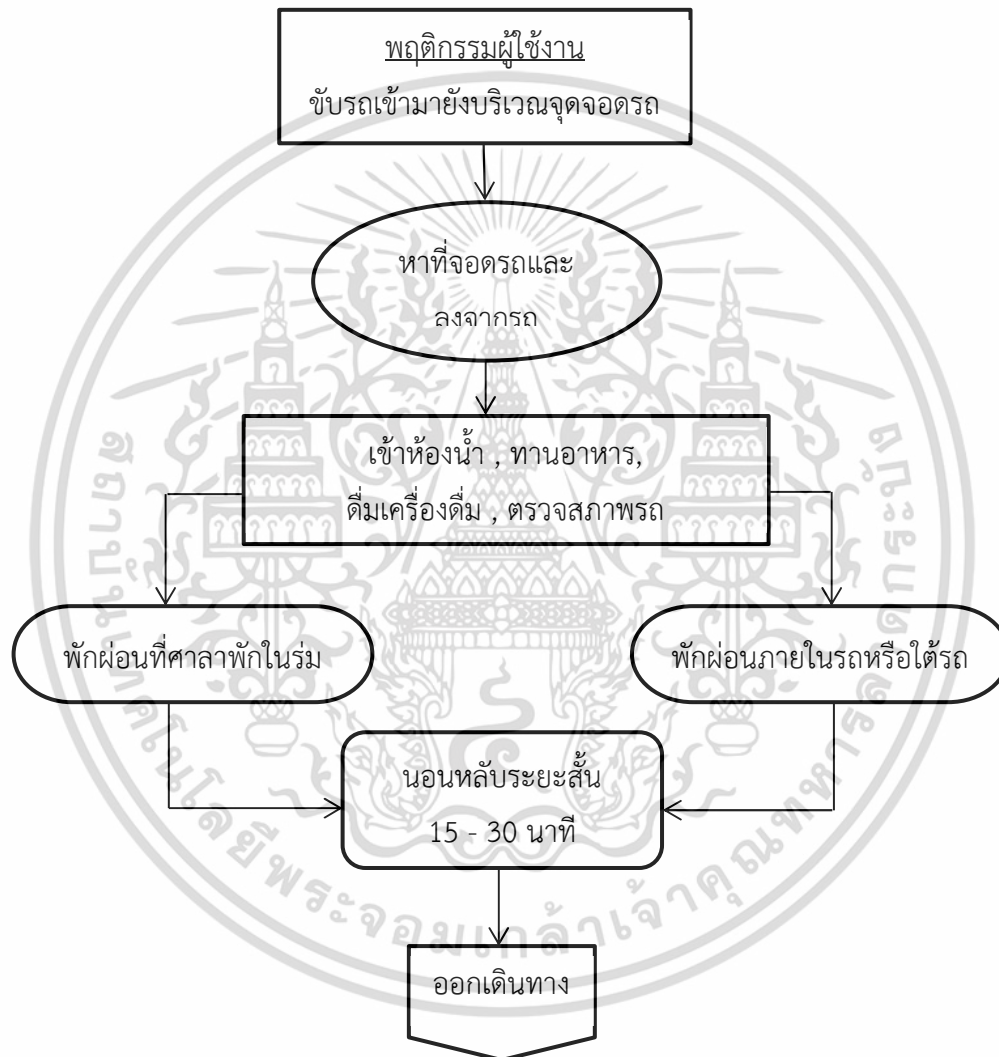
ภาพที่ 2.9 ระยะเวลาการเดินทาง เพื่อมายังจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ที่มา : [www.google/map.\(2562 : Online\)](http://www.google/map.(2562 : Online))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

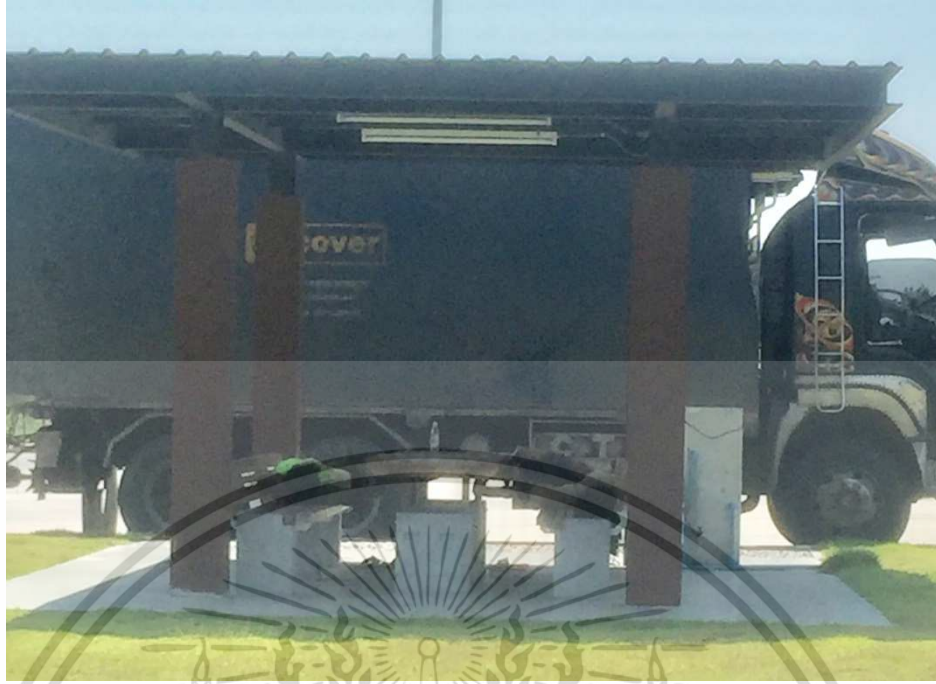
**กล่าวสรุป** จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ พนักงานขับรถบรรทุกจะใช้เวลาขับรถโดยไม่ได้จอดหยุดพักเลยตลอด 3 ชั่วโมง ถึง 4 ชั่วโมง ซึ่งจะเริ่มมีอาการอ่อนล้าและอาการง่วง จึงต้องจอดพักรถยัง จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ดังกล่าว

2.2.2 พฤติกรรมของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ตั้งแต่เริ่มเข้ามายังสถานีจุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา มีดังนี้



ภาพที่ 2.10 พฤติกรรมของผู้ใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 การนอนหลับระยะสั้นภายในศาลาพักผ่อน  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2562)



ภาพที่ 2.12 การนอนหลับระยะสั้นภายในรถหรือใต้รถ  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการนอนหลับระยะสั้น

### 2.3.1 ความเป็นมาของการนอนหลับระยะสั้น

การนอนหลับระยะสั้น หรืออาจจะเรียกว่าการงีบหลับ เป็นลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของหลายวัฒนธรรมในหลายประเทศ มีผลงานวิจัยจำนวนมากในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาที่ระบุว่าการนอนหลับระยะสั้นในเวลากลางวัน มีผลดีต่อประสิทธิภาพในการทำงานและทำให้มีร่างกายแข็งแรงในระยะยาว โดย Siesta มาจากภาษาสเปนโดยมีรากมาจากภาษาละตินว่า Hora sext หรือ sixth hour หากนับจากเวลาพระอาทิตย์ขึ้น ชั่วโมงที่ 6 ก็ตรงกับตอนกลางวันพอดี Siesta เป็นพฤติกรรมเก่าแก่ที่มนุษย์ทั้งในเขตร้อนและเขตหนาวปฏิบัติกันมายาวนานนับร้อยกว่าปี ซึ่งร้านค้า โบสถ์ พิพิธภัณฑ์ และสถานที่ต่างๆ ในประเทศอิตาลีจะปิดกันหมดในช่วงบ่ายของวัน เพื่อให้คนทำงานได้กลับบ้านไปทานอาหารกลางวันกับครอบครัว และได้พักผ่อนหลับระยะสั้น หรืองีบหลับกันก่อนที่จะกลับมาทำงานต่อจนถึงช่วงค่ำของวัน โดยบรรดาประเทศในอเมริกาใต้ ฝรั่งเศส สเปน กัมพูชา ลาว เวียดนาม บางส่วนของจีนและอินเดีย ล้วนเคยชินกับวัฒนธรรมการนอนหลับระยะสั้นด้วยกันทั้งนั้น ในปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในญี่ปุ่น อังกฤษ หรือแม้แต่สหรัฐอเมริกา

สาเหตุของการนอนหลับระยะสั้นในสมัยก่อนนั้นก็คือ อากาศในตอนบ่ายนั้นร้อนจัดจนทำงานไม่ได้ จึงต้องนอนพัก อย่างไรก็ตาม คนในประเทศหนาวหลายประเทศก็ชื่นชอบการนอนหลับระยะสั้นเช่นเดียวกัน ดังนั้น ข้ออ้างว่าอากาศร้อนจัดจึงไม่สมเหตุผลเท่าไรนัก แต่เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ระบุว่า หลังจากทานอาหารกลางวันแล้ว กลูโคสหรือน้ำตาลในอาหารจะไปปิดกั้นเซลล์สมองที่เป็นตัวผลิตสัญญาณที่ทำให้มนุษย์ตื่นตัว และการที่น้ำตาลไปกีดขวางไม่ให้เซลล์สมองผลิตโปรตีนขนาดเล็ก ที่ใช้สำหรับควบคุมสภาวะตื่นตัวของมนุษย์ทำงานได้ลดลง จึงทำให้เกิดอาการง่วงนอนตามมา มีหลายงานวิจัยได้ระบุว่า การนอนหลับระยะสั้นประมาณ 10 ถึง 20 นาที คือช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสร้างความสดชื่น การตื่นตัวและการสร้างพลังงาน การหลับในช่วงระยะสั้นเช่นนี้จะทำให้ผู้หลับเพียงอยู่ในช่วงเริ่มต้นคือ หลับไม่ลึก หากเป็นการนอนหลับระยะสั้นเกิน 30 นาที อาจทำให้เกิดผลเสีย คือ การง่วงเจียได้ โดยช่วงเวลาของการนอนหลับระยะสั้นที่เหมาะสมที่สุดคือ 10 ถึง 20 นาที ในช่วงเวลาประมาณ 13.00 ถึง 16.00 น. ถ้าช้ากว่านี้อาจมีผลต่อการนอนหลับในเวลากลางคืน สำหรับคนที่ไม่ได้นอนหลับตามปกติอย่างเพียงพอในเวลากลางคืน การนอนหลับระยะสั้นคือสิ่งที่ควรกระทำเพื่อสุขภาพที่ดี (วรารณ สามโกเศศ. 2017)

### 2.3.2 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการนอนหลับ

การนอนหลับคือการพักผ่อนที่ดีที่สุด เป็นวัฏจักรที่ทุกชีวิตบนโลกนี้ต้องดำเนินไป การนอนหลับมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สลับซับซ้อนหลายอย่าง ได้แก่ การหายใจ ความผ่อนคลายของกล้ามเนื้อ การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ความดันโลหิต การหลั่งฮอร์โมน และการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุล ขณะนอนหลับระบบต่างๆ ในร่างกายจะลดระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานและเกิดการซ่อมแซมตัวเอง เพื่อกลับคืนสู่สภาวะปกติเพื่อพร้อมที่จะใช้งานต่อไปในช่วงที่ร่างกายตื่น ผู้คนส่วนใหญ่ละเลยหรือไม่ให้ความสำคัญกับการนอนหลับพักผ่อนอย่างถูกวิธีจนเป็นปัญหาโดยไม่รู้ตัวเป็นเหตุทำให้พลังขับเคลื่อนชีวิตถดถอยลงไปเรื่อยๆ ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต สุขภาพร่างกาย เช่น คนที่นอนหลับไม่เพียงพอต่อเนื่อง 2 ถึง 3 วันจะมีอาการปวดศีรษะ เกิดปัญหาต่อระบบทางเดินอาหาร ท้องผูก อาจปวดบริเวณข้อต่อต่าง ๆ จึงมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอื่น ตามมาได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคอ้วน เป็นต้น การนอนหลับไม่เพียงพอยัง ทำให้ร่างกายมีความตื่นตัวน้อยลง เกิดความง่วงในระหว่างวัน สมองทำงานไม่เต็มที่ ความคิดอ่านเฉื่อยชา โต้ตอบช้าลง ขาดสมาธิในการทำงาน หากสังเกตในผู้ขับขี่ยานพาหนะในเวลากลางคืน ก็จะพบว่าจำนวนอุบัติเหตุบนท้องถนนส่วนใหญ่ก็มักจะมีมาจากผู้ขับขี่อยู่ในสภาวะหลับใหล อันเนื่องมาจากสมองและสายตาเกิดความล้า จากการพักผ่อนไม่เพียงพอ

ผลจากการนอนหลับที่ไม่เพียงพอ นำไปสู่การง่วงและงีบหลับ ความง่วงเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับบุคคลอยู่เสมอ เป็นลักษณะเชิงพฤติกรรม บุคคลที่อยู่ในสภาพง่วงนอน จะมีแนวโน้มการเคลื่อนไหวน้อยลง การพูดจะช้าและน้อยลงจนหยุดพูด หนึ่งตาจะค่อยปิดลง การแสดงอารมณ์ ทางสีหน้าจะลดลง จะมีลักษณะทางพฤติกรรมอื่นๆ ที่อาจพบได้ อาทิเช่น การหาว การขยี้ตา สัปหงกศีรษะ

### 2.3.3 ประโยชน์และความสำคัญของการนอนหลับระยะสั้น

การนอนหลับเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญมากต่อชีวิต พอจะสรุปความสำคัญได้ดังนี้

2.3.3.1 ส่งเสริมการเจริญเติบโตและฟื้นฟูของร่างกาย เพิ่มความแข็งแรงของเนื้อเยื่อและซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่สึกหรอ โดยเฉพาะเซลล์ของกระดูก ไขกระดูก กระดูกอ่อนและผิวหนัง รวมไปถึงหลังสารบรรเทาความเจ็บปวดต่างๆ

2.3.3.2 ระบบภูมิคุ้มกันถูกพัฒนาให้ทำงานได้อย่างเต็มที่ เพราะร่างกายจะมีการหลั่งสารเมลาโทนิน (Melatonin) ซึ่งกระตุ้นกระบวนการของระบบภูมิคุ้มกันและป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อต่าง ๆ ของร่างกาย

2.3.3.3 ซ่อมแซมและสร้างเนื้อเยื่อขึ้นใหม่ ช่วยส่งเสริมการหายของแผลรวมถึงมีการช่วย สะสมพลังงานไว้ใช้ในวันต่อไป

2.3.3.4 การสงวนพลังงาน พลังงานที่ใช้ของร่างกายและสมองจะลดลงเมื่อเทียบกับช่วงตื่นอยู่ โดยประมาณการลดพลังงานร้อยละ 15 ในช่วงการนอนหลับ ระยะการนอนหลับที่ไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว เป็นช่วงที่ร่างกายใช้เก็บกักพลังงาน จะมีการสงวนพลังงานโดยสมองจะทำงานเพื่อควบคุมอวัยวะส่วนปลายของร่างกายให้ลดการสูญเสียพลังงานความร้อนของร่างกาย

2.3.3.5 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ความคิด ความจำและการรับรู้สมองมีความสามารถในการรับข้อมูลได้ดี และยังส่งผลทำให้การรับรู้และวิเคราะห์ข้อมูลที่รับเข้ามาใหม่ไม่ทับซ้อนกับความจำเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.6 ทำให้มีสมาธิ สมองปลอดโปร่ง แจ่มใส และสามารถควบคุมอารมณ์ได้ เนื่องจากการนอนหลับ ทำให้สมองมีโอกาสดำรงชีพ จึงช่วยลดการแสดงออกทางด้านจิตใจ และช่วยให้มีสติสัมปชัญญะรอบคอบและตัดสินใจได้เร็วขึ้น

2.3.3.7 สร้างความตื่นตัว อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาดและอุบัติเหตุ จากการศึกษานานาชาติ เรื่องการนอนหลับของนักบินกองทัพและนักบินอวกาศ พบว่าการงีบหลับ ช่วงระยะเวลาสั้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ร้อยละ 34

2.3.3.8 ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย โดยศูนย์ควบคุมอุณหภูมิอยู่ใต้สมอง ส่วนไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าทำหน้าที่ในการควบคุมอุณหภูมิ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิใน ร่างกาย ทำให้ระยะเวลาในการนอนหลับลึกเพิ่มมากขึ้น อัตราการเผาผลาญลดลง

### 2.3.4 วงจรการนอนหลับ

การนอนหลับเป็นส่วนหนึ่งของวงจรชีวภาพ ที่เป็นความต้องการ ขั้นพื้นฐานของมนุษย์ การที่บุคคลจะมีสุขภาพอนามัยที่ดีได้นั้น ส่วนหนึ่งต้องขึ้นอยู่กับความ สมดุลระหว่างการมีกิจกรรมกับการพักผ่อน ซึ่งการพักผ่อนที่ดีที่สุดคือ การนอนหลับ เนื่องจากใน ระหว่างการนอนหลับ จะเกิดการผ่อนคลายทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ บุคคลที่สามารถดำรง แบบแผนการนอนหลับตามปกติ และคงปริมาณการนอนหลับได้ประมาณ 1 ใน 3 ของระยะเวลาที่ตื่น ซึ่งถือว่าเป็นการนอนหลับที่เพียงพอ กับความต้องการของร่างกาย บุคคลในวัยผู้ใหญ่โดยทั่วไป ต้องการการนอนหลับเป็นระยะเวลา ประมาณ 7-8 ชั่วโมงต่อวัน หรือประมาณ 4-5 วงจรของการนอนหลับ ซึ่งในแต่ละวงจรใช้เวลา ประมาณ 90-110 นาที บุคคลที่ ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ จะตื่นขึ้นมาด้วยความรู้สึกสดชื่น รู้สึกว่าได้พักผ่อนเต็มที่ มีความพึงพอใจในการนอนหลับที่ผ่านมา และมีความกระปรี้กระเปร่าพร้อมที่จะทำงาน และระยะของการนอนหลับการนอนหลับเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาพื้นฐานเป็นวัฏจักรอย่างต่อเนื่อง สลับกับ การตื่นหมุนเวียนกันไป ในคนปกติการนอนหลับแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

2.3.4.1 ระยะนอนหลับ ที่ไม่มีการก่อกตาอย่างรวดเร็ว (non-REM)

เรียกว่าช่วงการหลับธรรมดา แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการตื่นตัวไปสู่การนอนหลับจะเกิดขึ้น หลังจากเริ่มนอนหลับประมาณ 30 วินาที ถึง 7 นาที แล้วเข้าสู่ระยะที่ 2 ระยะนี้จะเริ่มต้นตั้งแต่มีการหลับตา ครั้งหลับครั้งแรก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกลดลง ความคิด และความรู้สึก ผ่านไปอย่างรวดเร็ว ยังได้ยินเสียงที่ดังตลอดเวลา มีความพร้อมที่จะตื่น หลายคนยังรู้สึกว่าตนเองยังตื่นอยู่ ระยะนี้พบความเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เช่น ความง่วงซึม กล้ามเนื้อมีการผ่อนคลาย ระบบประสาทอัตโนมัติทำงานลดลง ได้แก่ การหายใจ ชีพจร ความดันโลหิต ระยะนี้ลักษณะของ คลื่นสมอง เปลี่ยนเป็นคลื่นอัลฟา (alpha wave) ที่มีความถี่ช้าลง และความแรงของไฟฟ้าสูงขึ้น ระยะนี้จะพบได้ ร้อยละ 5 ของปริมาณการนอนหลับ

ระยะที่ 2 เป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ภาวะที่มีการนอนหลับสนิท ให้ความเวลาหลังจากเริ่มนอนหลับ ประมาณ 10-20 นาที ระยะนี้ยังมีความไวต่อการตื่น สามารถปลุกให้ตื่นด้วยเสียงธรรมชาติ หรือการแตะต้องตัว ยังคงได้ยินเสียง ไม่มีการเคลื่อนไหวของร่างกาย ตาทั้งสองข้างเคลื่อนที่ช้าๆ การเปลี่ยนแปลงของร่างกายพบว่า มีการผ่อนคลายมากขึ้น อัตราการเผาผลาญ อาหารอยู่ในระดับต่ำ อุณหภูมิของร่างกายลดลง ระยะนี้ไม่มีความผันเกิดขึ้น ระยะนี้พบได้ร้อยละ 45 - 55 ของปริมาณการนอนหลับ การเปลี่ยนแปลงของ คลื่นไฟฟ้าสมอง มี 2 แบบ คือ คลื่นสปินเดิล (spindle wave) ความถี่ 12-14 รอบต่อวินาที และ คลื่นเคอคอมเพล็กซ์ (K-complex wave) มีความสั้นสะเทือนสูง แต่เกิดขึ้นช้า คลื่นทั้งสองนี้ สามารถบ่งบอกได้ว่าการนอนหลับจริง

ระยะที่ 3 เป็นระยะหลับปานกลาง หรือหลับสนิท ใช้เวลา 15-30 นาที หลังจากเริ่มหลับ มีการกลอกตาน้อยลง กล้ามเนื้อคลายตัวมากขึ้น ปลุกตื่นยากต้องใช้เสียงดัง การหายใจช้าลง ชีพจร และความดันโลหิตลดลง อัตราการเผาผลาญอาหารอยู่ใน ระดับต่ำ ระยะนี้ยังไม่มี ความผัน ระยะพบได้ประมาณร้อยละ 20 ของปริมาณการนอนหลับ คลื่นที่พบเป็นคลื่นเดลต้า (delta wave) มีความมันสะเทือน สูง ความถี่น้อยกว่า 2 รอบต่อวินาที

ระยะที่ 4 ระยะที่มีการนอนหลับสนิทที่สุด ใช้เวลาหลังจากเริ่มนอนแล้ว 40 นาที ร่างกายได้พักผ่อนเต็มที่ กล้ามเนื้อทุกส่วนคลายตัวมากที่สุด อัตราการหายใจ ชีพจร และ ความดันโลหิตต่ำลงกว่าที่นอน อาจพบการนอนกรน ปัสสาวะรดที่นอน และการละเมอร่วมด้วย ระยะนี้มีการหลั่งฮอร์โมนการเจริญเติบโต ซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของ กล้ามเนื้อ และกระดูก ซ่อมแซม ส่วนที่สึกหรอของร่างกาย และสะสมพลังงาน ลักษณะของคลื่นสมองมากกว่าร้อยละ 50 เป็นคลื่นเดลต้า (delta wave) พบได้ประมาณร้อยละ 20 ของปริมาณ การนอนหลับ

#### 2.3.4.2 ระยะนอนหลับ ที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (REM)

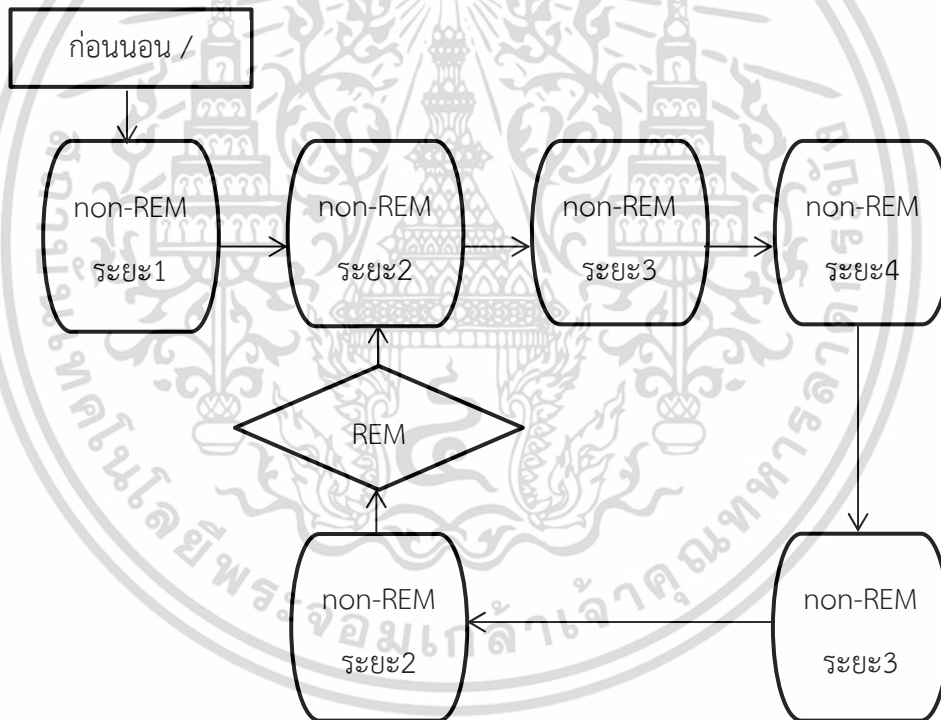
ระยะนอนหลับในช่วงนี้เรียกว่าช่วงหลับฝัน เป็นระยะที่มีการตื่นตัวกล้ามเนื้อ มีการคลายตัวมากที่สุด ไม่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อตา ร่างกายไม่มีปฏิกิริยาตอบสนองมีการใช้ออกซิเจนอย่างสม่ำเสมอ การหายใจไม่สม่ำเสมอ อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น หัวใจเต้นเร็วขึ้น เกิดเนื่องจากระบบประสาท ซิมพาเทติก ทำให้มีการหลั่งอะดรีนาลีนเป็น 2 เท่าจากปกติ ระยะนี้สามารถปลุกให้ ตื่นได้ยาก ในวงจรแรกๆ ของการนอนหลับจะมีการนอนหลับระยะนี้ สั้นประมาณ 15 นาที และ ค่อยๆ เพิ่มขึ้นในวงจรต่อไปโดยเฉลี่ยใช้เวลา 20 นาที เมื่อใกล้ตื่นการหลับในช่วงสุดท้ายของระยะที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (REM) เป็นระยะเตรียมตัวตื่น มักมีการถอนหายใจ แล้วเริ่มเหยียดแขนขา พลิกตัวจากหลับนอนหลับต่อไปใหม่ จึงสามารถปลุกให้ตื่นได้ง่าย การนอนหลับระยะนี้ จะช่วยให้มีการเจริญเติบโตและพัฒนาการทำงานของระบบประสาทจึงช่วยส่งเสริมความคิดความจำ และการรับรู้ นอกจากนี้จะพบการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาของการนอนหลับในช่วงนี้ คือ

(1) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อคลายที่ต้านแรงดึงดูดเกือบทุกส่วน หายไป ยกเว้นกล้ามเนื้อ กระบังลม และกล้ามเนื้อรอบลูกตา

(2) การหายใจ จะหายใจขึ้น และเร็ว เนื่องจากการหายใจในระยะที่มีการกลอกตาอย่าง รวดเร็ว (REM) อาศัยกล้ามเนื้อกระบังลมเป็นส่วนใหญ่ การตอบสนองต่อการหายใจต่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ลดลงสู่ระดับต่ำสุด

(3) มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ที่เกิดจากการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก อย่างชัดเจน เช่น มีการเพิ่มอัตราการหายใจ มีความดันโลหิตเพิ่มขึ้น ประมาณ 30 มิลลิเมตรปรอทชีพจรมีอัตราเร็วเพิ่มมากขึ้น อาจมีการเต้นผิดจังหวะได้ ดังนั้นช่วงนี้อาจเกิดความผิดปกติ ของการเต้นของหัวใจและอาจเกิดการหยุดหายใจขณะนอนหลับ (sleep apnea) ได้ มีการหลั่งของกรดในกระเพาะอาหารมากขึ้น มีผลต่อการย่อยอาหารสัมพันธ์กับลักษณะการรับประทาน

(4) มีการฝันที่คล้ายความเป็นจริง มีการแสดงออกทางใบหน้า ยิ้ม หัวเราะ เศร้าร้องไห้ ถ้าถูกปลุกให้ตื่นในช่วงนี้ สามารถเล่าความฝันได้ทั้งหมดเกือบร้อยละ 80 ถ้าถูกปลุกในระยะที่ไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว อาจบอกว่า ไม่มีการฝันเลย



ภาพที่ 2.13 วงจรการนอนหลับ

วงจรการนอนหลับในคืนหนึ่งๆ นั้นระยะไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (NREM) ทั้ง 4 ระยะ และระยะที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (REM) จะหมุนเวียนสลับกันเป็นวงจร โดยวงจรการนอนหลับพื้นฐาน คือ เมื่อเริ่มต้นนอนหลับเข้าสู่ระยะไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็วระยะที่ 1 แล้วต่อไป จะเป็นระยะที่ 2, 3, และ 4 หลังจากนั้นก็กลับมาเป็นระยะที่ 3, 2 และเข้าสู่ระยะที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็วระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตา อย่างรวดเร็ว (REM) จึงครบวงจรการนอนหลับ 1 วงจร ในวงจรต่อมา จะต่อเนื่องเข้าสู่ระยะที่ 2 โดยข้ามระยะที่ 1 ไป ระยะเวลาการนอนหลับในวงจรแรกใช้เวลา 70-100 นาที ในวงจรต่อมาใช้เวลา 90-120 นาที โดยเฉลี่ยช่วงเวลาของการนอนหลับในแต่ละวงจร ใช้เวลาประมาณ 90-110 นาที ในแต่ละคืนวงจรการนอนหลับ จะเกิดขึ้นประมาณ 4-6 ครั้ง

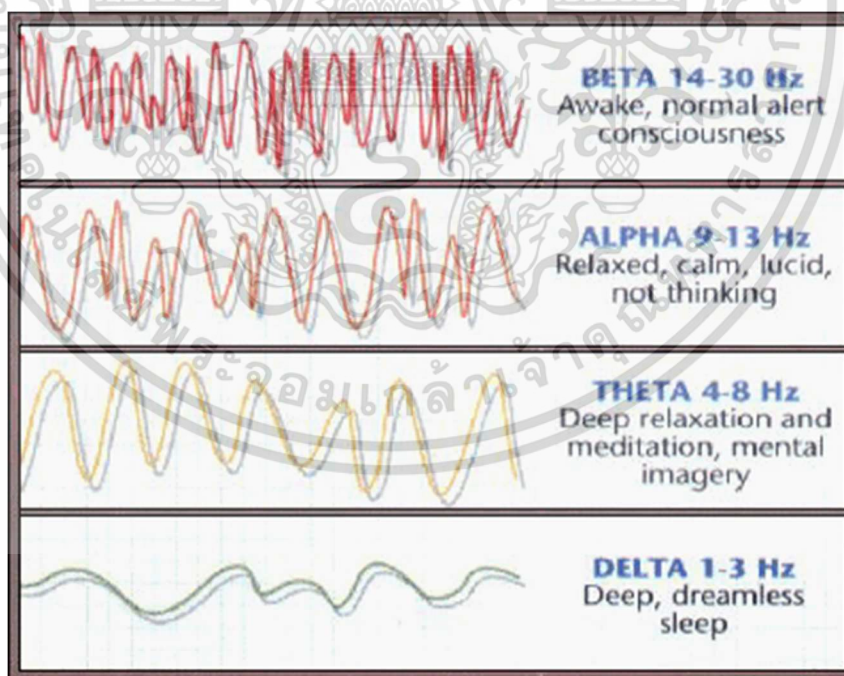
### 2.3.5 วงจรการนอนหลับกับคลื่นสมอง

ช่วงที่ 1 จะเป็นคลื่นสมองในช่วงคลื่นบีตา (Beta wave) เป็นคลื่นสมองระดับความถี่มากกว่า 14-40 Hz เกิดที่สมองส่วนหน้า จากนั้นจะเข้าสู่ช่วงที่ 2

ช่วงที่ 2 คลื่นสมองจะเข้าสู่ คลื่นแอลฟา (Alpha wave) เป็นคลื่นสมองระดับความถี่ 9-13 Hz เกิดขึ้นที่สมองส่วนหลัง ร่างกายจะมีความตื่นตัวน้อยลง จนเข้าสู่ช่วงที่ 3

ช่วงที่ 3 คลื่นทีตา (Theta wave) เป็นคลื่นสมองระดับความถี่ 4-8 Hz ร่างกายจะเริ่มเข้าสู่ช่วงสงบ การทำงานของร่างกายเริ่มผ่อนคลายลง จนเข้าสู่ช่วงที่ 4

ช่วงที่ 4 คลื่นเดลตา (Delta wave) เป็นคลื่นสมองระดับสูงแต่ความถี่ต่ำกว่า 1-3 Hz เกิดขึ้นที่หลายส่วนของสมองขณะร่างกายหลับสนิท เข้าสู่ช่วงสงบ ร่างกายเริ่มผ่อนคลายจนเข้าสู่ช่วงหลับลึก REM (rapid eye movement) แล้วกลับจะวนสู่รูปแบบช่วงที่ 1 อีกครั้งหากร่างกายมีการตื่นตัว



ภาพที่ 2.14 ระดับคลื่นความถี่สมอง

ที่มา : [http://nuclear.rmutphysics.com/blog-sci7/?p=3878.\(2562 : Online\)](http://nuclear.rmutphysics.com/blog-sci7/?p=3878.(2562 : Online))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 ปัจจัยรบกวนที่มีอิทธิพลต่อการนอนหลับ

มีหลายประการเช่น ด้านร่างกาย ด้านจิตใจและอารมณ์ และด้านสิ่งแวดล้อม

#### 2.3.5.1 ปัจจัยด้านร่างกาย ที่รบกวนการนอนหลับมีหลายประการ ดังนี้

(1) อายุ เมื่อบุคคลมีอายุเพิ่มขึ้น ปัญหาการนอนหลับจะมากขึ้น เป็นผลมาจากการเปลี่ยนทางสรีรวิทยาจากระบบการชราภาพ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของจังหวะชีวภาพ การหลับและการตื่น

(2) ความเจ็บป่วยจากโรคต่างๆ ได้แก่ ความเจ็บป่วยจากโรคเรื้อรังต่างๆ โดยเฉพาะโรคหัวใจ เบาหวาน ภาวะอาหารอ้วนเกินไป ภาวะต่อมลูกหมากโต และความเจ็บป่วยอื่นๆ

(3) ความไม่สุขสบาย สาเหตุความไม่สุขสบาย ได้แก่ ท่านอน บุคคลจะนอนได้ดีในท่านอนที่ตนเองสุขสบาย ลักษณะของเตียงและที่นอน เช่น พื้นเตียงที่แข็ง ที่นอนซึ่งหุ้มด้วยพลาสติกทำให้ร้อนและออกเหงื่อมาก อีกทั้งผ้าห่ม ผ้าปูที่นอนและปลอกหมอนที่ไม่สะอาดทำให้มีผลต่อการนอนหลับ

(4) การหายใจลำบาก เป็นภาวะที่บุคคลรู้สึกไม่สามารถหายใจได้อย่างสะดวก มีความอยากลำบากในการหายใจและต้องใช้ความพยายามในการหายใจเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หลอดลมอักเสบเรื้อรัง การตั้งครรภ์ของแม่ในหลอดลม แร้งตันในปอดสูงขึ้น ทำให้หายใจลำบาก ส่งผลไปรบกวนการนอนหลับ

(5) ไอ อาการไอที่เกิดขึ้นขณะนอนหลับจะไปกระตุ้นร่างกายให้ตื่นได้ หรือ ถ้าไอเป็นชุดหรือติดต่อกันนานจะทำให้ไม่สามารถนอนหลับได้

(6) การกระตุกของแขนหรือขาขณะนอนหลับทำให้ตื่นบ่อยช่วงนอน

(7) ยาที่รบกวนการนอนหลับ ได้แก่ ยาบาบิบูเรต (barbiturates) รบกวน การนอนหลับในระยะที่มีการกลอกตา (REM) ยาปิดกั้นเบต้า (beta-blockers drug) ยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ (corticosteroids) ยาขับปัสสาวะ (diuretics) ยาขยายหลอดลม เช่น Theophylline levodopa isoproterenol phenytoin เป็นต้น และยาด้านอาการซึมเศร้า

(8) คาเฟอีน มีฤทธิ์กระตุ้นและคงอยู่ในร่างกาย 3 ถึง 5 ชั่วโมง มีผลต่อทั้งการนอนหลับและการตื่น โดยทำให้เข้าสู่ระยะการนอนหลับ คาเฟอีนจะมีในน้ำชา น้ำอัดลมสีดำ ช็อคโกแลต ยาบางชนิด เช่น ยาแก้ปวด และในกาแฟ ซึ่งกาแฟ 1 ถ้วยจะมีคาเฟอีนประมาณ 60 ถึง 124 มิลลิกรัม

(9) บุหรี่ สารนิโคตินในบุหรี่มีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกให้มีการหลั่งสารแคทีโคลามีนเพิ่มมากขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจและระดับความดันโลหิตเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้นอนหลับยาก คุณภาพการนอนหลับลดลง การสูบบุหรี่จะทำให้การนอนหลับยาก และการงดสูบบุหรี่มีผลรบกวนการนอนหลับเช่นกัน

(10) แอลกอฮอล์ จะช่วยลดการกระตุ้นร่างกายในระยะแรกของการนอนหลับ จึงมีฤทธิ์ช่วยทำให้หลับ แต่แอลกอฮอล์จะเพิ่มการกระตุ้นร่างกายในระยะท้ายของการนอนหลับ เมื่อแอลกอฮอล์ถูกย่อยสลายร่างกายจะมีการหลั่งแคทีโคลามีน ทำให้หัวใจเต้นเร็วปวดศีรษะ เหงื่อออก ผื่นร้าย ทำให้นอนไม่หลับ

#### 2.3.5.2 ปัจจัยด้านจิตใจและอารมณ์ ที่รบกวนมีหลายประการ ดังนี้

(1) ความวิตกกังวล เป็นภาวะที่บุคคลมีความรู้สึกเหมือนถูกคุกคาม เสียง ภัย ตกอยู่ในอันตราย ทำให้หวาดหวั่น ตึงเครียด เมื่อมีความวิตกกังวลร่างกายจะหลั่งอิพิเนพรีน และนอร์อิพิเนพรีนจากต่อมหมวกไตชั้นใน (adrenal medulla) และคอร์ติโซน (cortisone) จากต่อมหมวกไตชั้นนอก (adrenal cortex) ทำให้อัตราการหายใจ ระดับความดันโลหิต และความตึงตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ส่งผลให้นอนหลับยาก ตื่นบ่อยและไม่สามารถนอนหลับต่อได้ภายหลังการตื่น ระหว่างการนอนหลับในตอนกลางคืน

(2) อารมณ์เศร้า เป็นการตอบสนองทางอารมณ์ต่อการสูญเสีย การไม่สมปรารถนาหรือความล้มเหลว ประสิทธิภาพการทำงานต่างๆลดลง นอนไม่หลับ ซึ่งความรุนแรงแตกต่างกันในคนปกติจะรู้สึกเป็นครั้งคราว เป็นอยู่ไม่นานก็จะค่อยๆทุเลา และหายเป็นปกติ แต่ในบางคนความรู้สึกเศร้านั้นจะมากหรือเกิดอยู่นานมากเกินไป

(3) ความเครียด เป็นการตอบสนองของร่างกายที่ไม่เฉพาะเจาะจงต่อสิ่งที่มากระทบหรือรบกวน เป็นเหตุให้ร่างกายเสียสมดุล มีการตอบสนองต่อความเครียดโดยการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก ทำให้ตื่นตัว ม่านตาขยาย ขณะเดียวกันต่อมหมวกไตชั้นในกระตุ้นให้หลั่งอิพิเนพรีน ทำให้หัวใจเต้นเร็ว หลอดลมขยาย การเผาผลาญเพิ่มมากขึ้น

(4) การผื่นร้าย เป็นส่วนหนึ่งของการนอนหลับมักจะเกิดระหว่างการนอนหลับในระยะที่ 3 และ 4 ของทั้งระยะการนอนหลับที่ไม่มีการกลอกตา และระยะการนอนหลับที่มีการกลอกตา ซึ่งอาจได้รับอิทธิพลจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับบุคคลมาก่อน หรือจากประสบการณ์ หรือจากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว การผื่นร้ายที่เกิดขึ้นจะกระตุ้นการทำงานของประสาทซิมพาเทติก ทำให้ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ม่านตาขยาย เหงื่อออก ร่างกายตื่นตัวเต็มที่ ซึ่งบางครั้งทำให้ กลัวจนไม่สามารถนอนหลับต่อได้

#### 2.3.5.3 ปัจจัยรบกวนด้านสิ่งแวดล้อม ที่รบกวนมีหลายประการ ดังนี้

(1) เสียง บุคคลสามารถนอนหลับได้ดีที่ระดับความดังของเสียงต่ำกว่า 35 เดซิเบล หรือถูกกระตุ้นให้ตื่นด้วยเสียงที่มีระดับความดังมากกว่า 15 เดซิเบล ระดับความดังเสียง ที่มากกว่า 80 เดซิเบล ทำให้ไม่สุขสบายได้

(2) อุณหภูมิ อุณหภูมิห้องที่สูงกว่า 75 องศาฟาเรนไฮต์ (23.9 องศาเซลเซียส) จะทำให้การนอนหลับในระยะที่ 3 และ 4 ของระยะการนอนหลับที่ไม่มีการกลอกตา และการนอนหลับที่มีการกลอกตาลดลง ตื่นบ่อย และอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 54 องศาฟาเรนไฮต์ (12.2 องศาเซลเซียส) จะทำให้ไม่สุขสบายรบกวนการนอนหลับได้

(3) แสง การหลังสารเมลาโทนินมีความสัมพันธ์กับความมืดและความสว่าง ความมืดจะทำให้มีการหลังเมลาโทนิน แต่ความสว่างในตอนกลางวันที่มีความเข้มแสงมากกว่า 2,000 ลักซ์ จะยับยั้งการหลังเมลาโทนิน

(4) กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ได้แก่ กลิ่นขยะ กลิ่นน้ำเสีย กลิ่นอาหาร กลิ่น ปัสสาวะ กลิ่นอุจจาระ และกลิ่นจากสารเคมีต่างๆ กลิ่นที่เกิดขึ้นทำให้เกิดความรำคาญ ไม่สุขสบาย ทำให้รบกวนการนอนหลับได้

(5) เพื่อนร่วมห้อง เป็นปัจจัยหนึ่งที่รบกวนการนอนหลับ เช่น สามี ภรรยา บุตร หลาน เป็นต้น ซึ่งมีสาเหตุจากการพลิกตะแคงตัว การละเมอ การนอนกัดฟันของเพื่อนร่วมห้อง การเคลื่อนไหวของเด็ก

(6) แมลงหรือสัตว์ต่างๆ เช่น ยุง มด แมลงสาบ หนู ตั๊กแตน เป็นต้น

## 2.4 ศึกษาหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

### 2.4.1 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

นักออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ตีเอาไว้ว่า ควรจะมีองค์ประกอบอะไรบ้างแล้วใช้ความคิดสร้างสรรค์ ให้มีความเหมาะสมตามหลักการออกแบบ โดยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึงนั้นมีอยู่ 10 ประการ คือ

2.4.1.1 หน้าที่ใช้สอย (Function) หมายถึง การออกแบบเครื่องเรือนให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ระยะเวลาในการใช้งานก็มีความแตกต่างกัน

2.4.1.2 ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง การออกแบบเครื่องเรือนควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคด้วย เช่น วัสดุที่ใช้ผลิตนั้นเกิดจากสารมีพิษหรือไม่ มีจุดล่อแหลมส่วนใดบ้างที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ นอกจากนี้จะต้องให้ความรู้สึกรู้ว่าเมื่อใช้ไปแล้วมีความปลอดภัยด้วย

2.4.1.3 ความแข็งแรง (Construction) หมายถึง ความแข็งแรงของเครื่องเรือนที่ทำการออกแบบนั้นควรจะต้องเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม แต่ต้องคำนึงถึงการประหยัดประกอบการพิจารณาด้วย และความแข็งแรงของโครงสร้างขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของเครื่องเรือน เช่น เครื่องเรือนที่ใช้ภายในอาคารบ้านพักอาศัยนั้นย่อมจะแข็งแรงน้อยกว่าเครื่องเรือนสาธารณะ เป็นต้น

2.4.1.4 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomic) หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งานขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของผู้บริโภคประกอบในการออกแบบ เช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องรู้ว่าใช้พักผ่อนหรือใช้ทำงาน มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานนั่งแล้วสบายมีความนุ่ม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.5 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal) หมายถึง การออกแบบให้เครื่องเรือนมีรูปร่างขนาด สีสวยงามน่าใช้ ชวนให้ซื้อ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้อุปโภคให้ดีขึ้น

2.4.1.6 ราคาพอสมควร (Cost) หมายถึง รู้จักเลือกกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้องรวมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม เพื่อที่จะผลิตได้ง่ายและสะดวก ซึ่งยังผลไปถึงราคาของเครื่องเรือน หากเรารู้จักการเลือกใช้ที่ดีแล้วจะได้เครื่องเรือนที่มีราคาสมควรตามความต้องการของตลาด

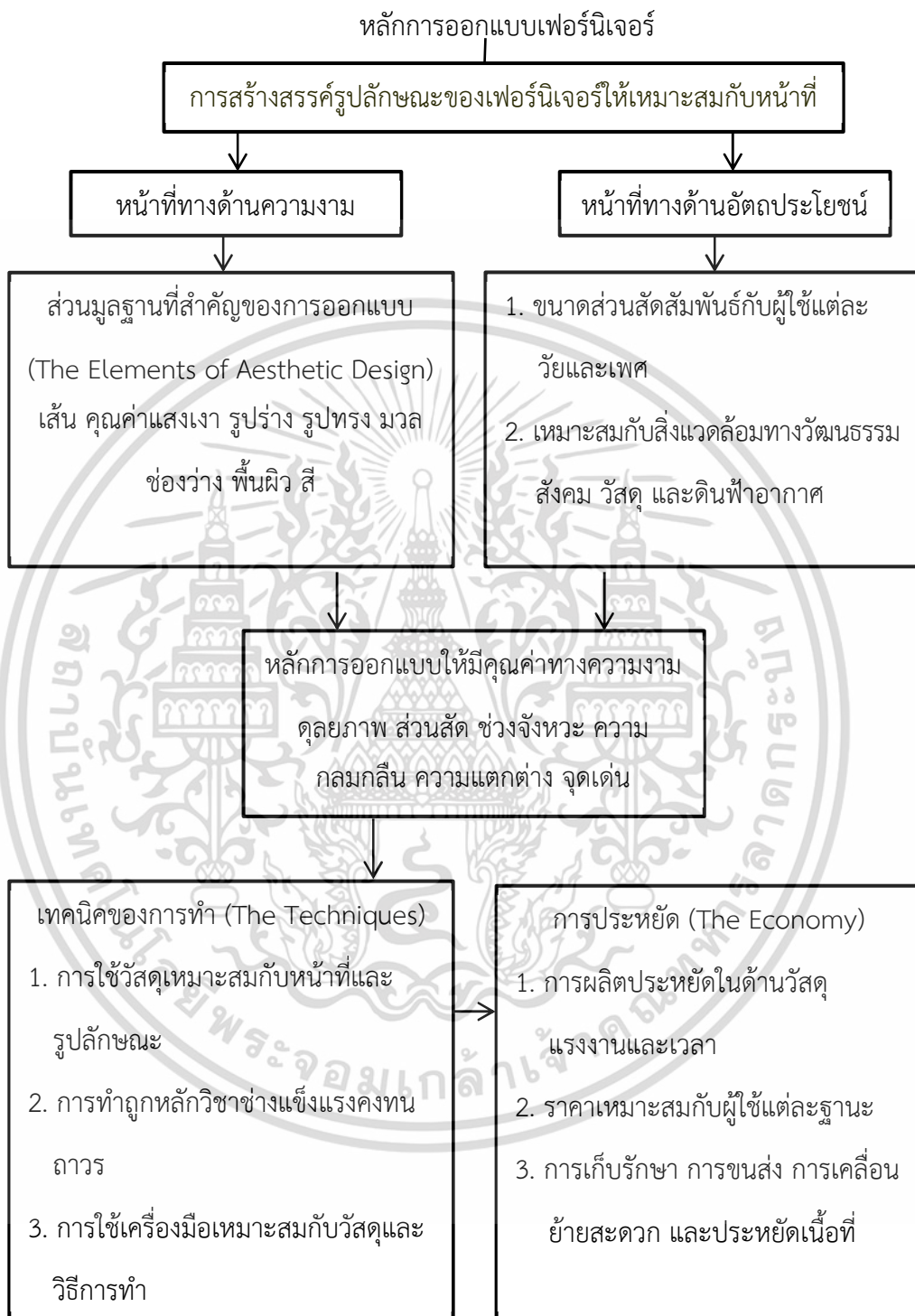
2.4.1.7 การซ่อมบำรุงรักษาง่าย (Easy of maintenance) หมายถึง ต้องทำการออกแบบเครื่องเรือนให้สามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ค่าบำรุงรักษาและสึกหรอต่ำ

2.4.1.8 วัสดุ (Materials) หมายถึง นักออกแบบเครื่องเรือนควรที่จะเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่าเครื่องเรือนนั้นใช้ยังสถานที่ใด เช่น ใช้ที่บ้านพักตากอากาศชายทะเล ควรจะใช้วัสดุชนิดใดจึงจะเหมาะสม นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใด หาซื้อได้ยากง่ายหรือไม่ คุณสมบัติด้านต่างๆที่นำมาผลิตเครื่องเรือนเหมาะสมหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทเครื่องเรือนหรือไม่ เป็นต้น

2.4.1.9 กรรมวิธีการผลิต (Production) หมายถึง เมื่อทำการออกแบบเครื่องเรือนแล้วสามารถผลิตได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่สามารถใช้ในการผลิตได้หรือไม่ เป็นต้น

2.4.1.10 การขนส่ง (Transportation) นักการออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่งการขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งหรือไม่ การขนส่งทางน้ำหรือทางบก หรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร เครื่องเรือนไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของรถตู้บรรทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาดกว้างยาวสูงเท่าไร เป็นต้น

## 2.4.2 ทฤษฎีและแนวคิดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 2.15 แผนภาพแสดงหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 ประเภทของเฟอร์นิเจอร์แบ่งตามลักษณะที่ตั้ง

การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะที่ตั้งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.3.1 เฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคาร (Out-door furniture) เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์อาคารและสิ่งแวดล้อมภายนอก มนุษย์ใช้เวลาอยู่กับเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ไม่มากนัก เพียงชั่วครั้งชั่วคราว เช่น เฟอร์นิเจอร์ชุด มีเก้าอี้สนามในสวนทั่วไป คุณสมบัติต้องทนต่อ สภาพดิน ฟ้า อากาศ ดังนั้นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จึงต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมอาคารเป็นสำคัญเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่วางอยู่ภายนอกอาคาร เช่น ตามสถานที่สาธารณะ ตามถนน ตามสนามหญ้าหรือสวนสาธารณะทั่วไป เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีน้ำหนักมาก ใช้วัสดุและโครงสร้างแข็งแรง เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้าย การสูญหายและทนต่อสภาพแวดล้อมสูง เช่น แดด ลม ฝน มนุษย์ และสัตว์ต่างๆ เช่น แมลง ปลวก มอด สัตว์เลี้ยง เป็นต้น

2.4.3.2 เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร (In-door furniture) เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย สำนักงานหรืออาคารทั่วไปเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยตรง ซึ่งจะต้องมีรูปทรงที่สัมพันธ์กับภายในอาคาร เนื้อที่ว่าง ทางเดิน (Circulation) ขนาดห้องเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์เปรียบเสมือนมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลางและมีเฟอร์นิเจอร์เป็นสิ่งแวดล้อม (สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. 2551: 44)

### 2.4.4 การแบ่งเก้าอี้ตามรูปลักษณะของเก้าอี้

ลักษณะเก้าอี้สามารถแบ่งตามรูปลักษณะของเก้าอี้ได้ดังนี้

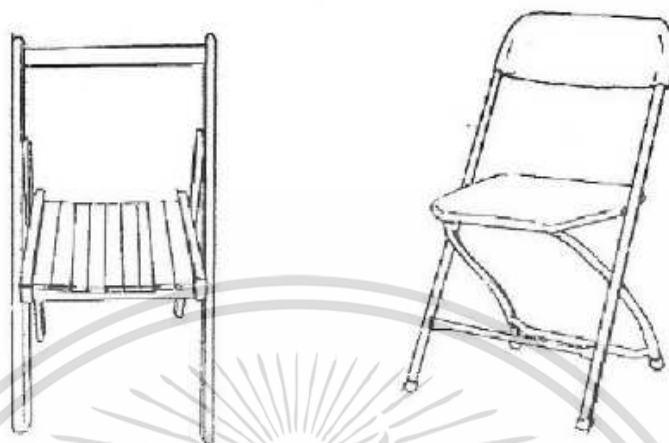
2.4.4.1 เก้าอี้แบบสำเร็จรูป (Prefabricated style) เป็นเก้าอี้ที่ ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานมีโครงสร้างต่อกันระหว่างที่นั่ง ขา และพนักพิง



ภาพที่ 2.16 เก้าอี้แบบสำเร็จรูป

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 202

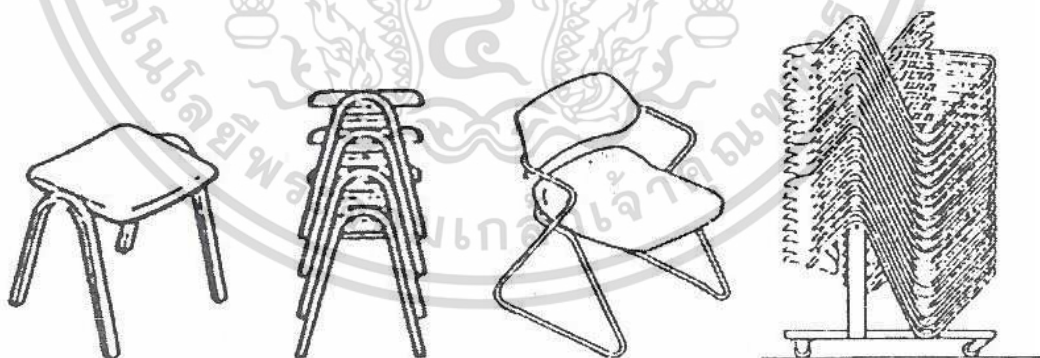
2.4.4.2 เก้าอี้แบบพับ (Folding Style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบให้สามารถ พับ เก็บได้เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ



ภาพที่ 2.17 เก้าอี้พับ

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 202

2.4.4.3 เก้าอี้แบบซ้อน (Stacking Style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบให้ สามารถเก็บ ซ้อนกันได้ในแนวตั้งบางลักษณะออกแบบให้ซ้อนกันได้ถึง 30 ตัวทำให้ประหยัดเนื้อที่ ในการจัดเก็บ

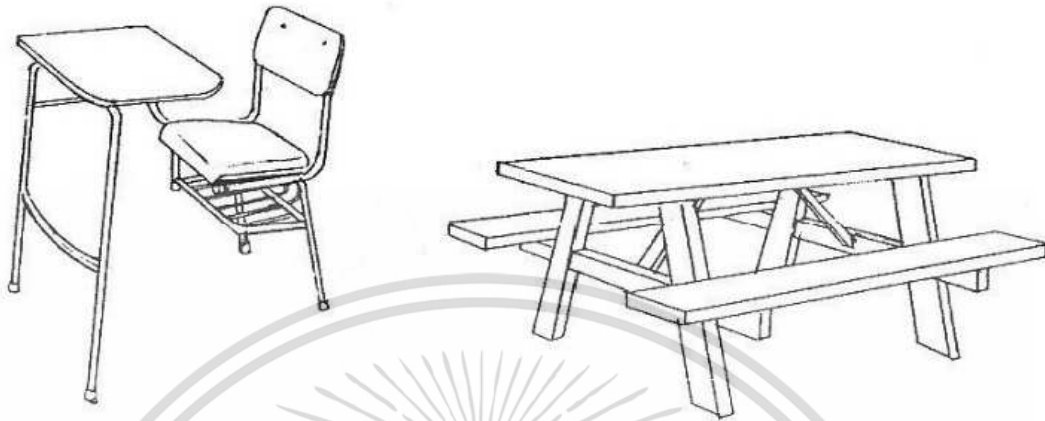


ภาพที่ 2.18 เก้าอี้แบบซ้อน

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 202

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

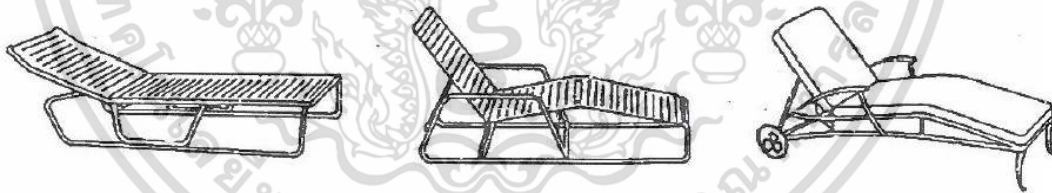
2.4.4.4 เก้าอี้แบบต่อยื่นออก (Extension Style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบ ให้เก้าอี้ต่อเนืองกับเฟอร์นิเจอร์อื่น เช่น เก้าอี้โลกเซอร์ เก้าอี้คู่ เป็นต้น



ภาพที่ 2.19 เก้าอี้แบบต่อยื่นออก

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 203

2.4.4.5 เก้าอี้แบบปรับระดับ (Adjustable Style) สามารถปรับระดับ การใช้งานได้หลายลักษณะ เช่น นิ่ง หรือกึ่งนั่งกึ่งนอน

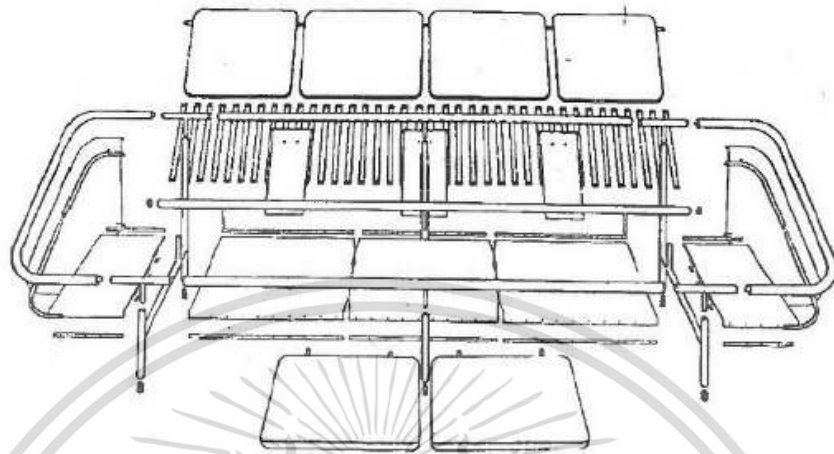


ภาพที่ 2.20 เก้าอี้แบบปรับระดับ

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.6 ลักษณะเก้าอี้แบบถอดประกอบ (Knock-down Style) เป็นเก้าอี้ที่  
ออกแบบได้เป็นชิ้นส่วนเพื่อสะดวกโยการขนย้ายแต่ความแข็งแรงจะลดลง



ภาพที่ 2.21 เก้าอี้แบบถอดประกอบ

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี  
(ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 203

2.4.4.7 เก้าอี้แบบใช้ประกอบกัน (Combind Style) เป็นเก้าอี้ที่ใช้ ประกอบกัน  
กับเฟอร์นิเจอร์อื่น เช่น เก้าอี้พักผ่อนพร้อมที่วางเท้า เก้าอี้และโต๊ะสนาม เป็นต้น

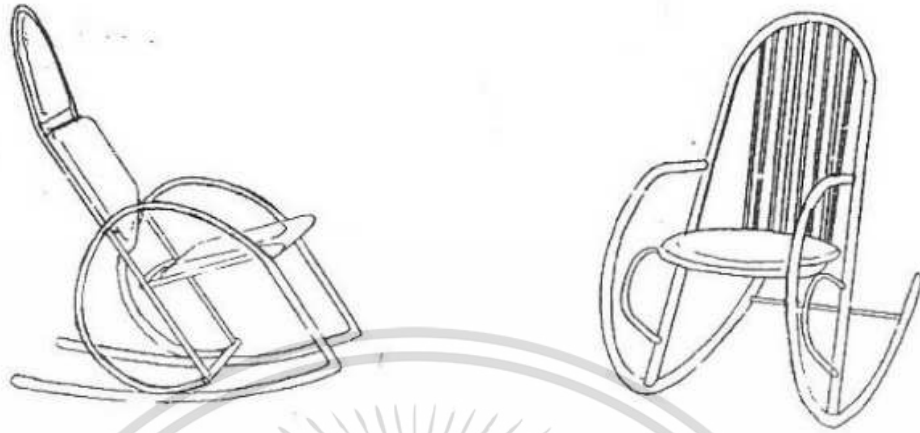


ภาพที่ 2.22 เก้าอี้แบบใช้ประกอบกัน

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี  
(ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4.8 เก้าอี้แบบโยก (Rocking Style) ใช้สำหรับพักผ่อนระยะสั้น



ภาพที่ 2.23 เก้าอี้แบบโยก

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 204

2.4.4.9 เก้าอี้แบบรูปทรงอิสระ (Free form Style) เป็นเก้าอี้ที่ ออกแบบรูปทรงให้มีลักษณะแปลกแตกต่างไปจากรูปทรงเก้าอี้เดิมจะมีอิสระในการออกแบบ มากขึ้น ส่วนใหญ่จะขึ้นรูปด้วยโฟม ผ้า หรือพลาสติกชนิดต่างๆ



ภาพที่ 2.24 เก้าอี้แบบรูปทรงอิสระ

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.5 การออกแบบโครงสร้างสำหรับเฟอร์นิเจอร์

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้น โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์เป็นส่วนที่สำคัญมากในการรับน้ำหนัก ความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์นั้น จุดต่อหรือข้อต่อยึดเป็นจุดที่ซึ่งบ่งให้ทราบถึงความแข็งแรงของโครงสร้างในการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ควรที่จะพิจารณาสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของวัสดุที่ใช้กับโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์
2. น้ำหนักของเฟอร์นิเจอร์รวมทั้งแรงหรือน้ำหนักที่มากกระทำต่อเฟอร์นิเจอร์
3. วิธีดำเนินการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์
4. การออกแบบข้อต่อยึดของโครงสร้างโดยใช้การยึดทางกลและการยึดติดด้วยกาว
5. ขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับเฟอร์นิเจอร์
6. การกำหนดมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์
7. การทดสอบมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์
8. อื่นๆ

### 2.4.6 หลักการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์

2.4.6.1 การออกแบบโครงสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้ เช่น การ ออกแบบโครงสร้างของโต๊ะเขียนหนังสือ โครงสร้างของโต๊ะเขียนหนังสือควรพอดีกับผู้ใช้ถ้า เป็นโต๊ะและเก้าอี้สำหรับเด็กโครงสร้างของโต๊ะก็ต้องเล็กไปตามสัดส่วนส่วนประกอบอื่นๆ ของ โครงสร้างก็ต้องสนองความต้องการของผู้ใช้เช่นเดียวกัน คือ ต้องมีลื่นชั่งขนาดและจำนวนตามที่ ต้องการใช้ มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอกับหน้าที่ใช้สอย มีขนาดและส่วน สัดสัมพันธ์กับการใช้และ หน้าที่

2.4.6.2 การจัดส่วนประกอบของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ใต้งดงาม เช่น มีความสมดุลในรูปทรงมีส่วนสัดเฟอร์นิเจอร์ใต้งดงาม มีการเน้นให้เกิดจุดเด่นตามส่วนสำคัญที่ต้องการจะ แสดงและมีช่วงจังหวะของส่วนต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์กลมกลืนกันรวมทั้งการใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสมกับรูป ลักษณะจนเกิดความงามที่สัมพันธ์กันอย่างดีกับหน้าที่ใช้สอย

2.4.6.3 การจัดส่วนประกอบของโครงสร้างให้มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก ให้แลดูให้ความรู้สึกเข้มแข็ง มีความปลอดภัยในการใช้สอยทั้งในด้านการรับน้ำหนักและทางด้าน รูปทรงกล่าวคือ โครงสร้างมีความแข็งแรงแล้วรูปทรงของโครงสร้างต้องมีความปลอดภัยในการใช้ด้วย เช่น ไม่มีเหลี่ยมมุมแหลมคมที่จะก่อให้เกิดอันตรายจากการใช้ได้

2.4.6.4 การออกแบบโครงสร้างต้องมีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่และ สภาพของสังคมนั้น กล่าวคือ โครงสร้างมีขนาดส่วนสัดเข้ากับห้องที่ใช้แล้ว โครงสร้างนั้นก่อให้เกิด รูปทรงที่เหมาะสมกับ สภาพภูมิอากาศและวัฒนธรรมที่ดีงาม

2.4.6.5 การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและเครื่องมือในการผลิต กล่าวคือ ถ้าใช้เครื่องจักรในการผลิต โครงสร้างที่ออกแบบควรจะเรียบง่าย มีความเหมาะสมกับการใช้เครื่องทุ่นแรง เป็นต้น

## 2.4.7 ข้อมูลเกี่ยวกับเฟอร์นิเจอร์ถอดประกอบ

### 2.4.7.1 เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ หมายถึง เครื่องเรือนที่สามารถถอดประกอบได้โดยง่าย ไม่ว่าจะเครื่องเรือนนั้นจะผลิตจากวัสดุอะไรจะเป็นไม้ ไม้อัด เหล็ก หรือหวาย ก็ตามจุดประสงค์หลักในการออกแบบเครื่องเรือนชนิดนี้อยู่ที่เหตุผลดังต่อไปนี้

- (1) เพื่อเป็นการประหยัดค่าขนส่ง
- (2) เพื่อสะดวกในการติดตั้งในอาคารของลูกค้าที่มีประตูหรือบันไดแคบ
- (3) เพื่อถ่ายต่อผู้ซื้อในการขนย้ายหรือเปลี่ยนแบบ
- (4) สามารถรักษาขนาดที่มีมาตรฐานในการผลิตในระบบ

อุตสาหกรรมจากความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น การออกแบบและผลิตจึงจำเป็นต้องอาศัย เครื่องจักรที่มีความเที่ยงตรงในการผลิตสูง อุปกรณ์ยึดที่เหมาะสมกับการใช้งาน ความสามารถในการออกแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และการเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นเป็นเครื่องเรือนในระบบถอดประกอบได้

เครื่องเรือนแบบถอดประกอบ จุดประสงค์ใหญ่ของการถอดประกอบได้ก็คือ เพียงเพื่อที่จะลดค่าขนส่งเท่านั้น แต่ก่อนเรายังไม่เคยคิดทำกันเป็นลำเป็นสัน เพราะเรายังไม่มีการผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนที่กล่าวนี้ออกไปจำหน่ายยังนอกประเทศ เพียงแต่ใช้ทำกันในประเทศเท่านั้น ซึ่งถ้าเพียงแต่ทำใช้ภายในประเทศแล้วก็ไม่จำเป็นมากนักที่จะต้องทำถอดประกอบได้ อาจจะเป็นการยุ่งยากแก่ลูกค้า โดยปัจจุบันค่าขนส่งเป็นปัญหาสำคัญสำหรับสินค้าอย่างยิ่งเพราะทำให้ราคาสูงขึ้น ซึ่งจำเป็นที่จะต้องลดค่าใช้จ่ายขนส่งลงไปบ้าง ถ้าเป็นเครื่องเรือนที่มีขนาด ปริมาตร เนื้อที่มากแล้ว อัตราค่าขนส่งเพิ่มขึ้นด้วย จึงจะต้องพยายามลดปริมาตรของเครื่องเรือนชนิดนี้โดยการทำให้ถอดได้หลักทั่วไปของการทำเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ก็คือ ควรจะทำแต่ผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ และปริมาณบางส่วนประกอบชิ้นเล็ก การส่งได้สะดวกก็ไม่มี ความจำเป็น

### 2.4.7.2 ความจำเป็นของการพัฒนาเครื่องเรือนแบบถอดประกอบในประเทศไทย

ปัจจุบันนานาประเทศขาดแคลนวัตถุดิบในการทำเครื่องเรือนอย่างมาก ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องซื้อวัตถุดิบและสินค้าที่เป็นไม้ และเครื่องเรือนเข้าประเทศเป็นจำนวนมากๆ ประเทศไทยนับว่าโชคดีที่ยังมีวัตถุดิบพอที่จะส่งไปยังประเทศขาดแคลนนั้นได้บ้าง และก็ยังไม้ที่มีลักษณะคุณภาพเป็นที่ต้องการ ได้แก่ ไม้สัก ซึ่งมีลักษณะสวยงามและทนทานเป็นที่ต้องตาต้องใจของผู้ได้พบเห็น แต่ก่อนประเทศไทยเราส่งไม้มานานาชนิดออกเป็นสินค้าส่งออกอย่างเดียว ยังไม่ค่อยมีใครคิดส่งพวกผลิตภัณฑ์ไม้และเครื่องเรือนออกไปยังต่างประเทศเลย แต่ปัจจุบันได้ส่งผลิตภัณฑ์ไม้และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเรือนเป็นสินค้าส่งออกแล้ว ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาอย่างจริงจังสำหรับเครื่องเรือน ซึ่งจะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานพร้อมที่จะส่งออกไปยังต่างประเทศ ถึงแม้จะมีวัสดุอื่น ซึ่งสามารถทำเป็นเครื่องเรือนได้เป็นอย่างดี เช่น อลูมิเนียม และ พลาสติก แต่ก็ยังไม่ได้รับความนิยมมากนัก เพราะยังมีความต้องการที่จะใช้วัสดุไม้เป็นเครื่องเรือนอยู่อีกต่อไป

#### 2.4.7.3 เหตุผลที่สำคัญที่จะต้องพัฒนาและส่งเสริมเครื่องเรือน

(1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์ สมัยก่อนเราเพียงแต่ส่งวัตถุดิบ ได้แก่ ไม้ เป็นสินค้าส่งออกเพียงอย่างเดียว แต่ปัจจุบันเราส่งสินค้าสำเร็จรูปจำพวกผลิตภัณฑ์ไม้เครื่องเรือนเป็นสินค้าส่งออกด้วย จำเป็นที่จะต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์เหล่านั้นให้มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ

(2) แรงงานซึ่งเป็นปัจจัยในการผลิต ซึ่งในต่างประเทศอัตราค่าจ้างแรงงานสูงกว่าประเทศไทย ซึ่งแน่นอนเราจะได้เปรียบกว่าเพราะสินค้าในประเทศเรามีราคาถูกกว่า

(3) วัตถุดิบและเทคนิคต่างๆ ในประเทศไทยมีวัตถุดิบพอที่จะผลิตส่งไปขายยังประเทศต่างๆ ได้ แต่เรายังขาดเทคนิคต่างๆ อยู่ ซึ่งจะต้องส่งเสริมและพัฒนาอย่างจริงจัง

(4) การขนส่ง เครื่องเรือนถอดประกอบได้ช่วยตัดปัญหาการขนส่งได้เป็นอย่างดี เพราะปัจจุบันการขนส่งเป็นปัญหามากสำหรับผลิตภัณฑ์ การทำเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ ช่วยลดปริมาณให้มีปริมาตรเล็กลง ซึ่งอาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายได้จำนวนมากและยังทำให้ราคาถูกลงอีกด้วย

#### 2.4.7.4 ชนิดของเครื่องเรือนถอดประกอบได้

มีอยู่ด้วยกัน 4 แบบดังต่อไปนี้

(1) เครื่องเรือนแบบถอดประกอบโดยใช้อุปกรณ์ เป็นเครื่องเรือนที่นิยมใช้ในตะวันตก หรือ ยุโรป และอุปกรณ์ต่างๆ เขาทันสมัยมากอุปกรณ์แต่ละตัวมีความแข็งแรงสูง และสามารถยึดได้เป็นอย่างดีก็จะมีมากมายหลายชนิดด้วย เหมาะสมสำหรับการใช้แต่ละงานได้ดีด้วยการ ใช้อุปกรณ์ในการทำเครื่องเรือนถอดประกอบได้ดี เป็นการสะดวกมาในการประกอบและง่ายต่อลูกค้าด้วยไม่มีอะไรซับซ้อน นับว่าเป็นแบบที่ดีที่สุดของการทำเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

(2) เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้โดยไม่ใช้อุปกรณ์เครื่องเรือนที่ยึดด้วยตัวของมันเอง โดยจุดต่างๆ จะต้องทำเป็นตัวล็อก เพื่อให้โครงแข็งแรง เครื่องเรือนแบบนี้เป็นการยากของผู้ออกแบบเพราะต้องคำนึงถึงจุดต่างๆ เพราะไม่เช่นนั้นแล้วรอยบากต่างๆนี้อาจแตกหักได้ เครื่องเรือนแบบนี้สามารถนำไปไหนมาไหนได้สะดวก การประกอบไม่ต้องมีเครื่องมือใดๆ ช่วยการทำเครื่องเรือนแบบนี้จะต้องพิถีพิถันมากเพราะรอยบากและรูต่างๆ จะต้องมีความพอดีไม่คับเกินไปหรือไม่หลวมเกินไปซึ่งจะต้องปราณีตมาก

(3) เครื่องเรือนแบบกึ่งถอดได้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่ง เครื่องเรือนแบบรอกการประกอบ เพราะจะต้องไปให้ลูกค้าประกอบเอง เขาเพียงแต่ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดครบ แล้วให้รายละเอียดการประกอบต่างๆ ไว้พร้อมทั้งมีกาวและอุปกรณ์ที่จำเป็นให้ แต่เครื่องเรือนชนิดแบบนี้

ก็จะทำชนิดแบบง่าย ไม่สามารถทำแบบยากได้ เพราะเป็นการยุ่งยากลำบากแก่ลูกค้าในการประกอบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) เครื่องเรือนแบบพับได้ ในบ้านเรานิยมทำกันเป็นอันมาก จะเห็นว่า มีขายทั่ว ๆ ไปเป็นเครื่องเรือนที่ใช้ได้ทุกโอกาสและไม่มีอะไรยุ่งยากสำหรับผู้ใช้ แต่การจะสร้างหรือ ออกแบบขึ้นมาใหม่แต่ละแบบนั้นแสนยาก จะต้องคำนึงถึงจุดต่าง ๆ เช่นเดียวกับแบบไม่ใช้อุปกรณ์ แต่เครื่องเรือนแบบพับได้นี้สะดวกสบายมาก เพราะไม่ต้องประกอบใช้ได้เลยทุกส่วนมันเก็บได้ในตัวของมันเอง

2.4.7.5 ประเภทของเครื่องเรือนที่เหมาะสมทำเป็นเครื่องเรือนถอดประกอบได้

(1) เครื่องเรือนประเภทใหญ่ ๆ ที่กินเนื้อที่มาก ๆ เช่น ตู้เสื้อผ้า เติง ตู้เก็บของ ฯลฯ เพราะสิ่งของพวกนี้ กินเนื้อที่มากในการขนส่ง จำเป็นที่จะต้องลดปริมาณลงเสียบ้าง

(2) เครื่องเรือนประเภทที่ไม่สามารถทนแรงกระแทกได้ขณะขนส่ง ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นเก็บของ ชั้นหนังสือ ฯลฯ ส่วนที่ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องถอดได้ ได้แก่ พวก ลินชักตู้ และโต๊ะต่าง ๆ เพราะส่วนนี้มีปริมาตรเล็กอยู่แล้วไม่มีความจำเป็นจะต้องถอดอีก เพราะสามารถบรรจุหีบห่อได้เลย



ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ถอดประกอบ

ที่มา : [leibal.com/furniture/knockdown-chair.\(2562](http://leibal.com/furniture/knockdown-chair.(2562) : Online)

## 2.5 ศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์

### 2.5.1 สัดส่วนและขนาดของเฟอร์นิเจอร์

นักออกแบบปัจจุบันได้พยายามค้นคว้าวิจัยองค์ประกอบต่างๆ ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ทั้งในด้านความสะดวกสบายและความงาม ความสะดวกสบายในการใช้สอยเฟอร์นิเจอร์ขึ้นอยู่กับความมีสัดส่วนและขนาดของเฟอร์นิเจอร์สัมพันธ์กับขนาดของผู้ใช้ได้อย่างพอเหมาะ จนสามารถที่จะใช้สอยเฟอร์นิเจอร์นั้นอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นสุข ส่วนความงามของเฟอร์นิเจอร์ขึ้นอยู่กับรูปร่างที่ได้สัดส่วน มีขนาด สี เส้น ช่องว่าง พื้นผิวสัมพันธ์กลมกลืนจนเกิดคุณภาพและความเป็นเอกภาพที่งดงาม ในการพัฒนาแบบของเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ นักออกแบบและช่างทำเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้สัดส่วนและขนาดมาตรฐาน 2 ประการ ประการแรก ที่ทำกันทั่วไปมาแต่ดั้งเดิมคือ การศึกษาเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่นิยมใช้กันมากเช่น เก้าอี้ที่มีขนาดส่วนสัดส่วนที่คนส่วนใหญ่สามารถใช้นั่งได้อย่างสบาย ช่างหรือนักออกแบบก็จะใช้ส่วนสัดส่วนนั้นเป็นมาตรฐานในการออกแบบต่อไป หรือประการที่ 2 นี้จะต้องศึกษาข้อมูลปัญหาต่างๆ ที่จะต้องเผชิญมากแต่ก็จะได้แบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณค่าและมีประโยชน์และประสิทธิภาพ ในการใช้สอยได้หลายด้านและสามารถพัฒนาแบบได้แปลกใหม่จากเดิม

ความคิดที่แสดงออกในบทนี้เพื่อให้สอดคล้องกับแนวการออกแบบที่จะศึกษาข้อมูลและปัญหาต่างๆ เพื่อศึกษาถึงส่วนสัดส่วนและขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่สัมพันธ์กับขนาดและส่วนสัดส่วนของคนไทย สำหรับใช้เป็นแนวทางออกแบบเพื่อตอบสนองความสุขและความสะดวกสบายในการใช้สอยด้านต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่คาดหวังไว้

### 2.5.2 ขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์

ก่อนทำการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต้องทราบ ได้แก่ การรู้และทราบถึงสัดส่วนร่างกายมนุษย์และการรู้จักประยุกต์ใช้ในการออกแบบ สำหรับข้อมูลสัดส่วนร่างกายมนุษย์นั้น ในปัจจุบันได้ทำกันแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในทวีปยุโรป

สำหรับตารางข้อมูลสัดส่วนร่างกายของคนไทยในปัจจุบันนี้ยังมีน้อย การเก็บรวบรวมยังไม่แพร่หลายนัก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดย สมชัย จิ้งรักเสรีชัย ได้รวบรวมฐานข้อมูลเป็นตารางแสดงค่ามิติของส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤตโดยมิติดังกล่าวเป็นค่ามิติที่ได้จากความสูงเฉลี่ยของคนไทย (ชายและหญิง) โดยมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 160 เซนติเมตร เป็นฐานข้อมูล

ตารางที่ 2.1 แสดงสัดส่วนของคนไทยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

| มิติร่างกายมนุษย์                          | อัตราส่วน<br>มิติอื่นกับ<br>ความสูงยืน | ความสูง<br>ต่ำสุด<br>(เซนติเมตร) | ความสูง<br>เฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) | ความสูง<br>สูงสุด<br>(เซนติเมตร) |
|--|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. ความสูงยืน                              | 1.000                                  | 148.30                           | 160.60                           | 173.27                           |
| 2. ความสูงระดับสายตา                       | 0.933                                  | 138.36                           | 149.83                           | 161.66                           |
| 3. ความสูงระดับไหล่                        | 0.827                                  | 122.64                           | 132.81                           | 143.29                           |
| 4. ความสูงระดับนิ้วมือ                     | 0.437                                  | 64.80                            | 70.18                            | 75.71                            |
| 5. ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน                  | 1.255                                  | 186.11                           | 201.55                           | 217.45                           |
| 6. ความสูงนั่ง                             | 0.523                                  | 77.56                            | 83.99                            | 90.62                            |
| 7. ความสูงนั่งระดับสายตา                   | 0.460                                  | 68.21                            | 73.87                            | 79.70                            |
| 8. ความสูงระดับที่นั่งถึงไหล่              | 0.354                                  | 52.49                            | 56.85                            | 61.33                            |
| 9. ความสูงจากที่นั่งถึงศอก                 | 0.143                                  | 21.20                            | 22.96                            | 24.77                            |
| 10. ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบน<br>ของขาอ่อน | 0.082                                  | 12.16                            | 13.16                            | 14.20                            |
| 11. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนเข้า             | 0.303                                  | 44.93                            | 48.66                            | 52.50                            |
| 12. ความสูงจากพื้นถึงตอนล่างขา             | 0.218                                  | 32.32                            | 35.01                            | 37.77                            |
| 13. ระยะจากหน้าท้องถึงเข้า                 | 0.223                                  | 34.07                            | 35.01                            | 34.4                             |
| 14. ระยะจากก้นถึงน่องบน                    | 0.254                                  | 37.66                            | 40.79                            | 44.01                            |
| 15. ระยะจากก้นถึงเข้า                      | 0.319                                  | 48.79                            | 52.83                            | 57                               |
| 16. ความยาวขาเหยียดตรง                     | 0.626                                  | 92.83                            | 100.53                           | 108.46                           |
| 17. ความกว้างของที่นั่ง                    | 0.226                                  | 33.53                            | 34.29                            | 39.15                            |
| 18. ระยะเอื้อมแขน                          | 0.491                                  | 72.81                            | 78.85                            | 85.07                            |
| 19. ความกว้างกางแขน                        | 1.022                                  | 151.56                           | 154.13                           | 177.08                           |
| 20. ความกว้างระยะศอก                       | 0.262                                  | 38.85                            | 42.07                            | 45.37                            |
| 21. ความกว้างของไหล่                       | 0.253                                  | 32.51                            | 40.03                            | 41.85                            |

ที่มา : [\(2562 : Online\)](http://www.teacher.ssru.ac.th)

**กล่าวสรุป** จากตารางที่ 2.1 พบว่า ความสูงยืน ความสูงระดับสายตา ความสูงระดับหัวไหล่ ความสูงระดับสายตานั่ง ความสูงนั่ง ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข้า มีค่าเฉลี่ยของความสูงโครงสร้างของคนไทย มีระดับใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยความสูงโครงสร้างของผู้หญิงอเมริกา ดังการนำมาเปรียบเทียบและแสดงในตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.2** แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนความสูงเฉลี่ยของคนไทยและความสูงเฉลี่ยของ  
ผู้หญิงอเมริกา

| มิติร่างกายมนุษย์             | ค่าความสูงเฉลี่ยของคนไทย<br>(เซนติเมตร) | ค่าความสูงเฉลี่ย (P50) ของ<br>ผู้หญิงอเมริกา (เซนติเมตร) |
|-------------------------------|---|--|
| 1. ความสูงยืน                 | 160.60                                  | 160.5  |
| 2. ความสูงระดับสายตา          | 149.83                                  | 148.9  |
| 3. ความสูงระดับหัวไหล่        | 132.81                                  | 131.1  |
| 4. ความสูงระดับสายตานั่ง      | 73.87                                   | 73.3   |
| 5. ความสูงนั่ง                | 83.99                                   | 85.0   |
| 6. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนเข้า | 48.66                                   | 49.8   |

ที่มา : [\(2562 : Online\)](http://www.teacher.ssru.ac.th)

ค่าสัดส่วนมิติร่างกายอื่นๆ เช่น ความสูงพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง ระยะจากกันถึงเข้า เป็น  
ต้น หากนำมาเทียบเคียงพบว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนในมิติดังกล่าวของคนไทยจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าสัดส่วน  
ของโครงร่างหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็ก(P5) ดังการนำมาเปรียบเทียบและแสดงในตารางที่ 2.3

**ตารางที่ 2.3** แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทยและหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็ก (P5)

| มิติร่างกายมนุษย์                     | ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทย<br>( เซนติเมตร) | ค่าสัดส่วนของผู้หญิงอเมริกา<br>ร่างเล็ก (P5) ( เซนติเมตร) |
|---------------------------------------|--|---|
| 1. ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อน<br>ตอนล่าง | 35.01                                    | 35.5  |
| 2. ระยะจากกัน (บั้นท้าย) ถึงเข้า      | 52.83                                    | 51.8  |

ที่มา : [\(2562 : Online\)](http://www.teacher.ssru.ac.th)

จากข้อมูลที่น่านำมาเปรียบเทียบดังกล่าวข้างต้นจะได้ข้อสังเกตว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนของชาย  
และหญิงไทย จะมีสัดส่วนค่าเฉลี่ยความสูงที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยความสูงของผู้หญิงอเมริกายกเว้นใน  
บางมิติเช่น ความสูงพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง และระยะจากกัน (บั้นท้าย) ถึงเข้า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคน  
ไทยจะใกล้เคียงกับค่าสัดส่วนของหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็ก นั่นแสดงให้เห็นว่าช่วงขาหรือช่วงล่าง  
ของมิติร่างกายของคนไทยจะมีสัดส่วนน้อยกว่าหรือสั้นกว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนของหญิงอเมริกา

**กล่าวสรุป** ด้วยในปัจจุบันข้อมูลสัดส่วนมิติร่างกายของคนไทยยังมีการศึกษาและ  
รวบรวมน้อยและไม่แพร่หลายมากนัก การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ออกแบบผลิตภัณฑ์ และการ  
ออกแบบแขนงต่างๆ ยังต้องพึ่งข้อมูลจากต่างประเทศอีกมาก ดังนั้นการใช้ข้อมูลดังกล่าวจึงมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องนำมาพิจารณาวิเคราะห์และเทียบเคียงก่อนนำมาใช้ และพิจารณาว่าข้อมูลในส่วนใดมีความใกล้เคียงกับสัดส่วนกลุ่มเป้าหมายที่สุด และจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เพื่อการออกแบบจึงเกิดประโยชน์และเหมาะสมกับสัดส่วนสำหรับผู้ใช้งานได้สูงสุด

### 2.5.3 เอร์โกโนมิกส์กับการออกแบบผลิตภัณฑ์

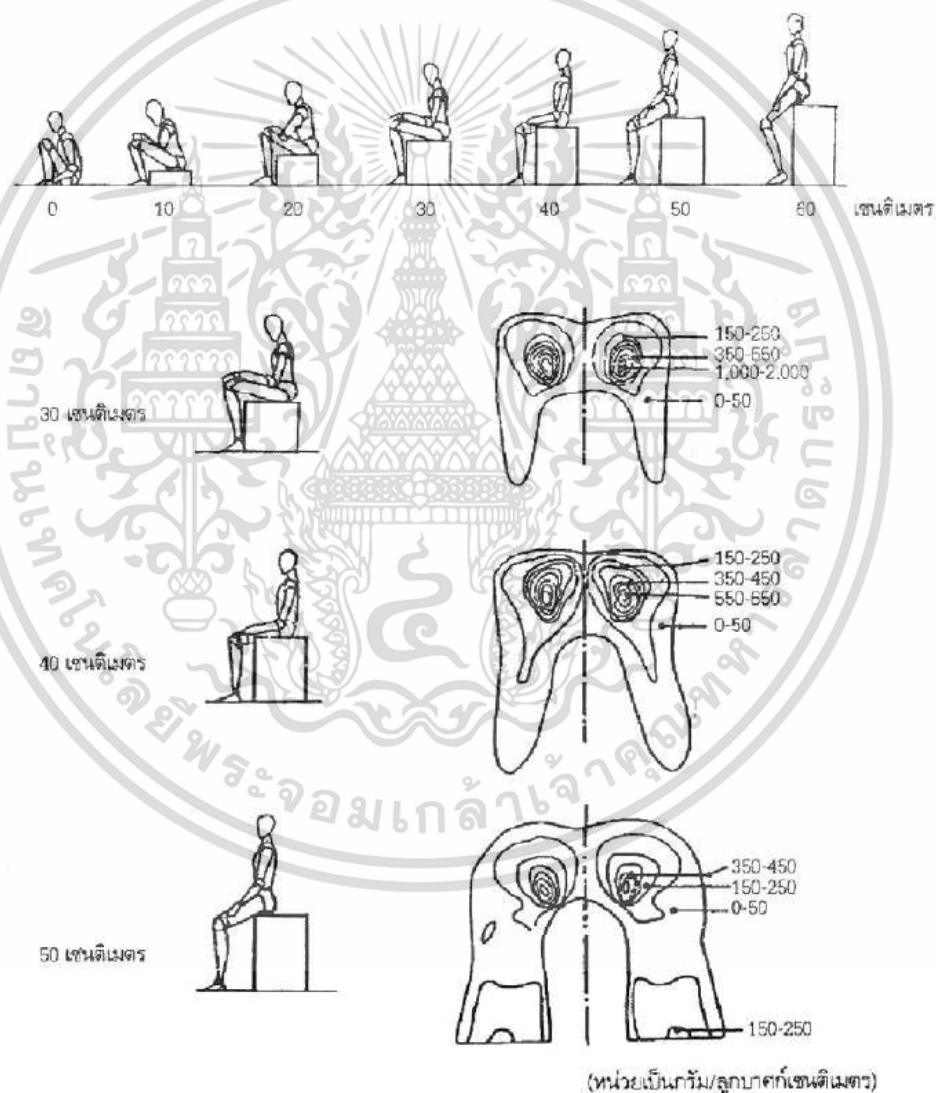
คำว่า เอร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) เป็นศัพท์เฉพาะที่ค่อนข้างแพร่หลายในปัจจุบัน บุคคลทั่วไปมักจะได้ยินได้ฟังกัน โดยเฉพาะในการโฆษณาขาย สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ แต่อาจไม่เข้าใจในความหมายที่ชัดเจน แม้คนที่ทำงานในวิชาชีพขั้นสูงก็อาจ ยังไม่เข้าใจดีนัก คำนี้มีความหมายที่เกี่ยวข้องกับคนทำงานที่ใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในการ ทำงานว่าสะดวกสบายและเหมาะสมเพียงใดอันจะส่งผลให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มักประสบปัญหาความไม่สะดวกสบายหรือความไม่คล่องตัวในการทำงาน ที่มักจะเกิดขึ้นจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การออกแบบเครื่องมือกำหนดวิธีการทำงาน การออกแบบสถานที่ทำงานตลอดจนสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ กรรไกรตัดหญ้าในส่วนที่ไม่เหมาะสมกับการตัดหญ้า เนื่องจากการออกแบบด้ามจับมีตุ่ม (เพื่อเพิ่มความเสียดทาน) ทำให้แรงกดตรงผิวหนังอ่อนนุ่มของมือมากเกินไปจนทำให้มือพอง หรืออีกตัวอย่างหนึ่งคือ เครื่องมือฉีดน้ำยาฆ่า วัชพืชแบบใช้ฉีดตรงราก ในสนามหญ้าส่วนใหญ่จะมี ท่อสั้นเกินไปทำให้ผู้ฉีดต้องก้มตัวลงในขณะทำการฉีดจึงไม่เหมาะสมกับการทำงาน และตัวอย่างที่ มักจะมองข้ามกันไปก็คือ พื้นโต๊ะทำงานที่ใช้เพื่อประกอบผลิตภัณฑ์ต่างๆ หากสูงเกินไปเพียง 5 เซนติเมตร ก็อาจจะทำให้ผลผลิตของคณงานคนนั้นลดลงถึงร้อยละ 20 หรือมากกว่า เนื่องจาก ผู้ปฏิบัติงานจะต้องยกหัวไหล่และยกแขนเพื่อให้สามารถจับชิ้นงานได้ ท่าทางการทำงานเช่นนี้ เป็น การขัดต่อหลักการทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) ที่กำหนดให้กล้ามเนื้อรับภาระผลิต (Static load) น้อยที่สุด โดยหวังว่าจะให้กล้ามเนื้อมีความล้า น้อยลงตลอดการทำงาน มิฉะนั้นแล้วอาจทำให้คนงานต้องชดเชยด้วยการฉวยโอกาสพักงานเป็นระยะ ๆ อันเป็นผลทำให้มีผลผลิตลดน้อยลง

Ergonomics มาจากรากศัพท์ในภาษากรีก 2 ตัว คือ ergon ซึ่งแปลว่างาน (work) nomos คือ กฎ ดังนั้น เมื่อรวมคำสองคำจะได้ความหมายของ Ergonomics ที่ว่าเป็นการศึกษา กฎเกณฑ์ในการทำงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อที่จะปรับปรุงงานหรือสภาวะงานให้เข้ากับแต่ละบุคคล ซึ่งก็คือ คนงานในสถานที่ทำงานต่างๆ และใช้ความรู้ ตลอดจนกระบวนการหรือวิธีการต่างๆ โดยคำนึงถึงด้านร่างกายและจิตใจ ดังนั้น ภารกิจ (mission) ของการศึกษาวิชาการยศาสตร์ (Ergonomics) คือการมีความรู้เมื่อใดเกิดภาวะความเครียด (stress) ขึ้นแล้ว มีความรู้ใน วิธีการแก้ไขเพื่อบรรเทาให้ความไม่พึงประสงค์อันนั้นให้หายไป เพื่อสุขภาพและความปลอดภัยอันดี ตลอดจนการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

ลักษณะเก้าอี้ในกลุ่มหรือประเภทต่างๆ จะมีลักษณะและรายละเอียดเฉพาะแตกต่างกันไป เช่น การประกอบ วัสดุ จุดเชื่อมต่อที่แตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้และความสามารถของนักออกแบบ แต่หลักการสำคัญของการออกแบบเก้าอี้ โดยทั่วไปนั้นประกอบด้วยหลักใหญ่ๆ ดังนี้

ความสะดวกสบาย (Comfort)

ความสะดวกสบายเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการออกแบบที่จะต้องใช้ความรู้ทาง กลศาสตร์ คณิตศาสตร์ สรีระร่างกายมนุษย์ กายวิภาคศาสตร์ มาวิเคราะห์ทำนั้งในอิริยาบถต่างๆ เพื่อค้นหาวิธีการที่จะออกแบบให้นั่งได้สบายที่สุด การกระจายน้ำหนักของตัวคนบนเก้าอี้จะต้อง กระจายเกือบทั่วบริเวณร่างกายที่สัมผัสที่นั้งและมีจุดกดทับที่รับน้ำหนักเฉพาะจุดให้น้อยที่สุด



ภาพที่ 2.26 ระดับการนั่งและการแสดงจุดรับน้ำหนักของกล้ามเนื้อสะโพก

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี

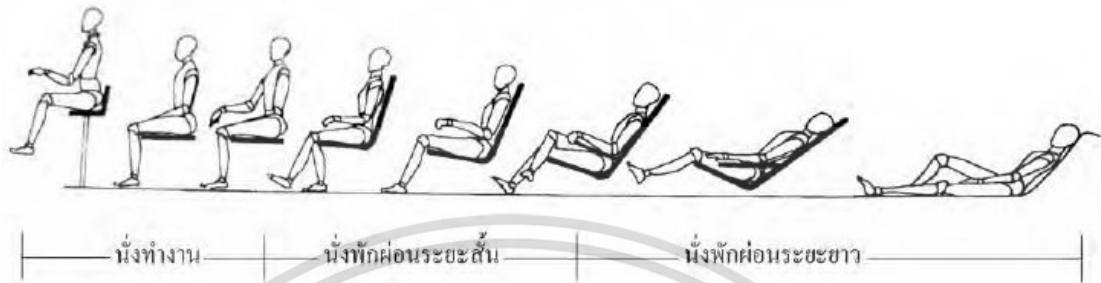
(ไทย-ญี่ปุ่น) 2549).205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

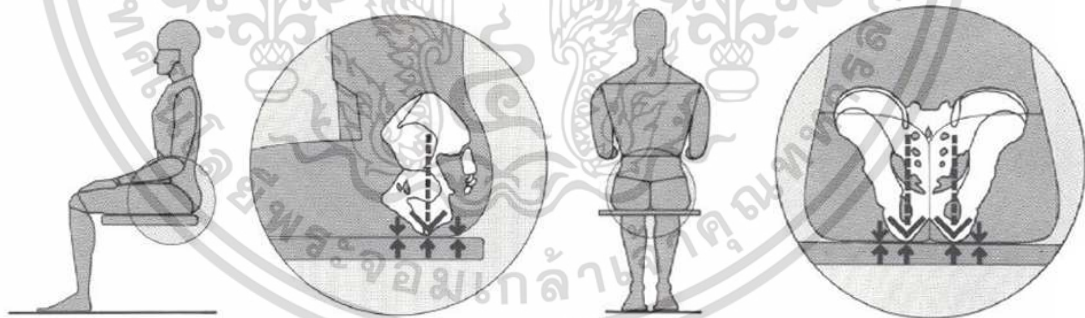
### ลักษณะการนั่ง

การนั่งมีท่าทางหลายท่า ลักษณะการนั่งนำมาพิจารณาเพื่อนำมาออกแบบเก้าอี้มี 3 ลักษณะ คือ นั่งทำงาน นั่งพักผ่อนระยะสั้น และนั่งพักผ่อนระยะยาว



ภาพที่ 2.27 แสดงการนั่ง 3 อริยาบถ คือนั่งทำงาน นั่งพักผ่อนระยะสั้น นั่งพักผ่อนระยะยาว  
ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทยญี่ปุ่น)  
2549).206

โดยในลักษณะการนั่งของมนุษย์น้ำหนักประมาณร้อยละ 75 ได้วางลงพื้นที่ 4 ตารางนิ้ว หรือ 26 ตารางเซนติเมตร ได้แสดงการวางน้ำหนักตัวของมนุษย์ลงที่พื้นที่รองรับ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2539)

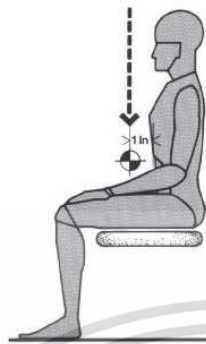


ภาพที่ 2.28 การถ่ายน้ำหนักลงบนพื้นที่นั่ง

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในลักษณะการนั่งจะเกิดแรงโน้มถ่วงที่ร่างกายมนุษย์ปล่อยลงบนที่นั่ง

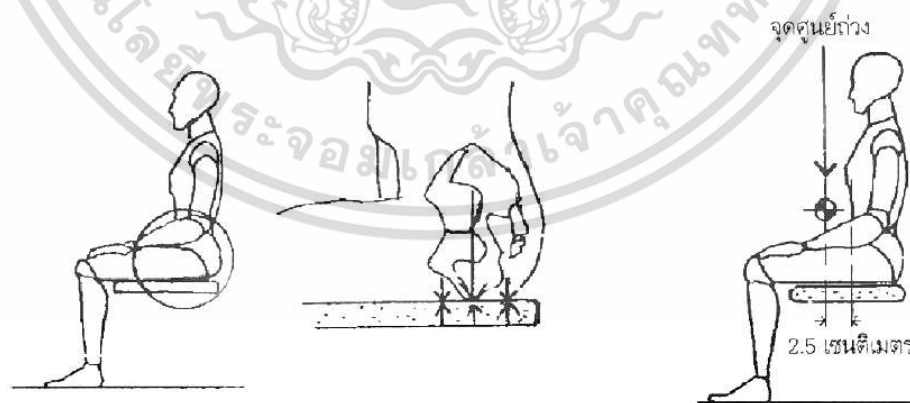


ภาพที่ 2.29 แสดงถึงแรงโน้มถ่วงที่ร่างกายมนุษย์ปล่อยลงบนที่นั่ง  
ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2539)

#### 2.5.3.1 ข้อควรคำนึงในการออกแบบเก้าอี้

การออกแบบเก้าอี้โดยทั่วไปควรคำนึงถึงลักษณะท่าทาง และการรับน้ำหนักตัวคนให้สอดคล้องกับเก้าอี้ ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้

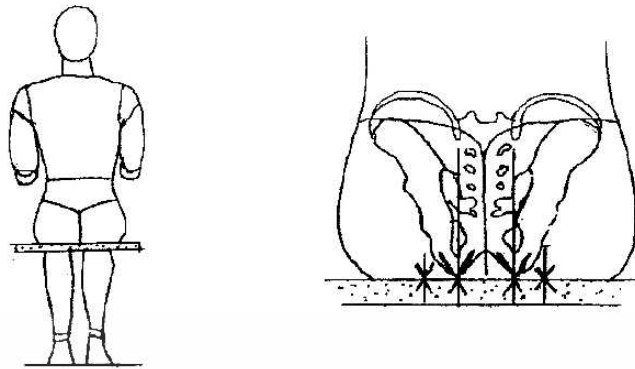
(1) จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ขณะที่นั่งบนเก้าอี้จะมีน้ำหนักกดที่กระดูกเชิงกรานบน ตำแหน่งอิสซิมัม (Ischium) ควรออกแบบเก้าอี้ให้มีแรงเค้นกดที่หมอนรองกระดูกสันหลังส่วนเอวช่วงลัมบาร์ (Lumber) ให้มีปริมาณน้อยๆ และรับน้ำหนักคนได้เหมาะสม จุดศูนย์ถ่วง 2.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.30 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกราน

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 218

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.31 การรับน้ำนักร่างกายที่กระดุกเชิงกรานและจุดศูนย์ถ่วงในการนั่ง  
ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี  
(ไทย-ญี่ปุ่น)2549). 218

(2) วัสดุที่ใช้รองนั่งมีหลายชนิด เช่น ไม้ โฟม ผ้า สปริง โลหะ แต่ละชนิดมีความหนาแน่น (Density) ความหนา (Thickness) ความพรุน (Porosity) ความเสียดทาน (Friction) และความแข็งแรง (Strength) แตกต่างกันไป วัสดุบางชนิดเมื่อนั่งไปนานๆ จะรู้สึกอึดอัด เกิดความร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นที่ผิวหนังส่วนที่สัมผัสกับเก้าอี้ อาจทำให้โลหิตไหลเวียนไม่ปกติที่บริเวณขา การออกแบบที่นั่งควรหลีกเลี่ยงการนั่งในที่จำกัดแคบเกินไป หรือไม่ควรเลือกวัสดุที่นุ่มหรือห่อตัวมากเกินไป ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการออกแบบแผ่นรองนั่ง (ที่นั่ง) ที่โค้งงอห่อตัวขาจนเกินไป จะมีผลต่อต้นขาของผู้นั่งในระยะเวลานานๆ จะมีผลทำให้นั่งไม่สบาย และลุกออกจากที่นั่งลำบาก

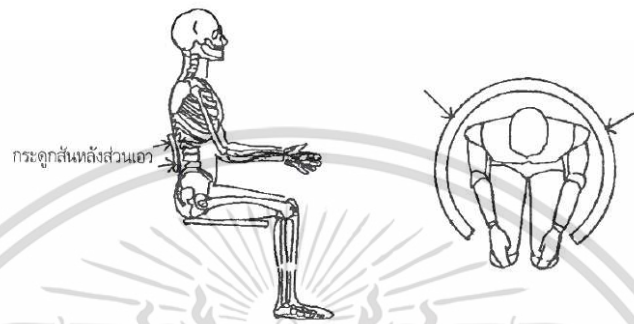


ภาพที่ 2.32 ที่นั่งห่อตัวขาจนเกินไป

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี  
(ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 219

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

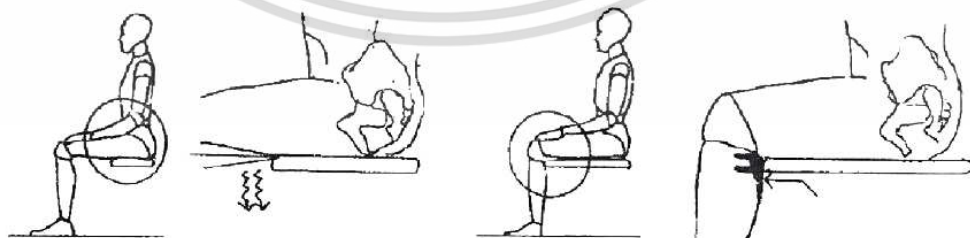
(3) ความโค้งและความลาดของพนักพิงจะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละชนิดของเก้าอี้ ขณะเดียวกันความสูงของพนักพิงส่วนที่หนุนกระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar) จะช่วยลดอาการ ปวดหลังได้ ดังนั้นการออกแบบพนักพิงไม่ควรโค้งงอ มากเกินไป เวลานั่งจะไม่สบาย ทำให้ไหล่ห่อ ปวดเมื่อยที่หัวไหล่และบ่าหลัง และถ้ามองจากด้านข้างของเก้าอี้พนักพิงควรรับหลังให้สัมผัสกับ เก้าอี้โดยให้ท่าทางของคนเป็นไปตามธรรมชาติ



ภาพที่ 2.33 แสดงตำแหน่งพนักพิงบริเวณที่รับกระดูกสันหลังส่วนเอว และพนักพิงที่แคบเกินไปจะทำให้ไหล่ห่อและปวดเมื่อยที่หัวไหล่และบ่าหลัง

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 220

(4) ความลึกของที่นั่ง ควรออกแบบให้รับที่ท้องขาด้านล่างได้พอดี ถ้าเป็นเก้าอี้ทำงาน จะต้องเว้นช่องว่างระหว่างข้อพับขากับขอบนอกของเก้าอี้ประมาณ 40-50 มิลลิเมตร เพื่อช่วยลด แรงเค้นกดที่ต้นขา ถ้าออกแบบความลึกของที่นั่งสั้นเกินไปผู้นั่งเกิดแรงเค้นกดที่ข้อพับขาด้านล่าง ที่นั่งยาวและใหญ่เกินไปความยาวจะดันที่ข้อพับด้านล่างทำให้นั่งไม่สะดวกและเลือดไหลเวียน ผิดปกติ มุมเอียงของที่นั่งต้องสัมพันธ์กับพนักพิงเสมอ

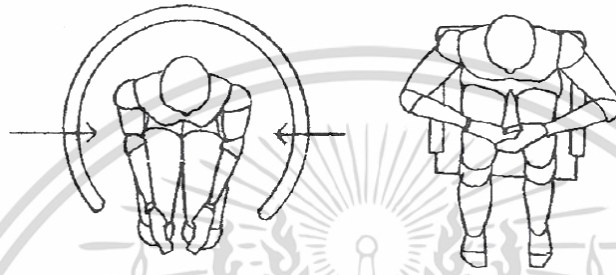


ภาพที่ 2.34 ที่นั่งสั้นเกินไปหรือยาวเกินไปจะทำให้เมื่อยขาด้านล่าง

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ความกว้างของที่นั่ง ควรออกแบบโดยใช้แผ่นหลังของคนที่มีรูปร่างใหญ่เป็นหลัก ความกว้างจึงต้องไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ถ้าเป็นเก้าอี้ที่เรียงเป็นแถวเดียวกัน (Row Seat) เช่น อัฒจันทร์สนามกีฬา เก้าอี้ในโรงภาพยนตร์ จะต้องออกแบบบวกค่าเผื่อสำหรับความกว้างของ ข้อศอก ข้างละประมาณ 60 มิลลิเมตร ส่วนที่เท้าแขนต้องไม่กว้างจนเกินไปจนต้องยกแขนกางข้อศอกออก เพราะที่เท้าแขนที่เหมาะสมจะช่วยลดความเหนื่อยของ กล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อหัวไหล่



ภาพที่ 2.35 ความกว้างของที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอเหมาะกับรูปร่างคนและที่เท้าแขนควรออกแบบให้เหมาะสมกับผู้นั่งไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 221

(6) ความสูงของที่นั่ง ถ้าความสูงของที่นั่งสูงเกินไป จะทำให้เกิดแรงกดทับที่ท่อนขา ด้านล่าง ทำให้เลือดไหลเวียนไม่ปกติ และปลายเท้าจะวางไม่ถึงระดับพื้น ถ้าความสูงของที่นั่งเตี้ยเกินไปจะทำให้เขาตั้งชันขึ้นและลำตัวโน้มไปข้างหน้า จะทำให้ปวดบริเวณหลังและเมื่อยตัวเมื่อนั่ง เป็นเวลานานๆ



ภาพที่ 2.36 แสดงตำแหน่งแรงกดทับของกรณั่งบนเก้าอี้ที่สูงและต่ำเกินไป ความสูงของที่นั่งควรออกแบบให้สูงพอเหมาะกับสรีระร่างกายมนุษย์

ที่มา : ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2549). 221

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7) ส่วนอุปกรณ์เสริมต่างๆ ควรถือว่าเป็นส่วนที่ทำให้เก้าอี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เช่น ระบบปรับความสูงต่ำของพนักพิงหรือปรับความอ่อนนุ่มของที่นั่ง ควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถใช้มือเพียงข้างเดียวก็ใช้อุปกรณ์เสริมได้ เก้าอี้ทำงานควรมีล้อจะช่วยให้ขยับร่างกายได้สะดวกขึ้น เป็นต้น

#### 2.5.4 เก้าอี้นอนและขนาดสัดส่วน

เก้าอี้นอน หมายถึง เก้าอี้ที่มีพนักแขนหรือพนักมีที่พนักขา สามารถเอนกายไปในแนวทางเกือบอยู่ในท่านอน การออกแบบเก้าอี้ประเภทนี้ควรคำนึงถึงความสะดวกสบายมากที่สุด ซึ่งกำหนดได้จาก

2.5.4.1 ความสูงของที่นั่ง เก้าอี้ควรมีความสูงพอดี ถ้าต่ำเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาการรับแรงเฉพาะจุด บริเวณก้นกบจะรับน้ำหนักมากหากมีความสูงเกินไปจะทำให้เกิดจุดกดดันที่ต้นขาและทำให้ปวดข้อเท้าได้ เก้าอี้นอนควรเตี้ยกว่าเก้าอี้ทำงานหรือเก้าอี้รับประทานอาหาร เนื่องจากอิริยาบถของการพักผ่อนจะอยู่ในท่าพิง ซึ่งทำให้สามารถเหยียดเท้าได้สะดวก ความสูงที่ใช้กันโดยทั่วไป ประมาณ 30 ถึง 40 เซนติเมตร

2.5.4.2 ความกว้างและความลึกของที่นั่ง ควรกำหนดความกว้างเพื่อให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระและร่างกายไม่ล้นออกมาจากที่นั่งขณะนั่ง ความกว้างของเก้าอี้ประมาณ 45 เซนติเมตรถึง 55 เซนติเมตร ส่วนความลึกของเก้าอี้ควรยึดถือเป็นมาตรฐาน คือ เริ่มต้นจากด้านหลังของหัวเข่าบริเวณข้อพับจนถึงกระดูกเชิงกรานขนาดที่นิยมใช้คือ 45 เซนติเมตร ถึง 50 เซนติเมตร

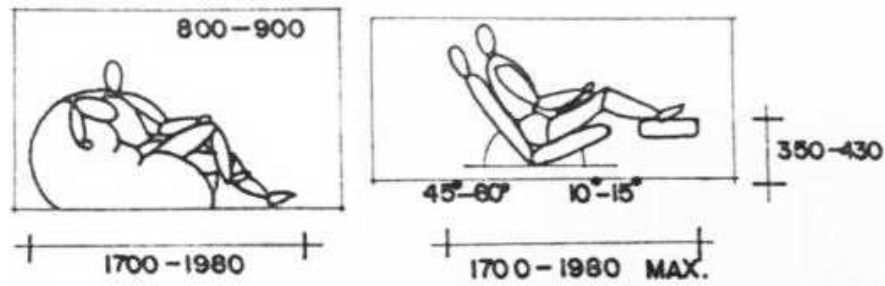
2.5.4.3 ความเอียงของพนักพิง ความเอียงของพนักพิงต้องสัมพันธ์กับความเอียงของที่นั่งเสมอ ถ้าพนักพิงเอียงมากจะพุงตัวลุกขึ้นได้ลำบาก

2.5.4.4 ความสูงของพนักพิง ความสูงของพนักพิงโดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่าช่วงไหล่ การออกแบบควรใส่ใจเป็นพิเศษ ในขณะนั่งถ้าตัวควรสามารถเอนลงบนพนักพิงได้เต็มแผ่นหลัง ซึ่งจะช่วยให้พียงสบาย พนักพิงควรสูงและยาวเพื่อช่วยรับน้ำหนักของศีรษะด้วย

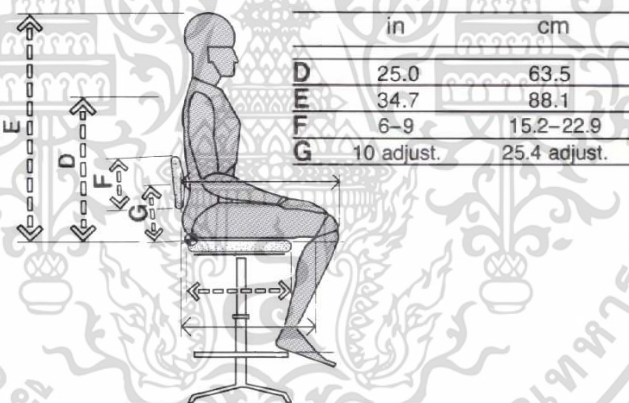
2.5.4.5 ความเอียงของที่นั่งต้องสัมพันธ์กับพนักพิง มุมเอียงของที่นั่งที่นิยมใช้อยู่ระหว่าง 10 องศา ถึง 15 องศา จากแนวนอนแต่ถ้าเบาะที่นั่งเป็นวัสดุที่นุ่มแล้วยุบหรือนิ่มมากๆ ก็ไม่จำเป็นต้องทำมุมเอียงเพราะน้ำหนักร่างกายจะช่วยกดความเอียงได้ตามสัดส่วนของร่างกายอยู่แล้ว

2.5.4.6 ที่พนักแขน ที่พนักแขนเป็นส่วนสำคัญสำหรับเก้าอี้พักผ่อนมาก เพราะในขณะที่พักผ่อนเท้าและแขนต้องอยู่ในท่าที่สบายที่สุด เป็นการพักจากอาการเมื่อยล้า

2.5.4.7 ที่รองรับขา มีความสัมพันธ์กับส่วนปลายขาของคน ช่วยให้อยู่ในท่าที่สบายมากขึ้น โดยความยาวรวมขณะใช้งานเก้าอี้นอน นับจากพนักพิงหลังไปจนถึงส่วนปลายรองรับขา อยู่ระหว่าง 170 เซนติเมตร ถึง 198 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.37 แสดงลักษณะการนั่งพักผ่อนระยะสั้นและนั่งพักระยะยาว  
ที่มา : กิติ สินธุเสก.(2545)



ภาพที่ 2.38 ขนาดสัดส่วนช่วงบริเวณแผ่นหลังถึงศีรษะ  
ที่มา : Human Dimension & Interior Space.(2005 : 129)

**กล่าวสรุป** ควรมีขนาดความสูงจากพื้นถึงเบาะนั่ง 30 เซนติเมตร ถึง 40 เซนติเมตร ความกว้างรวมเท้าแขนอยู่ระหว่าง 70 เซนติเมตร ถึง 80 เซนติเมตร ความลึกเบาะนั่ง 45 เซนติเมตร ถึง 50 เซนติเมตร ความเอียงของตัวเบาะนั่งอยู่ระหว่าง 10° ถึง 15° หากเป็นเก้าอี้นอนแบบยาว วัดจากส่วนหัวพนักพิงหลังไปจนถึงส่วนปลายรองรับขา ขนาดอยู่ระหว่าง 170 เซนติเมตร ถึง 198 เซนติเมตรและพนักพิงเอียง 120° ถึง 135°

การรับน้ำหนักของร่างกายส่วนใหญ่ขณะใช้งาน จะอยู่ที่ช่วงสะโพกและแผ่นหลัง ดังนั้นการออกแบบจึงต้องเน้นการรับน้ำหนักไปที่ส่วนสะโพกและแผ่นหลังมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 คีกรารูปแบบผลิตรถยนต์เดิมและผลิตรถยนต์ใกล้เคียง

### 2.6.1 รูปแบบของผลิตรถยนต์เดิม



ภาพที่ 2.39 ผลิตรถยนต์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้น ภายในศาลาพักผ่อน  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2562)



ภาพที่ 2.40 ผลิตรถยนต์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้น ภายในศาลาพักผ่อน  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.41 ผลิตภัณฑ์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้น ภายในศาลาพักผ่อน  
ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2562)



ภาพที่ 2.42 ผลิตภัณฑ์เดิมสำหรับใช้พักผ่อนและนอนหลับระยะสั้น ภายในศาลาพักผ่อน  
ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2562)

กล่าวสรุป คือ ผลิตภัณฑ์เดิมมีขนาดความกว้างเฉพาะที่นั่ง 43 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง 45 เซนติเมตร ฐานเก้าอี้เป็นปูนคอนกรีตเทหล่อขึ้นรูป และที่นั่งและพนักพิงทำจากไม้เต็ง ทำการยึดติดตัวฐานคอนกรีตกับไม้ด้วยเหล็กแผ่นเจาะรูใช้สกรูและน็อตในการยึดให้แน่น ผลิตภัณฑ์เดิมมีน้ำหนักมาก เพราะป้องกันการเคลื่อนย้ายหรือสูญหาย ตัววัสดุที่ใช้ได้แก่ ปูนคอนกรีต ไม้เต็ง และเหล็กแผ่น สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมกลางแจ้ง ทนแดด ทนฝน การใช้งานของมนุษย์ และป้องกันการกัดแทะจากสัตว์หรือแมลงต่างๆได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.2 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง



ภาพที่ 2.43 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ที่มา : [www.pinterest.com/pin/511440101412545424](http://www.pinterest.com/pin/511440101412545424).(2564 : Online)



ภาพที่ 2.44 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ที่มา : [www.pinterest.com/pin/234398355575280611](http://www.pinterest.com/pin/234398355575280611).(2564 : Online)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.45 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ที่มา : [www.pinterest.com/pin/389139224041850686](http://www.pinterest.com/pin/389139224041850686).(2564 : Online)

## 2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุ

วัสดุสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันมีมากมาย เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หลากๆ ทางทำให้มีวัสดุแปลกใหม่อยู่เสมอ สามารถตอบสนองการออกแบบที่แปลกใหม่ได้อย่างเต็มที่

### 2.7.1 งานไม้

งานไม้สำหรับโครงสร้างภายนอก โดยมากมักใช้ไม้สักขนาดต่างๆ ตามลักษณะของแบบ บางทีก็เน้นลักษณะของเนื้อไม้ที่มีลวดลายสวยงาม เช่น ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้แดง ไม้มะค่า ไม้ตะเคียน ลักษณะงานโครงสร้างภายนอกของเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ ขาโต๊ะ ขาตู้ ขาเก้าอี้ ที่นั่ง พนักพิง ขอบตู้ ขอบโต๊ะ หรือใช้ทำเป็นงานภายนอกอาคารเช่น เสา คาน ตง วงกบ ประตูหน้าต่าง เพราะทนต่อสภาพดินฟ้า อากาศได้ดี

งานไม้สำหรับโครงสร้างภายใน ได้แก่ ตัวไม้ที่เป็นโครงสร้างภายในทั้งหมด ไม้โครงของเบาะนั่ง และพนักพิงที่หุ้มด้วยด้วยฟองยาง ฯลฯ โครงสร้างภายในเหล่านี้ โดยทั่วไปจะใช้ ไม้สักตามลักษณะและความจำเป็น และขนาดของไม้ที่เป็นมาตรฐานของท้องตลาด บางครั้งอาจลดชนิดของไม้เพื่อการประหยัด ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์นั้น บางครั้งอาจใช้ไม้เต็งรัง ไม้แดง ไม้ตะเคียนทอง ไม้สักแทนไม้สักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.1.1 คุณสมบัติของไม้เนื้อแข็งที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคาร

ไม้เนื้อแข็ง จะมีวงปีมากกว่าไม้ชนิดอื่น มีระยะเวลาเติบโตช้าและไม้ต้องมีอายุมากถึงจะนำมาใช้งานได้ ไม้ชนิดนี้ส่วนใหญ่จะมีเนื้อไม้ที่มึนชื้น เนื้อไม้มีความเหนียวและแข็งแรงมาก จึงมีความทนทานสามารถนำมาใช้กับงานภายนอกที่ต้องตากแดดและโดนฝนได้ดีโดยไม้ที่นิยมนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารได้แก่ ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้แดง ไม้มะค่า ไม้ตะเคียน

(1) ไม้เต็ง ไม้มีสีน้ำตาลอ่อน ถ้าตัดทิ้งไว้นานสีจะเข้มขึ้น เนื้อไม้มีความแข็งแรงมากทำให้ไสและตัดแต่งได้ยาก เมื่อทิ้งไว้ให้แห้งแล้วสามารถน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 1,040 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรไม่นิยมใช้สำหรับงานภายใน เนื่องจากผิวหยาบและเสี้ยนลายไม้ไม่ค่อยสวยงามนัก จึงนิยมใช้กับงานโครงสร้างหรืองานภายนอกอาคารที่ เช่น เสา คาน ตง วงกบ ประตู หน้าต่าง เนื่องจากทนสภาพดิน ฟ้า อากาศได้ดี

(2) ไม้รัง ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมเหลือง เนื้อหยาบ แต่มีความแข็งแรงคงทนมาก เมื่อแห้งจะมีความแข็งแรงและคุณสมบัติคล้ายไม้เต็ง แต่ความแข็งแรงนั้นมีน้อยกว่าไม้เต็ง แต่ก็ยังพอที่จะสามารถใช้ทดแทนไม้เต็งได้ แต่ในปัจจุบันไม้รังหายากและมีราคาแพงมาก จึงไม่นิยมนำมาใช้ซักเท่าไร นิยมนำไปใช้ในงานก่อสร้างที่ต้องการรับน้ำหนักมาก เช่น เสา พื้น คาน ไม้รัง ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมเหลือง เนื้อหยาบ แต่มีความแข็งแรงคงทนมาก เมื่อแห้งจะมีความแข็งแรงและคุณสมบัติคล้ายไม้เต็ง แต่ความแข็งแรงนั้นมีน้อยกว่าไม้เต็ง แต่ก็ยังพอที่จะสามารถใช้ทดแทนไม้เต็งได้ แต่ในปัจจุบันไม้รังหายากและมีราคาแพงมาก จึงไม่นิยมนำมาใช้ซักเท่าไร นิยมนำไปใช้ในงานก่อสร้างที่ต้องการรับน้ำหนักมาก เช่น เสา พื้น คาน

(3) ไม้แดง ลักษณะไม้มีสีน้ำตาลเข้มอมแดง ผิวลายไม้มีความชัดเจน เนื้อไม้มีความแข็งแรงทนทาน มีราคาแพงและสัมผัสผิวลาย สีสนของไม้ที่มีความสวยงาม สามารถรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 960 กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้นิยมนำมาใช้ในส่วนประกอบโครงสร้างที่เห็นได้ชัด อย่างเช่น พื้น วงกบประตู หน้าต่าง แต่ไม่นิยมนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ เพราะเนื้อไม้มีความแข็งทำให้ขัดแต่งได้ยาก

(4) ไม้มะค่า ลักษณะไม้มีสีน้ำตาลเข้มอมส้ม ไม้มะค่าก็เป็นไม้อีกชนิดหนึ่งที่นิยมมาก ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดีคือ เนื้อไม้มีความแข็งแรงมาก สีไม้และเส้นลวดลายไม้ชัดเจนสวยงาม คนจึงนิยมใช้กันมาก ซึ่งนำมาใช้เป็น พื้นไม้ หรือ พื้นบันได หรือส่วนโครงสร้างในบ้านที่ต้องการโชว์ให้เห็นผิวไม้ที่มีความสวยงาม ทำให้ปัจจุบันไม้มะค่าหายากและมีราคาแพง ไม้มะค่าบางส่วนจึงนำเข้ามาจากทางแอฟริกา ซึ่งภูมิอากาศแถบนั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับบ้านเรา แต่สีของไม้จะไม่สวยและเข้มเท่าไม้มะค่าในประเทศเอง จึงไม่น่าแปลกใจที่ไม้มะค่าจะมีราคาแพงกว่าไม้แดง

(5) ไม้ตะเคียน เป็นไม้เนื้อแข็งมากเช่นเดียวกัน และเป็นไม้อีกชนิดที่นิยมนำมาใช้สร้างบ้าน ไม้ตะเคียนจะมีสีออกเหลืองทอง แต่จะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อทิ้งไว้นาน และถูกแสงแดด นิยมนำมาทำวงกบ และพื้นไม้ เนื่องจากมีความคงทนสูงจึงสามารถนำไปต่อเรือได้

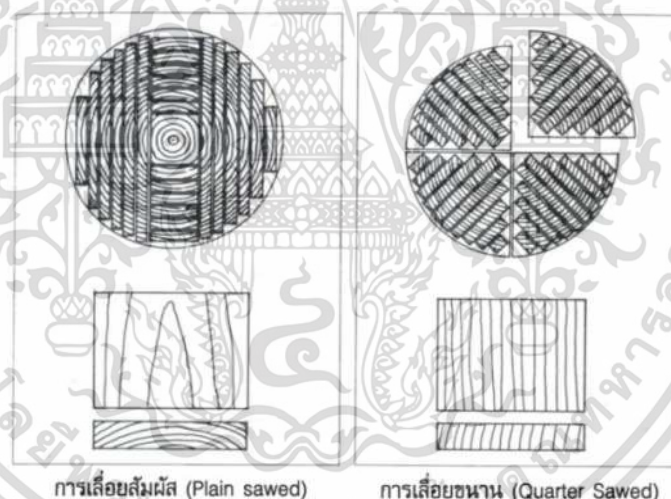
เช่นเดียวกัน เนื้อของไม้ตะเคียนนั้น จะมีตำหนิ เรียกว่า “รูมอด” ซึ่งมีลักษณะเป็นรูเล็กๆ อยู่ในเนื้อไม้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นลักษณะทางธรรมชาติของไม้ชนิดนี้ หลายคนกังวลว่าการที่ไม่มีรูแบบนี้ อาจจะทำให้ไม้ไม่ทน แข็งแรง แต่จริงๆ แล้วรูมอดที่เห็นนั้นไม่ได้มีผลต่อความแข็งแรงของไม้แต่อย่างใด

#### 2.7.1.2 การแปรรูปไม้ แบ่งเป็น 2 แบบที่สำคัญคือ

(1) การเลื่อยสัมผัส (Plain sawed) ในประเทศไทยเรียกว่า ไม้ผ่าแบน หรือ ไม้ผ่าธรรมดา เป็นการผ่าตามแนวแกนของลำต้นแต่ระนาบการเลื่อยตั้งฉากกับเส้นรัศมี จะเหลือเศษไม้จำนวนน้อย ได้หน้าไม้กว้าง ลายไม้สวยงาม ไม่ค่อยมีตำหนิบนเนื้อไม้ ค่าใช้จ่ายไม่สูง แต่ไม้อาจจะบิดงอ หดตัวได้ง่าย นิยมนำไปทำเฟอร์นิเจอร์ ตกแต่งเครื่องเรือนภายในบ้าน

(2) การเลื่อยขนาน (Quarter Sawed) ในประเทศไทยเรียกว่า ไม้ผ่าสี่ ซึ่งท่อนไม้ที่นำมาแปรรูปจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยไม้แต่ละส่วนจะถูกเลื่อยในลักษณะทำมุมกับศูนย์กลางหรือใส่ไม้ 45 องศา เป็นการเลื่อยผ่าตามแนวแกนของลำต้น การแปรรูปไม้แบบนี้จะทำให้เหลือเศษไม้มากกว่าแบบเลื่อยสัมผัส (Plain sawed) จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงและได้ไม้หน้าแคบกว่า แต่จะได้ไม้ที่สามารถรับแรงได้ดี มีการหดตัวต่ำ ไม่ค่อยแตกกร้าว บิดงอ เสียรูพรง จึงนิยมนำไปใช้กับโครงสร้างที่รับแรง เช่น ตง คาน อะเส หรือจันทัน เป็นต้น



ภาพที่ 2.46 การเลื่อยแปรรูปไม้

ที่มา : ภูธร เชี่ยววิริยะกุล.(2552)

#### 2.7.1.3 การอัดน้ำยาและแช่น้ำยา

เป็นการใช้สารเคมี เพื่อรักษาปรับปรุงคุณภาพของเนื้อไม้ให้คงทน มีอายุการใช้งานนานขึ้น และป้องกันมอด ปลวก เชื้อราที่จะทำลายเนื้อไม้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การอัดน้ำยา โดยการนำไม้ที่แปรรูปแล้วนำไปบรรจุลงถึงทรงกระบอก จากนั้นจึงใช้ความดันอัดน้ำยาให้ซึมเข้าไปในเนื้อไม้ กรรมวิธีประกอบด้วย การทำสุญญากาศเพื่อดูดเอาอากาศออกจากเนื้อไม้ก่อน แล้วจึงใช้แรงดันขนาด 10 เท่าของบรรยากาศ อัดน้ำยาเคมีเข้าไปเป็นเวลา 1-6 ชั่วโมง เพื่อให้น้ำยาเคมีซึมแทรกได้อย่างทั่วถึง



ภาพที่ 2.47 การอัดน้ำยา  
ที่มา : ภูธร เชี่ยววิริยะกุล.(2552)

(2) การแช่น้ำยา หมายถึง การนำไม้มาแช่น้ำยา เพื่อปรับปรุงคุณภาพของไม้ รักษาเนื้อไม้ ยืดอายุการใช้งานของไม้ ให้ได้นานมากขึ้นกว่าเดิม โดยวิธีการแช่สารเคมีละลายน้ำแช่ไม้ทิ้งไว้ประมาณ 16 ถึง 48 ชั่วโมง จะเกิดการสลายแบ่งและน้ำตาลที่อยู่ในเนื้อไม้ที่เป็นอาหารของมอด ปลวกและเชื้อรา ให้สลายออกไปให้หมด การแช่น้ำยาในน้ำยาโดยที่ไม่ได้ต้มเราเรียกว่าวิธี Clod Soaking



ภาพที่ 2.48 การแช่น้ำยา  
ที่มา : อำไพ เปี่ยมอรุณ.(2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.4 การอบไม้ หมายถึง กรรมวิธีในการทำให้ความชื้นออกจากเนื้อไม้ที่สด จะเหลือปริมาณความชื้นอยู่ในเนื้อไม้ให้ได้ส่วนสมดุลกับบรรยากาศที่อยู่โดยรอบของไม้ โดยคือให้เหลือความชื้นอยู่ในไม้หรือประมาณร้อยละ 12 โดยเฉลี่ย อุณหภูมิที่ใช้ออบไม้อยู่ที่ 40 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 8 ถึง 10 วัน กรณีถ้าเร่งอุณหภูมิให้สูงขึ้นมากกว่า 60 องศาเซลเซียส เพื่อหวังจะใช้ระยะเวลาที่สั้นลง จะทำให้เนื้อไม้เกิดการแตกหักได้ เนื่องจากความชื้นที่มีอยู่ในเนื้อไม้ได้ออกไปอย่างรวดเร็วกว่าอุณหภูมิสมดุลที่อยู่ภายนอก อย่างไรก็ตามความชื้นไม่ควรผิดจากที่กำหนดไว้เกินกว่าร้อยละ 4 หากต่ำหรือสูงกว่านี้ไม้อาจได้รับความเสียหายได้



ภาพที่ 2.49 การอบไม้

ที่มา : [www.mrwoodexpert.blogspot.com](http://www.mrwoodexpert.blogspot.com).(2564 : Online)



ภาพที่ 2.50 การตรวจวัดความชื้นและวัดปริมาณน้ำยากันมอด

ที่มา : [www.boonwood.co.th](http://www.boonwood.co.th).(2564 : Online)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.5 การคัดแยก เพื่อให้เนื้อไม้ที่ได้ไม่รอยตำหนิของลวดลาย เช่น ตาไม้และรอยแตกต่างโดยการตัดส่วนตำหนิออก เมื่อได้ไม้ที่ไม่มีตำหนิแล้ว จากนั้นเป็นการไสเปิดหน้าไม้และควบคุมขนาดไม้ จะต้องมีการปรับขนาด คัดแยกขนาดต่างๆ คัดแยกสี แยกเกรดโดยดูที่ลายไม้และสีของเนื้อไม้ เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนด



ภาพที่ 2.51 การหารอยตำหนิแล้วตัดออก

ที่มา : [\(2564 : Online\)](http://www.boonwood.co.th)

กล่าวสรุป คือหลังจากการตัดไม้แล้วจะต้องเข้าสู่กระบวนการขั้นตอนการแปรรูปไม้ ตามขั้นตอนข้างต้น จนสำเร็จได้เป็นไม้ท่อนตามขนาดต่างๆ จึงจะสามารถนำไปใช้งานได้ตามต้องการ ตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นๆได้ หากไม่ผ่านขั้นตอนดังกล่าวไม้ที่ได้จะไม่มีคุณภาพตามคุณสมบัติอย่างที่ควรจะเป็นไปตามมาตรฐาน

## 2.7.2 งานโลหะ

โลหะที่ใช้เฟอร์นิเจอร์ หรือประกอบในเฟอร์นิเจอร์มีมากมาย และมีขนาดต่างๆ กัน ตัวอย่าง เช่น เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง เหล็กสี่เหลี่ยมตัน เหล็กแบนขนาดต่างๆ เหล็กฉากขนาดต่างๆ ตามความหนาของเหล็ก เหล็กกลมกลวง ชูโครเมียมหรือเคลือบสีผิว อลูมิเนียมขนาดต่างๆ ชูโครเมียมหรือเคลือบสีผิว โลหะชนิดต่างๆ วัสดุที่พิจารณาเลือกใช้เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน มีความสำคัญต่อการนำไปเป็นอย่างยิ่ง วัสดุที่มีผู้วิจัยนำมาเปรียบเทียบเพื่อดูว่า วัสดุประเภทใดเหมาะสมมากที่สุด ก็มีดังต่อไปนี้ คือ เหล็ก สแตนเลส อลูมิเนียม

### 2.7.2.1 เหล็ก เป็นวัสดุที่หาง่าย แข็งแรง ราคาถูก ผลิตง่ายในอุตสาหกรรม

(1) โลหะแผ่น หมายถึง โลหะที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 ใช้ในงาน

อุตสาหกรรม มีอยู่หลายชนิดแต่ละชนิดมีความพิเศษแตกต่างกันออกไป จึงต้องทำการศึกษาและเลือกสรรในแง่ของวัสดุหรือวิธีการใช้งานเพื่อเลือกให้เหมาะสม เมื่อผู้ผู้เห็นไปใช้ประโยชน์ในการใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งาน โลหะแผ่นส่วนมากได้แก่ เหล็ก มีหลายขนาดยังเคลือบผิวแบบต่างๆ เช่น เคลือบด้วยตะกั่ว ดีบุก เป็นต้น

(2) เหล็กแท่ง หรือเหล็กโครงสร้าง รูปร่างแตกต่างกันไปตามขนาดมาตรฐานได้จากการยึดเหล็กโดยเหล็กแท่งจะถูกดึงผ่านรูของเครื่องยึดเหล็ก ทำให้เหล็กอัดตัวแน่นและผิวเรียบ

(3) เหล็กท่อ ได้จากการรีด ตัดจากแผ่นเป็นท่อ ทำการเชื่อมให้ติดกัน ท่อที่ไม่มีรอย มีความทนทานสูง



ภาพที่ 2.52 เหล็กรูปแบบต่างๆ

ที่มา : [www.nattaphonsteels.com/category/33.\(2564 : Online\)](http://www.nattaphonsteels.com/category/33.(2564 : Online))

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเหล็กมีความแข็งแรงต่อแรงกระแทกสูง ทนทานต่อแรงดึงได้ดี สามารถนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี เป็นแม่เหล็ก สามารถขึ้นรูปด้วยการหล่อ รีดและตัดโค้งงาย สามารถตกแต่งผิวสำเร็จหลายวิธี หาซื้อง่ายราคาถูกกว่าโลหะประเภทอื่น ปริมาณของธาตุคาร์บอนมีความสำคัญที่สุดที่ใช้ผสมลงในเหล็กซึ่งถ้าผสมลงไป เพียงร้อยละ 0.1 ก็จะสามารถเพิ่มความเค้น ความต้านทานแรงดึง ความสามารถในการตัดเฉือนและการเชื่อมและคุณสมบัติอื่นๆได้ระดับหนึ่ง แต่ถ้าผสมลงไปมากกว่าร้อยละ 2 ก็จะมีผลทำให้มีการแปรรูปได้ยากขึ้น เช่น การขึ้นรูปวัสดุ การเชื่อม การแปรรูปวัสดุแบบคายเศษและไม่คายเศษเพราะมีความแข็งสูงขึ้นและความเปราะมากขึ้น ดังนั้นธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็กกล้าคาร์บอน จึงมีอิทธิพลอย่างมากในการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุ

ทางการผลิตและพฤติกรรมของวัสดุก่อนนำมาใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.2 เหล็กกล้า คือ เหล็กที่มีส่วนผสมของเหล็กคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 2 และธาตุอื่นๆ หรือสารเจือโดยทั่วไป เหล็กบริสุทธิ์มีคุณสมบัติทางกลที่ไม่เหมาะสมสำหรับงานทางด้านวิศวกรรม ดังนั้นเหล็กกล้าจึงมีความแตกต่างจากเหล็กอ่อนเหล็กบริสุทธิ์และเหล็กหล่อ ตรงที่สามารถทนต่อแรงดึง แรงบิดการขึ้นรูปหรือแปรรูปง่าย ไม่เปราะหรือแตกหักง่ายและเชื่อมได้ การผลิตเหล็กกล้า เป็นกระบวนการที่ต้องการทำให้เหล็กดิบสีขาวที่ได้จากการถลุงของเตาเป่าลม มาทำให้มีความบริสุทธิ์ขึ้น โดยพยายามลดสารมลทินต่างๆ ให้เหลือน้อยลงหรือหมดไปพร้อมกับปริมาณของธาตุคาร์บอนและธาตุอื่นๆ ถูกลดจำนวนลง ธาตุต่างๆ ที่ผสมอยู่ในเหล็กจะต้องมีปริมาณเหมาะสม เช่น ซิลิกอน คาร์บอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส และกำมะถันละในบางครั้งก็จำเป็นจะต้องเติมธาตุอื่นๆ เข้าไป เพื่อเพิ่มคุณสมบัติที่ต้องการเข้าไป เช่น นิกเกิล โครเมียม ทองแดง วาเนเดียม ไทเทเนียม เป็นต้น

เหล็กกล้าแบ่งออกเป็น เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าประสม

(1) เหล็กกล้าคาร์บอน หมายถึง เหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนเป็นธาตุหลักที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณสมบัติทางกลของเหล็กและยังมีธาตุอื่นผสมอยู่อีก ซึ่งแบ่งเหล็กกล้าคาร์บอนออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง เหล็กกล้าคาร์บอนสูง

(1.1) เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนไม่เกิน ร้อยละ 0.25 นอกจากคาร์บอนแล้วยังมีธาตุอื่นผสมอยู่ด้วย เช่น แมงกานีส ซิลิกอน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน แต่มีปริมาณน้อยเนื่องจากหลงเหลือมาจากกระบวนการผลิต เหล็กประเภทนี้ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมและในชีวิตประจำวันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 เนื่องจากขึ้นรูปง่าย เชื่อมง่าย และราคาไม่แพง โดยเฉพาะเหล็กแผ่นมีการนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง เช่น ตัวถังรถยนต์ ชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ กระจังรถจักรยานยนต์หลังคาเครื่องใช้ในครัวเรือน และในสำนักงาน

(1.2) เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนร้อยละ 0.2 - 0.5 มีความแข็งแรงและความเค้นแรงดึงมากกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำแต่จะมีความเหนียวน้อยกว่า สามารถนำไปชุบแข็งได้เหมาะกับงานทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เฟือง ก้านสูบ ไขควง เป็นต้น

(1.3) เหล็กกล้าคาร์บอนสูงเป็นเหล็ก ที่มีปริมาณคาร์บอนร้อยละ 0.5 ถึง 1.5 มีความแข็งแรงและความเค้นแรงดึงสูงเมื่อชุบแข็งแล้วจะเหมาะสมสำหรับงานที่ทนต่อการสึกหรอใช้ในการทำเครื่องมือ สปริง แหนบ ลูกปืน เป็นต้น

(2) เหล็กกล้าประสม หมายถึง เหล็กที่มีธาตุอื่นนอกจากคาร์บอนผสมอยู่ในเหล็ก ธาตุบางชนิดที่ผสม อยู่อาจมีปริมาณมากกว่าคาร์บอน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ในเหล็กก็ได้ธาตุที่ผสมลงไปได้แก่ โมลิบดีนัม แมงกานีส ซิลิกอน โครเมียม อลูมิเนียม นิกเกิล และวาเนเดียม เป็นต้น จุดประสงค์ที่ต้องเพิ่มธาตุต่างๆ เข้าไปในเนื้อเหล็กก็เพื่อการทำให้คุณสมบัติของเหล็กเปลี่ยนไปนั่นเองที่สำคัญก็คือ เพิ่มความแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงที่อุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง

เพิ่มคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เพิ่มความต้านทานการสึกหรอ เพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เพิ่มคุณสมบัติทางแม่เหล็ก เพิ่มความเหนียวแน่นทนต่อแรงกระแทก

เหล็กกล้าประสมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ เหล็กกล้าประสมต่ำ เหล็กกล้าประสมสูง เหล็กกล้าสแตนเลส

(2.1) เหล็กกล้าประสมต่ำ เป็นเหล็กกล้าที่มีธาตุประสมรวมกันน้อยกว่า ร้อยละ 8 ธาตุที่ผสมอยู่คือ โครเมียม นิกเกิล โมลิบดีนัม และแมงกานีส ปริมาณของธาตุที่ใช้ผสมแต่ละตัวจะไม่มากประมาณร้อยละ 1 ถึง 2 ผลจากการผสมทำให้เหล็กสามารถชุบแข็งได้ มีความแข็งแรงสูง เหมาะสำหรับใช้ในการทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เช่น เฟือง เพลาข้อเหวี่ยง จนบางครั้งมีชื่อว่าเหล็กกล้าเครื่องจักรกล(Machine Steels) เหล็กกล้ากลุ่มนี้จะต้องใช้งานในสภาพชุบแข็งและอบก่อนเสมอจึงจะมีค่าความแข็งแรง

(2.2) เหล็กกล้าประสมสูง เหล็กกล้าประเภทนี้จะถูกปรับปรุงคุณสมบัติสำหรับการใช้งานเฉพาะอย่างซึ่งก็จะมีธาตุประสมรวมกันมากกว่าร้อยละ 8 เช่น เหล็กกล้าทนความร้อนเหล็กกล้าทนการเสียดสีและเหล็กกล้าทนการกัดกร่อนในที่นี้จะศึกษาเหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กกล้าทำเครื่องมือ

(2.3) เหล็กกล้าสแตนเลส หรือเรียกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม ส่วนมากผลิตมาจากเตาไฟฟ้าเหล็กกล้ากลุ่มนี้ทนต่อการผุกร่อน หรือต้านการเป็นสนิมได้ดี ธาตุที่มีบทบาทมากได้แก่ โครเมียม ที่ผสมเข้าไปในเนื้อเหล็ก ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นฟิล์มบางๆขึ้นที่ผิวของเหล็กฟิล์มนี้จะมีค่าความแข็งแรงสูง โปร่งใส ยึดตัวกับผิวเหล็กได้ดี มีความหนาแน่นสูงและไม่มีรูพรุน นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการซ่อมตัวเองได้อย่างรวดเร็ว การที่จะเกิดฟิล์มในลักษณะดังกล่าวได้จะต้องมีโครเมียมผสมอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 นอกจากโครเมียมแล้ว เหล็กกล้าไร้สนิมยังมีธาตุอื่นผสมอยู่อีกเช่น โมลิบดีนัม นิกเกิล และแมงกานีส เป็นต้น เหล็กกล้าไร้สนิมมีมากมายหลายชนิดขึ้นอยู่กับส่วนผสมทางเคมี และโครงสร้างทางโลหะวิทยาโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม

(2.3.1) กลุ่มออสเทนนิติก หรือเหล็กกล้าออสเทนนิติก มีส่วนผสมของคาร์บอนร้อยละ 0.15 โครเมียมร้อยละ 18 นับเป็นกลุ่มที่มีหลายเกรดมากที่สุด ถูกนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง เหล็กกลุ่มนี้มีโครงสร้างหลักเป็นออสเทนไนต์ (มีนิกเกิลและแมงกานีสเป็นส่วนผสมหลัก) ไม่เป็นสารแม่เหล็ก ไม่สามารถทำการชุบแข็ง เพื่อปรับปรุงคุณภาพของเหล็กกล้าด้วยความร้อนได้ นิยมใช้ทำ เครื่องครัว มีด เป็นต้น เหล็กกล้าประเภทนี้มีการแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย เช่น ประเภทคาร์บอนต่ำกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.08 ตามมาตรฐานอเมริกา(AISI) คือ เกรด304 เกรด316

(2.3.2) กลุ่มเฟอร์ริติก กลุ่มนี้ไม่มีนิกเกิลเป็นส่วนผสมมีแต่เหล็ก และโครเมียม มีราคาถูก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี ไม่สามารถปรับปรุงคุณสมบัติด้วยความร้อนทางการชุบแข็งได้ มีโครงสร้างหลักเป็นเฟอร์ไรท์ สามารถดูดแม่เหล็กได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทคาร์บอนต่ำมีโครเมียมประมาณร้อยละ 15 ถึง 18 และมีคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 0.12 และประเภททนต่อความร้อนมีโครเมียมประมาณร้อยละ 25 ถึง 30 และคาร์บอนร้อยละ 0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ท่านไปใช้ประโยชน์ท่านการค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.3.3) กลุ่มมาร์เทนซิติค มีโครงสร้างเหล็กเป็นมาร์เทนไซต์ มีเหล็ก โครเมียม และคาร์บอนเป็นส่วนผสมแต่คาร์บอนเป็นตัวที่ทำให้ความต้านทานการผุกร่อนลดลง จึงเป็นธาตุที่ไม่พึงประสงค์ แต่เหล็กกลุ่มนี้สามารถเพิ่มความแข็งโดยการชุบแข็งได้ จึงต้องมีคาร์บอนผสมอยู่ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ ประเภทที่มีคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 0.15 โครเมียมระหว่างร้อยละ 12 ถึง 14 ประเภทที่มีคาร์บอนประมาณร้อยละ 0.2 ถึง 0.4 โครเมียมระหว่างร้อยละ 13 ถึง 15 และประเภทที่มี คาร์บอนระหว่างร้อยละ 0.6 ถึง 1 โครเมียมระหว่างร้อยละ 14 ถึง 16 เหล็กกล้าเครื่องมือ เป็นเหล็กที่มีส่วนผสมของธาตุ โครเมียม โมลิบดีนัม นิกเกิล วาเนเดียม โคบอลต์ และไทเทเนียม เกินกว่าร้อยละ 5 และมีคาร์บอนอยู่ระหว่างร้อยละ 0.8 ถึง 2.2 ธาตุประสมเหล่านี้สามารถเพิ่มคุณสมบัติพิเศษให้กับเหล็กกล้าเครื่องมือ โดยเฉพาะเหล็กกล้าความเร็วรอบสูง ที่รักษาคม มีดตัดโลหะได้ดี ถึงแม้ใช้งานที่อุณหภูมิสูง จนผิวของคมตัดร้อนมีสีแดงคุณสมบัตินี้เรียกว่า ความแข็งขณะร้อน เช่น ดอกกัด มีดกลึง มีดไส เครื่องมือทำเกลียวใน และเครื่องมือทำเกลียวนอก

2.7.2.3 สแตนเลส ประกอบด้วย โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย มีด้วยกันหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม ตามความต้องการโดยปกติผิวของสแตนเลสมีลักษณะคล้ายสีเงิน มันวาว สวยงามโดยไม่ต้องเคลือบผิว



ภาพที่ 2.53 สแตนเลสรูปแบบต่างๆ

ที่มา : [www.wanawatstainless.com](http://www.wanawatstainless.com).(2564 : Online)

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลส มีน้ำหนักเบา ทนทานต่อการกัดกร่อน เมื่อเทียบกับโลหะอื่นมีความทนทานกว่า สามารถขึ้นรูปตามต้องการได้ ซ่อมแซมง่าย ทนทานต่อการยืดตัว ทนต่อแรงดึง 123,250–145,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว โดยสแตนเลสแบ่งเป็น 2 ประเภทหลักตามโครงสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) Austeniticstainless Steel ประกอบด้วยธาตุโครเมียมร้อยละ 18 นิเกิลร้อยละ 8 ธาตุอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 2 ถึง 4 มีความแข็งแรงสูงมากจัดอยู่ในหมู่ 300 มีความเหนียวต่ำ

(2) Martesticstainless Steel ประกอบด้วยธาตุโครเมียมร้อยละ 17 ถึง 27 ธาตุ คาร์บอนไม่เกินร้อยละ 0.2 จัดอยู่ในหมู่ 400 มีความเป็นแม่เหล็กสูงมาก สเตนเลส มีความทนทานสูงถึงแม้จะมีราคาแพง การบำรุงรักษาในราคาถูก เมื่อเทียบกับวัสดุอื่นสามารถใช้งานได้นาน

2.7.2.4 อลูมิเนียม เป็นที่นิยมใช้กันมาก ไม่เป็นสนิม อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา กว่าเหล็ก 3 เท่า มีความทนต่อแรงดึงต่ำ มีความยืดตัวสูง สามารถตี ดัดขึ้นรูปได้ง่ายจะมีความแข็งแรง มาก ถ้านำไปผสมกับโลหะผสม เรียก อัลลอยด์



ภาพที่ 2.54 อลูมิเนียมรูปแบบต่างๆ

ที่มา : [www.aluminium-box.com/product/15.\(2564 : Online\)](http://www.aluminium-box.com/product/15.(2564 : Online))

ในการออกแบบชิ้นส่วนที่เป็นอลูมิเนียมจะต้องเพิ่มความระมัดระวังเรื่องผิวของ โลหะชนิดนี้เพราะเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ถึงแม้จะมีความแข็งแรง แต่ในงานตัดจะต้องใช้อลูมิเนียมที่มีความหนาเท่ากับวัสดุชิ้นส่วนของที่ต้องการตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการตัด และการใช้ค้อน ไม้ยางในการป้องกันเกิดรอยเสียหาย โดยคุณสมบัติโดยทั่วไปของอลูมิเนียม

- (1) มีน้ำหนักเบา มีสีขาวเงิน ผิวมันวาว
- (2) โลหะผสมอลูมิเนียม สามารถมีคุณสมบัติดังนี้ เช่น เหล็ก เหนียวธรรมดาคุณสมบัติ คือ ดัดงอได้ง่าย
- (3) ทนทานการกัดกร่อนได้ดี ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ แต่ทำ ปฏิกิริยาได้ดีกับกรดอนินทรีย์
- (4) สามารถนำไฟฟ้าได้ดีเมื่อมีความบริสุทธิ์สูง
- (5) สามารถทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้มากมายเช่นการตัดโค้ง
- (6) ตกแต่งสีผิวโดยการชุบเคลือบผิวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7) รับนํ้าหนักได้น้อยไม่สามารถรับนํ้าหนักกระแทกได้ผิวไม่ทนต่อแรงกระแทกและการขีดข่วน

2.7.2.5 กรรมวิธีการผลิตส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ การขึ้นรูป การตัด การยึดวัสดุ การตกแต่งผิว

(1) การขึ้นรูป การนำวัสดุเปลี่ยนรูปร่างโดยไม่มี การนำวัสดุมาเพิ่มหรือตัดออก การขึ้นรูปวัสดุแบ่งออกเป็น 8 วิธี ดังนี้

(1.1) การหล่อ เป็นการหลอมโลหะเทลงไปในแบบเย็นแล้วจึงแกะแบบออกเป็นการใช้ความร้อนเข้าไปด้วย เช่น การหล่อทราย การหล่อโลหะ เป็นต้น

(1.2) การพับ เป็นการพับขึ้นรูป ต้องการขึ้นงานนั้นมีแรงดึงมากขึ้น โดยอาจพับเป็นรูปกล่องหรือเส้นตรง

(1.3) การใช้แรงอัด การขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด บีบให้เป็นรูปตามต้องการ เป็นการใช้ DIE หลายตัวมาบีบโดยการเผาพร้อมตามแบบ

(1.4) การใช้แรงดัน มักใช้กับพวกเหล็กแผ่นโดยมีแบบ 2 ตัวอัดเป็นรูปตามต้องการ เช่น ถาด จาน ฯลฯ

(1.5) การ Drawing เป็นการดึงโลหะจาก DIE เป็นการร้อนแก่โลหะจนเกิดการอ่อนตัวแล้วใส่ DIE ดึงออกมาเป็นรูปแบบที่ตายตัว

(1.6) การรีด เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลว ฉีดเข้าไปในแบบสามารถผลิตครั้งละจำนวนมาก

(1.7) การรีด กรรมวิธีเหมือนกับการรีด การทำงานโดยรีดแผ่นโดยใช้ลูกกลิ้ง นำมาเผาไฟร้อน ให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ เช่น เหล็กฉาก เหล็กกลม

(1.8) การปั๊มขึ้นรูป คล้ายกับการกลึงใช้กับการขึ้นรูปกลมต้องมีพิมพ์ ทำให้มีราคาสูง

(2) การตัด เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้น โดยแบ่งตามกรรมวิธีการผลิตดังนี้

(2.1) การเลื่อยคือการตัดโดยเครื่องมือที่มีความคมโดยรอบ

(2.2) การตัด คือการตัดโดยเครื่องมือที่มีขอบแข็งมีความคม

เฉือนโลหะ

(2.3) การเจาะรู คือการตัดให้ทะลุเป็นรู โดยการใช้ ดอกสว่าน

(2.4) การขีด คือการทำให้โลหะที่ไม่ต้องการหลุดออกไป โดย

ใช้เครื่องมือ เช่น เครื่องขีดโลหะ

(2.5) การตัดด้วยความร้อน คือการตัดโดยใช้ความร้อนเป็นตัว

หลอมโลหะเพื่อให้ขาดออกจากกัน ไม่นิยมตัดเหล็กแผ่น เพราะทำให้คดงอได้

(2.6) การไส คือการเอาเครื่องจักรขูดชิ้นงานให้เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดได้เห็นไปใช้ประโยชน์อื่นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.7) การกลึงคือการตัดส่วนที่ไม่ต้องการขณะที่ชิ้นงานอยู่บนเครื่องกลึง

(3) การยึดวัสดุ คือการยึดวัสดุ 2 ชิ้น ให้ติดกันตามความเหมาะสมกับวัสดุ โดยมีวิธีการยึดได้ 6 วิธี

(3.1) Reversing เป็นวิธีทาง Mechanical การใช้ตะปูต้อนหนึ่งเป็นขาแหลมอีกด้านหนึ่งเป็นหัวเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ เมื่อบีบเครื่องจะยิงแรงอัดบ้างติดโลหะนั้นๆ

(3.2) Threading คล้ายกับแบบแรก แทนที่จะใช้ PIN กับใช้น็อตและแหวนแทนเป็นการยึดกึ่งถาวรสามารถถอดได้ ก่อนทำงานจะต้องเจาะรูชิ้นงานก่อน

(3.3) Seaming เป็นการพับตะเข็บ วิธีใช้ตัวมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้การเชื่อมกับตะเข็บอีกที่หนึ่งเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

(3.4) Cementing เป็นการเชื่อมโดยใช้เคมีเข้าช่วย คล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวยาง การยึดวัสดุจะต้องใช้ความหนืดจากการเชื่อม เช่น Epoxy กับวัสดุโลหะ

(3.5) Soldering เป็นการเชื่อมแบบถาวร เรียกโดยทั่วไปว่าการบัดกรี

(3.6) Welding เป็นการเชื่อมแบบถาวรมิใช่กันโดยวิธีการเชื่อมโลหะ โดยที่จะละลายตัวกลาง(ลวดเชื่อม) หรือเป็นการเชื่อมแบบแก๊ส เป็นต้น

(4) การตกแต่งผิว การตกแต่งผิวงานโลหะสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม

(4.1) การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า

(4.2) การนำวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การเจียรระโน

(4.3) การทำให้ผิวหน้าชิ้นงานมีความแข็งแรงขึ้น การอบชุบ การ

ยิงผิวด้วยเม็ดทราย ชนิดการตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะการตกแต่งนั้นมีกรรมวิธีหลายวิธี เพื่อให้ผลิตรอบตามเป้าหมายเช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นสีเพื่อป้องกันการกัดกร่อนสำหรับงานผลิตภัณฑ์ที่เป็นทองแดง ทองเหลือง อาจมีการพ่นแลกเกอร์หลังจากขัดเงาแล้ว เพื่อป้องกันออกไซด์

การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

(1) การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การเคลือบแก้ว การใช้แลกเกอร์เคลือบภายนอกผลิตภัณฑ์ ไปใช้เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

(2) การเคลือบด้วยวัสดุอื่น ๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การพ่นสี การเคลือบสังกะสี เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตาให้มีความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน

(3) การชุบผิวด้วยไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน ทำให้ผ่านจากการชุบแล้วดู มีราคามากขึ้น การชุบผิวด้วยไฟฟ้า เช่น การชุบทองแดง สังกะสี นิเกิล โครเมียม ทอง เงิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อประสานวัสดุชิ้นงานเข้าด้วยกัน การประกอบเข้าด้วยกันที่ต้องการประกอบผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งได้ตามวิธีดังนี้

- (1) การเชื่อม กรรมวิธีให้ความร้อนหลอมเหลวกับลวดเชื่อม อาจใช้แรงอัดเข้าช่วย
- (2) การบัดกรีอ่อน กรรมวิธีเช่นการบัดกรีตะกั่วการบัดกรีเงิน อุณหภูมิ 700 องศาฟาเรนไฮต์
- (3) การบัดกรีแข็ง กรรมวิธี เช่น การเติมลวดเชื่อมลงไปหลอมเหลว ที่อุณหภูมิ 800 องศาฟาเรนไฮต์ ไปตามรอยต่อเรียกวิธีนี้ว่า การเป่าเล่น
- (4) การใช้แรงอัดผงยึดติดกัน กรรมวิธีนี้วัสดุเป็นผงมาอัดยึดติดกัน จนให้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อนต้องอุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุนั้นๆ
- (5) การอัดยัด กรรมวิธีเช่นงานอัดสวมเพลลาแกน วิธีนี้สามารถอัดติดอย่างถาวรหรืออัดสวมถอดจากกันได้
- (6) การย่ำหมุด กรรมวิธีการทำให้วัสดุยึดติดกันโดยการย่ำหมุด
- (7) การใช้สลักเกลียวยึด กรรมวิธีเป็นการทำให้วัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้สลักเกลียว
- (8) การใช้การยึดเหนี่ยว กรรมวิธีต่อยึดวัสดุชิ้นงานติดกันใช้กาว เช่น การสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและภายนอก เป็นต้น

### 2.7.3 วัสดุที่ใช้เคลือบผิวไม้และสีของเฟอร์นิเจอร์

งานแลคเกอร์และน้ำมันเคลือบผิวไม้ แลคเกอร์สีธรรมชาติ เป็นน้ำมันเคลือบผิวไม้ที่ช่วยทำให้ผิวเฟอร์นิเจอร์สวยงามคงทน ถาวรยิ่งขึ้น ไม่ทำให้สีของผิววัสดุเปลี่ยนไป ในการทำผิวสามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ได้แก่แลคเกอร์สีธรรมชาติชนิดมัน แลคเกอร์สีธรรมชาติชนิดค้ำ แลคเกอร์สีธรรมชาติชนิดมันกลับด้าน

การย้อมสีเนื้อไม้ให้เป็นสีต่างๆ การย้อมสีเนื้อไม้อาจย้อมเป็นสีอะไรก็ได้ตามความต้องการ สีที่นิยมทำการย้อม ได้แก่ สีโอ๊คอ่อน สีโอ๊คแก่ สีโอ๊คดำ สีโอ๊คแดง สีวอลนัส สีมะฮอกกานี สีไม้มะเกลือ เมื่อย้อมสีได้ตามต้องการแล้ว จึงเคลือบด้วยแลคเกอร์สีชนิดค้ำ หรือชนิดมัน ลงน้ำมันวานิชสีธรรมชาติ ลงสีผึ้ง Wax สีธรรมชาติ การเคลือบผิวด้วยแซคแลค การทำงานสีแลคเกอร์สีธรรมชาติ การย้อมสีเนื้อไม้สีต่างๆ การลงน้ำมัน และการลงสีผึ้ง จำต้อง ทำกับผิวไม้ที่มีลวดลายเนื้อไม้สวยงาม เด่นชัด เช่น ไม้สัก ไม้พยุง และหรือถ้าต้องการแสดงสีของไม้ ชนิดอื่นและให้เห็นลายไม้ตามธรรมชาติ เช่น ไม้ฉา ไม้พยุง ไม้โมกข์มัน ฯลฯ ก็ทำได้ เช่นเดียวกัน

งานทำสีน้ำมัน สีน้ำพลาสติกสำหรับงานไม้ ได้แก่ สีทาใช้สีน้ำมัน อาจเป็นสีชนิดมันหรือชนิดค้ำ สีพ่นใช้สีน้ำมัน สีมีทั้งชนิดมันและชนิดค้ำ และสีเสี้ยน (อ็อกซีไคร์) เป็นกรรมวิธีการทำผิว

ไม้ด้วยสีน้ำมัน เพื่อเน้นให้เห็นสีของเนื้อไม้ต่างกัน กับเสี้ยนไม้ เช่น เนื้อไม้สีขาวเสี้ยนไม้สีดำ หรือไม้สีดำเสี้ยนไม้สีแดง เป็นต้น

งานสีสำหรับโลหะได้แก่ สีทา ใช้สีน้ำมันสำหรับใช้กับงานโลหะโดยเฉพาะจะทำให้งานโลหะสวยงามมีทั้งชนิดมัน และชนิดด้าน และสีพ่น ใช้สีน้ำมันสำหรับงานโลหะควรจะทำสีด้วยสีรองพื้นซึ่งเป็นสีกันสนิมเสียก่อน ชัดให้เรียบแล้วจึงทาหรือพ่นสีจริงทับลงไป

วัสดุผิว ได้แก่ หนังสัตว์ชนิดต่างๆ หนังเทียม ผ้าชนิดต่างๆ เช่น ผ้าใบ ผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์ ไนล่อน เชือก ปอ เส้นใยสังเคราะห์ ฯลฯ

#### 2.7.4 ประเภทของที่นอน

ที่นอนแบบหนา จะมีความสูงของที่นอนตั้งแต่ 8 นิ้ว ไปถึง 16 นิ้ว หรือ 20 เซนติเมตรไปถึง 40 เซนติเมตร โดยสามารถแบ่งออกได้หลายประเภท ซึ่งวัสดุหลักที่นำมาใช้ทำที่นอนจะมีที่ทำมาจากวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ และผสมผสานกันระหว่างวัสดุธรรมชาติกับวัสดุสังเคราะห์ สามารถแบ่งประเภทของที่นอนออกเป็น 5 ชนิดคือ ที่นอนยางพารา ที่นอนฟองน้ำอัด ที่นอนสปริง ที่นอนนุ่น ที่นอนใยมะพร้าว

ที่นอนแบบบาง จะมีความสูงของที่นอนตั้งแต่ 2 นิ้ว ไปถึง 6 นิ้วหรือ 5 เซนติเมตรไปถึง 15 เซนติเมตร ส่วนใหญ่นิยมเรียกว่าที่นอนปิกนิก ใช้สำหรับการนอนนอกสถานที่หรือเหตุการณ์เฉพาะกิจ เพราะสะดวกต่อการพกพาและจัดเก็บ ดังนั้นผู้ผลิตที่นอนแบบบางจึงทำการผลิตออกมาในราคาที่ไม่สูงมากนัก วัสดุหลักที่นำมาใช้ทำที่นอนแบบบางนั้น จะมีทั้งแบบที่ทำมาจากวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ และแบบรวมวัสดุธรรมชาติกับวัสดุสังเคราะห์เข้าด้วยกัน โดยเราสามารถแบ่งประเภทของที่นอนแบบบางออกเป็นทั้งหมด 4 ชนิดคือ ที่นอนยางพารา ที่นอนฟองน้ำอัด ที่นอนฟองน้ำอัดเสริมยางพารา ที่นอนเป่าลม

2.7.4.1 ที่นอนยางพารา เริ่มมีการผลิตตั้งแต่ปี ค.ศ.1940 ที่นอนชนิดนี้มีความคงรูปได้อย่างยาวนาน มากกว่า 30 ปี โดยเฉลี่ยอายุการใช้งานมากกว่า 15 ปี ที่นอนที่ทำจากยางพาราธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีส่วนผสมที่เป็นสารเคมีที่เป็นพิษเช่น สารลดการติดไฟ กาว กรดบิรค เป็นต้น ซึ่งจัดเป็นที่นอนที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติ มีความนุ่ม และยืดหยุ่นได้ดี แต่ก็มีน้ำหนักและราคาที่สูงกว่า เมื่อเทียบกับที่นอนที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติชนิดอื่น เช่น นุ่น หรือใยมะพร้าวโดยที่นอนยางพารานั้นจะมีอยู่ 2 รูปแบบคือ ที่นอนยางพาราแท้ กับ ที่นอนยางพาราแบบอัดแน่น

(1) ที่นอนยางพาราแท้ คือเป็นที่นอนที่ทำมาจาก ยางพาราแท้จากธรรมชาติ โดยไม่มีการปะปนกับวัสดุสังเคราะห์อื่น ที่นอนยางพาราแท้จะถูกขึ้นรูป และผ่านกระบวนการอบในระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม ให้ออกมาในลักษณะของแผ่นสีขาวขนาดใหญ่ และนำแผ่นมาวางซ้อนกันเป็นชั้น เพื่อให้เกิดความหนาขึ้น

ข้อดี คือ มีผิวสัมผัสที่นุ่มละเอียดและยืดหยุ่นมาก มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถคงรูปทรงได้ดี ดูแลรักษาได้ง่าย รองรับสรีระของร่างกายแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ทั้งยังช่วยลดแรงสั่นสะเทือนจากการนอนดิ้น การนอนพลิกตัวไปมา ได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น ลดอาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ ไม่มีสารสังเคราะห์ที่อาจทำให้เกิดภูมิแพ้ ปราศจากไรฝุ่นและแบคทีเรีย มีความหนาแน่นที่สามารถเลือกได้ มี 3 ระดับ แบบนุ่ม แบบนุ่มแน่น แบบแน่น

ข้อเสีย คือ มีราคาค่อนข้างแพง เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตที่สูง มีกลิ่นยาง ในช่วงแรกที่ใช้งาน และมีน้ำหนักมากกว่าเมื่อเทียบกับที่นอนที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติชนิดอื่น ทั้งยังต้องใช้จำนวนหลายคนในการยกและในการขนส่ง



ภาพที่ 2.55 ที่นอนยางพาราแท้

ที่มา : [www.mattresscity.co.th](http://www.mattresscity.co.th).(2564 : Online)

(2) ที่นอนยางพาราแบบอัดแน่น ทำมาจากวัสดุของเศษยางพาราแท้ โดยนำมาสังเคราะห์และบีบอัดรวมกันเป็นก้อนใหญ่ แล้วนำมาขึ้นรูปให้อยู่ในรูปทรง โดยจะกลิ่นของยางพาราอยู่ในช่วงระยะหนึ่งและจะจางหายไปเองตามธรรมชาติ

ข้อดี คือ สามารถรองรับน้ำหนัก รองรับสรีระของร่างกายได้เป็นอย่างดีพอสมควร ไม่ยุบง่าย แต่มีความแข็งกว่าที่นอนแบบยางพาราแท้ พอดีพอช่วยลดแรงสั่นสะเทือนจากการนอนดิ้น หรือการพลิกตัวไปมาได้ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน มีราคาถูกกว่าที่นอนยางพาราแท้

ข้อเสีย คือ เมื่อใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง อาจมีกลิ่นเหม็นอับของยาง เพราะระบายอากาศได้ไม่ดี และยังมีน้ำหนักมากกว่า ที่นอนแบบยางพาราแท้พอสมควร



ภาพที่ 2.56 ที่นอนยางพาราแบบอัด

ที่มา : [www.mattresscity.co.th](http://www.mattresscity.co.th).(2564 : Online)

#### 2.7.4.2 ที่นอนฟองน้ำอัด

ที่นอนฟองน้ำอัดผลิตจากฟองน้ำชิ้นเล็กที่นำมาอัดเป็นก้อน ทำให้มีความหนาและแน่นพอเหมาะสำหรับการนอนและรับแรงกดได้มากพอ ซึ่งขั้นตอนการผลิตที่นอนฟองน้ำอัดนั้นจะนำฟองน้ำมาบดละเอียดแล้วอัดเป็นก้อนด้วยน้ำยาเคมี และอัดให้แน่น เพื่อป้องกันการยุบตัว มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ซึ่งที่นอนฟองน้ำอัดนั้นในการผลิตมักมีเนื้อที่นอนกระด้าง แต่จะมีการเสริมฟองน้ำแผ่นหนา ๆ ทั้งบนและล่าง เพื่อเสริมให้ได้คุณภาพความนิ่มที่พอดี โดยเหมาะสำหรับผู้มีน้ำหนักมากและคนสูงอายุ โดยการดูแลรักษาทำความสะอาดที่นอนฟองน้ำอัดนั้นสามารถทำได้ง่าย ส่วนราคาของที่นอนฟองน้ำอัดนั้น มีหลากหลายราคา ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของตัวฟองน้ำอัด ความหนาแน่นมากราคาก็สูงขึ้นมากตามไปด้วย

ข้อดี คือ ให้ความรู้สึกที่นุ่ม คล้ายกับที่นอนที่ทำจากวัสดุยางพารา วัสดุมีน้ำหนักเบา สามารถยกเคลื่อนย้ายได้ง่าย มีความยืดหยุ่นรองรับน้ำหนักได้ดี แต่น้อยกว่า ที่นอนแบบยางพาราแท้ และมีราคาไม่สูงมากมีความทนทานใช้งานคุ้มค่ากับราคา

ข้อเสีย คือ หากวัสดุฟองน้ำอัดที่ไม่ได้คุณภาพ หรือราคาถูกเมื่อใช้เป็นเวลานาน จะเกิดการยุบตัวในลักษณะที่เป็นแอ่ง ทำให้มีอาการปวดหลังได้ มีหลายเกรดหลายราคา โดยชนิดราคาถูกมีการระบายอากาศได้ไม่ดี ทำให้เกิดกลิ่นอับและเกิดฝุ่นละอองสะสมบนที่นอนได้ง่าย



ภาพที่ 2.57 ที่นอนฟองน้ำอัด

ที่มา : [www.Banteenon.com](http://www.Banteenon.com).(2564 : Online)

#### 2.7.4.3 ที่นอนฟองน้ำอัดเสริมยางพารา

จากที่นอนยางพาราแท้ เป็นที่ยอมรับว่าเป็นที่นอนที่ดีที่สุด แต่จากปัญหาด้านน้ำหนักที่มีมากและยังราคาสูง จึงมีการนำข้อดีของที่นอนยางพาราแท้และที่นอนฟองน้ำอัดมาใช้งานร่วมกัน โดยนำแผ่นฟองน้ำอัดไว้ส่วนด้านล่างแล้วนำที่นอนยางพาราแท้ 100 เปอร์เซ็นต์ไว้ส่วนด้านบน เพื่อเพิ่มความหนาให้กับตัวที่นอนให้สามารถรับน้ำหนักตัวผู้ใช้งานได้ดีขึ้น และราคาที่ถูกลง ทั้งยังมีน้ำหนักที่เบาขึ้นสะดวกต่อการขนส่งและการจัดเก็บ

ข้อดี คือ มีผิวสัมผัสที่นุ่มละเอียด และยืดหยุ่นมากมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถคงรูปทรงได้ดี ดูแลรักษาได้ง่าย รองรับกับน้ำหนักมากได้ดี รองรับสรีระร่างกายได้เป็นอย่างดี น้ำหนักเบากว่าและราคาถูกกว่าที่นอนยางพาราแท้ 100 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสีย คือ วัสดุฟองน้ำสังเคราะห์ที่ไม่ได้คุณภาพ เมื่อใช้เป็นเวลานานจะเกิดการยุบตัวในลักษณะที่เป็นแอ่ง ทำให้มีอาการปวดหลังได้



ภาพที่ 2.58 ที่นอนฟองน้ำอัดเสริมยางพารา

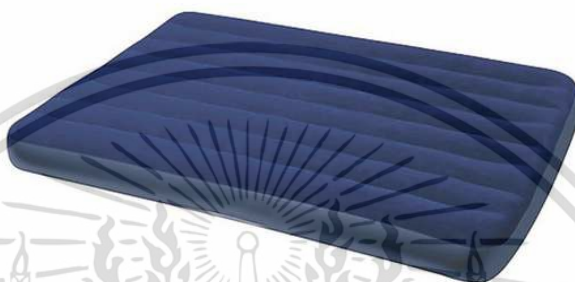
ที่มา : [www.7zonemattress.com/article/24/](http://www.7zonemattress.com/article/24/).(2564. : Online)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์สาธารณะ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.7.4.4 ที่นอนเป่าลม

นิยมใช้เป็นที่นอนสำรองภายในบ้านพักอาศัยโดยใช้งานเป็นครั้งคราวไม่บ่อยและนิยมพกพาไปใช้งานสำหรับการพักผ่อนนอกสถานที่ เนื่องจากมีน้ำหนักเบา พับเก็บได้ วัสดุที่ใช้มักเป็นพลาสติก PVC หรือแบบไวนิล บริเวณตรงผิวสัมผัสด้านบนนิยมติดกำมะหยี่ เพื่อเพิ่มความนุ่มสบายขณะใช้และไม่ลื่นไถลง่าย ใช้ร่วมกับที่สูบลมไฟฟ้าเพื่อเติมลมเข้าไปภายในที่นอนเพื่อให้เกิดการขยายตัวคล้ายลูกโป่ง บอลูน



ภาพที่ 2.59 ที่นอนเป่าลม

ที่มา : [www.lookmee-shop.com/product/505.\(2564 : Online\)](http://www.lookmee-shop.com/product/505.(2564 : Online))

ข้อดี คือ มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายและพับจัดเก็บได้ง่าย กันน้ำได้ ทำความสะอาดได้ง่ายและราคาไม่แพง

ข้อเสีย คือ มีการบิดเบี้ยวเสียรูปทรงได้ง่าย มีการแอนของที่นอนขณะใช้งาน ทำให้นอนไม่สบายตัวและปวดหลัง ไม่ทนทานต่อสภาพอากาศภายนอก มีปัญหาบ่อยเรื่องการรั่วซึมของลมภายในที่นอนเป่าลม

#### 2.7.5 ไฟเบอร์กลาส

2.7.5.1 ไฟเบอร์กลาส คือ พลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงโดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดีมาเสริมกำลัง คือ ไยแก้ว ที่มีลักษณะนุ่ม อ่อนเหนียว ทนการถูกร่อน ทนความร้อนสูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้ต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งมาก ซึ่งถ้าไม่มีการเสริมกำลังแล้วจะเปราะแตกหักได้ง่าย ดังนั้นพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง ซึ่งที่นิยมคือ โพลีเอสเตอร์ อีพ็อกซี โพลียูรีเทน พลาสติกเหล่านี้มีตัวผสมทำปฏิกิริยาแล้วจะเกิดปฏิกิริยาเรียกว่า โพลีเมอร์ไรเซชัน มีความร้อนเกิดสูง 200 เซลเซียส เมื่อแข็งตัวแล้วจะไม่คืนรูปเดิมอีก โดยวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับการทำไฟเบอร์กลาสคือ

(1) โพลีเอสเตอร์ เรซิน ( Polyester Resin ) เป็นพลาสติกเหลวที่

นิยมนำมาใช้มากที่สุด เพราะมีความแข็งเป็นพิเศษง่ายต่อการนำมาหล่อ เมื่ออยู่ในสภาพยังไม่ได้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีสภาพเป็นของเหลวชั้น เมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นแล้ว จะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกสีใสอมเหลืองหรือแดง โพลีเอสเทอร์มีหลายชนิด แล้วแต่การใช้งานเช่น แบบใส แบบทนความร้อนพิเศษ แบบทนต่อกรด-ด่าง

(2) โมโนสไตรีน (Monostyrene) เป็นตัวโมโนเมอร์ (Monomer) ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester Resin โดยทั่วไปใช้ styrene ที่ทำมาจาก Benzol และ Ethylene ทำเป็นส่วนผสมหรือตัวทำให้เหลวและขณะเดียวกัน ยังเป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่เรียกว่า Copolymerization

(3) ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst Hardener) ในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็น พลาสติกแข็งของ Unsaturated resin ต้องมีตัวที่เป็น Activator ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลของ Unsaturated Polyester และ Styrene Monomer ในรูปแบบของ Copolymerization ทำให้เปลี่ยนสภาพจากเหลวเป็นของแข็ง ซึ่งในระหว่างที่เกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นจะเกิดความร้อนสูงแล้วแต่อัตราส่วนของ Polyester และตัวทำปฏิกิริยาโดยปกติใช้ Organic peroxide ที่นิยมคือ M.E.K.P ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

(4) ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาจากการเปลี่ยนแปลงรูปจากพลาสติกเหลวเป็นแข็งนั้น สามารถหาได้ในอุณหภูมิปกติ 20 ถึง 30 เซลเซียส แต่ในทางปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยปรับสภาพเวลาแข็งตัวของพลาสติกให้เร็วขึ้น ดังนั้นตัวเร่งปฏิกิริยาถ้าผสมโดยตรงกับตัวทำปฏิกิริยาแล้ว จะเกิดความร้อนรุนแรงและโดยฉับพลัน อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ ดังนั้นเขาจึงผสมให้เข้าที่ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมกัน คือ Cobalt Accelerator ซึ่งเป็นของเหลวสีม่วงอ่อน โดยปกติแล้วส่วนที่เกิดเป็น โลหะคือ Cobalt จะมีอยู่ไม่เกินร้อยละ 1

(5) ไยแก้ว (Glass Fiber) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับ Polyester resin ในทางรับแรง (Mechanical Strength) โดยมีรูปแบบคือ เป็นเส้นยาว เป็นเส้นสั้น และถักเป็นผืน โดยเส้นใยแก้วเหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอาบผิวก่อนคือ Silane Finish มีคุณสมบัติในการทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของ Polyester resin เกิดขึ้นช้าหรือเร็วแตกต่างกัน

(6) เจลโค้ท (GelCoat) คือ ส่วนที่เคลือบผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถผสมแม่สี (Pigment) เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโค้ทคือทำให้มีผิวสีผิวเรียบมัน และปกปิดไม่ให้เป็นรอยเส้นใยและฟองอากาศ เจลโค้ทคือ Polyester resin ที่มีส่วนผสมพิเศษคือ ผง Thixotropic ทำให้มีลักษณะข้นและเหนียวกว่า Polyester ธรรมดา มีคุณสมบัติในการยึดเข้ากับผิวของแบบ (Mold) เมื่อเวลาพ่นหรือทาบาง จะไม่ไหลออกมากองส่วนล่างๆ

(7) ผงเบา (Thixotropic Powder) มีไว้ผสมกับ Polyester resin เพื่อให้ข้นโดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาเคมี กับ Polyester Resin แต่จะดูดตัวเร่งเข้าตัวมัน จึงทำให้ปฏิกิริยาของ Polyester ช้าลง

(8) แม่สี (Pigment) มีความสำคัญต่อการทำปฏิกิริยาของ Polyester Resin เพราะจะควบคุมปฏิกิริยาให้เกิดเร็วขึ้น (Accelerate) หรือช้าลง (Decelerate) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) ตัวทำละลาย (Solvent) คือสารซึ่งทำให้ Polyester resin ละลายซึ่งอาจจะเป็นทั้งล้างออกและทำให้เหลว ตัวทำละลายซึ่งมีคุณสมบัติทำลายหรือป้องกันการแข็งตัวของปฏิกิริยาของ Polyester resin สารพวกนี้ได้แก่ สารพวกแอลกอฮอล์ หินเนอร์ เมทานอล อาซีโตน เมทิลีนคลอไรด์ ซึ่งที่นิยมมากคือ อาซีโตน ส่วนตัวทำละลาย ที่มีคุณสมบัติทำให้เหลวคือ โมโนสไตรีน

(10) ตัวถอดแบบ (Release Agent) ให้ลัดหรือไม่ให้เกิดแรงเกาะกูดที่ผิวของแม่แบบ (Surface Adhesion) เพราะแม่แบบผิวเรียบจะมีแรงเกาะตัวหรือดูดผิวสูง ทำให้ยากต่อการถอดแบบหรืออาจทำไม่ได้เลย ตัวถอดแบบนี้มีลักษณะของของเหลวใช้ทำแม่แบบบาง ซึ่งจะระเหยไปกลายเป็นฟิล์มบาง แต่เมื่อถูกน้ำจะละลายทันที แต่จะไม่ละลาย ใน Polyester resin หรือ Solvent ตัวถอดแบบนี้คือ P.V.A. Polyvinyl Alcohol อีกแบบหนึ่งก็เป็นแบบขี้ผึ้งซึ่งใช้ทำกับแม่แบบจะทำให้ถอดแบบง่ายขึ้น วัสดุที่นิยมอีกแบบก็คือ แผ่น Mylar หรือ กระดาษเซลโลเฟน

2.7.5.2 ไยแก้ว ถูกผลิตออกมาหลายคุณภาพด้วยกัน มีลักษณะคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามความต้องการของการนำไปใช้งานซึ่งชนิดของใยแก้วที่ผลิตออกมาแบ่งได้คือ

(1) ชนิด อี (Glass E) เป็นใยแก้วที่ผลิตแพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน เพราะมีกำลังดี มีความคงทนถาวรต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่เสื่อมคุณภาพเมื่อแช่ในน้ำเวลานาน เมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้วสามารถทนต่อแรงอัด แรงเฉื่อย และแรงกดได้ดีกว่าใยแก้วชนิดอื่นในจำพวกใยแก้วธรรมดาด้วยกัน

(2) ชนิด เอ (Glass A) เป็นใยแก้วที่ผลิตจากแก้วธรรมดา ใยแก้วชนิดนี้มักจะมีกำลังและคุณสมบัติดีกว่าชนิด อี ใยแก้วชนิดนี้เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นมาเพื่อกระจกธรรมดา

(3) ชนิด ซี (Glass C) เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นใช้เฉพาะในการผลิตภาชนะที่ใช้บรรจุน้ำยาเท่านั้น เพราะมีความคงทนถาวร ทนทานต่อการกัดกร่อน ส่วนมากใช้ในวงการแพทย์ โรงพยาบาล และเกี่ยวกับงานวิทยาศาสตร์

(4) ชนิด เอส (Glass S) เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นเฉพาะเพื่อให้ต้านทานกับ แรงดึง แรงปะทะ แรงกด มีคุณสมบัติสูงกว่าใยแก้วชนิดอื่นและดีกว่าชนิด เอ และชนิดซี

ลักษณะของใยแก้ว มีดังนี้

(1) แบบ Roving เป็นเส้นใยยาวเหมาะสำหรับโรงงานที่ใช้เครื่องมือตัดและเครื่องพ่น ส่วนมากใช้ในการต่อเรือใบ

(2) แบบ Chopped Strand Mat เป็นการสานขัดกัน ความหนาแล้วแต่จะต้องการใช้ หนาที่ชั้นก็ได้ เหมาะสำหรับทำงานที่ทำด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง

(3) แบบ Woven Roving มีลักษณะแบบเสื่อ คือสานแบบสานเสื่อจึงทำให้เกิดกำลังแข็งแรงติดแน่นกับภาชนะที่จะทำการหุ้ม

(4) แบบ เป็นแบบผ้าใช้ง่าย ตัดเป็นรูปร่างใดก็ได้ มีประโยชน์มาก

สำหรับวัสดุผิวเรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบ Roving



แบบ Chopped Strand Mat



แบบ Woven Roving



แบบ Fiberglass Cloth

ภาพที่ 2.60 ชนิดใยแก้ว

ที่มา : [www.aliexpress.com/fiberglass-cloth.2564](http://www.aliexpress.com/fiberglass-cloth.2564) : Online)

กรรมวิธีการผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาส ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิต 5 แบบคือ

(1) แบบใช้มือทำ เน้นทำชิ้นงานจำนวนน้อย หรืองานทดลองการออกแบบเช่น เรือ งานเฟอร์นิเจอร์

(2) แบบใช้เครื่องพ่น ใช้กับงานที่ต้องการความรวดเร็วกว่าแบบใช้มือทำ วิธีนี้ใช้เส้นใยยาวแล้วตัดภายในเครื่องพ่นเป็นเส้นสั้น และผสมกับพลาสติกเหลวหุ้มพ่น ให้ความแข็งแรงและทำงานได้รวดเร็วกว่า วิธีนี้มักใช้ สำหรับซ่อมแซมหรือทำภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ เช่น ถังบรรจุของเหลวภายในตราสินค้า หรือ อ่างอาบน้ำ

(3) แบบใช้แม่แบบอัด ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจำนวนมาก ให้คุณภาพดี ผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน เช่น แก้วในสนามกีฬา หมวกสนามสำหรับช่างก่อสร้าง ตัวถังรถยนต์บางชนิด

(4) แบบอัดเหลว ใช้เหมือนกับแบบแม่แบบอัด แต่ชิ้นงานต้องการความแข็งแรงน้อยกว่า เพราะวัสดุเสริมกำลังใช้เส้นใยสั้น งานที่ทำออกมา เช่น ถาด กล่อง ฯลฯ

(5) แบบถลุงอัดอากาศ และ แบบถลุงสุญญากาศ ใช้ทำชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ และผลิตเป็นจำนวนมาก มีผิวหน้าที่เรียบด้านเดียว ความหนาไม่เสมอกันตลอด เช่น ทำเรือ ซึ่ง

แบบถลุงอัดอากาศจะให้ผิวเรียบมากกว่าแบบสุญญากาศ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7.6 ผ้า

ผ้า หมายถึง สิ่งทอที่เป็นผืน มีความกว้าง ความยาวและความหนาขนาดต่าง ๆ กัน มีโครงสร้างที่เกิดจากการนำเส้นด้ายมาทอ ถัก และการใช้เส้นใยมาอัดโพลีเมอร์เหลวให้เป็นผืนผ้าขึ้นมา

เส้นใย คือ หน่วยที่เล็กที่สุดของวัสดุสิ่งทอ โดยปกติมักถูกจำแนกโดยความอ่อนตัว ความละเอียดและอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความหนาสูงๆ โดยปกติเส้นใยส่วนใหญ่เป็นสารโพลีเมอร์ ซึ่งประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นส่วนใหญ่ มีออกซิเจนและไนโตรเจนบ้างเล็กน้อย มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมากและโมเลกุลมีลักษณะเป็นโซ่ยาว โดยแต่ละห่วงมีโครงสร้างเหมือนกัน ดังนั้น บางครั้งจึงเรียกว่า โซโมเลกุล ซึ่งเส้นใยนับเป็นวัสดุสิ่งทอหน่วยที่เล็กที่สุดที่มนุษย์จะสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เราสามารถแบ่งประเภทของเส้นใยตามแหล่งกำเนิด ได้ 2 ประเภท คือ เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์

2.7.6.1 เส้นใยธรรมชาติ หมายถึง เส้นใยที่มีมาจากธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์ แร่ และยาง ในยุคสมัยที่เรายังไม่สามารถสังเคราะห์เส้นใยขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้นั้น เส้นใยจากพืชเป็นเส้นใยธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้ ประโยชน์มากที่สุด รองลงมาคือ เส้นใยจากสัตว์ เช่น ไหมและขนแกะ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่นิยมนำมาใช้ในบริเวณที่มีอากาศหนาว และแม้ว่าในปัจจุบันจะสามารถผลิตเส้นใยประดิษฐ์เพื่อนำมาทดแทนเส้นใยธรรมชาติได้แล้วก็ตาม แต่เส้นใยธรรมชาติก็ยังคงเป็นวัตถุดิบที่มนุษย์ยังนิยมนำมาใช้เพื่อผลิตเป็นเครื่องนุ่มห่ม เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ให้ความสบายในการสวมใส่และย้อมสีได้ง่าย

2.7.6.2 เส้นใยประดิษฐ์ เป็นเส้นใยที่เกิดขึ้นมาจากการคิดค้นและปรับปรุงของมนุษย์ เพื่อใช้ทดแทนเส้นใยจากธรรมชาติรวมทั้งเพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะด้าน เช่น ทาง การแพทย์ การทหาร อุตสาหกรรม ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลิตขึ้นโดยการนำสารโพลีเมอร์จากธรรมชาติ ซึ่งก็คือ เซลลูโลส หรือสารเคมีโมเลกุลเล็ก ที่ได้มาจากน้ำมันปิโตรเลียมมาทำปฏิกิริยาทางเคมีที่เหมาะสมจนได้เป็นสารโพลีเมอร์ตั้งต้นเพื่อนำไปผลิตเป็นเส้นใย ซึ่งโดยทั่วไปจะสามารถแบ่ง เส้นใยประดิษฐ์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เส้นใยสังเคราะห์จากเซลลูโลส เส้นใยสังเคราะห์จากสารเคมี เส้นใยสังเคราะห์จากแร่และเหล็ก ซึ่งเส้นใยสังเคราะห์ชนิดแรกของโลกที่มนุษย์ผลิตได้ คือ เส้นใยเรยอน

เส้นใยประดิษฐ์สังเคราะห์จากเซลลูโลส ได้แก่ เรยอน(Rayon) อะซีเตท (Acetate) ไตรอะซีเตท (Triacetate)

เส้นใยประดิษฐ์สังเคราะห์จากสารเคมี ได้แก่ โพลีเอสเตอร์ (Polyester) ไนลอน (Nylon) สเปนเดกซ์ (Spandex) อะครีลิก (Acrylic) อารามิค (Aramid)

เส้นใยประดิษฐ์สังเคราะห์จากแร่และเหล็ก ได้แก่ โลหะ (Metallic) แก้ว (Glass) เซรามิก (Ceramic) กราไฟต์ (Graphite)

เส้นใยประดิษฐ์แต่ละประเภทจะถูกนำไปใช้งานที่แตกต่างกันตามคุณสมบัติของเส้นใยแต่ละชนิดเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เส้นใยสังเคราะห์ที่มีความทนทานต่อการขัดถู คือ เส้นใยที่มีความทนทานต่อ การใช้งาน การสวมใส่ ซักและทำความสะอาด เช่น เส้นใยโพลีเอสเตอร์ ไนลอน และสแปนเด็กซ์ ซึ่งถูกนำมาใช้กับงานที่ต้องการความทนทานต่อการขัดถู เช่น ผ้าบุชั้นในกระเป๋า ผ้าทำกระเป๋ากางเกง ผ้าบุโซฟา และผ้าซับในรองเท้า

(2) เส้นใยสังเคราะห์ที่มีการยืดตัวและความยืดหยุ่นสูง คือเส้นใยที่มีคุณสมบัติที่สามารถยืดตัวออกได้มากเมื่อถูกดึง และสามารถหดกลับได้ ใยที่มีคุณสมบัติที่วากี้ คือ เส้นใยสแปนเด็กซ์ ซึ่งขั้นตอนการผลิตคือการใช้เส้นใยสแปนเด็กซ์เป็นแกนกลาง พันด้วยเส้นใยอื่นๆ เช่น ฝ้าย โพลีเอสเตอร์ ไนลอน แล้วจึงนำไปทอเป็นชุดชั้นใน ชุดว่ายน้ำ และถุงน่อง และอื่นๆ อีกมากมาย

(3) การทนต่อความร้อน เส้นใยธรรมชาติโดยทั่วไปเมื่อได้รับความร้อน มักจะติดไฟได้ง่ายและลุกไหม้ขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่เส้นใยสังเคราะห์หากได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และเมื่อร้อนจนถึงจุดหลอมละลาย เส้นใยจะหลอมเหลวจนกลายเป็นยางเหนียวคล้ายพลาสติก เส้นใยประดิษฐ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้ดี ได้แก่ เส้นใยคาร์บอน และเส้นใยอารามิด

### 2.7.6.3 ปรางูการณน้ำกลิ้งบนใบบัว (lotus effect)

เมื่อน้ำหยดลงบนใบบัว หยดน้ำจะไม่แตกกระจายเปียกใบบัว แต่จะกลิ้งลงไปรวมกันตรงกลาง สาเหตุที่ทำให้ผิวใบบัวไม่เปียกนี้ เกิดจากที่ผิวหน้าของใบบัวประกอบไปด้วยโครงสร้างคล้ายขนจำนวนมาก และกระจายอยู่ทั่วไปอย่างเป็นระเบียบ โดยขนแต่ละอันมีความเล็กขนาดนาโนเมตร ส่งผลให้พื้นผิวด้านหน้าของใบบัวมีลักษณะขรุขระและขนเล็กๆ เหล่านี้ ยังถูกเคลือบด้วยสารซึ่งมีลักษณะคล้ายแว็กซ์ มีสมบัติไม่ชอบน้ำ เมื่อหยดน้ำตกลงมากกระทบกับใบบัวขณะที่ขรุขระอากาศที่อยู่ระหว่างช่องของขนจะพองหยดน้ำไม่ให้ไปสัมผัสกับผิวใบบัว

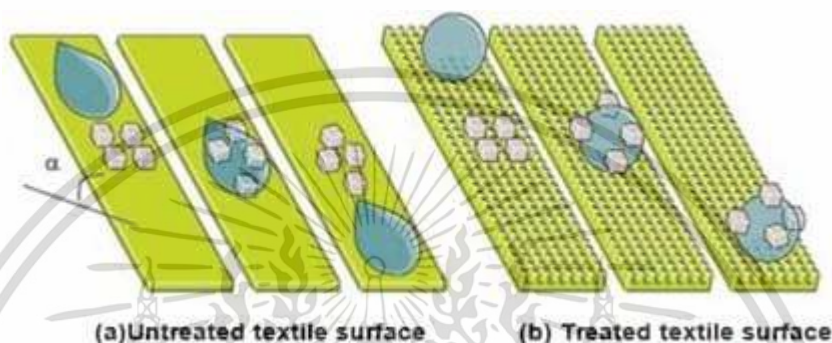


ภาพที่ 2.61 พื้นผิวใบบัว

ที่มา : [www.semanticscholar.org.\(2564 : Online\)](http://www.semanticscholar.org.(2564 : Online))

ดังนั้นเมื่อฝุ่นผงและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ติดอยู่ที่ใบบัว จะมีแรงยึดเกาะน้อย เนื่องจากมีพื้นที่เพียงเล็กน้อยบนปลายขนเท่านั้นที่สัมผัสกับฝุ่นและเมื่อหยดน้ำตกลงมาบนใบบัว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงดึงดูดระหว่างผิวของหยดน้ำกับฝุ่นจะมากกว่าแรงดึงดูดระหว่างฝุ่นกับใบบัว ฝุ่นจึงติดไปกับผิวของหยดน้ำ ขณะที่หยดน้ำกลิ้งลงมาจากใบบัว ทำให้ผิวของใบบัวสะอาดอยู่เสมอ เรียกสมบัติ แบบนี้ว่า self cleaning surface จากการศึกษาปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัว ทำให้นักวิทยาศาสตร์มีแนวความคิดในการสร้างเสื้อผ้ากันน้ำและคราบสกปรก โดยนำเสื้อผ้ามาเคลือบด้วยอนุภาคนาโนที่มีสมบัติไม่ชอบน้ำ ทำให้น้ำและของเหลวบางชนิดเมื่อสัมผัส กับผ้าก็จะกลายเป็นหยดไหลลงมาไม่ซึมเข้าไปในเนื้อผ้า ทำให้เสื้อผ้าสะอาดอยู่ได้นานและคราบ สกปรกจะไม่ฝังแน่น



ภาพที่ 2.62 แบบจำลองพื้นผิวที่สามารถทำความสะอาดตนเองได้

ที่มา : [www.textilevaluechain.in/self-cleaning-finishes](http://www.textilevaluechain.in/self-cleaning-finishes).(2564 : Online)

#### 2.7.6.4 การตกแต่งผ้าสะท้อนน้ำ

การตกแต่งผ้าสะท้อนน้ำมีความจำเป็นมากสำหรับทำเสื้อผ้ากีฬาและเสื้อกันฝน งานเฟอร์นิเจอร์ พรม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอใช้กับงานภายนอก ที่ไม่ต้องการเปียกหรือ น้ำซึมผ่านได้ โดยสามารถนำผ้ามาตกแต่งการสะท้อนน้ำได้ ซึ่งในปัจจุบันมีหลายวิธีด้วยสารเคมี เช่น

(1) สบู่ผสมเกลืออลูมิเนียม สบู่ผสมโซลผสมเกลืออลูมิเนียม โซลผสมเกลืออลูมิเนียม โซลผสมเกลือเซอร์โคเนียม และสารประกอบไพริดีนัม

(2) พาราฟินแว็กซ์ผสมเรซิน สารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนเมท

ทัลลิก เช่น สเตียโรโตโครมิกคลอไรด์ ซิลิโคน เช่น พอลิไดเมทิลซิลอกเซน หรือสารประกอบฟลูออโรคาร์บอน

#### 2.7.6.5 การเตรียมผ้าให้มีคุณสมบัติสะท้อนน้ำแบ่งออกเป็น 3 วิธี

(1) การเกาะติดของสารสะท้อนน้ำบนพื้นผิวเส้นใยด้วยแรงทางกายภาพ หลักการคือนำเทคนิคของเกลือมาประยุกต์ ขั้นตอนเริ่มจากการทำให้วัสดุสิ่งทออิมตัว ด้วยสารละลายอิมชันที่มีสบู่และโซลอยู่ จากนั้นทำให้แห้งจะได้พื้นผิวผ้าที่เต็มไปด้วยสารละลายออลูมิเนียมฟอรัมหรืออะซิเตท ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สะท้อนน้ำได้ อย่างไรก็ตามปัจจุบันนิยมใช้ การตกแต่งในชั้นเดียวเป็นระบบอิมชันที่เสถียรของพาราฟิน โซ และเกลืออลูมิเนียมหรือเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซอร์โคเนียมเป็นหลัก ความคงทนต่อการซักแปรรวน นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ไซพสมเกลือ เซอร์โคเนียม มีความคงทนต่อการซักดีกว่าไซพสมเกลืออลูมิเนียมและสบู่ผสมเกลือของโลหะร่วมกัน เสียด้วย นอกจากนี้ถ้าต้องการให้มีบางส่วนเกาะเส้นใยแน่นโดยการแทนที่ใช้เกลืออลูมิเนียมกับ เกลือ เซอร์โคเนียมร่วมกันสะสมบนเส้นใย ทำให้ความคงทนต่อการซักดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามมันสามารถ เคลื่อนที่หลุดออกจากพื้นผิวผ้าได้ง่ายในอุณหภูมิการซักที่ร้อนสูง

(2) การเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารไม่ชอบน้ำกับเส้นใย หลักการคือ เกิดปฏิกิริยากับเส้นใยด้วยปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชันกับอีเทอร์ริฟิเคชันบน เส้นใยเซลลูโลสกับสาร สะท้อนน้ำ ทำให้ความคงทนต่อการซักดี สารเคมีที่ใช้มีหลายประเภท เช่น อนุพันธ์กรดไขมันที่มีประจุ บวกที่ชอบทำปฏิกิริยากับเส้นใยเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนพวก สารประเภทไพรีดีนัม แต่มีข้อเสีย มักมีสารไพรีดีนปล่อยออกมา มีกลิ่นเหม็นและเป็นพิษในระหว่าง กระบวนการตกแต่งที่ความร้อน ส่วนเรซินสังเคราะห์ที่ได้จากการดัดแปรไขมันและพาราฟินแว็กซ์ เรซิน มีประสิทธิภาพดีมาก สาร ตกแต่งเรซิน เช่น ยูเรียฟอร์มมาดีไฮด์และเมลามีนฟอร์มัล ดีไฮด์ เป็นสารเชื่อมขวางระหว่างเส้นใย ภายในโมเลกุลเกิดพันธะโควาเลนต์โดยมีหมู่ไม่ชอบน้ำเป็น ตัวกำหนดสมบัติสะท้อนน้ำของผ้า อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ได้มีการปลดปล่อยฟอร์มัล ดีไฮด์ สูง มีกลิ่นคล้ายผลไม้แต่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังมีอนุพันธ์ของกรดไขมันที่ ประกอบด้วยโลหะ สารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนเมทัลลิกของโครเมียม ที่ใช้กันแต่มีข้อเสีย ทำให้สีผ้าซีดและเป็นปัญหาแก๊สแวลลุ่ม ภายหลังการตกแต่ง สำเร็จน้ำทิ้งที่ออกมานั้นมีโลหะ โครเมียมปนเปื้อน จึงมีการใช้อย่างจำกัด ไม่เป็นที่นิยม

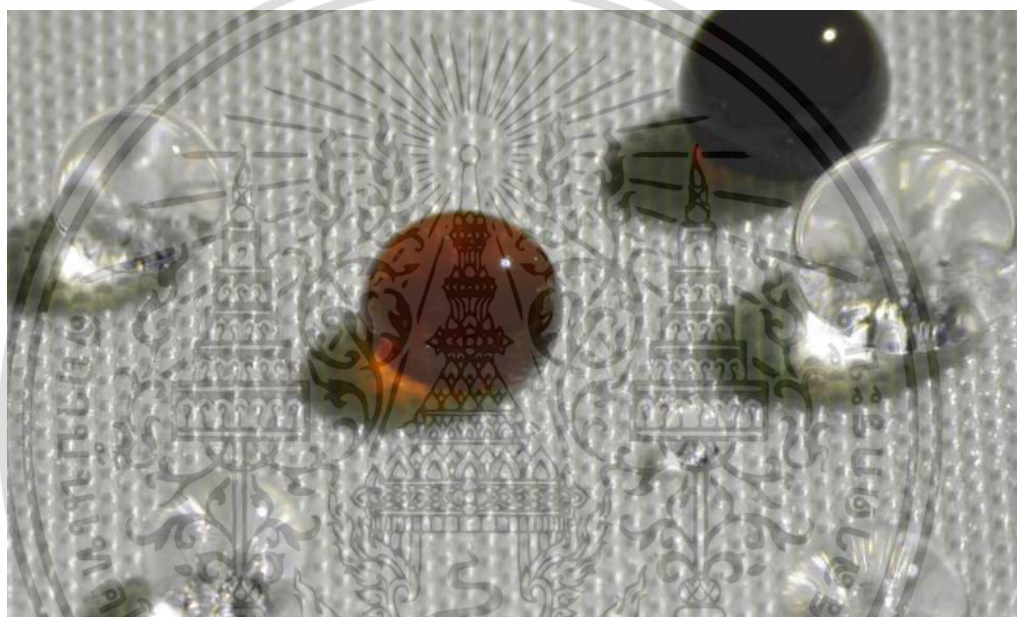
(3) การเกิดเป็นฟิล์มสะท้อนน้ำเคลือบรอบเส้นใย เป็นการนำพอลิ เมอร์มาใช้ เคลือบเป็นฟิล์มใช้ได้กับเส้นใยสังเคราะห์และเส้น ใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ที่ใช้เป็นพวก ซิลิโคนปัจจุบันนิยมใช้กันมากในการตกแต่งสะท้อนน้ำ ส่วน เมทิลไฮโดรเจนและอนุพันธ์ไดเมทิล นำมาใช้ร่วมกัน ได้ผ้าสะท้อนน้ำดีและผิวสัมผัสนุ่ม สำหรับพวกพอลิซิลอกเซนจะปรับปรุงสมบัติ ด้านทานสิ่งสกปรก ช่วยทำให้ผ้าดูแลรักษาง่ายและ คงทนต่อการยับ แต่อย่างไรก็ตามการตกแต่ง สะท้อนน้ำนี้ยังมีข้อเสียคือ ไม่มีความคงทนของสีต่อ แสงและการขัดถู เมื่อใช้ไปนาน ๆ แผ่นฟิล์มที่ เคลือบจะแยกแตกทำให้สมบัติสะท้อนน้ำลดลง นอกจากนี้ยังมีสารประกอบพวกฟลูออโรคาร์บอนที่ใช้ เตรียมผ้าสะท้อนน้ำและน้ำมัน ทำให้พื้นผิว ผ้ามีแรงตึงผิวต่ำ ลงส่งผลให้การสะท้อนน้ำดีขึ้น มีข้อเสีย คือ ทั้งระหว่างและหลังกระบวนการ ตกแต่งมีสารประกอบฟลูออรีนปลดปล่อยออกมาเป็นอันตราย ต่อร่างกาย ผิวหนังและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในปัจจุบันจึงพยายามเลิกใช้สารประกอบที่มีฟลูออรีนมา ตกแต่งสะท้อนน้ำ

การพัฒนาสารเคลือบกันน้ำที่ใช้มักเป็นเส้นใยพอลิเมอร์สายยาว ที่มีเพอร์ฟลูออโร รีเนตเป็นสายโซ่ข้าง และเป็นของเหลว โดยการเคลือบจะนำผ้าไปจุ่มในของเหลวและทิ้งให้แห้ง กระบวนการนี้ทำให้รูของผ้าอุดตัน ไม่สามารถระบายอากาศได้เท่าที่ควร จึงต้องเพิ่มขั้นตอนการเป่า ลมเพื่อเปิดรูผ้าอีกครั้ง ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตและยังทำลายสมบัติกันน้ำด้วย ปัจจุบันมีการ ใช้โพลีเมอร์สายสั้นและใช้กระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า initiated Chemical Vapor Deposition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นแจ้งขอสงวนสิทธิ์ในการใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ICVD) ในการเคลือบ กระบวนการนี้ไม่ต้องใช้ของเหลวใด ๆ สามารถทำได้ที่อุณหภูมิต่ำ ได้ผิวเคลือบที่บาง สม่ำเสมอไปตามเส้นใยผ้า และไม่เกิดการอุดตันรูผ้า ทั้งยังสามารถเพิ่มขึ้นขั้นตอนการพ่นทรายบนพื้นผิวเพื่อเพิ่มสมบัติกันน้ำให้ดีขึ้น

ผ้าที่ถูกเคลือบด้วยกระบวนการนี้ได้ถูกทดสอบคุณภาพ เช่น ทดสอบในสภาพเหมือนฝนตก ทดสอบกับสารอื่นๆ เช่น กาแฟ ซอสถั่วเหลือง ซอสมะเขือเทศ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และกรดไฮโดรคลอริก ผ่านการทดสอบการซักหลายครั้งและทดสอบการขีดถู ผลที่ได้การทดสอบชี้ให้เห็นว่าผิวเคลือบนั้นไม่เกิดการเสื่อมสภาพใดๆ ยังคงคุณสมบัติกันน้ำได้ดีเช่นเดิม คือไม่เปียกน้ำ และยังสามารถทำความสะอาดตนเองได้ดีปกติอีกด้วย



ภาพที่ 2.63 ผ้าเคลือบสารกันน้ำพื้นผิวที่สามารถทำความสะอาดตนเองได้  
ที่มา : [www.phys.org/news.\(2564 : Online\)](http://www.phys.org/news.(2564 : Online))

## 2.8 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจ

ราชบัณฑิตสถาน ได้กล่าวถึง ความหมายของคำว่า ความพึงพอใจ ดังนี้ คำว่า พึง เป็นคำกริยาอื่น หมายความว่า ยอมตาม เช่น พึงใจ และคำว่า พอใจ หมายถึง สมชอบ ชอบใจ โดยความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา (biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยาเกิดจากความต้องการการยอมรับการยกย่อง หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation) อับราฮัม มาสโลว์ (A.H.Maslow) ค้นหารีธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่งทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปถึ้น้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

(1) ความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค

(2) ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

(3) ความต้องการทางสังคม (social needs) เป็นการต้องการการยอมรับจากเพื่อน

(4) ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม

(5) ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self – actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

บุคคลพยายามที่สร้าง ความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้าง ความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจต่องานศิลปะชั้นล่าสุด (ความต้องการสูงสุด) หรือไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการแม้แต่อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของมนุษย์ซึ่งมี 2 ด้าน คือ ความรู้สึกในทางบวกและ ความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้มีความสุข เพราะสามารถตอบสนอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ กรุณาแจ้งให้ทราบด้วย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการได้ของบุคคลนั้นได้ ความรู้สึกในทางลบเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้มีไม่มีความสุข ซึ่งไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ของบุคคลนั้นได้ โดยทั้งบวกและลบจะมีผลค่าระดับมากและน้อยของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่จะสามารถวัดค่าความพึงพอใจได้ โดยการวัดความพึงพอใจนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

(1) การใช้แบบสอบถาม โดยผู้วิจัยต้องทำแบบสอบถามที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการวัดค่าความพึงพอใจ รวมถึงความคิดเห็นที่ไม่มีอยู่ในแบบสอบถาม ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือจะตอบคำถามเชิงอิสระ

(2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจที่เข้าเนื้อหาตรงประเด็นทางหนึ่ง แต่ต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่ถี่ให้ดี ผู้วิจัยถึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริง

(3) การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

**กล่าวสรุป** ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบประเมินความพึงพอใจ โดยการใช้แบบสอบถาม โดยแบบสอบถามที่ใช้จะครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการวัดค่าความพึงพอใจ เนื่องจากสามารถประเมินความพึงพอใจได้ครอบคลุมและสามารถประเมินได้ในครั้งเดียว ไม่เป็นการรบกวนกลุ่มตัวอย่างมากเกินไป

## 2.9 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. มลฤดี พงศ์อมร (2557 : 1) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการจับหลักกลางวันในภาวะอดนอนที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 รูปแบบการทดสอบ ที่มีความแตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัยพบว่า เมื่อร่างกายมีการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอร่วมกับมีการจับหลักกลางวัน ส่งผลต่อการตอบสนองของระบบประสาทและร่างกายมีมากกว่าการนอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ

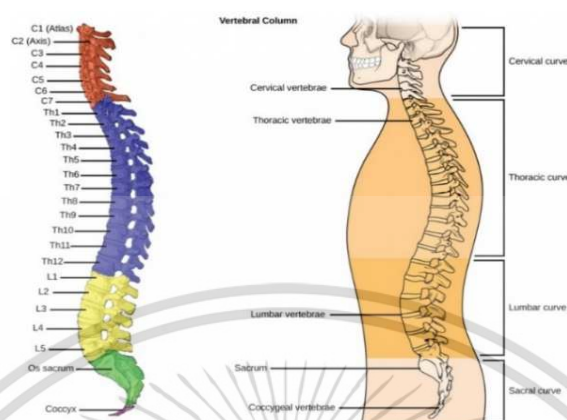
**กล่าวสรุป** ผู้วิจัยได้นำข้อมูลส่วนนี้มาใช้กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

2. การเรียงตัวของกระดูกสันหลัง

หลังของคนเรานั้นมีโครงสร้างคือ กระดูกสันหลัง ซึ่งประกอบด้วยกระดูกอันเล็กๆ วางเรียงซ้อนกันอยู่ทั้งหมดถึง 33 อัน โดยประกอบด้วย กระดูกสันหลังส่วนคอ 7 อัน กระดูกสันหลังส่วนอก 12 อัน กระดูกสันหลังส่วนเอว 5 อัน กระดูกเหนือก้นกบ 5 อัน และกระดูกก้นกบอีก 4 อัน กระดูกสันหลังส่วนบนๆ จะมีขนาดเล็กกว่า และจะใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ เมื่ออยู่ต่ำลงมา ทั้งนี้เพื่อความมั่นคงแข็งแรงและรับน้ำหนักได้มาก แต่หลังจากกระดูกเหนือก้นกบอันที่ 1 ลงไปจะกลับมีขนาดเรียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็กลงเรื่อย ๆ และไปเล็กที่สุดที่กระดูกก้นกบอันสุดท้าย ถ้าแยกกระดูกสันหลังออกให้ละเอียดก็จะได้ดังนี้



ภาพที่ 2.64 รูปกระดูกสันหลัง

ที่มา : [diagramchartspedia.com/spinal-bones-anatomy/](http://diagramchartspedia.com/spinal-bones-anatomy/).(2564 : Online)

2.1 กระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical vertebra) ส่วนนี้มีอยู่ทั้งหมด 7 อัน มีขนาดค่อนข้างเล็กเมื่อเทียบกับกระดูกสันหลังอันล่าง ๆ ทั้งนี้เพราะรับน้ำหนักน้อยกว่า คือรับเพียงน้ำหนักศีรษะเท่านั้น ลักษณะพิเศษของกระดูกส่วนนี้คือ สามารถเคลื่อนไหวได้ค่อนข้างมากในหลายทิศทาง เช่น ก้ม เงย เอียงไปซ้าย เอียง ไปขวา หันไปซ้ายหรือหันไปขวา ทำให้เราสามารถมองดูสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ได้โดยไม่ต้องหันไปทั้งตัว ส่วนที่ช่วยให้ศีรษะเคลื่อนไหวได้มากก็คือ ข้อต่อ ระหว่างกระดูกคอ อันที่ 1 ที่เรียกว่าแอตลาส (atlas) และอันที่ 2 ที่เรียกว่า (axis) ซึ่งมีลักษณะพิเศษยึดกับกระดูกสันหลังอันอื่น ๆ คือระหว่างกระดูกสันหลังส่วนคืออันที่ 1 และ 2 นี้ ไม่มีหมอนรองกระดูกสันหลัง (intervertebral disc) และที่ด้านบนของกระดูก คออันที่ 2 นี้ยังมีเดือยกลม ๆ ค่อนข้างใหญ่ที่เรียกว่า โอดอนตอยด์ โพร เซสส์ (odontoid process) ในย่านกระดูกคออันที่ 1 ชิดมาทางด้านหน้า เพื่อเป็นแกนหรือเป็นจุดศูนย์กลางของการหมุน เมื่อประกอบกับแนวของข้อฟาเซท (facet) ที่ค่อนข้างจะอยู่ในแนวราบด้วยแล้ว จึงทำให้เราสามารถหมุนศีรษะไปมาได้เป็นอย่างดี

กระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 7 อันนี้เรียงซ้อนกันอยู่ในแนวโค้ง ถ้ามองทางด้านข้างจะเห็นแนวโค้งนูนมาทางด้านหน้า

2.2 กระดูกสันหลังส่วนอก (thoracic vertebra) ส่วนนี้มีกระดูกทั้งหมด 12 อัน และมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าส่วนคอ บางครั้งก็เรียกส่วนนี้ว่า กระดูกสันหลังตอนกลาง หรือ (mid back) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

region) ความแตกต่างที่สำคัญของกระดูกสันหลังส่วนนี้กับส่วนอื่นก็คือ มีกระดูกซี่โครง 12 คู่มาเกาะอยู่ทางด้านข้างด้วย เป็นเหตุให้กระดูกสันหลังส่วนนี้เคลื่อนไหวได้น้อยกว่าส่วนคอและส่วนเอว แต่นั่นเป็นเหตุผลทางธรรมชาติที่ไม่ต้องการให้ส่วนนี้เคลื่อนไหวมากเกินไป เพราะเป็นส่วนที่มี อวัยวะที่สำคัญยิ่ง คือ หัวใจ ปอด ตลอดจนหลอดเลือดให้อยู่ภายในของทรวงอกนี้

กระดูกสันหลังส่วนอกทั้ง 12 อันนี้ มีหมอนรองกระดูกสันหลังทุกอัน และเรียงตัวซ้อนกันโดยมีส่วนโค้งงอกลับไปทางด้านหลัง

2.3 กระดูกสันหลังส่วนเอว (linibar vertebra) เป็นกระดูกสันหลังที่มีขนาด ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเพราะเป็นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักมากที่สุดมีอยู่ทั้งหมด 5 อัน หมอนรองกระดูก สันหลังบริเวณนี้มีขนาดใหญ่และหนากว่าส่วนอื่น ๆ กระดูกทั้ง 5 อันนี้เรียงตัวซ้อนกันโดยมีแนว โค้งมาทางด้านหน้า กระดูกสันหลังส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำให้เกิดปัญหาปวดหลังได้มากที่สุด

2.4 กระดูกเหนือก้นกบ (sacrum) ความจริงกระดูกเหนือก้นกบมีอยู่ 5 ชิ้น เมื่อยังอยู่ในมดลูกกระดูกทั้ง 5 ชิ้นนี้แยกกันชัดเจนแต่ต่อมาได้เชื่อมติดกันจนมองดูเป็นกระดูกอันเดียวกัน จึงไม่มีหมอนรองกระดูกและเคลื่อนไหวไม่ได้ ถ้ามองจากด้านหน้าไปหลัง จะเห็น เป็นกระดูกรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานอยู่ด้านบน ถ้ามองทางด้านข้างจะเห็นเป็นรูปโค้ง โดยมีส่วนนูน ไปทางด้านหลัง

กระดูกสันหลังส่วนเอวอันสุดท้ายที่ตั้งอยู่บนกระดูกเหนือก้นกบนี้ไม่ได้ตั้งอยู่ในแนวราบ แต่อยู่ในแนวเฉียง โดยเฉียงมาทางด้านหน้า ทำมุมประมาณ 30 องศากับแนวราบ มุมนี้อาจแตกต่างกันได้ในแต่ละคน และมุมนี้มีความสัมพันธ์กับการปวดหลังได้มาก

2.5 กระดูกก้นกบ (coccyx) เป็นกระดูกชิ้นเล็กๆ 4 ชิ้นซึ่งเชื่อมติดกัน ไม่มีหมอนรองกระดูกและเคลื่อนไหวไม่ได้ อยู่ต่อจากกระดูกเหนือก้นกบลงมา และอยู่ในแนวโค้งเดียวกัน

3. วรวัฒน์ ชัยประกอบ ได้ทำวิจัยเรื่อง แก้อ้อผู้สูงอายุ สรุพบว่าแก้อ้อที่ดีไว้ว่าสามารถช่วยให้ได้นั่งได้นานๆ โดยไม่มีอาการปวดหลัง แก้อ้อควรมีที่พึงซึ่งเอียงไปทางด้านหลังเล็กน้อย รองรับตลอดแนวกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะกระดูกสันหลังส่วนเอว เบาะของแก้อ้อไม่หนาและนุ่มจนเกินไป เพื่อให้มีการกระจายน้ำหนักที่ตกลงบนจุดรับน้ำหนักที่สะโพกและต้นขา ควรมีที่เท้าแขนเพื่อช่วยเป็นฐานรับน้ำหนักของลำตัวส่วนบนและแก้อ้อที่ดีจะช่วยลดการทำงานของกล้ามเนื้อหลังและลดความดันที่เกิดภายในหมอนรองกระดูกระดับเอว เป็นการป้องกันและลดอาการปวดหลังได้เป็นอย่างดี ทำนอนที่เหมาะสมหรือเป็นท่าที่ลดความเครียดของหลังได้ดี คือ ท่าที่นอนหงายที่มีหมอนหนุนใต้ข้อเข่าให้ข้อสะโพกเอเล็กน้อย ส่วนศรีษะนั้นควรมีหมอนเตี้ยหนุนให้รู้สึกสบายขึ้น



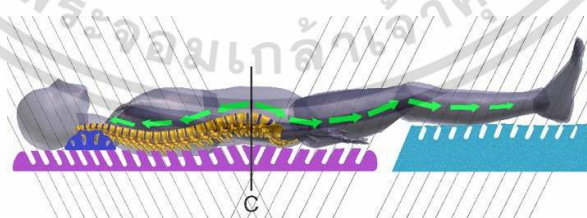
ภาพที่ 2.65 ท่านอนที่มีการใช้หมอนหนุน

ที่มา : วรวิวัฒน์ ชัยประกอบ.(2532)

สำหรับการใช้หมอนหนุนคอ ต้องเป็นหมอนที่มีความนุ่มที่พอดีและขนาดพอดี เพราะคอของแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างกันมาก และความหนาของกล้ามเนื้อไหลทางด้านหลังก็ไม่เท่ากัน หากหนุนหมอนที่มีความสูงมากไปแล้วนั้น จะทำให้เพิ่มแรงกดมาที่บริเวณส่วนคอมากเกินไป ทำให้นอนไม่สบาย การใช้หมอนหนุนคอนั้นก็เพื่อให้มีส่วนมาช่วยรองรับกระดูกสันหลังส่วนคอ ให้อยู่ในแนวโค้งที่ปกติ เพราะในขณะที่หลับนั้นกล้ามเนื้อรอบ ๆ คอจะคลายตัว หากคออยู่ในท่าที่ไม่ดี ตื่นมาอาจปวดคอหรือคอแข็งได้ ส่วนที่จะมารองรับกระดูกสันหลังส่วนคอ ควรหาของหมอนเพียง 2 ถึง 3 นิ้ว ก็รักษาส่วนโค้งนี้ไว้ได้

**กล่าวสรุป** ผู้วิจัยได้นำข้อมูลของ เบาะไม่หนาและนิ่มจนเกินไป เพื่อให้มีการกระจายน้ำหนักไปที่สะโพกและต้นขา ควรมีที่เท้าแขนเพื่อช่วยเป็นฐานรับน้ำหนักของลำตัวส่วนบน นำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

4. หมอนที่เหมาะสมควรมีส่วนที่รองรับคอยาวลงมาถึงส่วนสะบักด้านหลัง เพราะหากหมอนรองรับแต่ส่วนศีรษะจะทำให้ส่วนคอลอยอยู่ส่งผลต่ออาการปวดคอตอนเช้าได้ เราอาจปรับตามโดยใช้หมอนใบเล็ก ๆ รองใต้ส่วนคอ ซึ่งจะช่วยลดอาการนอนกรนได้อีกด้วย ส่งผลให้คุณภาพการนอนหลับที่ดีขึ้น



ภาพที่ 2.66 ท่านอนที่มีการใช้หมอนหนุน ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

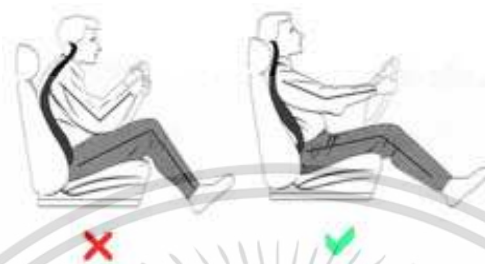
ที่มา : [https://variety.gangbeauty.com/109006.\(2564 : Online\)](https://variety.gangbeauty.com/109006.(2564 : Online))

**กล่าวสรุป** ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ว่า ควรนำหมอนมารองรับน้ำหนักส่วนศีรษะและลำคอ ส่วนเอว และส่วนต้นขา เพื่อให้ลักษณะของกระดูกส่วนหลังยังคงรูปเดิมไว้ตลอดนั้นนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ทายาท บุรณกาล.(2557) ได้กล่าวว่า

5.1 การขับรถ ตัวเบาจะรถควรรองรับแผ่นหลังทั้งหมด ใช้หมอนเล็กๆ หนุนหลังบริเวณเอว เพื่อรักษาสันโค้งของแนวกระดูกสันหลังส่วนเอว เวลานั่ง เข่าควรสูงกว่าระดับข้อสะโพก เพียงเล็กน้อย เพื่อป้องกันการปวดหลัง



ภาพที่ 2.67 ท่านั่งขับรถ

ที่มา : [https://ctuserice.wordpress.com/2011/09.\(2564 : Online\)](https://ctuserice.wordpress.com/2011/09.(2564 : Online))

5.2 การนอนบนที่นอนควรจะแข็งพอสมควรไม่เป็นแอ่ง หลีกเลี่ยงการนอนบนโซฟาหรือเตียงผ้าใบเป็นเวลานาน และหลีกเลี่ยงการนอนคว่ำ

5.3 การนั่งควร เลือกนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิงรองรับแผ่นหลังทั้งหมด และมีความโค้งรองรับแนวของกระดูกสันหลังช่วงเอวหรือหาหมอนเล็กๆ มาหนุนหลังเพื่อชะลอการเสื่อมของกระดูกสันหลัง

5.4 การนอนยกขาสูง โดยการนอนราบกับพื้นแล้วทำการยกขา แบบงอเข่าเล็กน้อย เพื่อให้ระบบโลหิตไหลและน้ำเหลืองไหลเวียนได้ดีขึ้น และทำให้หลังได้พักตัวลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อหลังได้



ภาพที่ 2.68 ท่านั่งเอนกายที่รักษาแนวโค้งของกระดูกสันหลัง

ภาพโดย : ญัฐวดี ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กล่าวสรุป** ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ว่า ท่านอนยกขาสูงขึ้นเล็กน้อย จะทำให้ระบบโลหิตไหลเวียนได้ดีขึ้นและทำให้หลังได้พักตัวลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ นำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

6. ช่องเสียบยูเอสบี หรือ Universal Serial Bus ( USB ) นั้นเริ่มต้นผลิตขึ้นมาในช่วงปี ค.ศ. 1998 เพื่อประโยชน์ใช้ส่งถ่ายข้อมูลและใช้เสียบชาร์จแบตเตอรี่ เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อมาตรฐานสำหรับอุปกรณ์มีลติมีเดีย สามารถใช้ได้กับหลายอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ สแกนเนอร์ กล้องถ่ายรูปดิจิทัลและโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพา โดยช่องเสียบยูเอสบี (USB) ได้ถูกพัฒนาต่อมาจนกลายเป็น เวอร์ชัน 3.0 นิยมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยช่องเสียบ (USB Hub)นั้นจะสามารถจ่ายกระแสไฟได้สูงสุดถึง 20V,5A สำหรับการชาร์จโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 2.69 ช่องเสียบยูเอสบี

ที่มา : [www.inerbeat.com/single-post/2015/02/04/.\(2564 : Online\)](http://www.inerbeat.com/single-post/2015/02/04/.(2564 : Online))

**กล่าวสรุป** ผู้วิจัยได้นำข้อมูลและเทคโนโลยีของช่องเสียบยูเอสบีนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

7. แอปพิเคชันเพื่อการนอนหลับอย่างมีคุณภาพ เป็นการช่วยติดตามพฤติกรรมการณ์นอนของผู้ใช้งาน บันทึกข้อมูลการนอนของวันที่ผ่านมานั้นมีการนอนหลับลึกเพียงใด ใช้ระยะเวลาในการนอนกี่ชั่วโมง คุณภาพการนอนอยู่ในเกณฑ์ดีมากน้อยเพียงใด มีการนอนกรนไปทั้งหมดกี่นาที สามารถรู้ได้ด้วยสรุปค่าสถิติตัวเลขการบันทึกของแอปพิเคชัน

การทำงานของแอปพิเคชันนี้จะมีการปลุกให้ตื่นในช่วงเวลาที่ดีและเหมาะสมที่สุด คือมีการวิเคราะห์ผ่านตัวจับการเคลื่อนไหว และเสียงกรนของผู้ใช้งาน เพื่อดูว่าในช่วงเวลานั้นร่างกายของเรากำลังอยู่ในช่วงที่พร้อมจะตื่นนอนหรือไม่ โดยก่อนการใช้งานผู้ใช้จะเป็นคนตั้งช่วงเวลาในการปลุก เช่น ตั้งปลุกไว้ 13.30 แอปพิเคชันนี้อาจจะปลุกผู้ใช้ได้ตั้งแต่ 13.20-13.30 เป็นต้น เมื่อตื่นมาก็จะไม่มีรู้สึกง่วงเจีย หงุดหงิดโดยเสียงนาฬิกาปลุกในตัวแอปพิเคชันจะเป็นเสียงเพลงบรรเลงแนวสบาย

ไพเราะ นุ่มนวล มีการปลุกแบบค่อย ๆ เพิ่มระดับเสียงขึ้นไปทีละเล็กน้อย จะต่างจากการตั้งนาฬิกา  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลุกแบบทั่วไปที่จะเป็นเสียงดัง ที่ทำให้สะดุ้งตื่นตกใจ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการนอนที่ว่าเสียงปลุกให้ตื่นนั้น ไม่ควรเป็นเสียงดังแบบตกใจ เพราะถ้าเป็นแบบนั้นร่างกายจะเกิดความเครียดสะสม ให้อารมณ์หงุดหงิด ไม่สบายตัว โดยภายในแอปพลิเคชันจะมีทั้งแบบฟรีและแบบเสียเงิน (Premium) ซึ่งแบบใช้ฟรีก็สามารถครอบคลุมได้เพียงพอแล้วในระดับหนึ่ง หากผู้ใช้งานอยากเข้าถึงข้อมูลในเชิงลึก มีรูปแบบการใช้งานที่ละเอียดยิ่งขึ้น ก็สามารถสมัครแบบเสียค่าใช้จ่าย (Premium) ได้ภายหลัง

ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชัน Sleep Cycle ที่สามารถดาวโหลดติดตั้งได้ ทั้งระบบ Android และ ios รองรับการซิงค์ข้อมูลเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Health บนโทรศัพท์ iPhone รวมทั้ง smart watch และ Apple Watch ซึ่งเป็น 1 ใน 10 ของแอปพลิเคชันเพื่อการนอนหลับอย่างมีคุณภาพที่ได้รับคำแนะนำให้มิไว้ใช้งานจากเว็บไซต์ [www.beartai.com/review/appreview/248680](http://www.beartai.com/review/appreview/248680)



QR Code ระบบ IOS



QR Code ระบบ Android

ภาพที่ 2.70 QR Code ของแอปพลิเคชัน Sleep Cycle  
ที่มา : [www.sleepcycle.com](http://www.sleepcycle.com).(2564 : Online)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี ข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 3.1 เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
  - 3.2 เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
  - 3.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

#### 3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อ 1

ในการวิจัยครั้งนี้กรณีศึกษา ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อ 1 ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น คือ

3.1.1.1 พนักงานขับรถบรรทุก ที่มีใบอนุญาตขับรถบรรทุกมากกว่า 5 ปีขึ้นไป ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling)

3.1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานจุดจุดพักรถบรรทุก ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง(purposive sampling) ได้แก่

(1) นายประทีป ทันคำ อดีตหัวหน้าสถานีจุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

(2) นายธานี ช่ายทอง หัวหน้าสถานีจุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

(3) นายชาติรี รักพงษ์ นายช่างโยธาชำนาญงาน สถานีจุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ โดยเป็นแบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง ที่กำหนดประเด็นให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การวิจัยด้านการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น การกำหนดคำถามขึ้นมาจากกรอบทฤษฎีวรรณกรรม ในการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมกรอบแนวคิดด้านการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยใช้การจดบันทึก ภาพถ่าย

### 3.1.3 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือวิธีการดำเนินการ ดังนี้

3.1.3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น เพื่อสรุปประเด็นการสัมภาษณ์และรูปแบบตาราง

3.1.3.2 กำหนดรูปแบบในการสัมภาษณ์เพื่อให้คำถามมีความชัดเจน ตอบง่าย มีความกระชับรัดกุม โดยให้มีจำนวนคำถามไม่มากนักตรงประเด็นตามวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแรงจูงใจในการตอบ และคำนึงถึงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.3.3 ร่างแบบสัมภาษณ์และรูปแบบตาราง โดยการนำประเด็นในการสัมภาษณ์ที่สรุปแล้วมาประมวลสร้างเป็นคำถาม โดยเริ่มจากคำถามที่เป็นข้อมูลทั่วไปก่อน แล้วจึงนำคำถามในประเด็นที่ต้องการศึกษาตามวัตถุประสงค์ในเชิงลึก

3.1.3.4 นำแบบการสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)

3.1.3.5 นำแบบสัมภาษณ์และแบบตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ดำเนินการเก็บข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลต่อไป

### 3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำการสัมภาษณ์ บันทึกด้วยการจดบันทึก และถ่ายภาพ แล้วนำผลที่ได้มาทำการสรุป เพื่อจะไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### 3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มพนักงานขับรถบรรทุก และผู้เชี่ยวชาญด้านจุดจอดพักรถบรรทุก จากการสัมภาษณ์ จดบันทึกและภาพถ่าย นำมาจัดหมวดหมู่ และนำไปวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

## 3.2 เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### 3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อ 2

ในการวิจัยครั้งนี้กรณีศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อ 2 ผู้ประเมินที่ผู้วิจัยใช้ในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น คือ

3.2.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

(1) ผศ.ชิตชัย สายเชื้อ ตำแหน่ง คณบดีคณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จ.นครราชสีมา

(2) อาจารย์สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จ.นครราชสีมา

(3) ผศ.ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ อาจารย์ประจำสาขา วิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

3.2.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต มีประสบการณ์มากกว่า 15 ปี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

(1) อาจารย์สุนทร บินกาขานี อาจารย์ประจำ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(2) นายสหพรธ อารมณ์ ตำแหน่ง สถาปนิกหน่วยวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม งานพัฒนาคุณภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

(3) นายสุวรรณ บั้นสุข ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายออกแบบและติดตั้ง บริษัท โฮมพลัสแสงดาว เฟอร์นิเจอร์มอลล์ จำกัด

3.2.1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านที่นอนมีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

(1) นางสาววิริดา อุบลพันธ์ ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ บริษัท ริรดาเดคคอร์ด จำกัด

(2) นายสยาม รัตนารมย์ ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกเครื่องนอน บริษัท ริรดาเดคคอร์ด จำกัด

(3) นาย ธีรเดช เสวตสูตร ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายขายแผนกที่นอน บริษัท อยู่ดีเฮง จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผลงานการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ทำการประเมินโดย ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) คือเหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และใช้อ่านค่าตามอัตราส่วน ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

### 3.2.3 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือวิธีการดำเนินการ ดังนี้

3.2.3.1 ออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น จากการสังเคราะห์กระบวนการ จากการสัมภาษณ์ในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 นำมาใช้เป็นหลักพัฒนาโดยมีขั้นตอนดังนี้

- (1) การนำเสนอแบบร่างเพื่อการประเมินหารูปแบบที่เหมาะสม
- (2) ผลการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่
- (3) การประเมินความพึงพอใจ ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

3.2.3.2 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ปรึกษาและตรวจสอบความเที่ยงตรง ตามเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence: IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและข้อเสนอแนะ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างข้างต้น

### 3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเพื่อประเมินผลงานออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

1. ผู้วิจัยศึกษา และลงพื้นที่เพื่อสำรวจ ถ่ายภาพ และสัมภาษณ์ เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ ในการประยุกต์ใช้ในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
2. นำผลสรุป ของการศึกษาและเก็บข้อมูลมาใช้ในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการผลิตชิ้นงานต้นแบบ สำหรับประเมินความพึงพอใจต่อกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### 3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ความคิดเห็นที่มีต่อการศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

## 3.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### 3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อ 1

ในการวิจัยครั้งนี้กรณีศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น คือ

ประชากร ได้แก่ กลุ่มคนขับรถที่เข้ามาใช้บริการจุดจอดพักรถบรรทุกสถานี ตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งหมด 2,384 ราย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane ที่ระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 ได้จำนวน 93 คน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความเที่ยงตรงและเพื่อความสะดวกในการรวบรวมข้อมูล ทางผู้วิจัยจึงได้เพิ่มจำนวนของกลุ่มตัวอย่างเป็น 100 คน

### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างและการสังเกตโดยผู้วิจัย ที่มีต่อศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีค่าการวัดดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือ มีลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. กำหนดกรอบของคำถามเกี่ยวกับศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ที่มีต่อหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ความแข็งแรง ความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการใช้งาน ความสวยงามน่าใช้ ราคาผลิต เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดประเด็นที่จะถาม เพื่อให้ตรงประเด็นตามวัตถุประสงค์ และกลุ่มตัวอย่าง

2. กำหนดรูปแบบของแบบประเมินเพื่อให้คำถามมีความชัดเจน ตอบง่ายมีความกระชับรัดกุม โดยจำนวนคำถามไม่มากนักตรงประเด็นตามวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการตอบ และคำนึงถึงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

4. นำแบบประเมินคุณภาพและแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้ว ประเมินกับกลุ่มตัวอย่างตามที่กำหนดไว้

5. สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### 3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะการเก็บข้อมูลใช้การแจกแบบประเมินความพึงพอใจ แล้วถ่ายภาพ แล้วรับแบบประเมินคืน โดยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมิน แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและทำการสรุปผล

### 3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนแบบประเมินที่ผ่านการกรอกให้ครบถ้วนสมบูรณ์

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้วยคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของระดับความเหมาะสมของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยทำเป็นรายการและภาพนำเสนอในรูปแบบตารางและคำบรรยายประกอบโดยแบ่งเกณฑ์ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

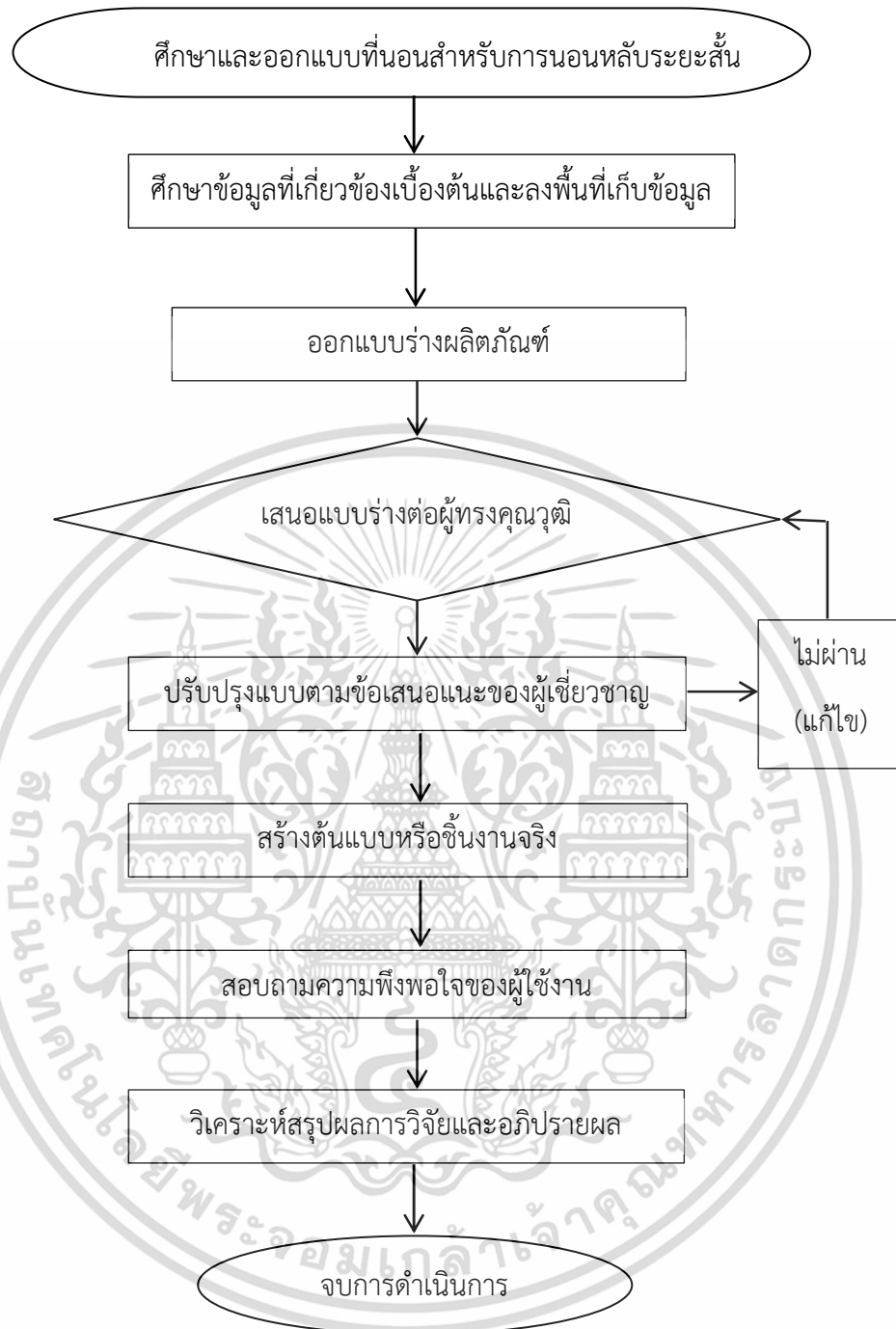
2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย เรื่องออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้นกรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละขั้นตอนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 4.1 เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- 4.2 เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
- 4.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### 4.1 ผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 1 ศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์ การจดบันทึกและถ่ายภาพ แล้วนำผลที่ได้มาทำการสรุป เพื่อจะไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

#### 4.1.1 ผลวิเคราะห์การศึกษาตำแหน่งการจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

4.1.1.1 ขั้นตอนการศึกษาตำแหน่งการจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลและวิเคราะห์สรุป โดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารและผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานจุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา เพื่อหาตำแหน่งการจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ที่เหมาะสม

(1) วิเคราะห์หาตำแหน่งศาลาพักผ่อนที่เหมาะสมสำหรับการจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยรอบจุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนัก โนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา



- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| (A1)-(A8) ศาลาพักในร่ม     | (Z1) บริเวณลานจอดรถบรรทุก        |
| (B1)-(B3) ห้องน้ำ          | (Z2) บริเวณลานจอดรถยนต์ส่วนบุคคล |
| (C1)-(C2) อาคารเจ้าหน้าที่ |                                  |

ภาพที่ 4.1 วิเคราะห์ตำแหน่งศาลาพักผ่อนโดยรอบจุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักรถบรรทุก (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา  
ภาพโดย : ณิชรุจณ์ ปริญญวัฒน์.(2563)

สรุปผลการวิเคราะห์ จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและลงพื้นที่ จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักรถบรรทุก (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ศาลาพักผ่อนที่มีความเหมาะสมที่จะนำที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ไปจัดวางคือ ศาลาพักผ่อน(A1) เพราะมีปริมาณของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้พื้นที่บริเวณนี้อยู่เป็นจำนวนมาก และเป็นที่ยอมรับใช้งานมากกว่าบริเวณศาลาพักผ่อนจุดอื่น ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณจุดจุดพักรถบรรทุกทุกแห่งนี้ เนื่องจากใกล้ลานจอดรถขนาดใหญ่ อยู่ใกล้ห้องน้ำขนาดใหญ่ สามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2) วิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่อาจรบกวนการนอนหลับได้

## ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมโดยรอบของศาลาพักผ่อน(A1)

|  |  |
|--|--|
| <p><b>เสียง</b></p> <p>เสียงที่ดังมาจากท่อไอเสียของรถบรรทุก รวมถึงเสียงรถบรรทุกที่แล่นผ่านบริเวณโดยรอบศาลาพักผ่อน (A1) ด้วยความเร็วที่กำหนดไว้ไม่เกิน 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากการวัดระดับความดังของเสียง ผ่านแอปพลิเคชันวัดความดังเสียง (DB Sound Level Meter) ซึ่งสามารถวัดความดังได้ 45 ถึง 65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง เพียงพอต่อการนอนหลับได้ ทั้งนี้ระดับเสียงที่ดังมากกว่า 70 ถึง 80 เดซิเบล จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสียงดัง ไม่เหมาะต่อการนอนหลับ</p> |    |
| <p><b>กลิ่น</b></p> <p>กลิ่นอันไม่พึงประสงค์จากห้องน้ำ ทั้งนี้ภายในห้องน้ำ จะมีพนักงานทำความสะอาดที่ทำความสะอาดทุก 2 ชั่วโมง ตลอดทั้งวันซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานด้านความสะอาดตามแนวทางของกระทรวงสาธารณสุข โดยระยะห่างจากห้องน้ำมายังศาลาพักผ่อน(A1) มีระยะห่างอยู่ที่ 35 เมตร และยังเป็นพื้นที่เปิดโล่ง มีกระแสลมพัดผ่านอยู่ตลอด ทำให้ไม่มีกลิ่นเหม็นจากห้องน้ำ ส่งผลรบกวนต่อพนักงานขับรถบรรทุกที่เป็นกลุ่มตัวอย่างขณะนอนหลับได้</p>   |  |
| <p><b>แมลงหรือสัตว์ต่างๆ</b></p> <p>บริเวณโดยรอบศาลาพักผ่อน (A1) จะมีพนักงานทำความสะอาดทุกวันในช่วงเช้า ทำให้มด แมลงสาบ หรือหนู จะไม่มีอยู่ในบริเวณศาลาพักผ่อนนี้ แต่ถึงแม้จะเป็นพื้นที่เปิดโล่ง มีกระแสลมพัดผ่านอยู่ตลอด แต่ก็อาจจะมีแมลงที่ จะเป็นแมลงรบกวน การนอนหลับได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเวลากลางคืน</p>   |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) วิเคราะห์ตำแหน่งสำหรับการจัดวางที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น บริเวณศาลาพักผ่อน(A1) ที่เหมาะสม

ตารางที่ 4.2 ตำแหน่งการจัดวางที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น บริเวณศาลาพักผ่อน(A1)

**ทิศทางของลมในช่วงปี**

ลมประจำฤดูของประเทศไทยจะพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ จะพัดพาความชุ่มชื้นจากทะเลมาในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ส่วนช่วงฤดูหนาวลมจะพัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะพัดพาลมหนาวจากประเทศจีนมาสู่ประเทศไทย ดังนั้นจึงควรหันเข้าหาทิศทางลม เพื่อให้รับลมธรรมชาติได้มากที่สุด เพื่อพัดระบายอากาศและระบายความร้อนได้ดียิ่งขึ้น



ภาพด้านหน้าศาลา

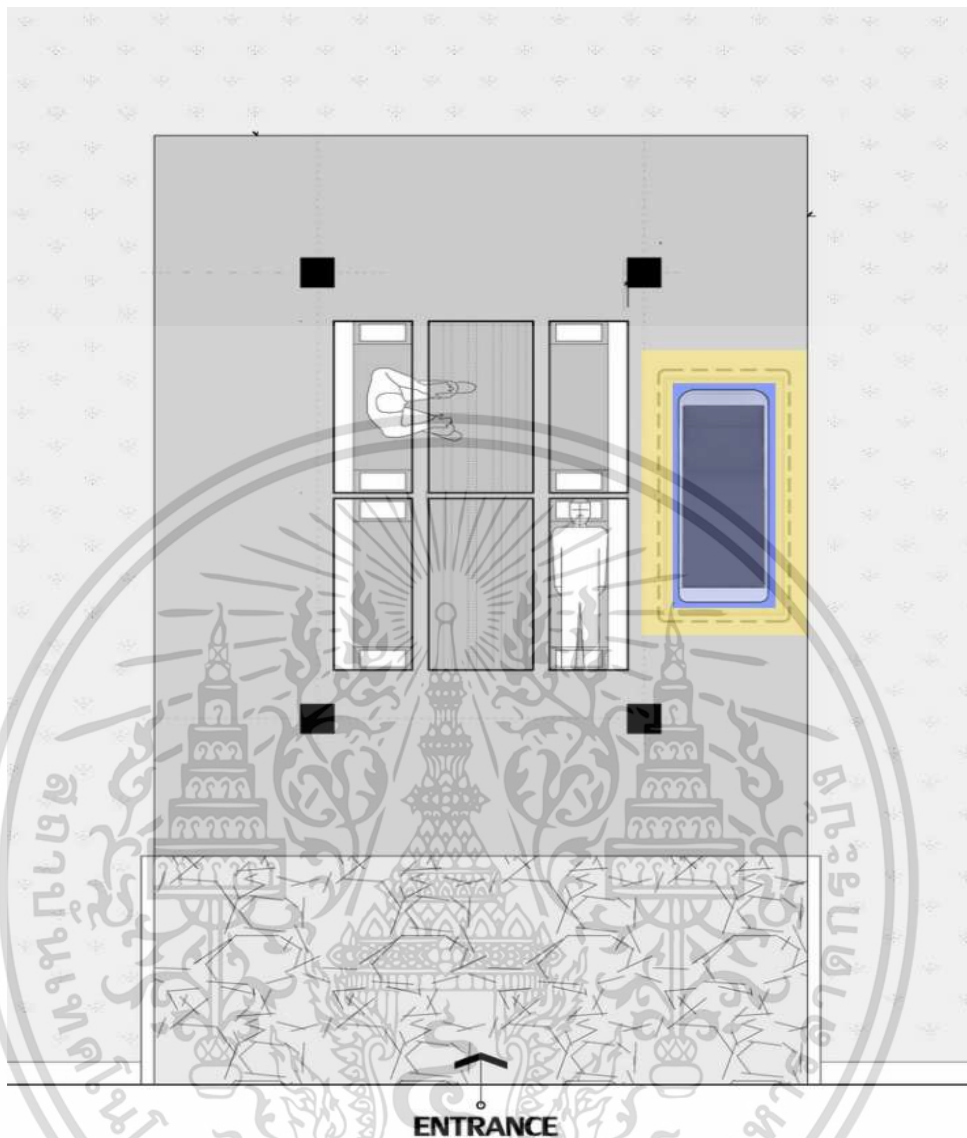
**ทิศทางของแดดในช่วงปี**

แนวโคจรของดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลาและช่วงฤดูกาลก็จะแตกต่างกัน ส่งผลต่อแสงแดดที่ต่างกันออกไปในช่วงเวลา โดยแสงแดดของประเทศไทยจะวิ่งเป็นแนวตะวันออกแล้วอ้อมโค้งไปทางใต้ ก่อนจะตกในทิศตะวันตก ซึ่งจะทำให้ทิศใต้ไปจนถึงทิศตะวันตกได้รับแสงมากที่สุดของช่วงวัน



ภาพด้านข้างศาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ตำแหน่งการจัดวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น บริเวณศาลาพักผ่อน(A1)  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริณูวัฒน์.(2563)

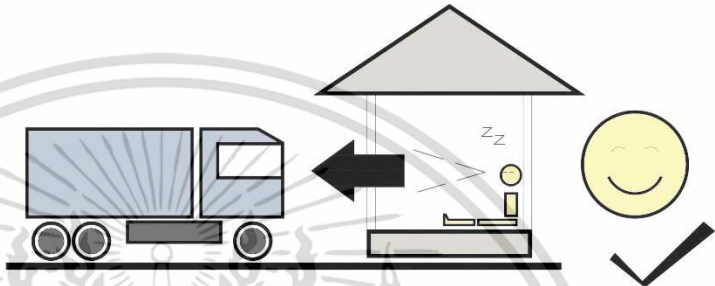
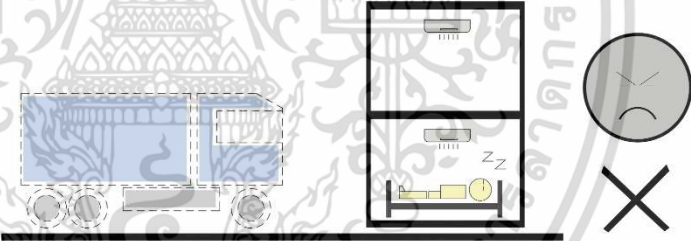
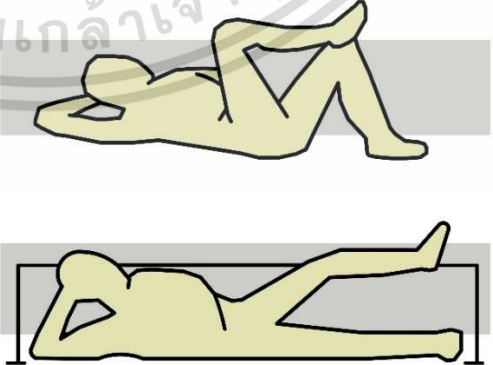
**สรุปผลการวิเคราะห์** จากการศึกษาข้อมูลและลงพื้นที่ บริเวณศาลาพักผ่อน (A1) จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ตำแหน่งที่สามารถวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ที่เหมาะสมนั้นอยู่บริเวณด้านขวามือของศาลาพักผ่อน (A1) เนื่องจากเป็นด้านทิศตะวันออก แสงแดดในช่วงเวลาเที่ยงถึงบ่ายของวันจะไม่ส่งผลกระทบต่อกลุ่มตัวอย่างขณะใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ใต้ร่มเงาของศาลาพักผ่อน มีกระแสลมพัดผ่านได้ตลอดเวลาปี ทั้งยังสามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวกอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ผลวิเคราะห์พฤติกรรมกรนอนของกลุ่มตัวอย่างภายในพื้นที่ศาลาพักผ่อน

4.1.2.1 ขั้นตอนการศึกษาพฤติกรรมกรนอนหลักของกลุ่มตัวอย่างภายในพื้นที่ศาลาพักผ่อน ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรมกรนอนหลักของกลุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์สรุปเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

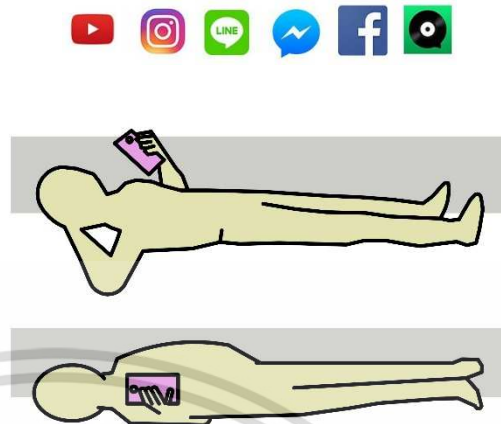
#### ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมกรนอนหลักของผู้กลุ่มตัวอย่างภายในพื้นที่ศาลาพักผ่อน

|   |  |
|---|--|
| <p>กลุ่มตัวอย่างจะพักผ่อนนอนหลับใช้ระยะเวลา 15 นาทีถึง 30 นาที โดยจะเลือกตำแหน่งที่อยู่ใกล้ตัวรถซึ่งสามารถมองเห็นตัวรถและช่องที่บรรทุกมาได้ อย่างชัดเจน</p> |    |
| <p>กลุ่มตัวอย่าง ไม่นิยมนอนหลับพักผ่อนในที่ที่ไม่สามารถมองเห็นตัวรถหรือช่องที่บรรทุกมาได้ อย่างสะดวก</p>  |  |
| <p>นอกจากท่านอนหงายปกติแล้วกลุ่มตัวอย่าง มักนิยมนอนยกขาพาดกับขอบนั่งพิงของเก้าอี้ เพื่อคลายความเมื่อยล้าของเขา</p>  |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

พฤติกรรมทั้งก่อนและ  
หลังจากนอนหลับพักผ่อน  
ของกลุ่มตัวอย่าง มักนิยม  
หยิบโทรศัพท์ขึ้นมาใช้งาน  
ติดต่อสื่อสารออนไลน์  
เช็คข้อมูลข่าวสารตามสื่อ  
สังคมโซเชียลมีเดียต่าง ๆ



กลุ่มตัวอย่าง มักจะเสียบ  
สายชาร์จแบตเตอรี่  
โทรศัพท์มือถือขณะเข้าใช้  
งานในพื้นที่ศาลาพักผ่อน



**สรุปผลการวิเคราะห์** การลงพื้นที่เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมนอนของผู้กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศาลาพักผ่อน พบว่า กลุ่มตัวอย่างต้องการนอนหลับพักผ่อน แต่ต้องสามารถมองเห็นรถและสินค้าที่บรรทุกมาอย่างชัดเจน เพราะเป็นห่วงไม่ยอมให้เกิดความเสียหายทั้งต่อตัวรถและตัวสินค้าที่บรรทุกมา ดังนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ในการออกแบบว่าด้วย การมีส่วนที่ปิดกั้นบังสายตาเพียงเล็กน้อย เพื่อที่ให้เกิดความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน แต่ต้องไม่ปิดกั้นบังสายตาจนไม่สามารถมองเห็นบริเวณโดยรอบได้อย่างสะดวก

พฤติกรรมท่าทางการนอนของกลุ่มตัวอย่างมีการนอนยกขาหัวและมี การนอนยกขาพาดกับขอบผนังของเก้าอี้ จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างพบว่า หลังจากนอนด้วยท่าอนเหล่านี้กลุ่มตัวอย่าง จะรู้สึกผ่อนคลายความเมื่อยล้าและรู้สึกสบายมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ในการออกแบบว่าด้วย ส่วนที่รองรับช่วงปลายขาให้มีการยกสูงขึ้นกว่าระดับสะโพกเล็กน้อย เพื่อคลายความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อขา

พฤติกรรมก่อนนอนของกลุ่มตัวอย่างมักหยิบโทรศัพท์มือถือขึ้นมาใช้งานเพื่อติดต่อสื่อสารออนไลน์ เช็คข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ของสื่อสังคมโซเชียลมีเดียทั้งนิยมเสียบชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือไว้ขณะอยู่ในศาลาพักผ่อน ดังนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ในการออกแบบว่าด้วย ควรมีช่องที่เสียบชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือไว้ให้รองรับการใช้งานกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 ระยะเวลาของการขับรถของพนักงานขับรถบรรทุกที่ใช้ เพื่อมายังจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

พนักงานขับรถบรรทุกที่เข้ามาใช้บริการจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา นี้โดยส่วนใหญ่เดินทางมาจากทางภาคกลาง เช่น ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี และทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ปราจีนบุรี ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา เพื่อไปส่งสินค้ายังจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ขอนแก่น อุดรธานี มหาสารคาม หนองคาย โดยจะใช้ระยะเวลาเดินทางจากจุดเริ่มต้น มาถึงจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ด้วยความเร็วจำกัดไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะใช้เวลาอยู่ที่ประมาณ 4 ชั่วโมง ถึง 5 ชั่วโมง



ภาพที่ 4.3 ทำนั่งขับรถหลังตรงของพนักงานขับรถบรรทุก  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

สาเหตุที่ทำให้พนักงานขับรถบรรทุกเกิดการเมื่อยล้าช่วงแผ่นหลัง สะโพกและช่วงต้นขาได้มากกว่า คนที่ขับรถยนต์ส่วนบุคคล คือ ตัวเบาะนั่งของรถบรรทุกจะมีมุมที่ตั้งตรงกว่าเบาะของรถยนต์ส่วนบุคคล โดยทำนั่งขับรถตัวตรงของพนักงานขับรถบรรทุกจะทำให้น้ำหนักตัวนั้นกดลงมาสู่ช่วงสะโพก แผ่นหลังและต้นขาโดยตรง ทำให้เกิดอาการชา อาการล้าของกล้ามเนื้อได้

**กล่าวสรุปผลการวิเคราะห์** ผู้วิจัยได้ทราบถึงข้อมูลที่ว่า พนักงานขับรถบรรทุกจะใช้ระยะเวลาขับรถ 4 ชั่วโมง ถึง 5 ชั่วโมง โดยไม่ได้จอดหยุดพักเลยตลอด จนถึงยังจุดจอดพักรถบรรทุก รวมถึงท่าทางการนั่งขับรถบรรทุก ที่นั่งตัวตรงอยู่ตลอดเวลาเป็นเวลานาน ซึ่งส่งผลให้เริ่มมีอาการเมื่อยหลัง เมื่อยสะโพกและเริ่มมีอาการล้าสายตา มีอาการร่วง จึงต้องเข้ามาจอดพักรถยังจุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 2 เพื่อออกแบบที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามกรอบแนวคิดและทฤษฎี เพื่อหาแนวทางในการออกแบบที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา สรุปได้ดังนี้

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิเคราะห์การศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น



ภาพที่ 4.4 ขนาดสัดส่วนของที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ที่มา : กิติ สินธุเสก.(2545)

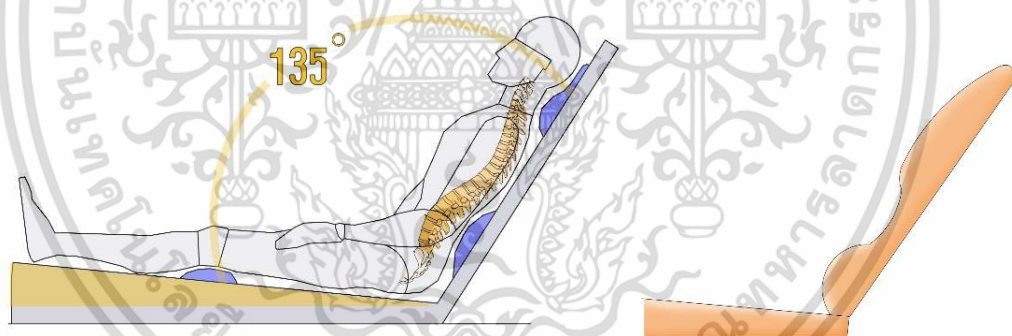
สรุปผลการวิเคราะห์ ขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น พบว่า ความสูงของชายไทยโดยเฉลี่ยประมาณ 160 เซนติเมตร ที่นั่งควรสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ถึง 40 เซนติเมตร ความกว้างของตัวที่นั่งนอนรวมทั้งเท้าแขนอยู่ระหว่าง 70 เซนติเมตร ถึง 80 เซนติเมตร ความเอียงของตัวเบาะนั่งอยู่ระหว่าง 10 องศา ถึง 15 องศา ขนาดความยาววัดจากพนักพิงหลังส่วนหัวไปจนถึงส่วนปลายรองรับขา อยู่ระหว่าง 170 เซนติเมตรถึง 198 เซนติเมตร และพนักพิงหลังเอียงประมาณ 120 องศาถึง 135 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีข้อมูล สอดคล้องกันว่าองศาของการเอียงที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลายและบรรเทาอาการปวดหลังได้ดีที่สุดคือ 135 องศา (สมาคมรังสีวิทยาแห่งอเมริกาเหนือ Radiological Society of North America /RSNA . 2549) ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลในส่วนขององศาเอียงของพนักพิงหลังนี้มาเป็นตัวกำหนดองศาการเอียง ของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ผู้วิจัยได้เข้าพบเพื่อสัมภาษณ์กับ กภ. ณัฐพร โรจนพานรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญด้าน กายภาพบำบัด เพื่อปรึกษาถึงท่าทางของการนอนหลับระยะสั้นที่สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่ม ตัวอย่างนั้น เพื่อได้เป็นแนวทางในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้นโดยได้ ข้อเสนอแนะสรุปได้ดังนี้

ที่นอนที่คืนันไม่ควรอ่อนหรือแข็งจนเกินไป กรณีส่วนรองรับสรีระเป็นวัสดุที่แข็งไม่อ่อน นุ่ม ควรมีการเบาะหรือหมอนขนาดเล็ก สำหรับหนุนเสริมตามส่วนโค้งตามรูปกระดูกสันหลัง ส่วนต้น คอและข้อพับใต้หัวเข่า เพื่อไม่ให้กระดูกสันหลังโค้งผิดรูป และทำนอนแบบยกปลายขาหรือส่วนหัว เข่าให้สูงกว่าระดับสะโพกเล็กน้อยก็จะช่วยให้ระบบเลือดภายในเวียนไหลได้ดีขึ้น และยังคลายความ เมื่อยล้าของกล้ามเนื้อส่วนขา ส่วนสะโพกและช่วงแผ่นหลังลงได้ ทั้งยังช่วยให้รู้สึกสบายและนอนหลับ ได้ดีขึ้น

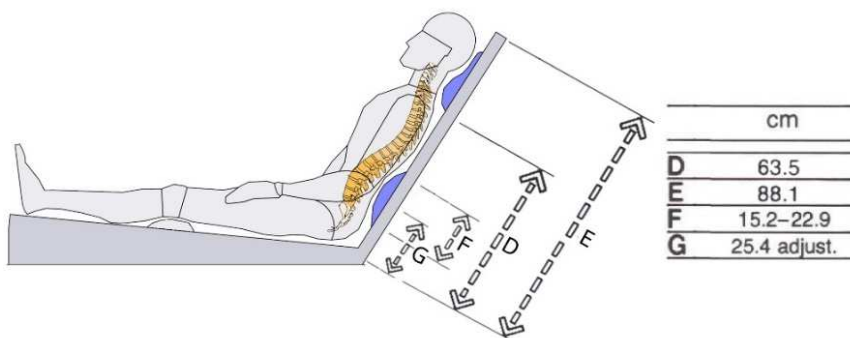


ภาพที่ 4.5 ทำนอนแบบยกปลายขาให้สูงกว่าระดับสะโพกเล็กน้อยและเบาะรองรับสรีระ รักษาแนวโค้งกระดูกสันหลัง

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2563)

กล่าวสรุปผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ว่า การยกปลายขาหรือส่วนหัวเข่าให้สูง กว่าระดับสะโพกเล็กน้อยก็จะช่วยให้ระบบเลือดภายในเวียนไหลได้ดีขึ้น และยังคลายความเมื่อยล้า ของกล้ามเนื้อส่วนขา ส่วนสะโพกและช่วงแผ่นหลังลงได้ ช่วยให้รู้สึกสบายและนอนหลับได้ดีขึ้น นำไป ประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 ขนาดสัดส่วนช่วงบริเวณแผ่นหลังถึงศีรษะ

ที่มา : Human Dimension & Interior Space.(2005:129)

กล่าวสรุปผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลขนาดสัดส่วนช่วงบริเวณแผ่นหลังถึงศีรษะ มาเป็นเกณฑ์กำหนดขนาดของเบาะรองรับศีรษะรักษาแนวโค้งกระดูกสันหลัง

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง


ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์เดิมมีขนาดความกว้างเฉพาะที่นั่ง 43 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง 45 เซนติเมตร ฐานเป็นปูนคอนกรีตเทหล่อขึ้นรูป และที่นั่งและพนักพิงทำจากไม้เต็ง ทำการยึดฐานคอนกรีตกับไม้ด้วยเหล็กแผ่นเจาะรูใช้สกรูและน็อตในการยึด มีน้ำหนักมากเพราะป้องกันการเคลื่อนย้ายหรือสูญหาย

ตารางที่ 4.4 วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์เดิม

| ผลิตภัณฑ์เดิม   | ข้อดี  |
|---|--|
|  | ผลิตภัณฑ์เดิมทนต่อสภาพแวดล้อมกลางแจ้ง ทนแดด ทนฝน ทนต่อการใช้งานของมนุษย์ และป้องกันการกัดแทะจากสัตว์หรือแมลงได้ดี  |
|   | ข้อเสีย  |
|   | ผลิตภัณฑ์เดิม ไม่เหมาะสำหรับการนอน เพราะมีพื้นที่ด้านกว้าง 43 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าขนาดความกว้างของช่วงหัวไหล่ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ควรมีกว้างตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่มีวัสดุที่มีความอ่อนนุ่มไว้รองรับศีรษะที่จะทำให้เกิดความสบายและช่วยผ่อนคลายได้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

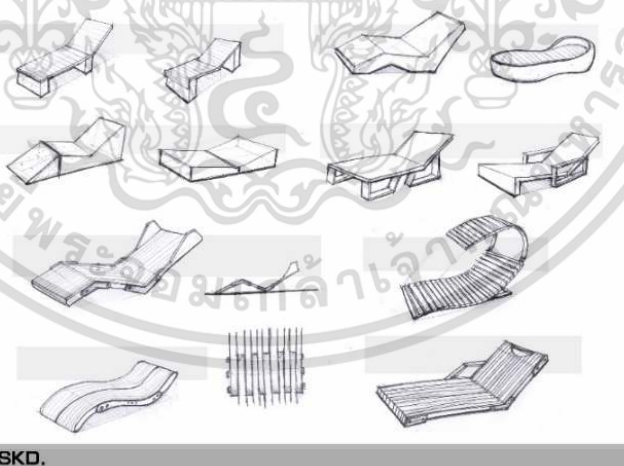
ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

| ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง  | ข้อดี   |
|---|---|
|  | <p>มีรูปทรงที่ดึงดูดสายตา มีความน่าสนใจ มีส่วนบังสายตาเพื่อช่วยทำให้เกิดความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน มีวัสดุรองรับสรีระร่างกายที่มีความอ่อนนุ่ม วัสดุปิดผิวโดยรอบสามารถทำความสะอาดได้ง่าย มีเสียงเพลงที่ช่วยให้สามารถนอนหลับได้ดียิ่งขึ้น</p> |
|   | <p style="text-align: center;">ข้อเสีย</p> <p>ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับภายในอาคาร โดยวัสดุบางชนิดไม่สามารถนำมาใช้กับงานภายนอกอาคารได้</p>  |

กล่าวสรุปผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลผลการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง มาเป็นแนวทางในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์การระดมความคิด (Idea Sketch)

ผู้วิจัยได้ทำการระดมความคิด ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในการเริ่มต้นออกแบบ เพื่อหาแนวทางในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ดังนี้



ภาพที่ 4.7 การระดมความคิดที่ 1

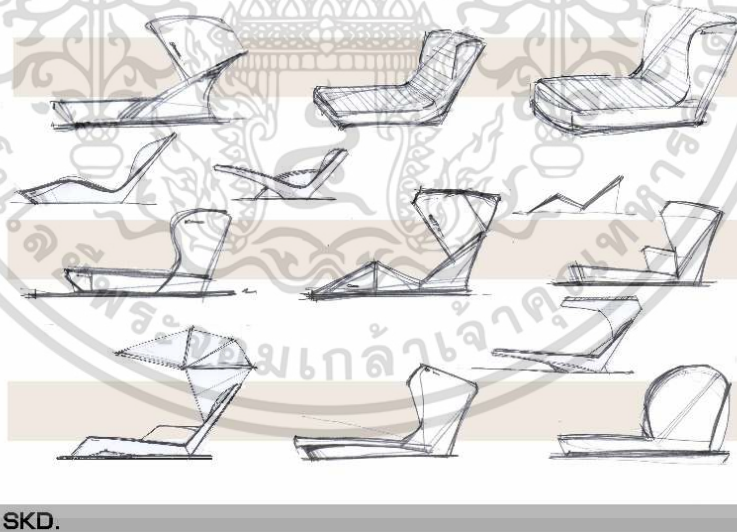
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

การระดมความคิดที่ 1 แรงบันดาลใจจากผลิตภัณฑ์ของเดิมที่มีอยู่ โดยพัฒนารูปทรงตามหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ถอดประกอบได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 การระดมความคิดที่ 2  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

การระดมความคิดที่ 2 พัฒนารูปทรงตามหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถพับเก็บได้ และรูปแบบที่เรียบง่ายต่อการผลิต



ภาพที่ 4.9 การระดมความคิดที่ 3  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

การระดมความคิดที่ 3 พัฒนารูปทรงจากหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีส่วนบังสายตา สร้างความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์การระดมความคิด สิ่งที่ได้จากการระดมความคิดนั้น ทำให้มองเห็นถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบของรูปทรง ที่เหมาะสมกับการใช้งาน จากนั้นผู้วิจัยทำการออกแบบและเลือกผลงานออกมาจำนวน 3 รูปแบบ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินผลงานออกแบบและให้คำแนะนำในลำดับต่อไป

#### 4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น มาพัฒนาปรับปรุงรูปแบบตามผลการวิเคราะห์ของแบบประเมินลำดับความสำคัญตามหัวข้อหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพที่ได้จากการวิเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน

ตารางที่ 4.6 แบบประเมินลำดับความสำคัญตามหัวข้อหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ (n=3)

| รายการพิจารณา                     | $\bar{X}$ | S.D. | ลำดับความสำคัญ |
|-----------------------------------|-----------|------|----------------|
| หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย             | 7.67      | 0.58 | 1              |
| ความปลอดภัย                       | 5.67      | 0.58 | 3              |
| ความแข็งแรง                       | 5.33      | 1.53 | 4              |
| ความสะดวกสบายในการใช้งาน          | 6.67      | 1.53 | 2              |
| ความสวยงามของรูปแบบ               | 4.67      | 1.15 | 5              |
| ราคาการผลิต                       | 1.33      | 0.58 | 8              |
| การซ่อมบำรุงง่าย                  | 2.00      | 1.00 | 7              |
| ความเหมาะสมกับวัสดุและวิธีการผลิต | 2.67      | 0.58 | 6              |

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรียงลำดับความสำคัญของหัวข้อหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน เมื่อพิจารณาแล้วสามารถเรียงลำดับความสำคัญได้ดังนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความสำคัญมากที่สุดคือ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย มาเป็นลำดับ 1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 7.67, S.D. = 0.58) รองลงมา ความสะดวกสบายในการใช้งาน มาเป็นลำดับ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 6.67, S.D. = 1.53) และความปลอดภัย มาเป็นลำดับ 3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.67, S.D. = 0.58) ส่วนข้อที่ให้ความสำคัญน้อยที่สุดคือ ราคาการผลิต ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 1.33, S.D. = 0.58) ตามลำดับ

สรุปผลจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรียงลำดับความสำคัญของหัวข้อหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยให้ความสำคัญ คือ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน และเรื่องความปลอดภัย ตามลำดับ

#### 4.2.5 ผลการวิเคราะห์วัสดุที่จะใช้ในงานออกแบบ

ผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต 3 คน วิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงการพิจารณาเลือกวัสดุโครงสร้าง ของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น (n=6)

| ข้อ | รายการประเมิน       | ไม้       |      | เหล็ก     |      | สแตนเลส   |      |
|-----|---------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|     |                     | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. |
| 1   | เหมาะสมกับงานภายนอก | 3.50      | 0.55 | 5.00      | 0    | 5.00      | 0    |
| 2   | การรับน้ำหนัก       | 4.00      | 0    | 5.00      | 0    | 5.00      | 0    |
| 3   | ง่ายต่อการผลิต      | 4.50      | 0.55 | 3.67      | 0.52 | 3.33      | 0    |
| 4   | ราคาของวัสดุ        | 4.50      | 0.55 | 4.00      | 0.63 | 2.83      | 0.41 |
|     | รวม                 | 4.13      | 0.41 | 4.42      | 0.29 | 4.04      | 0.23 |

จากตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผู้ทรงวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต เห็นว่าเหล็ก มีความเหมาะสมมาก ที่จะนำมาใช้เป็นโครงสร้างของที่นอน สำหรับการนอนหลับระยะสั้น ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.42, S.D.=0.29) รองลงมาได้แก่ ไม้ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.13, S.D.=0.41) และสแตนเลส มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.04, S.D.=0.23)

ตารางที่ 4.8 แสดงการพิจารณาเลือกวัสดุปิดผิว ของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น (n=6)

| ข้อ | รายการประเมิน         | ไฟเบอร์กลาส |      | งานโลหะ   |      | ไม้ทำสี   |      |
|-----|-----------------------|-------------|------|-----------|------|-----------|------|
|     |                       | $\bar{X}$   | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. |
| 1   | เหมาะสมกับงานภายนอก   | 5.00        | 0    | 4.17      | 0.41 | 3.33      | 0.52 |
| 2   | ง่ายต่อการทำความสะอาด | 5.00        | 0    | 4.33      | 0.52 | 3.33      | 0.52 |
| 3   | ง่ายต่อการผลิต        | 3.53        | 0.55 | 3.17      | 0.41 | 4.83      | 0.41 |
| 4   | ราคาของวัสดุ          | 2.83        | 0.41 | 3.00      | 0.63 | 4.33      | 0.52 |
|     | รวม                   | 4.08        | 0.24 | 3.67      | 0.49 | 3.96      | 0.49 |

จากตารางที่ 4.8 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผู้ทรงวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต เห็นว่าไฟเบอร์กลาสมีความเหมาะสมมาก ที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุปิดผิว ของที่นอน สำหรับการนอนหลับระยะสั้น ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.08, S.D.=0.24) รองลงมาได้แก่ ไม้ทำสี ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =3.96, S.D.=0.49) และงานโลหะมีความเหมาะสมน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =3.67, S.D.=0.49)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.6 ผลการวิเคราะห์การออกแบบผลิตภัณฑ์

หลังจากการระดมความคิด ผู้วิจัยได้เลือกผลิตภัณฑ์บางส่วนสำหรับการออกแบบที่นอน สำหรับการนอนหลับระยะสั้น มาคัดเลือกเพื่อให้ได้ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ที่มีความเหมาะสม ได้ 3 รูปแบบคือ



ภาพที่ 4.10 การออกแบบแนวคิดที่ 1

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์.(2563)

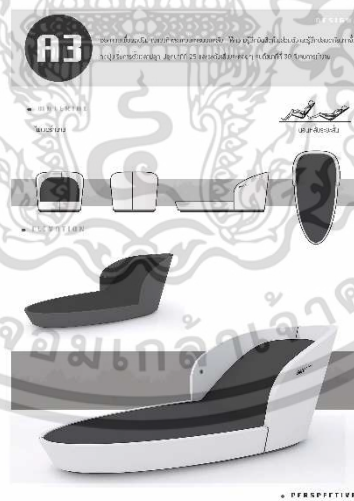
แนวคิดที่ 1 การออกแบบโดยมีส่วนหลังคาเพื่อสร้างความรู้สึกปลอดภัยมีความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 การออกแบบแนวคิดที่ 2  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

แนวคิดที่ 2 การออกแบบโดยมีส่วนแบ่งบังสายตาด้านข้างเพื่อสร้างความรู้สึกรู้สึกมีความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน ส่วนรองรับปลายเท้ายกขึ้นที่สูงกว่าระดับสะโพกขึ้นเพื่อให้ระบบโลหิตไหลเวียนได้ดีขึ้น

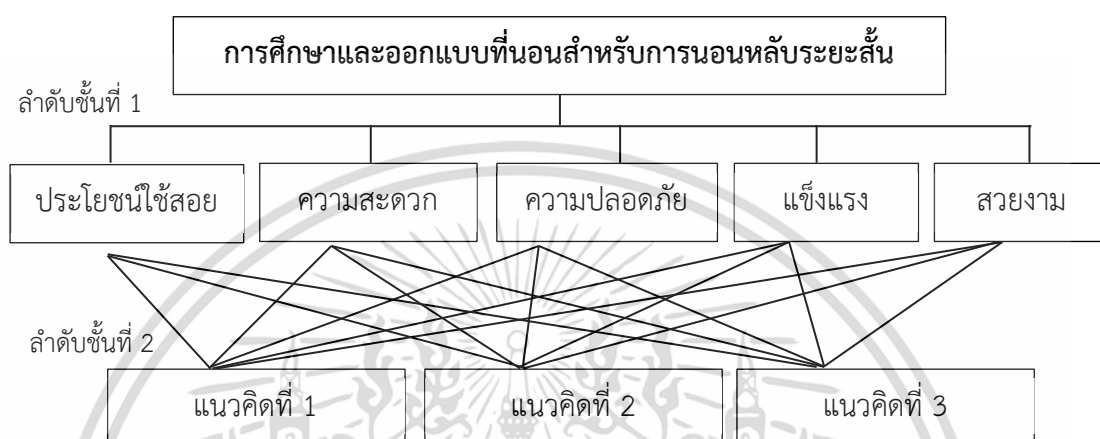


ภาพที่ 4.12 การออกแบบแนวคิดที่ 3  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

แนวคิดที่ 3 การออกแบบโดยมีส่วนแบ่งบังสายตาด้านข้างเพื่อสร้างความรู้สึกรู้สึกมีความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน และนำเส้นโค้งเข้ามาใช้ให้ความรู้สึกอ่อนช้อยผ่อนคลายสบายตายิ่งขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.7 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์และมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบตามผลการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งจากผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต



ภาพที่ 4.13 แผนภูมิสำหรับการตัดสินใจเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ณัฐภูมิ ปริญญวัฒน์.(2563)

การวิเคราะห์เกณฑ์หลักที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น ผลการวิเคราะห์ Eigenvector ที่รับได้จะต้องมีเกณฑ์ที่น้อยกว่า 1

ตารางที่ 4.9 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์ใช้สอย | ความสะดวก | ความปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1              | 4         | 3           | 5           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/4            | 1         | 4           | 3           | 5          |
| ความปลอดภัย    | 1/3            | 1/4       | 1           | 4           | 3          |
| ความแข็งแรง    | 1/5            | 1/3       | 1/4         | 1           | 2          |
| ความสวยงาม     | 1/3            | 1/5       | 1/3         | 1/2         | 1          |
| ผลรวม          | 2.11           | 5.78      | 8.58        | 13.5        | 14         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอน  
หลักระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.47               | 0.69          | 0.35            | 0.37            | 0.21           | 0.42        |
| ความสะดวก      | 0.12               | 0.18          | 0.47            | 0.22            | 0.36           | 0.27        |
| ความปลอดภัย    | 0.16               | 0.04          | 0.12            | 0.30            | 0.21           | 0.17        |
| ความแข็งแรง    | 0.09               | 0.06          | 0.03            | 0.07            | 0.15           | 0.08        |
| ความสวยงาม     | 0.16               | 0.03          | 0.03            | 0.04            | 0.07           | 0.06        |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลักระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

|     | A             | B    | C                        | ผลรวม |
|-----|---------------|------|--------------------------|-------|
| 1   | 4 3 5 3       | 0.42 | 0.42 0.18 0.51 0.40 0.18 | 2.59  |
| 1/4 | 1 4 3 5       | 0.27 | 0.10 0.27 0.68 0.24 0.03 | 1.32  |
| 1/3 | 1/4 1 4 3     | 0.17 | 0.14 0.07 0.17 0.32 0.18 | 0.88  |
| 1/5 | 1/3 1/4 1 2   | 0.08 | 0.08 0.09 0.04 0.08 0.12 | 0.41  |
| 1/3 | 1/5 1/3 1/2 1 | 0.06 | 0.14 0.05 0.06 0.04 0.06 | 0.35  |

$$[D] = [2.59/0.42] [1.32/0.27] [0.88/0.17] [0.41/0.08] [0.35/0.06]$$

$$[D] = [6.17 \ 4.89 \ 5.18 \ 5.12 \ 5.83]$$

$$\text{Max} = [6.17 + 4.89 + 5.18 + 5.12 + 5.83] / 5$$

$$= 5.44$$

$$\text{C.I.} = [5.44 - 5] / [5 - 1] = 0.44/4 = 0.11 \text{ [R.I. 1.12]}$$

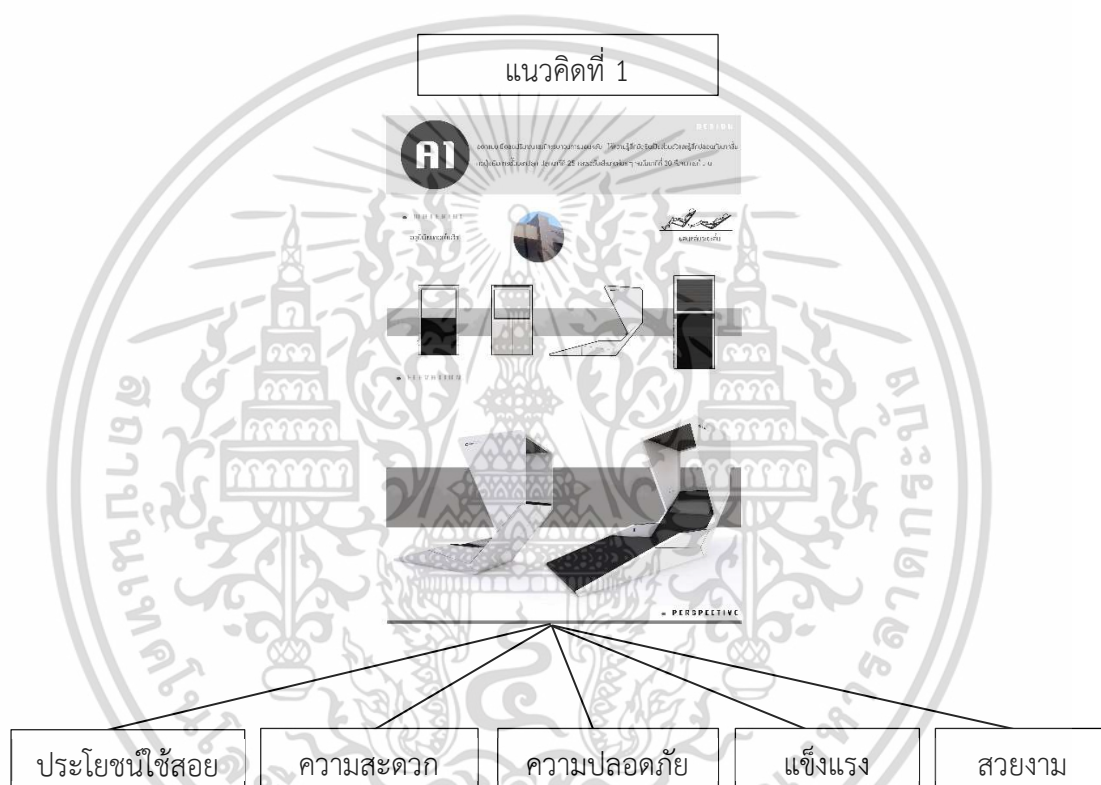
$$= 0.11 / 1.12$$

$$= 0.098$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.098 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์หลักที่ 1 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์หลักที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ผู้บริโภคนำน้ำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.42) อันดับที่ 2 ความสะดวก (0.27) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.17) อันดับที่ 4 ความแข็งแรง (0.08) อันดับที่ 5 ความสวยงาม (0.06) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การออกแบบในเกณฑ์ที่ 1 นี้



ภาพที่ 4.14 แผนภูมิแนวคิดที่ 1

ภาพโดย : ภัทรุณี ปริญญวัฒน์.(2563)

การวิเคราะห์แนวคิดที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น ผลการวิเคราะห์ Eigenvector ที่รับได้จะต้องมีเกณฑ์ที่น้อยกว่า 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความสะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1                  | 3         | 3               | 1           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/3                | 1         | 4               | 1/2         | 2          |
| ความปลอดภัย    | 1/3                | 1         | 1               | 2           | 2          |
| ความแข็งแรง    | 1                  | 2         | 1/2             | 1           | 3          |
| ความสวยงาม     | 1/3                | 1/2       | 1/2             | 1/3         | 1          |
| ผลรวม          | 2.99               | 7.50      | 6.00            | 4.83        | 11         |

ตารางที่ 4.12 กระบวนการวิเคราะห์ค่าคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.33               | 0.40          | 0.50            | 0.21            | 0.27           | 0.34        |
| ความสะดวก      | 0.11               | 0.13          | 0.17            | 0.10            | 0.18           | 0.14        |
| ความปลอดภัย    | 0.11               | 0.13          | 0.17            | 0.41            | 0.18           | 0.20        |
| ความแข็งแรง    | 0.33               | 0.27          | 0.08            | 0.21            | 0.27           | 0.23        |
| ความสวยงาม     | 0.12               | 0.07          | 0.08            | 0.07            | 0.10           | 0.0         |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

|                   |      |                          |       |
|-------------------|------|--------------------------|-------|
| A                 | B    | C                        | ผลรวม |
| 1 3 3 1 3         | 0.34 | 0.34 0.42 0.60 0.23 0.27 | 1.86  |
| 1/3 1 1 1/2 2     | 0.14 | 0.11 0.14 0.20 0.11 0.18 | 1.74  |
| 1/3 1 1 2 2       | 0.20 | 0.11 0.14 0.20 0.46 0.18 | 1.09  |
| 1 2 1/2 1 3       | 0.23 | 0.34 0.28 0.10 0.23 0.27 | 1.22  |
| 1/3 1/2 1/2 1/3 1 | 0.09 | 0.11 0.07 0.10 0.07 0.09 | 0.44  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$[D] = [1.86/0.34] [0.74/0.14] [1.09/0.20] [1.22/0.23] [0.44/0.09]$$

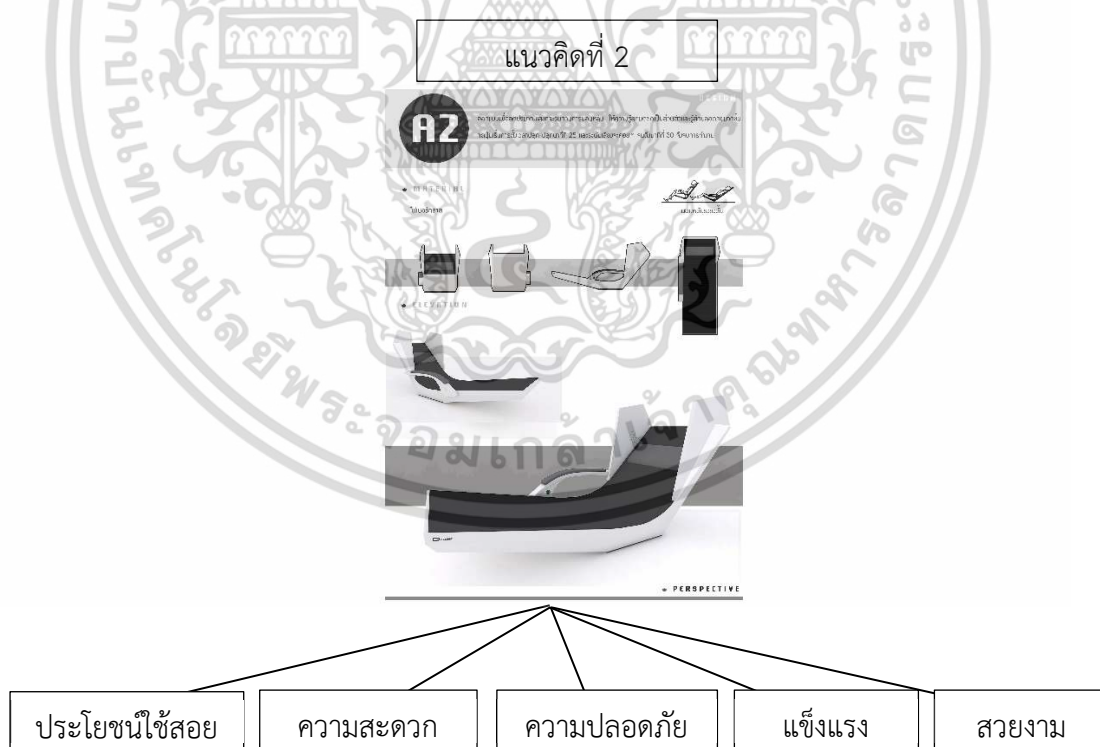
$$[D] = [5.47 \ 5.28 \ 5.45 \ 5.30 \ 4.88]$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= [5.47 + 5.28 + 5.45 + 5.30 + 4.88] / 5 \\ &= 5.27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.I.} &= [5.27 - 5] / [5 - 1] = 0.27/4 = 0.06 \text{ [R.I. 1.12]} \\ &= 0.06 / 1.12 \\ &= 0.053 \end{aligned}$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.053 ซึ่งมีค่า < 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์แนวคิดที่ 1 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์แนวคิดที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ ผู้บริโภคให้น้ำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.34) อันดับที่ 2 ความแข็งแรง(0.23) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.20) อันดับที่ 4 ความสะดวก (0.14) อันดับที่ 5 ความสวยงาม (0.09) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การออกแบบในเกณฑ์แนวคิดที่ 1 นี้



ภาพที่ 4.15 แผนภูมิแนวคิดที่ 2

ภาพโดย : ณิชฐา ปรินุญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์แนวคิดที่ 2 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น

ตารางที่ 4.13 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความสะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1                  | 2         | 2               | 4           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/2                | 1         | 3               | 2           | 2          |
| ความปลอดภัย    | 1/2                | 1/3       | 1               | 4           | 4          |
| ความแข็งแรง    | 1/4                | 1/5       | 1/4             | 1           | 3          |
| ความสวยงาม     | 1/3                | 1/2       | 1/4             | 1/3         | 1          |
| ผลรวม          | 2.58               | 4.33      | 6.50            | 11.33       | 13         |

ตารางที่ 4.14 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.39               | 0.46          | 0.31            | 0.35            | 0.23           | 0.35        |
| ความสะดวก      | 0.19               | 0.23          | 0.46            | 0.18            | 0.15           | 0.24        |
| ความปลอดภัย    | 0.19               | 0.09          | 0.15            | 0.35            | 0.31           | 0.22        |
| ความแข็งแรง    | 0.10               | 0.11          | 0.04            | 0.09            | 0.23           | 0.21        |
| ความสวยงาม     | 0.13               | 0.11          | 0.04            | 0.03            | 0.08           | 0.08        |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

| A   |     |     |     |   | B    | C    |      |      |      |      | ผลรวม |
|-----|-----|-----|-----|---|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1   | 2   | 2   | 4   | 3 | 0.35 | 0.35 | 0.48 | 0.44 | 0.44 | 0.24 | 1.95  |
| 1/2 | 1   | 3   | 2   | 2 | 0.24 | 0.17 | 0.24 | 0.66 | 0.22 | 0.16 | 1.45  |
| 1/2 | 1/3 | 1   | 4   | 4 | 0.22 | 0.17 | 0.08 | 0.22 | 0.44 | 0.32 | 1.23  |
| 1/4 | 1/2 | 1/4 | 1   | 3 | 0.11 | 0.09 | 0.12 | 0.05 | 0.08 | 0.12 | 0.46  |
| 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/3 | 1 | 0.08 | 0.14 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.36  |

$$[D] = [1.95/0.35] [1.45/0.24] [1.23/0.22] [0.46/0.11] [0.36/0.08]$$

$$[D] = [5.57 \ 6.04 \ 5.59 \ 4.18 \ 4.50]$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= [5.57 + 6.04 + 5.59 + 4.18 + 4.50] / 5 \\ &= 5.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.I.} &= [5.17 - 5] / [5 - 1] = 0.04/4 = 0.04 \text{ [R.I. 1.12]} \\ &= 0.04 / 1.12 \\ &= 0.035 \end{aligned}$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.035 ซึ่งมีค่า < 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์แนวคิดที่ 2 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อการหาน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์แนวคิดที่ 2 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ผู้บริโภคนำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.35) อันดับ 2 ความสะดวก (0.24) อันดับ 3 ความปลอดภัย (0.22) อันดับ 4 ความแข็งแรง (0.11) อันดับ 5 ความสวยงาม (0.11) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การออกแบบในเกณฑ์แนวคิดที่ 2 นี้



ภาพที่ 4.16 แผนภูมิแนวคิดที่ 3

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

การวิเคราะห์แนวคิดที่ 3 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น

ตารางที่ 4.15 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์ใช้สอย | ความสะดวก | ความปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1              | 2         | 3           | 4           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/2            | 1         | 2           | 3           | 2          |
| ความปลอดภัย    | 1/3            | 1/2       | 1           | 4           | 4          |
| ความแข็งแรง    | 1/4            | 1/3       | 1/4         | 1           | 3          |
| ความสวยงาม     | 1/3            | 1/2       | 1/4         | 1/3         | 1          |
| ผลรวม          | 2.41           | 4.33      | 6.50        | 12.33       | 13         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 กระบวนการวิเคราะห์คอสม์นของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.41               | 0.45          | 0.46            | 0.32            | 0.23           | 0.37        |
| ความสะดวก      | 0.21               | 0.23          | 0.31            | 0.24            | 0.15           | 0.23        |
| ความปลอดภัย    | 0.14               | 0.12          | 0.15            | 0.32            | 0.31           | 0.21        |
| ความแข็งแรง    | 0.14               | 0.08          | 0.04            | 0.09            | 0.23           | 0.11        |
| ความสวยงาม     | 0.14               | 0.12          | 0.04            | 0.03            | 0.08           | 0.08        |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอสม์นของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

|     |     |     |     |       |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|     | A   | B   | C   | ผลรวม |      |      |      |      |      |      |      |
| 1   | 2   | 3   | 4   | 3     | 0.37 | 0.17 | 0.10 | 0.67 | 0.35 | 0.30 | 2.14 |
| 1/2 | 1   | 2   | 3   | 2     | 0.23 | 0.68 | 0.40 | 0.60 | 0.35 | 0.30 | 1.32 |
| 1/3 | 1/2 | 1   | 4   | 4     | 0.21 | 0.68 | 0.20 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 1.20 |
| 1/4 | 1/3 | 1/4 | 1   | 3     | 0.11 | 0.03 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.12 | 0.56 |
| 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/3 | 1     | 0.08 | 0.03 | 0.08 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.40 |

$$[D] = [2.14/0.37] [1.32/0.23] [1.20/0.21] [0.56/0.11] [0.40/0.08]$$

$$[D] = [5.78 \ 5.74 \ 5.71 \ 5.09 \ 5.00]$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= [5.78 + 5.74 + 5.71 + 5.09 + 5.00] / 5 \\ &= 5.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.R.} &= [5.46 - 5] / [5 - 1] = 0.46/4 = 0.11 \text{ [R.I. 1.12]} \\ &= 0.11 / 1.12 \\ &= 0.098 \end{aligned}$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.098 ซึ่งมีค่า < 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์แนวคิดที่ 3 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อ การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์แนวคิดที่ 2 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ ผู้บริโภคให้น้ำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.37) อันดับที่ 2 ความ สะดวก (0.23) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.21) อันดับที่ 4 ความแข็งแรง (0.11) อันดับที่ 5 ความ สวยงาม(0.08) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การ ออกแบบในเกณฑ์แนวคิดที่ 3 นี้

เมื่อทำการวิเคราะห์ส่วนของค่าน้ำหนักสำคัญของค่าเกณฑ์การพิจารณาและส่วนค่า เกณฑ์การคัดเลือก เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้นั้นมาทำการวิเคราะห์ในส่วนของการกระบวนการ “จัดลำดับทางเลือก” ที่มีความเหมาะสมสูงสุด ด้วยวิธีการพิจารณาจากค่าน้ำหนักคะแนนใน เกณฑ์ทั้ง 5 เกณฑ์พิจารณา เพื่อการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญทางเลือกที่เหมาะสมจาก การขึ้นรูปแบบผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ทางเลือก

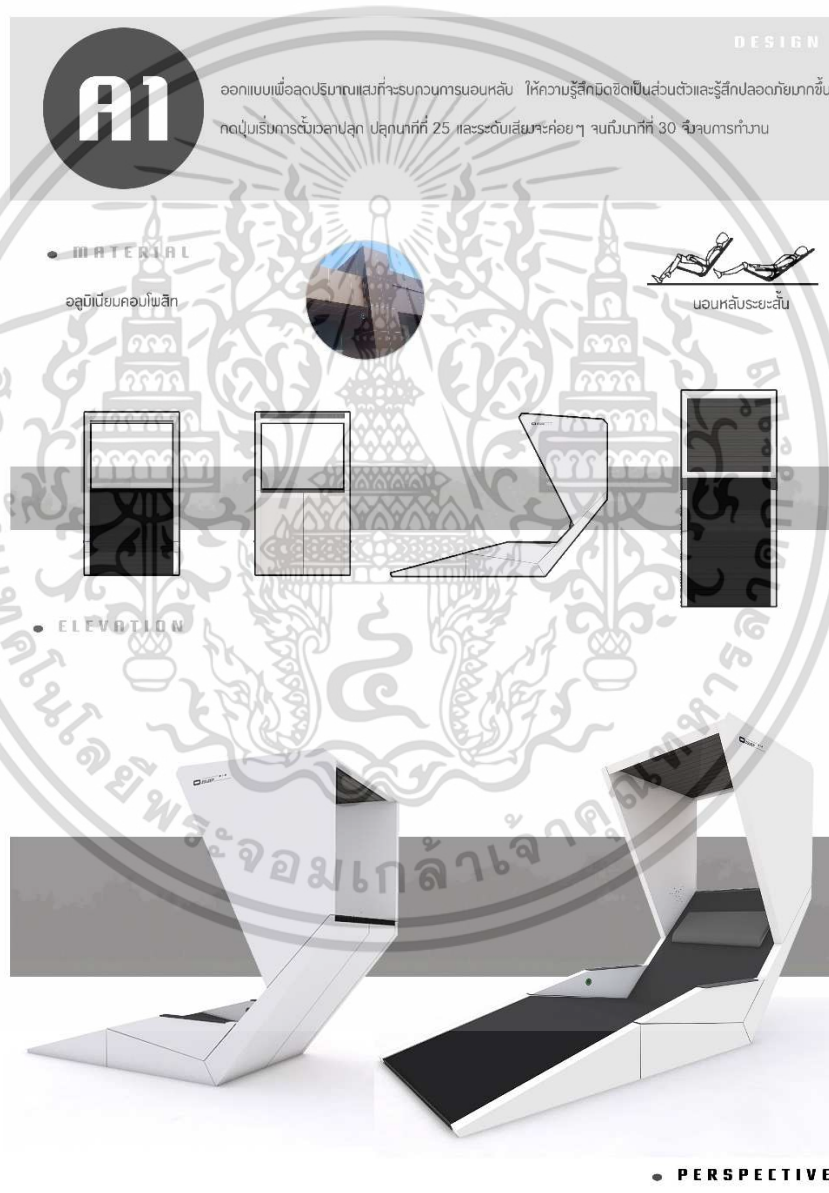
ตารางที่ 4.17 วิเคราะห์การจัดลำดับทางเลือกเพื่อพิจารณาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก

| เกณฑ์ ทางเลือก | เกณฑ์ที่ 1 | เกณฑ์ที่ 2 | เกณฑ์ที่ 3 | เกณฑ์ที่ 4 | เกณฑ์ที่ 5 | น้ำหนักความสำคัญ |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
| น้ำหนักเกณฑ์   | 0.42       | 0.27       | 0.17       | 0.08       | 0.06       |                  |
| แนวคิดที่ 1    | 0.34       | 0.23       | 0.20       | 0.14       | 0.09       | 0.25             |
| แนวคิดที่ 2    | 0.35       | 0.24       | 0.22       | 0.11       | 0.08       | 0.22             |
| แนวคิดที่ 3    | 0.37       | 0.23       | 0.21       | 0.14       | 0.09       | 0.27             |

$$\begin{aligned} \text{แนวคิดที่ 1} &= [0.42 \times 0.36] + [0.27 \times 0.23] + [0.17 \times 0.20] + [0.08 \times 0.14] + [0.06 \times 0.09] \\ &= 0.25 \\ \text{แนวคิดที่ 2} &= [0.42 \times 0.35] + [0.27 \times 0.24] + [0.17 \times 0.22] + [0.08 \times 0.11] + [0.06 \times 0.08] \\ &= 0.22 \\ \text{แนวคิดที่ 3} &= [0.42 \times 0.37] + [0.27 \times 0.23] + [0.17 \times 0.21] + [0.08 \times 0.11] + [0.06 \times 0.08] \\ &= 0.27 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดสอบค่าสถิติจาก AHP นั้นสามารถที่จะสรุปค่าตัวเลขที่ได้ อันดับที่ 1 คือ แนวคิดที่ 3 จะมีค่านัยยะความเหมาะสมที่สุด (0.27) อันดับที่ 2 คือ แนวคิดที่ 1 จะมีค่านัยยะความเหมาะสมรองลงมา (0.25) และอันดับที่ 3 คือ แนวคิดที่ 2 จะมีค่านัยยะความเหมาะสมรองลงมา (0.22) โดยผลลัพธ์จากการคำนวณตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ข้อเสนอแนะในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกแนวทางอย่างเหมาะสมในการออกแบบ อีกทั้งยังถือเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ที่มีความสอดคล้องกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 4.17 การออกแบบแนวคิดที่ 1

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น แนวคิดที่ 1 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

| ข้อ | รายการประเมิน                                    | (n=3)     |      | ระดับความคิดเห็น |
|-----|--|-----------|------|------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1   | <b>ด้านประโยชน์หน้าที่ใช้สอย</b>                 |           |      |                  |
|     | 1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง                 | 4.33      | 0.58 | มาก              |
|     | 1.2 ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย | 4.00      | 0    | มาก              |
| 2   | <b>ด้านความปลอดภัย</b>                           |           |      |                  |
|     | 2.1 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                       | 4.00      | 0    | มาก              |
| 3   | <b>ด้านความแข็งแรง</b>                           |           |      |                  |
|     | 3.1 วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน     | 4.00      | 0    | มาก              |
|     | 3.2 ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี      | 3.67      | 0.58 | มาก              |
| 4   | <b>ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>              |           |      |                  |
|     | 4.1 ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน              | 3.67      | 0.58 | มาก              |
|     | 4.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย         | 3.67      | 0.58 | มาก              |
| 5   | <b>ด้านความสวยงามของรูปแบบ</b>                   |           |      |                  |
|     | 5.1 ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                        | 4.00      | 1.00 | มาก              |
|     | 5.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน                | 3.67      | 0.58 | มาก              |
| 6   | <b>ด้านราคาการผลิต</b>                           |           |      |                  |
|     | 6.1 ราคาการผลิตไม่สูงมาก                         | 3.33      | 0.58 | ปานกลาง          |
| 7   | <b>ด้านการซ่อมบำรุงง่าย</b>                      |           |      |                  |
|     | 7.1 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย                         | 3.33      | 0.58 | ปานกลาง          |
| 8   | <b>ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</b> |           |      |                  |
|     | 8.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                     | 4.00      | 0    | มาก              |
|     | 8.2 กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสม                 | 3.67      | 0.58 | มาก              |
|     | <b>รวม</b>                                       | 3.79      | 0.43 | มาก              |

ตารางที่ 4.18 พบว่าการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา แนวคิดที่ 1 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ท่าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =3.79, S.D.=0.43) ด้านประโยชน์หน้าที่ใช้สอย พบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.33, S.D.=0.58) อยู่ในระดับมาก ด้านความสวยงามของรูปแบบ พบว่าผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.00, S.D.=1.00) อยู่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระดับมาก ด้านความปลอดภัย พบว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.00, S.D.=0) อยู่  
 ในระดับมาก ด้านความแข็งแรง พบว่าวัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$   
 =4.00, S.D.=0) อยู่ในระดับมาก ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต พบว่าวัสดุที่ใช้มี  
 ความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.00, S.D.=0) อยู่ในระดับมาก



ภาพที่ 4.18 การออกแบบแนวคิดที่ 2

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น แนวคิดที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

| ข้อ | รายการประเมิน                                    | (n=3)     |      | ระดับความคิดเห็น |
|-----|--|-----------|------|------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1   | <b>ด้านประโยชน์หน้าที่ใช้สอย</b>                 |           |      |                  |
|     | 1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง                 | 3.67      | 0.58 | มาก              |
|     | 1.2 ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย | 3.33      | 1.15 | ปานกลาง          |
| 2   | <b>ด้านความปลอดภัย</b>                           |           |      |                  |
|     | 2.1 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                       | 3.67      | 0.58 | มาก              |
| 3   | <b>ด้านความแข็งแรง</b>                           |           |      |                  |
|     | 3.1 วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน     | 4.00      | 0    | มาก              |
|     | 3.2 ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี      | 4.00      | 0    | มาก              |
| 4   | <b>ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>              |           |      |                  |
|     | 4.1 ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน              | 3.67      | 0.58 | มาก              |
|     | 4.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย         | 4.00      | 0    | มาก              |
| 5   | <b>ด้านความสวยงามของรูปแบบ</b>                   |           |      |                  |
|     | 5.1 ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                        | 3.33      | 0.58 | ปานกลาง          |
|     | 5.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน                | 3.33      | 0.58 | ปานกลาง          |
| 6   | <b>ด้านราคาการผลิต</b>                           |           |      |                  |
|     | 6.1 ราคาการผลิตไม่สูงมาก                         | 3.67      | 0.58 | มาก              |
| 7   | <b>ด้านการซ่อมบำรุงง่าย</b>                      |           |      |                  |
|     | 7.1 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย                         | 3.67      | 0.58 | มาก              |
| 8   | <b>ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</b> |           |      |                  |
|     | 8.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                     | 3.67      | 0.58 | มาก              |
|     | 8.2 กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสม                 | 3.67      | 0.58 | มาก              |
|     | <b>รวม</b>                                       | 3.67      | 0.49 | มาก              |

ตารางที่ 4.19 พบว่าการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา แนวคิดที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ท่าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =3.67, S.D.=0.49) ด้านความแข็งแรงพบว่าวัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.00, S.D.=0) อยู่ในระดับมาก ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.00, S.D.=0) อยู่ในระดับมาก ด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสะอาดสบายในการใช้งาน พบว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.00, S.D.=0) อยู่ในระดับมาก



ภาพที่ 4.19 การออกแบบแนวคิดที่ 3

ภาพโดย : ณัฐฤทธิ ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น แนวคิดที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

| ข้อ | รายการประเมิน                                    | (n=3)     |      | ระดับความคิดเห็น |
|-----|--|-----------|------|------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1   | <b>ด้านประโยชน์หน้าที่ใช้สอย</b>                 |           |      |                  |
|     | 1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง                 | 4.33      | 1.55 | มาก              |
|     | 1.2 ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย | 3.67      | 1.53 | มาก              |
| 2   | <b>ด้านความปลอดภัย</b>                           |           |      |                  |
|     | 2.1 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                       | 4.33      | 1.15 | มาก              |
| 3   | <b>ด้านความแข็งแรง</b>                           |           |      |                  |
|     | 3.1 วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน     | 4.00      | 1.00 | มาก              |
|     | 3.2 ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี      | 4.00      | 1.00 | มาก              |
| 4   | <b>ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>              |           |      |                  |
|     | 4.1 ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน              | 4.00      | 1.00 | มาก              |
|     | 4.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย         | 4.00      | 1.00 | มาก              |
| 5   | <b>ด้านความสวยงามของรูปแบบ</b>                   |           |      |                  |
|     | 5.1 ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                        | 4.33      | 1.15 | มาก              |
|     | 5.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ ที่น่าใช้งาน               | 4.00      | 1.00 | มาก              |
| 6   | <b>ด้านราคาการผลิต</b>                           |           |      |                  |
|     | 6.1 ราคาการผลิตไม่สูงมาก                         | 4.00      | 1.00 | มาก              |
| 7   | <b>ด้านการซ่อมบำรุงง่าย</b>                      |           |      |                  |
|     | 7.1 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย                         | 4.00      | 1.00 | มาก              |
| 8   | <b>ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</b> |           |      |                  |
|     | 8.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                     | 4.00      | 1.00 | มาก              |
|     | 8.2 กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสม                 | 4.00      | 1.00 | มาก              |
|     | <b>รวม</b>                                       | 4.05      | 1.08 | มาก              |

ตารางที่ 4.20 พบว่าการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา แนวคิดที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ท่าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.05, S.D.=1.08) ด้านประโยชน์หน้าที่ใช้สอย พบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.33, S.D.=1.55) อยู่ในระดับมาก ด้านความปลอดภัย พบว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.33, S.D.=1.55) อยู่ในระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก ด้านความสวยงามของรูปแบบ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงาม ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.33, S.D.=1.15) อยู่ในระดับมาก

**สรุปผลวิเคราะห์การออกแบบ** ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอตพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา โดยมี 3 แนวคิดซึ่งพบว่าแนวคิดที่ 3 มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.05, S.D.=1.08) แนวคิดที่ 1 มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =3.79, S.D.=0.43) และแนวคิดที่ 2 มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =3.67, S.D.=0.49) ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปผลการวิเคราะห์แบบประเมินได้ว่าแนวคิดที่ 3 มีความเหมาะสมที่จะนำไปปรับปรุงและพัฒนาารูปแบบตามคำแนะนำของผู้ทรงวุฒิทั้ง 3 ท่าน เพื่อผลิตเป็นต้นแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอตพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

#### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ทรงวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

1. ส่วนที่รองรับศีรษะร่างกายผู้ใช้ควรเลือกใช้วัสดุที่มีความอ่อนนุ่มและยืดหยุ่นเพื่อลดอาการตึงของกล้ามเนื้อส่วนหลังและส่วนคอของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังสามารถใช้ได้กับผู้ใช้งานทุกคน
2. ควรมีช่องระบายอากาศสำหรับการชาร์จโทรศัพท์มือถือ
3. เน้นสีที่สื่อถึงกรมทางหลวง คือ สีส้มและสีขาว
4. ปรับเรื่องความลาดเอียงในส่วนบริเวณที่รองรับปลายเท้าให้สูงขึ้นเล็กน้อยเพื่อการไหลเวียนระบบโลหิตและลดการตึงส่วนขาที่ดียิ่งขึ้น

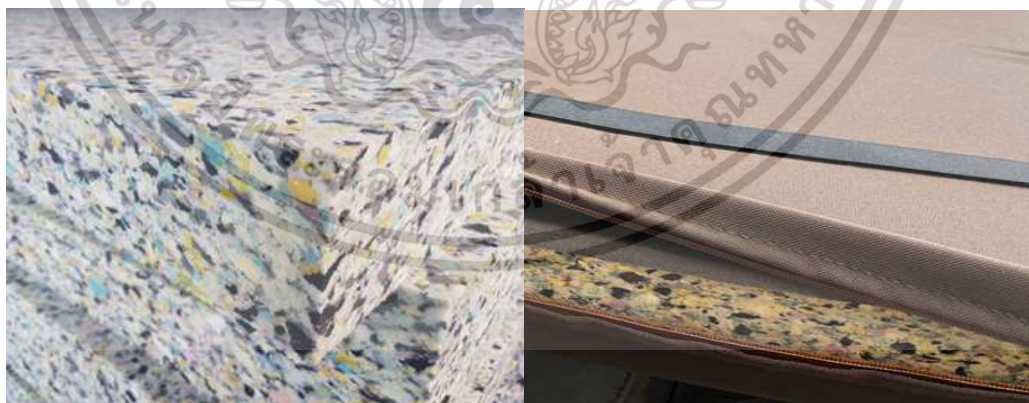
ผู้วิจัยได้เข้าพบเพื่อสัมภาษณ์ ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญด้านที่นอนและประเมินความเหมาะสมของวัสดุรองรับศีรษะ มีความเห็นว่าตัววัสดุที่มีคุณสมบัติ อ่อนนุ่ม รองรับศีรษะได้ดี ทั้งยังสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย ซึ่งจะมีที่นอนอย่างพารา ฟองน้ำอัดกันน้ำ และที่นอนฟองน้ำอัดเสริมอย่างพาราแต่ในสภาพการใช้งานภายนอกนั้น วัสดุทั้ง 3 ชนิดนั้นจะมีอายุการใช้งานอยู่ประมาณ 3 ถึง 5 ปี หลังจากนั้นตัววัสดุจะเริ่มเสื่อมสภาพ คุณสมบัติการรองรับน้ำหนักจะลดลงตามลำดับ โดยวัสดุทั้ง 3 ชนิดนั้นควรหุ้มผ้ากันน้ำที่ใช้กับสภาพงานกลางแจ้ง เป็นส่วนปกคลุมหุ้มวัสดุรองรับศีรษะอีกชั้นก็ช่วยยืดอายุการใช้งานได้ดีขึ้น ส่วนความหนาของส่วนรองรับศีรษะนั้นควรมีความหนาอย่างน้อย 10 เซนติเมตรขึ้นไป แต่ต้องไม่สูงเกิน 15 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.21 การพิจารณาเลือกวัสดุรองรับสรีระ ของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น (n=3)

| ข้อ | รายการประเมิน                          | ที่นอนยางพารา |      | ฟองน้ำอัดกันน้ำ |      | ฟองน้ำอัดเสริม<br>ยางพารา |      |
|-----|--|---------------|------|-----------------|------|---------------------------|------|
|     |  | $\bar{x}$     | S.D. | $\bar{x}$       | S.D. | $\bar{x}$                 | S.D. |
| 1   | ระบายความร้อน, ความชื้น                | 3.33          | 0.52 | 4.33            | 0.52 | 3.50                      | 0.55 |
| 2   | วัสดุทนทานและมีอายุการใช้งานที่คุ้มค่า | 4.33          | 0.52 | 3.83            | 0.41 | 4.50                      | 0.55 |
| 3   | น้ำหนักของวัสดุ                        | 2.83          | 0.41 | 4.67            | 0.52 | 3.33                      | 0.52 |
| 4   | ราคาของวัสดุ                           | 3.33          | 0.52 | 5.00            | 0    | 3.17                      | 0.41 |
|     | รวม                                    | 3.58          | 0.52 | 4.66            | 0.36 | 3.63                      | 0.51 |

จากตารางที่ 4.21 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านที่นอน เห็นว่าฟองน้ำอัดกันน้ำมีความเหมาะสมมาก ที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุรองรับสรีระ ของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  =4.66, S.D.=0.36) รองลงมาได้แก่ ฟองน้ำอัดเสริมยางพารา ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  =3.63, S.D.=0.51) และที่นอนยางพารามีความเหมาะสมน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  =3.58, S.D.=0.52)

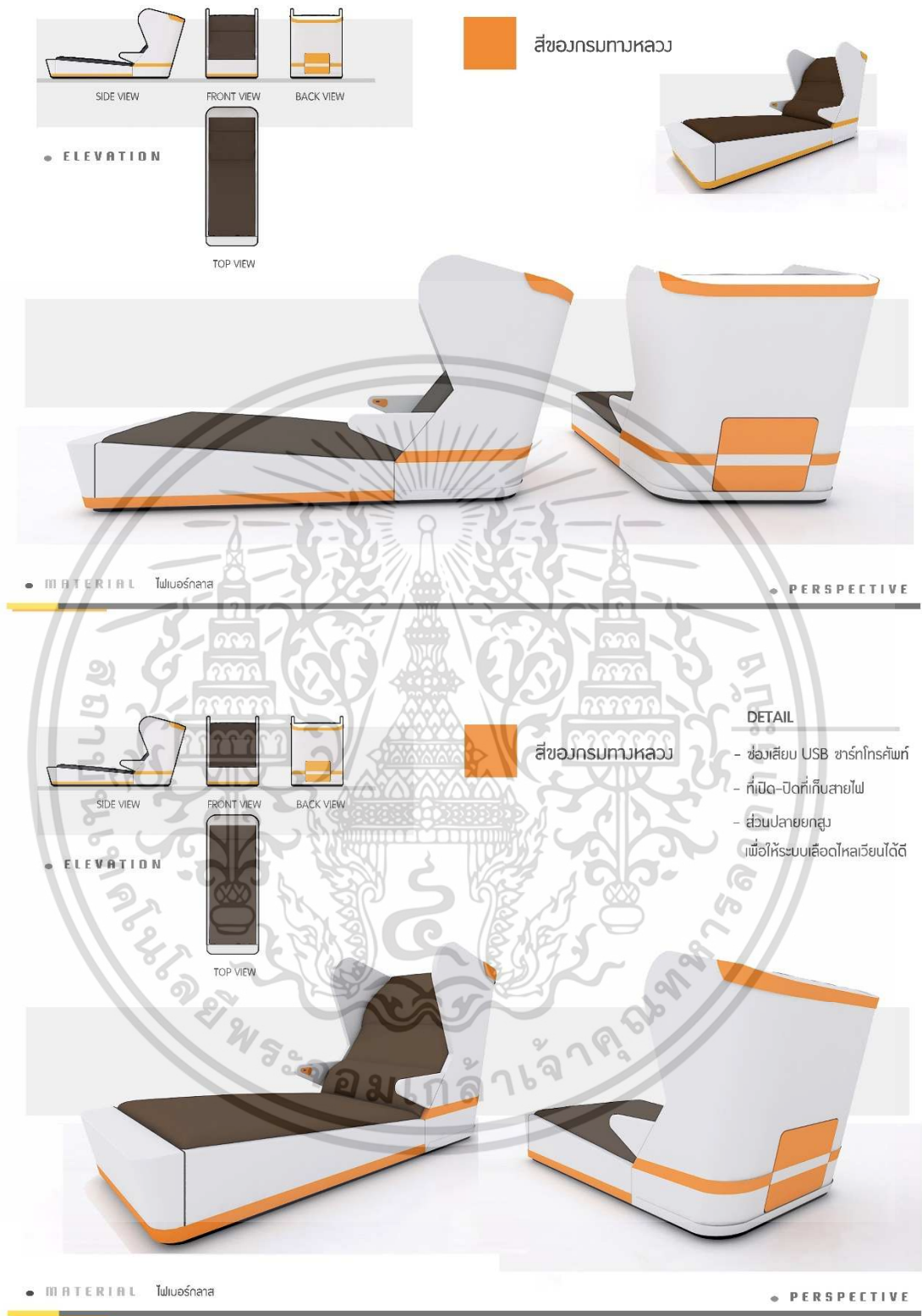
กล่าวสรุป ได้ว่าฟองน้ำอัดกันน้ำ เหมาะสมที่นำมาเป็นวัสดุรองรับสรีระ ของที่นอน สำหรับการนอนหลับระยะสั้น และส่วนของการหุ้มผ้ากันน้ำ ผู้วิจัยได้เข้าปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมและได้รับคำแนะนำว่า เนื่องจากเป็นการใช้งานที่สาธารณะมีการใช้หลากหลายผู้คน จึงควร เลือกลวดลายและสีของผ้ากันน้ำที่ไม่เป็นอง่างง เช่น โทนสีเข้ม เป็นหลัก



ภาพที่ 4.20 ฟองน้ำอัดกันน้ำหุ้มผ้าโทนสีเข้ม

ภาพโดย : ญัฐวดี ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

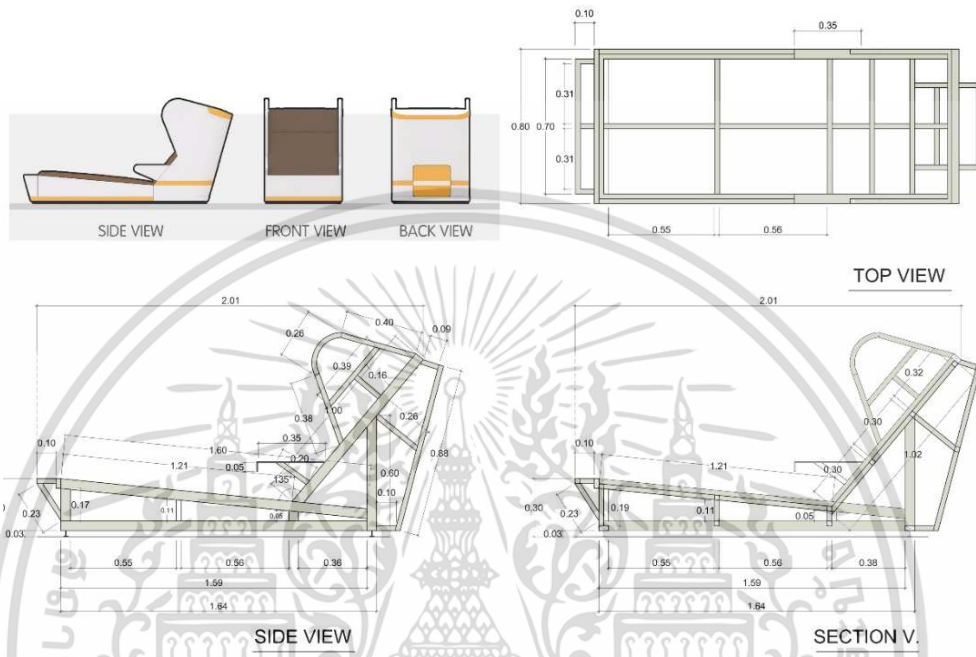


ภาพที่ 4.21 สรุปรูปแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ภาคนีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา เสร็จสิ้นแล้วผู้วิจัยได้ทำการผลิตผลงาน ต้นแบบ โดยเริ่มจากเขียนแบบกำหนดขนาดระยะเพื่อขึ้นงานโครงสร้างหลักที่ทำจากวัสดุเหล็ก



ภาพที่ 4.22 ขนาดระยะโครงสร้างหลัก ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ญัฐวดี ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ 4.23 โครงสร้างหลักของ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ญัฐวดี ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังจากได้ขึ้นโครงสร้างหลักแล้วเสร็จ ผู้วิจัยได้ทำการปิดผิวภายนอกของที่นอน  
สำหรับการนอนหลับระยะสั้น ด้วยการใช้แผ่นกระดาษแข็งแล้วทำการหล่อขึ้นงานเรซินไฟเบอร์กลาส



ภาพที่ 4.24 การปิดผิวภายนอกของ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2563)

ผลจากการปิดผิวภายนอกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ผู้วิจัยพบปัญหาเรื่องความ  
เรียบร้อยของผิวงานที่ทำจากเรซินไฟเบอร์กลาสมีความขรุขระไม่เรียบเนียนตามที่ต้องการ ซึ่งหากจะ  
ทำการขัดแต่งผิวชิ้นงานให้เรียบนั้นจะใช้เวลานานและมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น จากเพิ่มจำนวนชั้นของเรซิน  
ไฟเบอร์กลาสอีกหลายรอบเพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามต้องการ เนื่องจากราคาในการทำเรซินไฟเบอร์  
กลาสนั้นมีราคาต้นทุนที่สูงและการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงได้เข้าปรึกษาขอคำแนะนำ  
แนวทางการแก้ไขกับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยได้รับเสนอแนวทางแก้ไขว่าให้ปรับผิวชิ้นงานจากเรซินไฟ  
เบอร์กลาส ให้เป็นการปิดผิวชิ้นงานจากวัสดุไม้เพื่อง่ายต่อการผลิตและต้นทุนไม่สูงมาก



ภาพที่ 4.25 การปิดผิวภายนอกของ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.26 ผลงานต้นแบบ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ญัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ 4.27 ช่องเสียบยูเอสบีชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือและช่องบานเปิดเก็บซ่อนสายไฟ

ภาพโดย : ญัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.28 เบาะรองรับศีรษะสามารถถอดผ้ากันน้ำออกไปเปลี่ยนหรือนำไปซักได้  
ภาพโดย : ญัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 คน มีดังนี้

#### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ตารางที่ 4.22 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามช่วงอายุ (n=100)

| ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม | จำนวน(คน) | ร้อยละ |
|----------------------------|-----------|--------|
| อายุ                       |           |        |
| 25 - 30 ปี                 | 4         | 4      |
| 31 - 40 ปี                 | 28        | 28     |
| 41 - 50 ปี                 | 48        | 48     |
| มากกว่า 50 ปี              | 20        | 20     |
| รวม                        | 100       | 100    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.22 พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 41-50 ปี มากที่สุดจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมา คือ ช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 28 ช่วงอายุมากกว่า 50 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และช่วงอายุ 25-30 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.23** ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 25 - 30 ปี จำนวน 4 คน

| ข้อ        | รายการประเมิน  | (n=4)     |      | ระดับความพึงพอใจ |
|------------|--|-----------|------|------------------|
|            |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1          | หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า | 4.78      | 0.43 | มากที่สุด        |
| 2          | ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย         | 4.25      | 0.43 | มาก              |
| 3          | วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             | 4.25      | 0.83 | มาก              |
| 4          | ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี              | 4.25      | 0.43 | มาก              |
| 5          | ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                               | 4.50      | 0.50 | มาก              |
| 6          | ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน                      | 4.25      | 0.43 | มาก              |
| 7          | ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย                 | 4.25      | 0.43 | มาก              |
| 8          | ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                                | 5.00      | 0    | มากที่สุด        |
| 9          | ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน                        | 4.25      | 0.43 | มาก              |
| 10         | วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                             | 4.25      | 0.43 | มาก              |
| <b>รวม</b> |  | 4.40      | 0.44 | มาก              |

จากตารางที่ 4.23 พบว่ากลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 25 - 30 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4 มีความพึงพอใจต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.40, S.D.=0.44) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =5.00, S.D.=0) หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.78, S.D.=0.43) และผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.50, S.D.=0.50)

ตารางที่ 4.24 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 28 คน

| ข้อ | รายการประเมิน  | (n=28)    |      | ระดับความพึงพอใจ |
|-----|--|-----------|------|------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1   | หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า | 4.54      | 0.50 | มากที่สุด        |
| 2   | ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย         | 4.18      | 0.66 | มาก              |
| 3   | วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             | 3.96      | 0.57 | มาก              |
| 4   | ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี              | 4.50      | 0.50 | มาก              |
| 5   | ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                               | 4.39      | 0.67 | มาก              |
| 6   | ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน                      | 4.32      | 0.71 | มาก              |
| 7   | ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย                 | 4.07      | 0.75 | มาก              |
| 8   | ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                                | 4.54      | 0.50 | มากที่สุด        |
| 9   | ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน                        | 4.43      | 0.49 | มาก              |
| 10  | วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                             | 4.21      | 0.62 | มาก              |
|     | รวม  | 4.31      | 0.60 | มาก              |

จากตารางที่ 4.24 พบว่ากลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 28 มีความพึงพอใจต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.31, S.D.=0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า และผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.54, S.D.=0.50) ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.43, S.D.=0.49) และผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.39, S.D.=0.67)

ตารางที่ 4.25 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอน  
หลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 41 - 50 ปี จำนวน 48 คน

| ข้อ | รายการประเมิน  | (n=48)    |      | ระดับความ<br>พึงพอใจ |
|-----|--|-----------|------|----------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                      |
| 1   | หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า | 4.60      | 0.49 | มากที่สุด            |
| 2   | ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย         | 4.52      | 0.58 | มากที่สุด            |
| 3   | วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             | 4.29      | 0.71 | มาก                  |
| 4   | ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี              | 4.38      | 0.78 | มาก                  |
| 5   | ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                               | 4.33      | 0.72 | มาก                  |
| 6   | ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน                      | 4.40      | 0.73 | มาก                  |
| 7   | ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย                 | 4.38      | 0.67 | มาก                  |
| 8   | ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                                | 4.50      | 0.50 | มาก                  |
| 9   | ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่นำใช้งาน                         | 4.48      | 0.50 | มาก                  |
| 10  | วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                             | 4.29      | 0.61 | มาก                  |
|     | รวม  | 4.42      | 0.63 | มาก                  |

จากตารางที่ 4.25 พบว่ากลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 41 - 50 ปี จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 48 มีความพึงพอใจต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.42, S.D.=0.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.60, S.D.=0.49) ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.52, S.D.=0.58) และผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.50, S.D.=0.50)

ตารางที่ 4.26 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน

| ข้อ | รายการประเมิน  | (n=20)    |      | ระดับความพึงพอใจ |
|-----|--|-----------|------|------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1   | หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า | 4.55      | 0.50 | มากที่สุด        |
| 2   | ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย         | 4.45      | 0.50 | มาก              |
| 3   | วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             | 4.05      | 0.50 | มาก              |
| 4   | ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี              | 4.35      | 0.57 | มาก              |
| 5   | ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                               | 4.15      | 0.73 | มาก              |
| 6   | ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน                      | 4.20      | 0.75 | มาก              |
| 7   | ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย                 | 4.35      | 0.48 | มาก              |
| 8   | ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                                | 4.40      | 0.49 | มาก              |
| 9   | ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่นำใช้งาน                         | 4.30      | 0.56 | มาก              |
| 10  | วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                             | 4.25      | 0.70 | มาก              |
|     | รวม  | 4.31      | 0.58 | มาก              |

จากตารางที่ 4.26 พบว่ากลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20 มีความพึงพอใจต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.31, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.55, S.D.=0.50) ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.45, S.D.=0.50) และผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.40, S.D.=0.49)

ตารางที่ 4.27 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

| ข้อ | รายการประเมิน  | (n=100)   |      | ระดับความพึงพอใจ |
|-----|--|-----------|------|------------------|
|     |  | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1   | หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า | 4.58      | 0.49 | มากที่สุด        |
| 2   | ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย         | 4.40      | 0.60 | มาก              |
| 3   | วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             | 4.15      | 0.65 | มาก              |
| 4   | ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี              | 4.40      | 0.66 | มาก              |
| 5   | ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                               | 4.32      | 0.71 | มาก              |
| 6   | ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน                      | 4.33      | 0.72 | มาก              |
| 7   | ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย                 | 4.28      | 0.66 | มาก              |
| 8   | ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                                | 4.51      | 0.50 | มากที่สุด        |
| 9   | ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่นำใช้งาน                         | 4.42      | 0.51 | มาก              |
| 10  | วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                             | 4.26      | 0.63 | มาก              |
|     | รวม  | 4.37      | 0.61 | มาก              |




จากตารางที่ 4.27 พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน มีความพึงพอใจต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.37, S.D.=0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.58, S.D.=0.49) ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.51, S.D.=0.50) และผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่นำใช้งาน มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.42, S.D.=0.51)

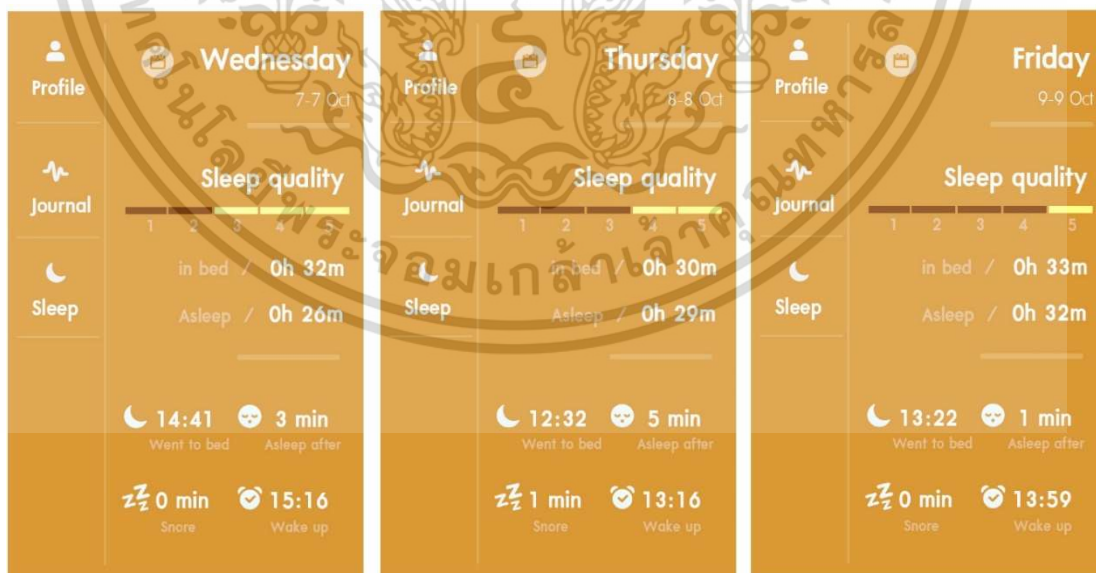
ตารางที่ 4.28 การตั้งค่าการใช้งานแอปพลิเคชันที่ใช้วัดระดับคุณภาพการนอนหลับอย่างมีคุณภาพ

|   |  |
|---|--|
|    | <p>1. เข้าตั้งค่าที่ Profile</p>   |
|   | <p>2. เลือกเสียงเพลงที่ชอบ ที่ใช้ในการปลุก</p> <p>3. เลือกช่วงระยะเวลาการปลุกที่เหมาะสม เลือกที่ 10 นาที (เฉพาะการนอนหลับระยะสั้น)</p>   |
|  | <p>4. เลือก Sleep เตรียมเข้าสู่โหมดการนอนหลับ</p> <p>5. เลือกเวลาที่ทำกรปลุก โดยเทียบจากเวลาขณะนั้น การนอนหลับระยะสั้นที่ดีใช้ระยะเวลาประมาณ 30 นาที</p> <p>6. กด Start เริ่มต้นการนอนหลับ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 ภาพลำดับขั้นตอนการใช้งานที่นอนหลับระยะสั้น

| ก่อนใช้งาน  | ขณะใช้งาน  | ภายหลังใช้งาน   |
|---|--|---|
|  |  |  |
| ติดตั้งแอปพลิเคชันและทำการตั้งค่า ตั้งเวลาการปลุก                                 | กดเริ่มทำงานแอปพลิเคชันและทำการนอนพักผ่อนประมาณ 30 นาที                            | หลังจากตื่นนอน ตรวจสอบข้อมูลคุณภาพการนอนผ่านแอปพลิเคชัน                             |



ภาพที่ 4.29 ภาพข้อมูลคุณภาพการนอนหลับหลังจากการใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 ความหมายของข้อมูลที่แสดงผลคุณภาพการนอนหลับผ่านทางแอปพลิเคชัน

|  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วันที่บันทึกการนอนหลับ</li> <li>2. คุณภาพของการนอนหลับ (น้อย-มาก)</li> <li>3. ระยะเวลาการนอนอยู่บนที่นอน</li> <li>4. ระยะเวลาที่นอนหลับ</li> <li>5. ระยะเวลาการหลับ หลังจากเริ่มต้นการนอน</li> <li>6. บันทึกเวลาที่นอนครั้งล่าสุด</li> <li>7. บันทึกเวลาที่ตื่นนอนครั้งล่าสุด</li> <li>8. จำนวนครั้งที่มีการนอนกรน</li> </ol> |
|--|---|

ตารางที่ 4.31 วิเคราะห์ข้อมูลการวัดระดับคุณภาพการนอนหลับผ่านทางแอปพลิเคชัน จากผู้ใช้งานจำนวน 100 คน

| น้อยที่สุด | น้อย       | ปานกลาง    | ดี         | ดีมาก      |
|------------|------------|------------|------------|------------|
|            |            |            |            |            |
| 8 คน       | 21 คน      | 32 คน      | 39 คน      | 0 คน       |
| ลำดับที่ 4 | ลำดับที่ 3 | ลำดับที่ 2 | ลำดับที่ 1 | ลำดับที่ 5 |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดระดับคุณภาพการนอนหลับผ่านทางแอปพลิเคชัน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน พบว่าคุณภาพการนอนอยู่ในระดับดี มาเป็นลำดับที่ 1 ที่จำนวน 39 คน รองลงมาคุณภาพการนอนหลับอยู่ในระดับปานกลาง มาเป็นลำดับที่ 2 ที่จำนวน 32 คน คุณภาพการนอนหลับอยู่ในระดับน้อย มาเป็นลำดับที่ 3 ที่จำนวน 21 คนและคุณภาพการนอนหลับอยู่ในระดับน้อยที่สุดที่จำนวน 8 คน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัยอภิปรายผล และข้อเสนอแนะของการวิจัย ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษิตตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

#### 5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

5.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจุดจอดพักรถบรรทุก และพนักงานขับรถบรรทุก ผลการศึกษารวบรวมข้อมูล พบว่าศาลาพักผ่อนที่มีความเหมาะสมที่จะนำที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ไปจัดวางคือ ศาลาพักผ่อน(A1) เพราะมีปริมาณของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้พื้นที่บริเวณนี้อยู่เป็นจำนวนมาก และเป็นที่ยอมรับใช้งานมากกว่าบริเวณศาลาพักผ่อนจุดอื่น ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณจุดจอดพักรถบรรทุกแห่งนี้ เนื่องจากใกล้ลานจอดรถขนาดใหญ่ อยู่ใกล้ห้องน้ำขนาดใหญ่ สามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย

5.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งที่วางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้นบริเวณศาลาพักผ่อน (A1) พบว่า ตำแหน่งที่สามารถวางที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ที่เหมาะสมนั้นอยู่บริเวณด้านขวามือของศาลาพักผ่อน (A1) เนื่องจากเป็นด้านทิศตะวันออก แสงแดดในช่วงเวลาเที่ยงถึงบ่ายของวันจะไม่ส่งผลกระทบต่อกลุ่มตัวอย่างขณะใช้งานที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ทั้งอยู่ใต้ร่มเงาของศาลาพักผ่อน มีกระแสลมพัดผ่านได้ดีตลอดปี และยังสามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวกอีกด้วย

5.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมกรนอนหลับของกลุ่มตัวอย่างภายในพื้นที่ศาลาพักผ่อน (A1) จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมกรนอนหลับของกลุ่มตัวอย่างภายในพื้นที่ศาลาพักผ่อน (A1) พบว่า กลุ่มตัวอย่างต้องการนอนหลับพักผ่อนโดยใช้เวลาประมาณ 30นาที แต่การนอนนั้นต้องสามารถมองเห็นรถและสินค้าที่บรรทุกมาอย่างชัดเจน เพราะเป็นห่วงไม่ยากให้เกิดความเสียหายทั้งต่อตัวรถและตัวสินค้าที่บรรทุกมา ทำทางการนอนมักนอนยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาพาดกับขอบผนังของเก้าอี้ เพราะช่วยให้รู้สึกคลายความเมื่อยล้าและสบายขามากขึ้น มักหยิบโทรศัพท์มือถือขึ้นมาใช้งานและเสียบชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือไว้ตลอดขณะอยู่ภายในศาลาพักผ่อน

### 5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

5.1.2.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวกับที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น พบว่าความสูงของชายไทยโดยเฉลี่ยประมาณ 160 เซนติเมตร ที่นั่งควรสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ถึง 40 เซนติเมตร ความกว้างของตัวที่นอนรวมที่เท้าแขนอยู่ระหว่าง 70 เซนติเมตร ถึง 80 เซนติเมตร ขนาดความยาววัดจากผนังหลังส่วนหัวไปจนถึงส่วนปลายรองรับขา อยู่ระหว่าง 170 เซนติเมตร ถึง 198 เซนติเมตร องศาผนังหลังเอียงที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลายและบรรเทาอาการปวดหลังได้ดีที่สุดคือ 135 องศา และการยกปลายขาหรือส่วนหัวเข้าให้สูงกว่าระดับสะโพกเล็กน้อยก็จะช่วยให้ระบบเลือดภายในเวียนไหลได้ดีขึ้น และยังคลายความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อส่วนขา สะโพก และช่วงแผ่นหลังลงได้ ช่วยให้รู้สึกสบายและนอนหลับได้ดีขึ้น วัสดุที่ใช้รองรับสรีระร่างกายเป็นฟองน้ำอัดกันน้ำ ความนุ่มที่ไม่อ่อนหรือแข็งจนเกินไป หุ้มผ้ากันน้ำที่มีลวดลายหรือสีของผ้ากันน้ำ ที่ไม่ทำให้เปื้อนง่ายนัก

5.1.2.2 ผลการวิเคราะห์การออกแบบร่างที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้กรอบแนวคิด ในของเรื่องหลักเกณฑ์การออกแบบ (จิรัชย์ สุขสด. 2544) ที่คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก มีส่วนแบ่งบังสายตาข้างเพื่อสร้างความรู้สึกรู้สึกความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน ส่วนรองรับปลายเท้ายกขึ้นที่สูงกว่าระดับสะโพกขึ้นเพื่อให้ระบบโลหิตไหลเวียนได้ดีขึ้น แบบร่างที่ผ่านการคัดเลือกทั้งหมดมีจำนวน 3 แนวคิด คัดเลือกโดยใช้การวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) ในการประเมินแบบร่าง พบว่า แนวคิดที่ 3 เหมาะสมที่จะนำมาออกแบบต่อไป

5.1.2.3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน ได้ประเมินผลิตภัณฑ์ พบว่าแนวคิดที่ 3 ที่มีส่วนแบ่งบังสายตาข้างเพื่อสร้างความรู้สึกรู้สึกความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน และนำเส้นโค้งเข้ามาใช้ให้ความรู้สึกอ่อนช้อยผ่อนคลายสบายตายิ่งขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.05, S.D.=1.08) ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปรูปแบบผลิตภัณฑ์ ได้ว่าแนวคิดที่ 3 มีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์

### 5.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ตามกรอบแนวคิดหลักการประเมินความพึงพอใจของ สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ (2550) โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานขับรถบรรทุก จำนวน 100 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า พนักงานขับรถบรรทุกส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 41 ปีถึง 50 ปี มากที่สุด พนักงานขับรถบรรทุกจำนวน 100 คน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.37, S.D.=0.61)

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัย ตามหัวข้อวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### 5.2.1 อภิปรายผลการศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการศึกษาไว้ว่า พฤติกรรมการนอนกลุ่มตัวอย่างนั้น ต้องการนอนหลับพักผ่อนแต่ต้องสามารถมองเห็นรถและสินค้าที่บรรทุกมาอย่างชัดเจนเพราะกลัวการถูกลักขโมยสินค้าหรืออาจมีอุบัติเหตุที่อาจถูกรถคันอื่นมาเฉี่ยวชนได้ ไม่อยากให้เกิดความเสียหายต่อตัวสินค้าที่ได้บรรทุกมา ทำทางการนอนมักนอนยกขาพาดกับขอบพนักพิงของเก้าอี้ เพราะช่วยคลายความเมื่อยลำส่วนหลังและขา จากการที่ต้องขับรถมาเป็นเวลานานหลายชั่วโมงติดต่อกัน กลุ่มตัวอย่างมักหยิบโทรศัพท์มือถือขึ้นมาใช้งานและเสียบชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือไว้ตลอดขณะอยู่ในศาลาพักผ่อน ซึ่งเป็นพฤติกรรมการนอนเฉพาะของกลุ่มพนักงานขับรถบรรทุกส่วนใหญ่

### 5.2.2 อภิปรายผลการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการออกแบบไว้ว่า องค์กรพนักงานหลังเอียงที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลายและบรรเทาอาการปวดหลังได้ดีที่สุดคือ 135 องศา หากมุมพนักพิงหลังที่เอียงเกินกว่า 135 องศาจนเอียงไปถึงแนวนอนระดับพื้นราบ 180 องศา นั้น จะเป็นการนอนหลับระยะยาว ซึ่งจะใช้เวลาในการนอนมากกว่า 30 นาที ขึ้นไป ซึ่งไม่ได้อยู่ในขอบเขตที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ สอดคล้องกับหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารของ สถาพร ดีบุณย์ ณ ชุมแพ (2551) ที่กล่าวว่า มนุษย์จะใช้เวลากับเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารแบบนี้ไม่นานมากนัก เพียงแค่ชั่วครั้งชั่วคราว โดยมีรูปแบบที่มีความเหมาะสมจำนวน 3 แนวคิด และจากการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบทั้ง 3 แนวคิด โดยผู้ทรงวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า แนวคิดที่ 3 ที่มีส่วนแผงบังสายตาด้านข้างเพื่อสร้างความรู้สึกมีความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน มีเส้นโค้งเข้ามาใช้ให้ความรู้สึกอ่อนช้อยผ่อนคลายสบายตา มีการยกปลายขาหรือส่วนหัวเข้าให้สูงกว่าระดับสะโพกเล็กน้อยช่วยให้ระบบเลือดภายในเวียนไหลได้ดีขึ้นนั้น มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นต้นแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยพองน้ำอัดกันน้ำเป็นวัสดุที่ใช้ตัวรองรับสรีระร่างกายช่วยให้คลายความเมื่อยลำ ความอ่อนนุ่มไม่อ่อนหรือแข็งจนเกินไป หุ้มผ้ากันน้ำสีเข้มเพราะเป็นการใช้งานกลางแจ้งอยู่

ภายนอกอาคาร ทั้งนี้การหนุนเสริมเบาะตามส่วนโค้งตามรูปกระดูกสันหลังนั้น เพื่อให้รูปกระดูกสัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์อันใดในการนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังไมโครอิมิตรูป และเพื่อคลายความเมื่อยล้า ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปตามหลักการทางการแพทย์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัด

### 5.2.3 อภิปรายผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ตามกรอบแนวความคิดหลักการประเมินความพึงพอใจ ของ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ. (2550) พบว่าความพึงพอใจของ พนักงานขับรถบรรทุก ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน มีความพึงพอใจ ด้านหลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และจากการสังเกตพบว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรนอนพักผ่อนของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างจะเลือกมาใช้บริการที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น เพราะต้องการนอนพักผ่อน มากกว่าที่จะนั่งและหรือนอนกับชุดเก้าอี้พักผ่อนของเดิมที่อยู่ภายในศาลาพักผ่อน เนื่องจากที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น มีรูปลักษณะที่น่าสนใจ เหมาะกับการนอนหลับพักผ่อนมากกว่าชุดเก้าอี้ของเดิมของทางจุดจอดพักรถบรรทุกจัดไว้ให้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีผลักดันหรือ Nudge Theory ของ ริชาร์ด เธเลอร์ (Richard Thaler.2017) คือ การออกแบบสถานการณ์หรือทางเลือก ที่จะผลักดันพฤติกรรมของคนเราให้เลือกในสิ่งที่ดี สิ่งที่ต้องการตามที่คุณออกแบบคาดหวังไว้อย่างอัตโนมัติ โดยที่ไม่ได้ถูกสั่งหรือบังคับให้ทำ แต่เป็นการทำให้เกิดแรงจูงใจ ช่วยให้ตัดสินใจได้ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการใช้เครื่องมือเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) หรือ QFD เพื่อช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ จะช่วยในการตัดสินใจให้ตรงเป้าหมายมากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กิติ สีนุเสถก. 2555. การออกแบบภายในขั้นพื้นฐาน หลักการพิจารณาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลจิต เส็งนา. 2550. “การศึกษาและพัฒนาชุดโต๊ะเก้าอี้เรียนศิลปะ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อดุสาหรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑุตสาหหรรมบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คีรินท์ เมฆโหรา. 2551. ทำอย่างไรเมื่อต้องขับรณานาๆ : นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ 351
- ทายาท บุรณกาล. 2557. ระวังทำร้ายกระดูกสันหลังโดยไม่รู้ตัว. เข้าถึงได้จาก [www.bangkokhealth.com/health/ข้อมูลสุขภาพ](http://www.bangkokhealth.com/health/ข้อมูลสุขภาพ).
- ธรรณพ สมประสงค์. 2560. รู้จักกับเตียงนอนและที่นอน. เข้าถึงได้จาก [www.thanop.com](http://www.thanop.com)
- ธีระชัย สุขสด. 2544. การออกแบบผลิตภัณฑุตสาหหรรม. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์.
- นราวุฒิ นพศิริกุล. 2552. “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อน สำหรับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ บึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสุพรรณบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อดุสาหรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑุตสาหหรรม คณะครุศาสตร์อดุสาหรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มลฤดี พงศ์อมร. 2557. “ผลของการจับหลับกลางวันในภาวะอดนอนที่มีต่อความคล่องแคล่วองไวเชิงปฏิกิริยา.” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มิ่งขวัญ วงษ์ชาญศรี. 2557. “การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตจากต้นธูปฤษี เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑุตสาหหรรมสำหรับใช้ในที่พักอาศัย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑุตสาหหรรม ภาควิชาการออกแบบผลิตภัณฑุตสาหหรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรรณิ สหสมโชค. 2549. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- วรวัฒน์ ชัยประกอบ. 2532. “เก้าอี้ผู้สูงอายุ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปบัณฑิต ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑุตสาหหรรม คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรารณณ์ สามโกเศศ. 2556. นอนกลางวันเพิ่มประสิทธิภาพ. [Online] [www.bangkokbiznews.com](http://www.bangkokbiznews.com)
- วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. 2543. วิทยาศาสตร์เส้นใย. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาพร บุญมี ณ ชุมแพ. 2545. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ 5. กรุงเทพฯ : ประสิทธิ์ภัณฑุตสาหหรรม แอนด์ พรินต์ติ้ง.
- สาคร คันโชติ. 2528. การออกแบบเครื่องเรือน. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : O.s Printing House.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สาโรจน์ ดำรงค์สีล. 2559. “การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก.” งานตำราและเอกสารการพิมพ์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.
- สุรพงษ์ วรรณ. 2557. “การศึกษาและพัฒนาชุดโต๊ะสนามด้วยเศษวัสดุปูนปลาสเตอร์.” สารนิพนธ์ปริญญาอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรวรรณ สัมฤทธิ์เดชขจร. 2561. **สารเคลือบชนิดใหม่ช่วยให้สิ่งทอจากธรรมชาติกันน้ำได้.** ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.
- อารีย์ พริ้งงามเด่น. 2558. “พฤติกรรมการซื้อที่นอนยางพาราของผู้บริโภคในจังหวัดเชียงราย.” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาการตลาด สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อุดมรัตน์ เชื้อสุวรรณชัย. 2557. “ผลของการใช้น้ำมันหอมระเหยกลิ่นดอกมะลิต่อคุณภาพการนอนในคนที่ต้องเปลี่ยนช่วงเวลาทำงาน.” วิทยาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550. **ออกแบบเฟอร์นิเจอร์.** พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Julius Panero, AIA, ASID and Martin Zelnik, AIA, ASID. **Human Dimension & Interior Space.** 2005.
- Tetsuya Torio, MD, Malcolm Pope, Ph.D. , Keisuke Takahashi, MD and Francis W.Smith, MD. 2006. **Aching Back Sitting Up Straight Could Be the Culprit.** (Online). [https://press.rsna.org/timssnet/media/pressreleases/pr\\_target.cfm?ID=294](https://press.rsna.org/timssnet/media/pressreleases/pr_target.cfm?ID=294).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข แบบประเมินผลประสิทธิภาพ
- ภาคผนวก ค กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล
- ภาคผนวก ง ภาพขั้นตอนการลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลวิจัย
- ภาคผนวก จ ภาพขั้นตอนการผลิต
- ภาคผนวก ฉ ภาพแสดงแบบเพื่อการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ อว.7004/ 1955 วันที่ 21 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมิน

เรียน รศ.ดร.กาญจนา บุญภักดี

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ อว.7004/ 1955 วันที่ 21 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมิน

เรียน รศ.ดร.บุญจันทร์ สีสันต์

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพัก รถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ อว.7004/ 1955 วันที่ 21 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมิน

เรียน ผศ.ดร.กฤษณา คิตติ

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบนำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เชะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

*Smr ah*

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0942

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน ผศ.ชิตชัย สายเชื้อ

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพัก รถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เจะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0942

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน อาจารย์สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลักกระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0942

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลักกระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพัก รถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004/ 1783

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 ตุลาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน อาจารย์พิทักษ์ พรหมสถิตย์

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02-329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0942

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

เรียน นายจรัสศักดิ์ เช้ากระจำว

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เชะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Smw stw*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0942

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

เรียน นายสหพรรณ อารณ

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0942

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

เรียน นายสุนทร บินกาขานี

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ **0942**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีจุดจอตพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา

เรียน นายประทีป หันคำ

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอตพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีจุดจอตพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Srinan Ahn*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0942

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 เมษายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน นายประทีป ทันคำ

นายณัฐวุฒิ ปริณูวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง วัตถุประสงค์และนโยบายใน  
การจัดสร้างสถานีจุดจอดพักรถบรรทุกและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ขอข้อมูลเกี่ยวกับสถิติการเข้าใช้  
ของพนักงานขับรถบรรทุกที่เข้ามาใช้พื้นที่พักผ่อนและบางส่วนที่เกี่ยวข้องและถ่ายภาพ บริเวณจุด  
จอดพักรถบรรทุก ศาลาและบางส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษา  
และออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบ  
น้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / 0508

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มิถุนายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา

เรียน นายชาติ รักษ์พงษ์

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Sirrat Ahm*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 /0508

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มิถุนายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน นายชาติรี รักพงษ์

นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง วัตถุประสงค์และนโยบายใน  
การจัดสร้างสถานีจุดจอดพักรถบรรทุกและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ขอข้อมูลเกี่ยวกับสถิติการเข้าใช้  
ของพนักงานขับรถบรรทุกที่เข้ามาใช้พื้นที่พักผ่อนและบางส่วนที่เกี่ยวข้องและถ่ายภาพ บริเวณจุด  
จอดพักรถบรรทุก ศาลาและบางส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษา  
และออกแบบที่นั่งนอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบ  
น้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Sirint Sirin*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / 0508

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มิถุนายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา

เรียน นายธานี ข่ายทอง

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีจุดจอดพักรถบรรทุก สถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ของ นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 082-962-5038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว ๗๐๐๔ / ๑๙๔๕



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๙ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน นายธานี ช้ายทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์  
๒. แบบทดสอบ

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลับระยะสั้น  
กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี  
ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ ๓ เมษายน  
๒๕๖๒

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นายณัฐวุฒิ  
ปริญาวัฒน์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ภายในสถานประกอบการของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ  
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๒-๙๖๒-๕๐๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว ๓๐๐๔/๑๙๔๒



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๙ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน นายชาติรี ริกพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์  
๒. แบบทดสอบ

ด้วย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและออกแบบที่นอนหลังระยะสั้น  
กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา” โดยมี  
ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ ๓ เมษายน  
๒๕๖๒

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นายณัฐวุฒิ  
ปริญญาวัฒน์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ภายในสถานประกอบการของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ  
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๕-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๒-๙๖๒-๕๐๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



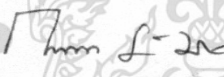
ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ  
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่  
3 เมษายน 2562 ให้ดำเนินการดังนี้

นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ รหัสประจำตัว 60603038 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“(ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณี จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบ  
น้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา (Study and Design Bed for Nap : Case Study Truck  
Area Departure Nonsung Nakhonratchasima)” โดยมี ผศ.ดร.ธนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น  
ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2562

  
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติยงค์ มะโน)  
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 9**  
เรื่อง “การยกระดับงานวิจัยสู่นวัตกรรม” มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
(Online Conference)  
วันที่ 17-18 มิถุนายน พ.ศ. 2564



ขอมอบประกาศนียบัตรฉบับนี้ เพื่อแสดงว่าผลงานวิจัยเรื่อง  
“ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักถาวรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา”  
โดย  
คุณณัฐฉาน ปริญญวัฒน์, คุณธเนศ ภิรมย์การ และคุณสมชาย เซะวิเศษ  
ได้ผ่านการนำเสนอผลงานวิจัยใน การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๙  
เรื่อง “การยกระดับงานวิจัยสู่นวัตกรรม” มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (Online Conference)  
ให้ไว้ ณ วันศุกร์ที่ ๑๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔

  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินาญจน์ ศรีวิบูลย์  
อธิการบดี

**การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 9**  
เรื่อง “การยกระดับงานวิจัยสู่นวัตกรรม” มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
(Online Conference)  
วันที่ 17-18 มิถุนายน พ.ศ. 2564



ขอมอบประกาศนียบัตรฉบับนี้ เพื่อแสดงว่าผลงานวิจัยเรื่อง  
“ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจุดพักถาวรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา”  
โดย  
คุณณัฐฉาน ปริญญวัฒน์, คุณธเนศ ภิรมย์การ และคุณสมชาย เซะวิเศษ  
ได้รับรางวัลบทความวิจัยดีเด่นใน การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๙  
เรื่อง “การยกระดับงานวิจัยสู่นวัตกรรม” มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (Online Conference)  
ให้ไว้ ณ วันศุกร์ที่ ๑๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔

  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินาญจน์ ศรีวิบูลย์  
อธิการบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข  
แบบประเมินผลประสิทธิภาพ

การหาคุณภาพของแบบประเมินเพื่อความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย IOC  
แบบประเมินลำดับความสำคัญของหัวข้อการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
แบบประเมินผลงานด้านการออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
แบบประเมินความเหมาะสมของวัสดุ  
แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์

วิทยานิพนธ์ ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
2. เพื่อออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

### คำนิยามศัพท์

1. ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้บนรถบรรทุก  
ประมาณ 20 ถึง 30 นาทีได้รู้สึกผ่อนคลายความเมื่อยล้า จัดภาวะความง่วงนอน ให้ร่างกายมีความ  
สดชื่นเพิ่มมากขึ้น
2. จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา หมายถึง  
สถานที่ให้บริการและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ขับขีรถบรรทุกหรือประชาชนที่สัญจรด้วยรถยนต์  
ส่วนบุคคล ได้เข้าใช้เพื่อพักผ่อนระหว่างการเดินทาง เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการเหนื่อยล้า
3. นอนหลับระยะสั้น หมายถึง การนอนหลับช่วงระยะเวลาประมาณ 20 ถึง 30 นาที
4. ออกแบบ หมายถึง ออกแบบพัฒนารูปแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น
5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความชื่นชอบในตัวที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา  
จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา ที่ผู้วิจัยออกแบบ  
ขึ้นมาใหม่ โดยการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละด้าน ได้แก่ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ความแข็งแรง  
ความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการใช้งาน ความสวยงามน่าใช้ ความเหมาะสมของวัสดุและ  
กรรมวิธีการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสม

(แบบประเมินผลงานด้านการออกแบบ)

ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

กรณีศึกษา จุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์

(Index of item Objective Congruence หรือ IOC) โปรดพิจารณาให้ระดับคะแนน ตามที่ท่านเห็นความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์โดยทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่อง +1,0,-1 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

| ระดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้ |   |
|-----------------------------------|---|
| +1                                | แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์    |
| 0                                 | ไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| -1                                | แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

| ข้อ | รายการพิจารณา                                    | ความคิดเห็นของผู้ทรงวุฒิ |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|-----|--|--------------------------|---|----|------------|
|     |  | +1                       | 0 | -1 |            |
| 1   | ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย                        |                          |   |    |            |
|     | 1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง                 |                          |   |    |            |
|     | 1.2 ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย |                          |   |    |            |
| 2   | ความพึงพอใจด้านความปลอดภัย                       |                          |   |    |            |
|     | 2.1 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                       |                          |   |    |            |
| 3   | ด้านความแข็งแรง                                  |                          |   |    |            |
|     | 3.1 วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน     |                          |   |    |            |
|     | 3.2 ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี      |                          |   |    |            |
| 4   | ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน                     |                          |   |    |            |
|     | 4.1 ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน              |                          |   |    |            |
|     | 4.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย         |                          |   |    |            |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสม

(แบบประเมินความพึงพอใจ)

ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์

(Index of item Objective Congruence หรือ IOC) โปรดพิจารณาให้ระดับคะแนน ตามที่ท่านเห็นความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์โดยทำเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่อง +1,0,-1 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

| ระดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้ |   |
|-----------------------------------|---|
| +1                                | แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์    |
| 0                                 | ไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| -1                                | แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

| ข้อ | รายการพิจารณา  | ความคิดเห็นของผู้ทรงวุฒิ |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|-----|--|--------------------------|---|----|------------|
|     |  | +1                       | 0 | -1 |            |
| 1   | ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม                           |                          |   |    |            |
|     | 1.1 อายุ   |                          |   |    |            |
|     | 1.2 ประสบการณ์ในการทำงาน                                 |                          |   |    |            |
| 2   | ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย                                |                          |   |    |            |
|     | 2.1 หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า |                          |   |    |            |
|     | 2.2 ผลิตรถยนต์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย        |                          |   |    |            |
| 3   | ด้านความแข็งแรง  |                          |   |    |            |
|     | 3.1 วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             |                          |   |    |            |
|     | 3.2 ผลิตรถยนต์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี             |                          |   |    |            |
| 4   | ด้านความปลอดภัย  |                          |   |    |            |
|     | 4.1 ผลิตรถยนต์มีความปลอดภัย                              |                          |   |    |            |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินลำดับความสำคัญของหัวข้อการออกแบบ

วิทยานิพนธ์ ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
 กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
 จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ  
 ผลิตภัณ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

คำชี้แจง โปรดเรียงลำดับความสำคัญของหัวข้อการออกแบบ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยกำหนดให้ 1 มีความสำคัญมากที่สุดและ 8 มีความสำคัญน้อยที่สุด

|  |   |
|--|---|
|  | ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย                 |
|  | ด้านความปลอดภัย                           |
|  | ด้านความแข็งแรง                           |
|  | ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน              |
|  | ด้านความสวยงามของรูปแบบ                   |
|  | ด้านราคาการผลิต                           |
|  | ด้านการซ่อมบำรุงง่าย                      |
|  | ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินผลงานด้านการออกแบบ

วิทยานิพนธ์ ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.สมชาย เชะวิเศษ

**คำชี้แจง** พิจารณารูปแบบของที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ในแต่ละรูปแบบ แล้วใส่  
เครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องว่าง ตามหัวข้อที่คิดว่าเหมาะสม โดยกำหนดประเมินค่าความเหมาะสม 5  
ระดับคือ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รูปแบบที่ .....

| ข้อ | รายการประเมิน                                    | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|-----|--|------------------|---|---|---|---|
|     |  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1   | ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย                        |                  |   |   |   |   |
|     | 1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง                 |                  |   |   |   |   |
|     | 1.2 ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย |                  |   |   |   |   |
| 2   | ด้านความปลอดภัย                                  |                  |   |   |   |   |
|     | 2.1 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                       |                  |   |   |   |   |
| 3   | ด้านความแข็งแรง                                  |                  |   |   |   |   |
|     | 3.1 วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน     |                  |   |   |   |   |
|     | 3.2 ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี      |                  |   |   |   |   |
| 4   | ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน                     |                  |   |   |   |   |
|     | 4.1 ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน              |                  |   |   |   |   |
|     | 4.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย         |                  |   |   |   |   |
| 5   | ด้านความสวยงามของรูปแบบ                          |                  |   |   |   |   |
|     | 5.1 ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                        |                  |   |   |   |   |
|     | 5.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ ที่น่าใช้งาน               |                  |   |   |   |   |
| 6   | ด้านราคาการผลิต                                  |                  |   |   |   |   |
|     | 6.1 ราคาการผลิตไม่สูงมาก                         |                  |   |   |   |   |
| 7   | ด้านการซ่อมบำรุงง่าย                             |                  |   |   |   |   |
|     | 7.1 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย                         |                  |   |   |   |   |
| 8   | ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต        |                  |   |   |   |   |
|     | 8.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                     |                  |   |   |   |   |
|     | 8.2 กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสม                 |                  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินความเหมาะสมของวัสดุ

วิทยานิพนธ์ ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
 กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
 จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ  
 ผลิตภัณ์ท์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

**คำชี้แจง** พิจารณาความเหมาะสมของวัสดุที่จะนำมาใช้ สำหรับที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
 ในแต่ละหัวข้อที่คิดว่าเหมาะสม โดยกำหนดประเมินค่าความเหมาะสม 5 ระดับคือ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

## วัสดุโครงสร้างหลัก

| ข้อ | รายการประเมิน       | ไม้ | เหล็ก | สแตนเลส |
|-----|---------------------|-----|-------|---------|
| 1   | เหมาะสมกับงานภายนอก |     |       |         |
| 2   | การรับน้ำหนัก       |     |       |         |
| 3   | ง่ายต่อการผลิต      |     |       |         |
| 4   | ราคาของวัสดุ        |     |       |         |

## วัสดุปิดผิว

| ข้อ | รายการประเมิน         | ไฟเบอร์<br>กลาส | งานโลหะ | ไม้ทำสี |
|-----|-----------------------|-----------------|---------|---------|
| 1   | เหมาะสมกับงานภายนอก   |                 |         |         |
| 2   | ง่ายต่อการทำความสะอาด |                 |         |         |
| 3   | ง่ายต่อการผลิต        |                 |         |         |
| 4   | ราคาของวัสดุ          |                 |         |         |

## วัสดุรองรับสรีระร่างกาย

| ข้อ | รายการประเมิน             | พีนอน<br>ยางพารา | ฟองน้ำอัดกัน<br>น้ำ | ฟองน้ำอัด<br>เสริมยางพารา |
|-----|---------------------------|------------------|---------------------|---------------------------|
| 1   | ระบายความร้อน, ความชื้น   |                  |                     |                           |
| 2   | ทนทานอายุการใช้งานคุ้มค่า |                  |                     |                           |
| 3   | น้ำหนักของวัสดุ           |                  |                     |                           |
| 4   | ราคาของวัสดุ              |                  |                     |                           |

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินความพึงพอใจ

วิทยานิพนธ์ ศึกษาและออกแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น  
 กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก)  
 จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ  
 ผลิตภัณ์ที่อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

**คำชี้แจง :** ลักษณะแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง)  
 ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น โดยใส่เครื่องหมาย  
 (/) ลงในช่องว่าง ตามหัวข้อที่เห็นว่าเหมาะสม โดยกำหนดประเมินค่าความเหมาะสม 5 ระดับคือ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง)

อายุ ( ) 25 - 30 ปี ( ) 31 - 40 ปี ( ) 41 - 50 ปี ( ) มากกว่า 50 ปี

**ตอนที่ 2** แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อ ที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

**คำชี้แจง :** โปรดโดยใส่เครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องว่าง ตามหัวข้อที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

| ข้อ | รายการประเมิน  | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|-----|--|------------------|---|---|---|---|
|     |  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1   | หลังจากใช้งานแล้วร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า |                  |   |   |   |   |
| 2   | ผลิตภัณฑ์มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระร่างกาย         |                  |   |   |   |   |
| 3   | วัสดุมีความทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งาน             |                  |   |   |   |   |
| 4   | ผลิตภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักขณะใช้งานได้ดี              |                  |   |   |   |   |
| 5   | ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย                               |                  |   |   |   |   |
| 6   | ผลิตภัณฑ์มีความง่ายต่อการใช้งาน                      |                  |   |   |   |   |
| 7   | ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย                 |                  |   |   |   |   |
| 8   | ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม                                |                  |   |   |   |   |
| 9   | ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าใช้งาน                        |                  |   |   |   |   |
| 10  | วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม                             |                  |   |   |   |   |

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

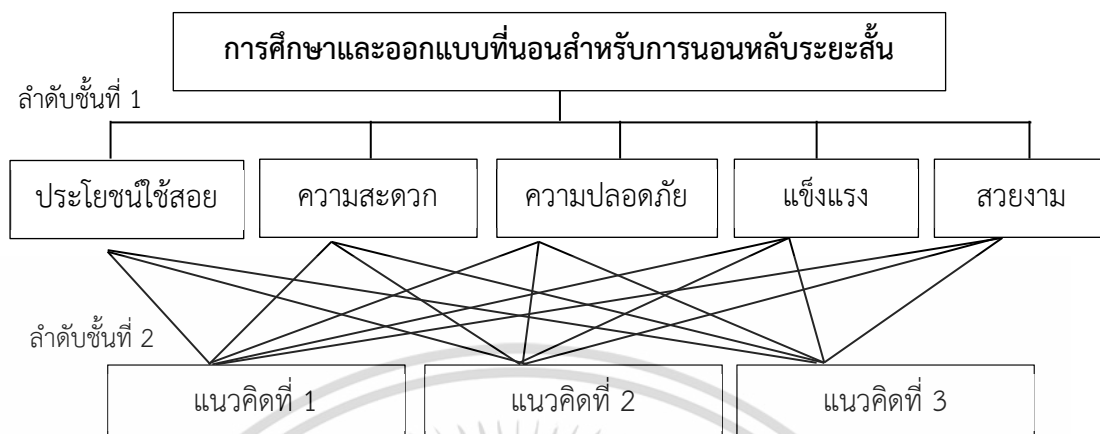
ขอกราบขอบพระคุณที่ให้ความกรุณาในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 นายณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์ (ผู้วิจัย)  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP)



ภาพที่ ค.1 แผนภูมิสำหรับการตัดสินใจเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญาวัฒน์.(2563)

การวิเคราะห์เกณฑ์หลักที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น ผลการวิเคราะห์ Eigenvector ที่รับได้จะต้องมีเกณฑ์ที่น้อยกว่า 1

ตารางที่ ค.1 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์ใช้สอย | ความสะดวก | ความปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1              | 4         | 3           | 5           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/4            | 1         | 4           | 3           | 5          |
| ความปลอดภัย    | 1/3            | 1/4       | 1           | 4           | 3          |
| ความแข็งแรง    | 1/5            | 1/3       | 1/4         | 1           | 2          |
| ความสวยงาม     | 1/3            | 1/5       | 1/3         | 1/2         | 1          |
| ผลรวม          | 2.11           | 5.78      | 8.58        | 13.5        | 14         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอน  
หลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.47               | 0.69          | 0.35            | 0.37            | 0.21           | 0.42        |
| ความสะดวก      | 0.12               | 0.18          | 0.47            | 0.22            | 0.36           | 0.27        |
| ความปลอดภัย    | 0.16               | 0.04          | 0.12            | 0.30            | 0.21           | 0.17        |
| ความแข็งแรง    | 0.09               | 0.06          | 0.03            | 0.07            | 0.15           | 0.08        |
| ความสวยงาม     | 0.16               | 0.03          | 0.03            | 0.04            | 0.07           | 0.06        |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

|     |     |     |     |   |      |      |       |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|---|------|------|-------|------|------|------|------|
|     | A   |     | B   |   | C    |      | ผลรวม |      |      |      |      |
| 1   | 4   | 3   | 5   | 3 | 0.42 | 0.18 | 0.51  | 0.40 | 0.18 | 2.59 |      |
| 1/4 | 1   | 4   | 3   | 5 | 0.27 | 0.10 | 0.27  | 0.68 | 0.24 | 0.03 | 1.32 |
| 1/3 | 1/4 | 1   | 4   | 3 | 0.17 | 0.14 | 0.07  | 0.17 | 0.32 | 0.18 | 0.88 |
| 1/5 | 1/3 | 1/4 | 1   | 2 | 0.08 | 0.08 | 0.09  | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.41 |
| 1/3 | 1/5 | 1/3 | 1/2 | 1 | 0.06 | 0.14 | 0.05  | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.35 |

$$[D] = [2.59/0.42] [1.32/0.27] [0.88/0.17] [0.41/0.08] [0.35/0.06]$$

$$[D] = [6.17 \ 4.89 \ 5.18 \ 5.12 \ 5.83]$$

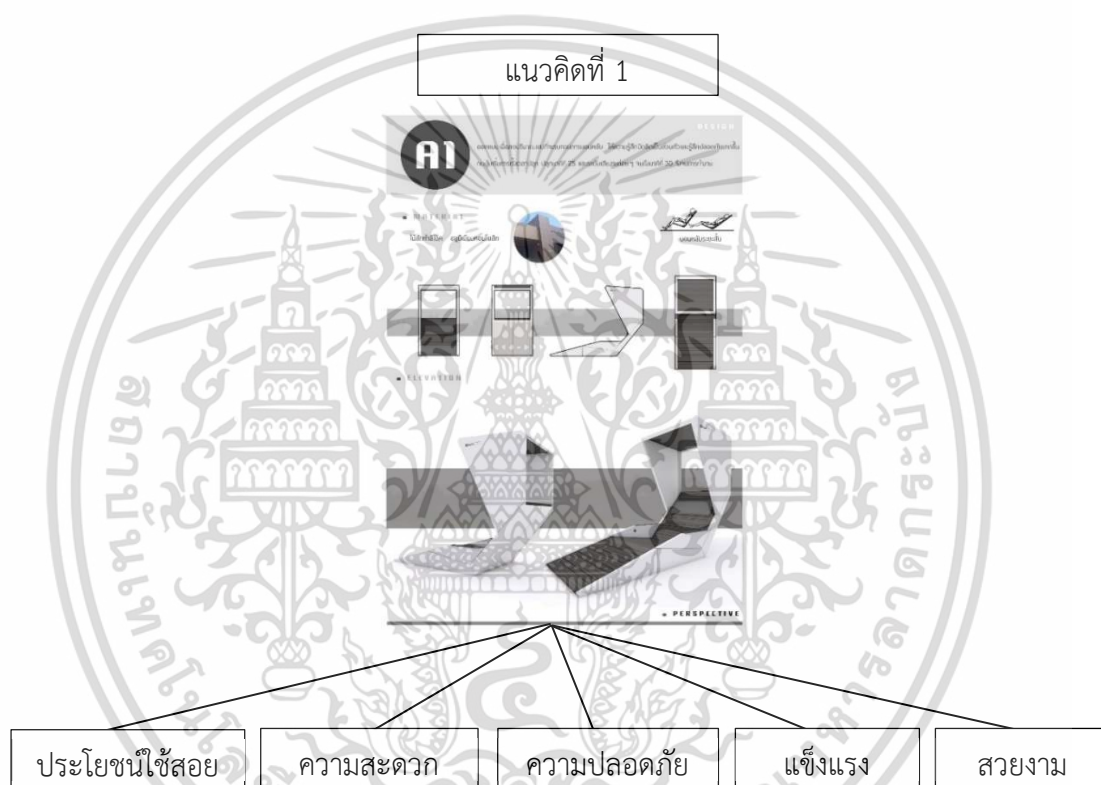
$$\begin{aligned} \text{Max} &= [6.17 + 4.89 + 5.18 + 5.12 + 5.83] / 5 \\ &= 5.44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.I.} &= [5.44 - 5] / [5 - 1] = 0.44/4 = 0.11 \text{ [R.I. 1.12]} \\ &= 0.11 / 1.12 \\ &= 0.098 \end{aligned}$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.098 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์หลักที่ 1 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์หลักที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ผู้บริโภคนำน้ำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.42) อันดับที่ 2 ความสะดวก (0.27) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.17) อันดับที่ 4 ความแข็งแรง (0.08) อันดับที่ 5 ความสวยงาม (0.06) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การออกแบบในเกณฑ์ที่ 1 นี้



ภาพที่ ค.2 แผนภูมิแนวคิดที่ 1  
ภาพโดย : ญัฐฉัตร ปริญญวัฒน์.(2563)

การวิเคราะห์แนวคิดที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น ผลการวิเคราะห์ Eigenvector ที่รับได้จะต้องมีเกณฑ์ที่น้อยกว่า 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความสะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1                  | 3         | 3               | 1           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/3                | 1         | 4               | 1/2         | 2          |
| ความปลอดภัย    | 1/3                | 1         | 1               | 2           | 2          |
| ความแข็งแรง    | 1                  | 2         | 1/2             | 1           | 3          |
| ความสวยงาม     | 1/3                | 1/2       | 1/2             | 1/3         | 1          |
| ผลรวม          | 2.99               | 7.50      | 6.00            | 4.83        | 11         |

ตารางที่ ค.4 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.33               | 0.40          | 0.50            | 0.21            | 0.27           | 0.34        |
| ความสะดวก      | 0.11               | 0.13          | 0.17            | 0.10            | 0.18           | 0.14        |
| ความปลอดภัย    | 0.11               | 0.13          | 0.17            | 0.41            | 0.18           | 0.20        |
| ความแข็งแรง    | 0.33               | 0.27          | 0.08            | 0.21            | 0.27           | 0.23        |
| ความสวยงาม     | 0.12               | 0.07          | 0.08            | 0.07            | 0.10           | 0.0         |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

|                   |      |                          |       |
|-------------------|------|--------------------------|-------|
| A                 | B    | C                        | ผลรวม |
| 1 3 3 1 3         | 0.34 | 0.34 0.42 0.60 0.23 0.27 | 1.86  |
| 1/3 1 1 1/2 2     | 0.14 | 0.11 0.14 0.20 0.11 0.18 | 1.74  |
| 1/3 1 1 2 2       | 0.20 | 0.11 0.14 0.20 0.46 0.18 | 1.09  |
| 1 2 1/2 1 3       | 0.23 | 0.34 0.28 0.10 0.23 0.27 | 1.22  |
| 1/3 1/2 1/2 1/3 1 | 0.09 | 0.11 0.07 0.10 0.07 0.09 | 0.44  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$[D] = [1.86/0.34] [0.74/0.14] [1.09/0.20] [1.22/0.23] [0.44/0.09]$$

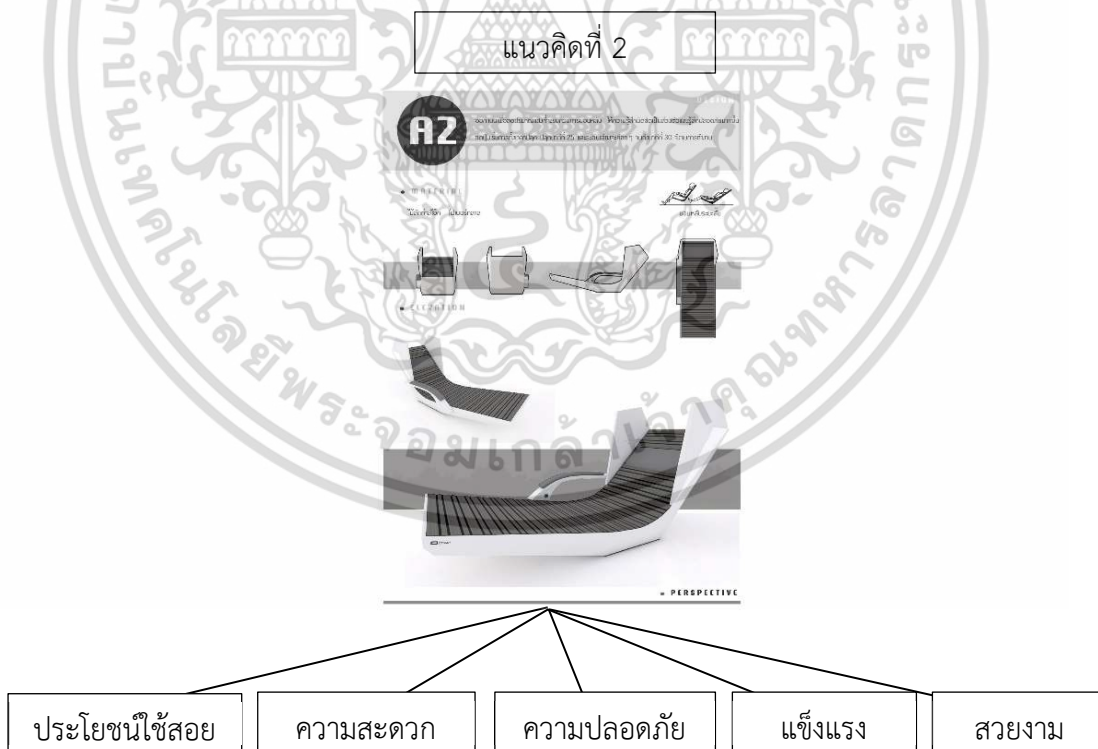
$$[D] = [5.47 \ 5.28 \ 5.45 \ 5.30 \ 4.88]$$

$$\text{Max} = [5.47 + 5.28 + 5.45 + 5.30 + 4.88] / 5 \\ = 5.27$$

$$\text{C.I.} = [5.27 - 5] / [5 - 1] = 0.27/4 = 0.06 \text{ [R.I. 1.12]} \\ = 0.06 / 1.12 \\ = 0.053$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.053 ซึ่งมีค่า < 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์แนวคิดที่ 1 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์แนวคิดที่ 1 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ ผู้บริโภคให้น้ำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.34) อันดับที่ 2 ความแข็งแรง(0.23) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.20) อันดับที่ 4 ความสะดวก (0.14) อันดับที่ 5 ความสวยงาม (0.09) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การออกแบบในเกณฑ์แนวคิดที่ 1 นี้



ภาพที่ ค.3 แผนภูมิแนวคิดที่ 2

ภาพโดย : ณีรัฐฉวี ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์แนวคิดที่ 2 : เกณฑ์การออกแบบ

กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับชั้นความคิดของหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์จัดลำดับชั้น

ตารางที่ ค.5 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความสะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1                  | 2         | 2               | 4           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/2                | 1         | 3               | 2           | 2          |
| ความปลอดภัย    | 1/2                | 1/3       | 1               | 4           | 4          |
| ความแข็งแรง    | 1/4                | 1/5       | 1/4             | 1           | 3          |
| ความสวยงาม     | 1/3                | 1/2       | 1/4             | 1/3         | 1          |
| ผลรวม          | 2.58               | 4.33      | 6.50            | 11.33       | 13         |

ตารางที่ ค.6 กระบวนการวิเคราะห์คอสม์นของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.39               | 0.46          | 0.31            | 0.35            | 0.23           | 0.35        |
| ความสะดวก      | 0.19               | 0.23          | 0.46            | 0.18            | 0.15           | 0.24        |
| ความปลอดภัย    | 0.19               | 0.09          | 0.15            | 0.35            | 0.31           | 0.22        |
| ความแข็งแรง    | 0.10               | 0.11          | 0.04            | 0.09            | 0.23           | 0.21        |
| ความสวยงาม     | 0.13               | 0.11          | 0.04            | 0.03            | 0.08           | 0.08        |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอสม์นของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

| A   |     |     |     |   | B    | C    |      |      |      |      | ผลรวม |
|-----|-----|-----|-----|---|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1   | 2   | 2   | 4   | 3 | 0.35 | 0.35 | 0.48 | 0.44 | 0.44 | 0.24 | 1.95  |
| 1/2 | 1   | 3   | 2   | 2 | 0.24 | 0.17 | 0.24 | 0.66 | 0.22 | 0.16 | 1.45  |
| 1/2 | 1/3 | 1   | 4   | 4 | 0.22 | 0.17 | 0.08 | 0.22 | 0.44 | 0.32 | 1.23  |
| 1/4 | 1/2 | 1/4 | 1   | 3 | 0.11 | 0.09 | 0.12 | 0.05 | 0.08 | 0.12 | 0.46  |
| 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/3 | 1 | 0.08 | 0.14 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.36  |

$$[D] = [1.95/0.35] [1.45/0.24] [1.23/0.22] [0.46/0.11] [0.36/0.08]$$

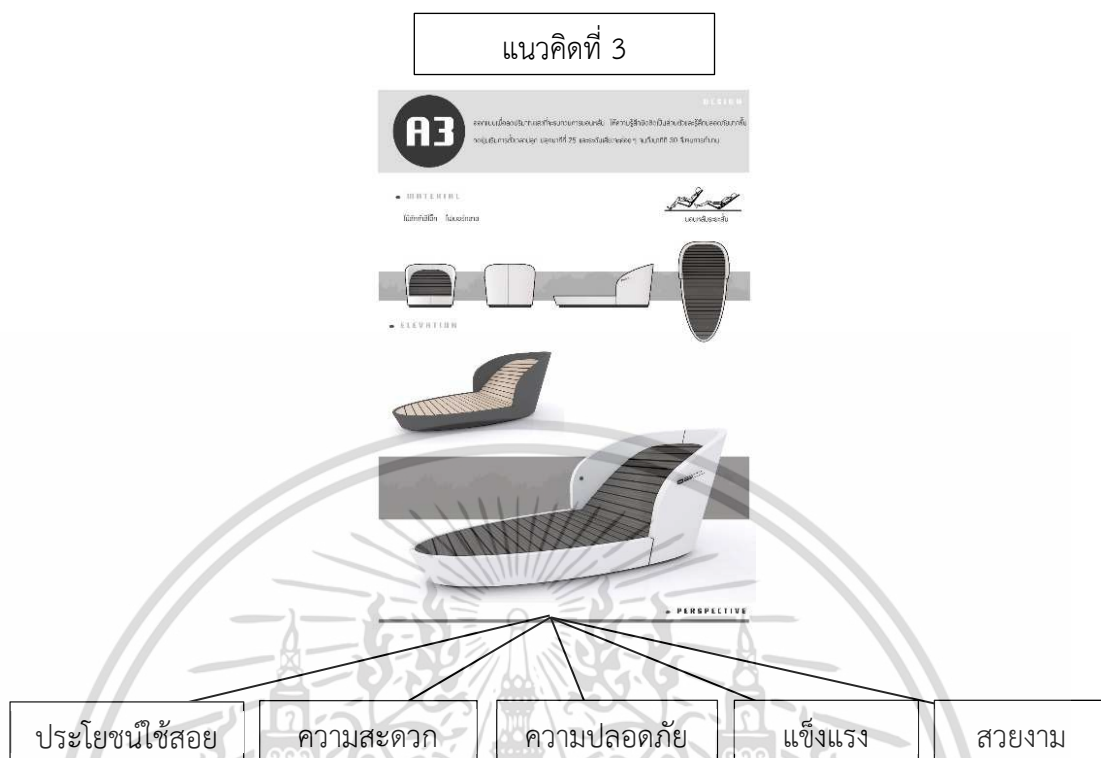
$$[D] = [5.57 \ 6.04 \ 5.59 \ 4.18 \ 4.50]$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= [5.57 + 6.04 + 5.59 + 4.18 + 4.50] / 5 \\ &= 5.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.I.} &= [5.17 - 5] / [5 - 1] = 0.04/4 = 0.04 \text{ [R.I. 1.12]} \\ &= 0.04 / 1.12 \\ &= 0.035 \end{aligned}$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.035 ซึ่งมีค่า < 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์แนวคิดที่ 2 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์แนวคิดที่ 2 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ผู้บริโภคนำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.35) อันดับที่ 2 ความสะดวก (0.24) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.22) อันดับที่ 4 ความแข็งแรง (0.11) อันดับที่ 5 ความสวยงาม (0.11) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การออกแบบในเกณฑ์แนวคิดที่ 2 นี้



ภาพที่ ค.4 แผนภูมิแนวคิดที่ 3  
 ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

การวิเคราะห์แนวคิดที่ 3 : เกณฑ์การออกแบบ  
 กระบวนการพิจารณาเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาแบบลำดับขั้นความคิดของ  
 หลักเกณฑ์ที่นำมาคิดวิเคราะห์เบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางกระบวนการออกแบบมาร่วมในการ  
 วิเคราะห์จัดลำดับขั้น

ตารางที่ ค.7 เกณฑ์การจัดอันดับที่ส่งผลต่อการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์ใช้สอย | ความสะดวก | ความปลอดภัย | ความแข็งแรง | ความสวยงาม |
|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 1              | 2         | 3           | 4           | 3          |
| ความสะดวก      | 1/2            | 1         | 2           | 3           | 2          |
| ความปลอดภัย    | 1/3            | 1/2       | 1           | 4           | 4          |
| ความแข็งแรง    | 1/4            | 1/3       | 1/4         | 1           | 3          |
| ความสวยงาม     | 1/3            | 1/2       | 1/4         | 1/3         | 1          |
| ผลรวม          | 2.41           | 4.33      | 6.50        | 12.33       | 13         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.8 กระบวนการวิเคราะห์คอลัมน์ของตารางเมตริกซ์การคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอน  
หลับระยะสั้น

| เกณฑ์          | ประโยชน์<br>ใช้สอย | ความ<br>สะดวก | ความ<br>ปลอดภัย | ความ<br>แข็งแรง | ความ<br>สวยงาม | Eigenvector |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| ประโยชน์ใช้สอย | 0.41               | 0.45          | 0.46            | 0.32            | 0.23           | 0.37        |
| ความสะดวก      | 0.21               | 0.23          | 0.31            | 0.24            | 0.15           | 0.23        |
| ความปลอดภัย    | 0.14               | 0.12          | 0.15            | 0.32            | 0.31           | 0.21        |
| ความแข็งแรง    | 0.14               | 0.08          | 0.04            | 0.09            | 0.23           | 0.11        |
| ความสวยงาม     | 0.14               | 0.12          | 0.04            | 0.03            | 0.08           | 0.08        |
| ผลรวม          | 1.00               | 1.00          | 1.00            | 1.00            | 1.00           | 1.00        |

จากการวิเคราะห์เพื่อการพิจารณาตามค่าแต่ละคอลัมน์ของตารางเมตริกซ์เพื่อคัดเลือกในการจัดลำดับความสำคัญของการคัดเลือกที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น ซึ่งสามารถนำค่า Eigenvector ของตารางที่ได้มาทำการวิเคราะห์เกณฑ์คัดเลือกได้ ดังนี้

|     |     |     |     |       |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|     | A   | B   | C   | ผลรวม |      |      |      |      |      |      |      |
| 1   | 2   | 3   | 4   | 3     | 0.37 | 0.17 | 0.10 | 0.67 | 0.35 | 0.30 | 2.14 |
| 1/2 | 1   | 2   | 3   | 2     | 0.23 | 0.68 | 0.40 | 0.60 | 0.35 | 0.30 | 1.32 |
| 1/3 | 1/2 | 1   | 4   | 4     | 0.21 | 0.68 | 0.20 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 1.20 |
| 1/4 | 1/3 | 1/4 | 1   | 3     | 0.11 | 0.03 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.12 | 0.56 |
| 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/3 | 1     | 0.08 | 0.03 | 0.08 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.40 |

$$[D] = [2.14/0.37] [1.32/0.23] [1.20/0.21] [0.56/0.11] [0.40/0.08]$$

$$[D] = [5.78 \ 5.74 \ 5.71 \ 5.09 \ 5.00]$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= [5.78 + 5.74 + 5.71 + 5.09 + 5.00] / 5 \\ &= 5.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.R.} &= [5.46 - 5] / [5 - 1] = 0.46/4 = 0.11 \text{ [R.I. 1.12]} \\ &= 0.11 / 1.12 \\ &= 0.098 \end{aligned}$$

สามารถที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ค่า C.R. = 0.098 ซึ่งมีค่า < 0.1 ดังนั้นค่าความสอดคล้องของกระบวนการเปรียบเทียบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับผลการวิเคราะห์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลการประเมินเกณฑ์แนวคิดที่ 3 เกณฑ์ของการออกแบบเพื่อ การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ทั้ง 5 ด้านของ “เกณฑ์แนวคิดที่ 2 : เกณฑ์การออกแบบ” พบว่า อันดับที่ ผู้บริโภคให้น้ำหนักมากที่สุดในการพิจารณา คือ อันดับที่ 1 ประโยชน์ใช้สอย (0.37) อันดับที่ 2 ความ สะดวก (0.23) อันดับที่ 3 ความปลอดภัย (0.21) อันดับที่ 4 ความแข็งแรง (0.11) อันดับที่ 5 ความ สวยงาม(0.08) ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ย่อยที่ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ในกระบวนการตัดสินใจเพื่อพิจารณาเกณฑ์การ ออกแบบในเกณฑ์แนวคิดที่ 3 นี้

เมื่อทำการวิเคราะห์ส่วนของค่านัยยะสำคัญของค่าเกณฑ์การพิจารณาและส่วนค่า เกณฑ์การคัดเลือก เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้นั้นมาทำการวิเคราะห์ในส่วนของกระบวนการ “จัดลำดับทางเลือก” ที่มีความเหมาะสมสูงสุด ด้วยวิธีการพิจารณาจากค่าน้ำหนักคะแนนใน เกณฑ์ทั้ง 5 เกณฑ์พิจารณา เพื่อการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญทางเลือกที่เหมาะสมจาก การขึ้นรูปแบบผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ทางเลือก

ตารางที่ ค.9 วิเคราะห์การจัดลำดับทางเลือกเพื่อพิจารณาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก

| เกณฑ์ ทางเลือก | เกณฑ์ที่ 1 | เกณฑ์ที่ 2 | เกณฑ์ที่ 3 | เกณฑ์ที่ 4 | เกณฑ์ที่ 5 | น้ำหนักความสำคัญ |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
| น้ำหนักเกณฑ์   | 0.42       | 0.27       | 0.17       | 0.08       | 0.06       |                  |
| แนวคิดที่ 1    | 0.34       | 0.23       | 0.20       | 0.14       | 0.09       | 0.25             |
| แนวคิดที่ 2    | 0.35       | 0.24       | 0.22       | 0.11       | 0.08       | 0.22             |
| แนวคิดที่ 3    | 0.37       | 0.23       | 0.21       | 0.14       | 0.09       | 0.27             |

$$\begin{aligned} \text{แนวคิดที่ 1} &= [0.42 \times 0.36] + [0.27 \times 0.23] + [0.17 \times 0.20] + [0.08 \times 0.14] + [0.06 \times 0.09] \\ &= 0.25 \\ \text{แนวคิดที่ 2} &= [0.42 \times 0.35] + [0.27 \times 0.24] + [0.17 \times 0.22] + [0.08 \times 0.11] + [0.06 \times 0.08] \\ &= 0.22 \\ \text{แนวคิดที่ 3} &= [0.42 \times 0.37] + [0.27 \times 0.23] + [0.17 \times 0.21] + [0.08 \times 0.11] + [0.06 \times 0.08] \\ &= 0.27 \end{aligned}$$

สรุปผลการทดสอบค่าสถิติจาก AHP นั้นสามารถที่จะสรุปค่าตัวเลขที่ได้ อันดับที่ 1 คือ แนวคิดที่ 3 จะมีค่านัยยะความเหมาะสมที่สุด (0.27) อันดับที่ 2 คือ แนวคิดที่ 1 จะมีค่านัยยะความ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมรองลงมา (0.25) และอันดับที่ 3 คือ แนวคิดที่ 2 จะมีค่านัยยะความเหมาะสมรองลงมา (0.22) โดยผลลัพธ์จากการคำนวณตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ข้อเสนอแนะในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกแนวทางอย่างเหมาะสมในการออกแบบ อีกทั้งยังถือเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ที่มีความสอดคล้องกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

ภาพขั้นตอนการลงพื้นที่เก็บข้อมูลการวิจัย

ภาพขั้นตอนการลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูล จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ภาพขั้นตอนการประเมินการออกแบบแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์

ภาพขั้นตอนการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.1 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง  
(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ ง.2 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง  
(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งการใช้นี้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.3 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง  
(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ ง.4 ภาพการลงพื้นที่จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง  
(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา  
ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.5 การลงพื้นที่สัมภาษณ์ นายชาติรี รักพงษ์ นายช่างโยธาชำนาญงาน  
ผู้เชี่ยวชาญจุดจุดพักรถบรรทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง (ขาออก)  
จังหวัดนครราชสีมา  
ภาพโดย : ธีรัฐภูมิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ ง.6 ขั้นตอนการประเมินการออกแบบแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์  
ผศ.ชิตชัย สายเชื้อ ตำแหน่ง คณบดีคณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม อาจารย์ประจำ  
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา

ภาพโดย : ธีรัฐภูมิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.7 ขั้นตอนการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์  
 อาจารย์สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบ  
 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จ.นครราชสีมา  
 ภาพโดย : ณัฐฤดี ปริณญูวัฒน์.(2563)



ภาพที่ ง.8 ขั้นตอนการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์  
 ผศ.ดร.สาธิต เหล่าวัฒน์พงษ์ อาจารย์ประจำสาขา วิชาออกแบบผลิตภัณฑ์  
 อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ภาพโดย : ณัฐฤดี ปริณญูวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.9 ขั้นตอนการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์  
 อาจารย์พิทักษ์ พรหมสถิตย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบ  
 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จ.นครราชสีมา  
 ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ ง.10 ขั้นตอนการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระร่างกาย  
 กภ. ณัฐพร โรจนภานุรัตน์ ประจำคลินิกกายภาพบำบัด จ.นครราชสีมา  
 ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.1 ชั้นโครงที่นอนจากเหล็กกล่อง  
ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ จ.2 ทาสีกันสนิมโครงที่นอน

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.3 ปิดผิวแผ่นไม้หุ้มโครงที่นอนและเก็บรอยโป้วบริเวณจุดยึด  
ภาพโดย : ณิชฐุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ จ.4 ทำสีพ่นรองพื้นและตามด้วยพ่นสีจริง  
ภาพโดย : ณิชฐุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.5 ทำสีพ่นงานจริงและพ่นสีเคลือบเงา  
ภาพโดย : ณิชฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ จ.6 ผลิตภัณฑ์รองรับสรีระ

ภาพโดย : ณิชฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

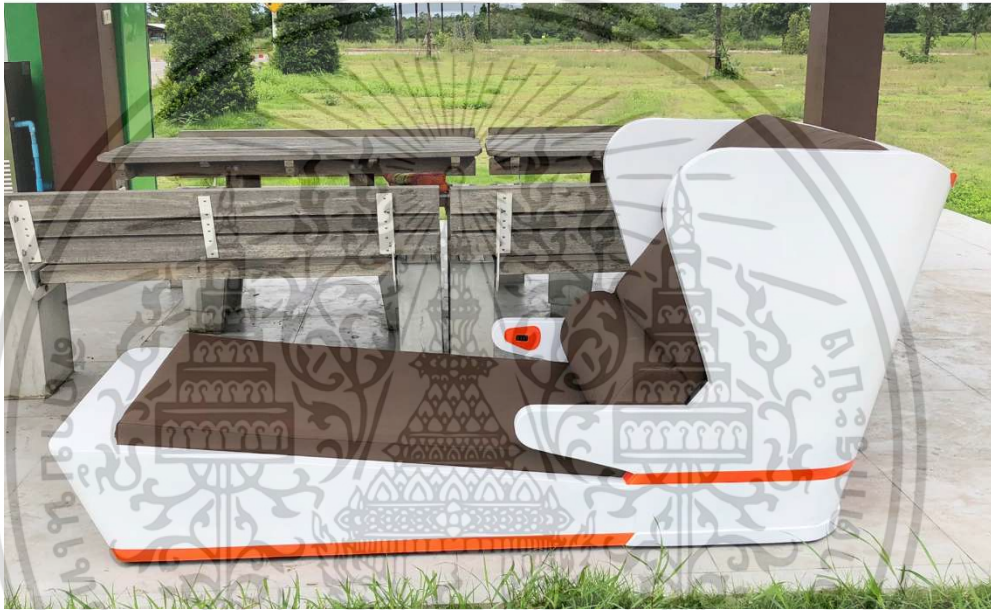


ภาพที่ จ.7 เบาะรองรับศีรษะสามารถถอดออกนำซักได้  
ภาพโดย : ญัฐติ ปริญญวัฒน์.(2563)



ภาพที่ จ.8 งานผลิตที่แล้วเสร็จ  
ภาพโดย : ญัฐติ ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.9 งานผลิตที่แล้วเสร็จ  
ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2563)



ภาพที่ จ.10 งานผลิตที่แล้วเสร็จ

ภาพโดย : ณัฐฤติ ปริญญวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.11 งานผลิตที่แล้วเสร็จ

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)



ภาพที่ จ.12 งานผลิตที่แล้วเสร็จ

ภาพโดย : ณัฐวุฒิ ปริญญาวัฒน์.(2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ  
ภาพแสดงเพื่อการผลิต

ภาพร่าง รูปแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถบรรทุกทุกสถานี  
ตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

ภาพเขียนแบบเพื่อการผลิต รูปแบบที่นอนสำหรับการนอนหลับระยะสั้น กรณีศึกษา จุดจอดพักรถ  
บรรทุกทุกสถานีตรวจสอบน้ำหนักโนนสูง(ขาออก) จังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SIDE VIEW

FRONT VIEW

BACK VIEW

• ELEVATION



TOP VIEW



สีของกรมทางหลวง

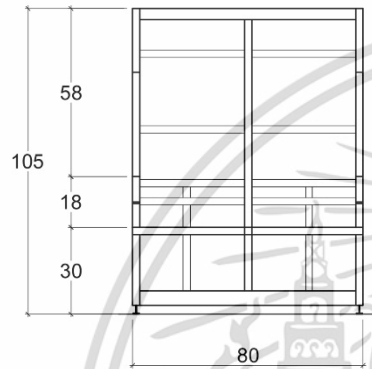
DETAIL

- ช่องเสียบ USB ชาร์ตโทรศัพท์
  - ที่เปิด-ปิดที่เก็บสายไฟ
  - ส่วนปลายยกสูง
- เพื่อให้ระบบเสียดไหลเวียนได้ดี

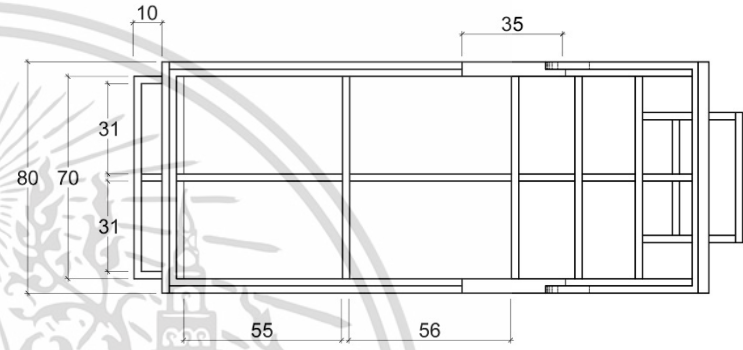


• MATERIAL ไฟเบอร์กลาส

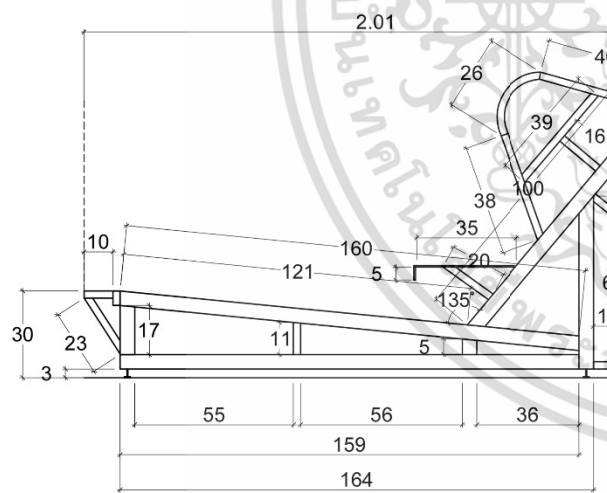
• PERSPECTIVE



FRONT VIEW

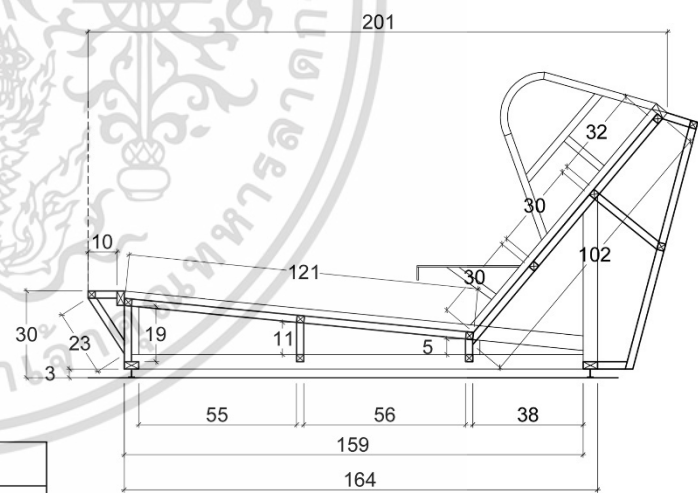


TOP VIEW

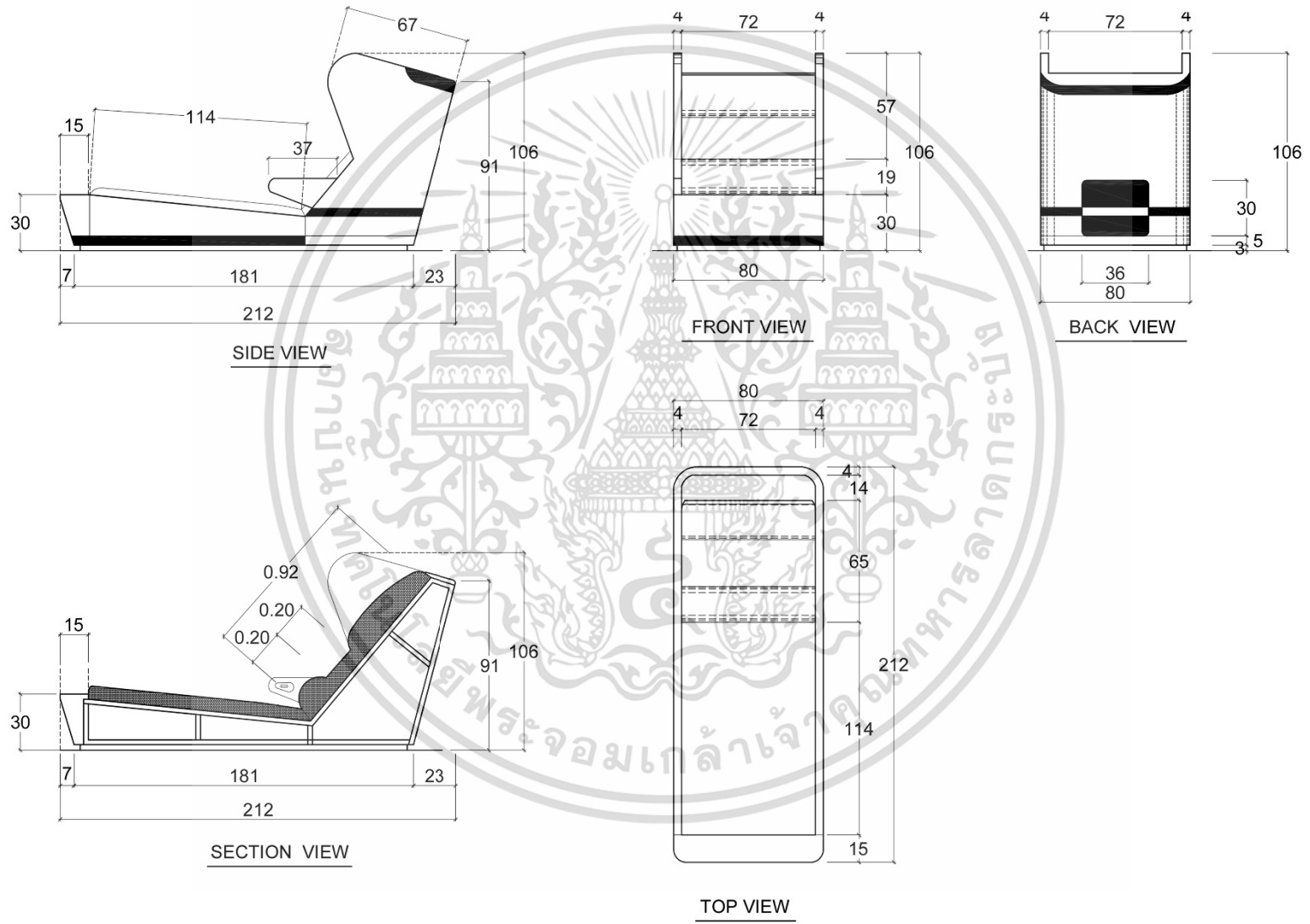


SIDE VIEW

วัสดุ  
เหล็กกล่อง 1"x1"  
เหล็กกล่อง 1"x2"



SECTION V.V.



## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล นายณัฐวุฒิ ปริญญวัฒน์
- วัน เดือน ปีเกิด 26 ธันวาคม พ.ศ.2522
- สถานที่เกิด จังหวัดนครราชสีมา
- ที่อยู่ 51 ถ.มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
- ประวัติการศึกษา
- ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาสถาปัตยกรรมภายใน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา
  - ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม (FDT-PRO) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้