

นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ:
การเพิ่มคุณค่าของโพลีโพลีเอสเตอร์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

นายอัฐวุฒิ จ่างวิทยา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

DESIGN-DRIVEN INNOVATION:
VALUE CREATION OF METALLIC FOAMS FOR FURNITURE APPLICATIONS

Mr. Arttawut Changvittaya

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Technopreneurship and
Innovation Management
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ: การเพิ่มคุณค่าของ โพลีโพลีเอสเตอร์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์
โดย	นายอัฐวุฒิ งามวิทยา
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อ.ดร.ยุทธนันท์ บุญยมณีรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิษฐ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบุญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อ.ดร.ยุทธนันท์ บุญยมณีรัตน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิษฐ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชร์พวง วัฒนสินธุ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.สิทธา สุขกสิ)

อัฐวุฒิจำรงวิทยา : นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ: การเพิ่มคุณค่าของโฟมโลหะ
สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์. (DESIGN-DRIVEN INNOVATION: VALUE CREATION OF
METALLIC FOAMS FOR FURNITURE APPLICATIONS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
: อ.ดร.ยุทธนันท์ บุญยงมณีรัตน์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผศ.ดร.พงศ์พันธ์
อนันต์วรณิชย์, 154 หน้า.

นวัตกรรมและการวิจัยเป็นสิ่งที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ในประเทศไทยมีผลงานวิจัยจำนวนมาก แต่ไม่ได้รับการนำมาต่อยอดสู่นวัตกรรมเท่าที่ควร โดยเครื่องมือหนึ่งที่สามารถช่วยในการต่อยอดงานวิจัยให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมอย่างรวดเร็วคือ การออกแบบ ซึ่งช่วยเชื่อมโยงสร้างสรรค์คุณค่างานวิจัยไปสู่นวัตกรรมในเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการด้านต่างๆ

ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้จึงได้คิดค้นแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เพื่อสร้างสรรค์คุณค่างานวิจัยสู่นวัตกรรม หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือเพื่อเชื่อมภาคการศึกษาวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรม โดยทำการทดสอบและพัฒนาแบบจำลองฯ ผ่านกรณีโฟมโลหะซึ่งเป็นวัสดุที่ได้รับการพัฒนาไม่นานมานี้และยังไม่มีนำมาใช้ในประเทศ

กระบวนการวิจัยประกอบด้วยการศึกษาคุณสมบัติ ประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม ค้นหาเป้าหมายและข้อพึงระวังของอุตสาหกรรม สำหรับนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบ รวมไปถึงการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุเพื่อการแสดงศักยภาพงานวิจัยและความเป็นไปได้จนสามารถได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม

ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองฯ สามารถผนวกรวมผลจากเทคโนโลยีและแรงดึงดูดจากความต้องการ โดยการแปลงเทคโนโลยีวัสดุที่ยังไม่มีการกำหนดลักษณะการใช้สอยกลายเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับตลาดในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ด้วยการหาทางออกด้านการผลิตและด้านการจัดการต่างๆในระบบอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร ในส่วนของแรงดึงดูดจากความต้องการ สามารถสร้างสรรค์รูปลักษณ์และประโยชน์ใช้สอยเพื่อแสดงวิสัยทัศน์ทางการตลาด รวมไปถึงโอกาสทำกำไรในเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญมี 3 ประการ คือ (1) การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ (2) การสร้างสรรค์ความหมายที่แตกต่าง (3) การแสวงหาตลาดจากจิตวิทยาความต้องการ คาดว่าองค์ความรู้ที่ได้รับจากงานวิจัยจะเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยสร้างสรรค์นวัตกรรมให้กับประเทศไทยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก

สาขาวิชา..... ศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีและ..... ลายมือชื่ออนันต์.....
..... การจัดการนวัตกรรม..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2554..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5087853820 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORDS : METALLIC FOAMS / DESIGN / INNOVATION MANAGEMENT

ARTTAWUT CHANGVITTAYA : DESIGN-DRIVEN INNOVATION: VALUE

CREATION OF METALLIC FOAMS FOR FURNITURE APPLICATIONS.

ADVISOR : YUTTANANT BOONYONGMANEERAT, CO-ADVISOR :

PONGPUN ANUNTAVORANICH, 154 pp.

Innovation and research do complement each other. In Thailand, a number of research have been conducted, however, not many of them were developed further to innovations. Design is considered a decent tool for developing research into tangible innovative products, as it potentially helps transform research to commercializable innovations that serve different needs effectively.

Thus, this dissertation had developed a design-driven innovation (DDI) model for elevating values of research aimed to be developed to innovations. In other word, this study was intended to link educational sector with the industrial one by testing and developing the design-driven innovation model through metallic foams, the novel materials which have never been commercialized in Thailand.

The research methodology includes studying of the materials' properties, evaluating the potential use in the industry, assessing goals and constraints of the industry for use in designing processes, and developing a material-based prototype in order to demonstrate the capacity of the research and its potential to gain acceptance from the experts in the industry.

As a result from the study, by finding solutions in the manufacturing and managing processes in all respects, the DDI model can link up the technology and the demands as it transform the technology whose applications have yet to be identified to a prototype that fits the market in the furniture industry. In terms of demand pull, DDI can create form and function to show the market vision and commercialization opportunities. The three important factors of the DDI model are (1) Creation of unique form (2) Creation of different meaning (3) Market positioning from psychological theory of need. It is expected that the knowledge gained from this dissertation will contribute to the development of innovations that help increase our nation's competitiveness in the world's market.

Field of Study : Technopreneurship and Student's Signature

Innovation Management Advisor's Signature

Academic Year : 2011..... Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร.ยุทธนันท์ บุญยงมณีรัตน์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ซึ่งคอยช่วยเหลือและแนะนำมาโดยตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน โดยเฉพาะ รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์ ผู้อำนวยการหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม ผู้คอยดูแลมาตลอดระยะเวลาที่เรียนในหลักสูตรนี้ ขอขอบคุณ ดร.สิทธา สุขขลิก กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยผู้คอยปรึกษาแนะนำและแก้ไขงานวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความชัดเจนและทรงคุณค่ามากยิ่งขึ้น รวมทั้ง คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พัศตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และอาจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย ที่ช่วยกรุณาชี้แนะให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ นายรัชชัย หงส์ยังยืน ผู้ผลิตโพลีโหมะทั้งหมดในโครงการนี้ ขอขอบคุณ นายนปกรณ กสินทอง และ นายวฤษฎ์ อินทร์มา เพื่อนร่วมชั้นเรียนผู้คอยให้คำแนะนำต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ๆทุกคนในครอบครัว จ่างวิทยา ผู้เป็นที่เป็นที่กำลังใจที่ดีที่สุดเสมอ และที่ลืมไม่ได้ขอบคุณเพื่อนๆ ที่อยู่เคียงข้างกันมาตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะไปมีส่วนช่วยเป็นแนวทางในการพัฒนา วงการออกแบบและสร้างสรรค์นวัตกรรมของประเทศไทย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2 โฟมโลหะ.....	2
1.2.1 กรรมวิธีการผลิตโฟมโลหะของวิทยานิพนธ์.....	3
1.2.2 ความเหมาะสมของโฟมโลหะสำหรับวิทยานิพนธ์.....	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ข้อยกเว้นของการวิจัย.....	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.7 แนวคิดการดำเนินงานวิจัย.....	6
1.8 กระบวนการดำเนินการศึกษาวิจัย.....	6
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมและข้อเสนอของวิทยานิพนธ์.....	10
2.1 แนวคิดและทฤษฎีของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านนวัตกรรม.....	10
2.2.1 ทฤษฎีการข้ามเหว.....	10
2.2.2 ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม.....	12
2.2.3 ทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรม.....	14
2.2.4 การวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีนวัตกรรม.....	15
2.2.5 ทฤษฎีกระบวนการสร้างนวัตกรรมแบบคู่ขนาน.....	17

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากทางด้านการออกแบบ.....	17
2.3.1 ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	18
2.3.2 ทฤษฎีสิทธิประโยชน์สำหรับผู้สร้างนวัตกรรม.....	19
2.3.3 ทฤษฎีคิดเชิงออกแบบ.....	21
2.3.4 การวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	22
2.4 ข้อเสนอของวิทยานิพนธ์.....	25
2.4.1 กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกรณีโฟมโลหะ.....	26
2.4.2 แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ	32
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	34
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย	34
3.2 ขั้นตอนการวิจัย.....	35
3.2.1 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1	35
3.2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.2.1.2 การรวบรวมข้อมูล.....	35
3.2.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
3.2.2 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2	36
3.2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.2.2.2 การรวบรวมข้อมูล.....	38
3.2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
3.2.3 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3	39
3.2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
3.2.3.2 การรวบรวมข้อมูล.....	43
3.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
3.2.4 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 4	43
3.2.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
3.2.4.2 การรวบรวมข้อมูล.....	44

3.2.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
3.3 สรุประเบียบวิธีวิจัย.....	46
บทที่ 4 การประเมินและทดสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม.....	47
4.1 โฟมโลหะ.....	47
4.1.1 คุณสมบัติเด่นของโฟมโลหะ.....	47
4.1.2 ข้อควรระวังของโฟมโลหะ.....	47
4.1.3 แนวทางการนำโฟมโลหะไปใช้งาน.....	48
4.2 การประเมินโฟมโลหะเพื่อนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม.....	49
4.3 ทดสอบความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์.....	51
4.3.1 การเก็บข้อมูลความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์.....	52
4.3.2 เป้าหมายของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย.....	53
4.3.3 ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย.....	54
4.3.4 การประยุกต์ใช้ข้อมูล.....	56
4.4 ประมวลผลการศึกษาการยอมรับโฟมโลหะของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย.....	57
4.5 ผลการศึกษาอุตสาหกรรมสู่แนวความคิดในการออกแบบ.....	59
บทที่ 5 การออกแบบ.....	62
5.1 การออกแบบ.....	62
5.2 การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์.....	63
5.2.1 การประยุกต์ใช้หลักการด้านรูปทรงสู่การสร้างสรรค์โฟมโลหะ.....	66
5.2.1.1 โฟมโลหะกับขนาดตนิยม.....	66
5.2.1.2 โฟมโลหะกับรูปแบบนิยมความน้อย.....	68
5.2.1.3 โฟมโลหะกับรูปทรงตามหน้าที่ใช้สอย.....	68
5.3 ความหมายที่มีความแตกต่าง.....	68
5.3.1 คุณค่าที่มีความหมาย.....	69
5.3.1.1 การประยุกต์ใช้หลักคุณค่าที่มีความหมายสู่การสร้างสรรค์โฟมโลหะ.....	74
5.3.2 การสร้างความหมาย.....	76
5.3.2.1 มายาคติกับการออกแบบ.....	78

5.3.2.2 การประยุกต์ใช้กระบวนการสร้างความหมายสู่การสร้างสรรคิโฝมโลหะ.....	79
5.4 ตลาดและความต้องการ.....	81
5.4.1 ทฤษฎีลำดับชั้นความต้องการของมาสโลว์.....	82
5.4.2 ทฤษฎีแนวคิดของความต้องการ.....	82
5.4.3 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีความต้องการสู่การสร้างสรรคิโฝมโลหะ.....	83
5.5 การสรุปแนวความคิดในการออกแบบ.....	84
5.6 รูปทรงของเฟอร์นิเจอร์โฝมโลหะ.....	86
5.6.1 วิธีการแปลงเป้าหมายและข้อจำกัดทางการออกแบบสู่รูปทรงของผลิตภัณฑ์.....	91
5.6.2 การประยุกต์วิธีการสร้างรูปทรงสู่การสร้างสรรคิโฝมโลหะ.....	95
5.6.3 ทรงกลมเรขาคณิต.....	96
5.6.3.1 โครงสร้างของทรงกลมเรขาคณิต.....	97
5.6.3.2 ทรงกลมเรขาคณิตสู่การประยุกต์ใช้กับเฟอร์นิเจอร์โฝมโลหะ.....	98
5.7 การประเมินผลการออกแบบตามเกณฑ์กำหนด.....	101
5.8 บทสรุปการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โฝมโลหะ.....	102
บทที่ 6 การสร้างต้นแบบ.....	104
6.1 การสร้างต้นแบบ.....	104
6.2 ประเภทของการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	104
6.3 ต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน.....	105
6.4 กระบวนการพัฒนาต้นแบบโฝมโลหะ.....	107
6.4.1 การขึ้นรูป.....	107
6.4.2 การตัด.....	107
6.4.3 การเคลือบ.....	108
6.4.4 การประกอบ.....	110
6.4.5 การเคลือบขั้นสุดท้าย.....	111
6.6 ปัญหาและทางออกของการสร้างต้นแบบโฝมโลหะ.....	112
6.7 ปัจจัยควบคุม.....	115

6.8	กฎเกณฑ์สำคัญของการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ; การขับเคลื่อนด้วยการ ออกแบบ.....	116
6.8.1	การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบที่เป็นกฎเกณฑ์ปัญหาากลุ่มการผลิต.....	117
6.8.2	การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบที่เป็นกฎเกณฑ์ปัญหาากลุ่มการดำเนินงาน..	117
6.9	สรุปการขับเคลื่อนการสร้างต้นแบบจากพื้นฐานทางวัสดุด้วยการออกแบบ.....	118
บทที่ 7	ผลการใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อนำโพลีโพรพิลีนสู่การพาณิชย์.....	119
7.1	ผลการใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อนำโพลีโพรพิลีนสู่การพาณิชย์.....	119
7.2	ผลการประเมินโพลีโพรพิลีน.....	120
7.2.1	ผลทางสถิติ.....	120
7.2.2	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์.....	120
7.2.2.1	ความคิดเห็นในเรื่องวัสดุโพลีโพรพิลีน.....	121
7.2.2.2	ความคิดเห็นในเรื่องเฟอร์นิเจอร์โพลีโพรพิลีน.....	121
7.2.2.3	ความคิดเห็นในเรื่องการผลิตเฟอร์นิเจอร์โพลีโพรพิลีน.....	122
7.2.2.4	ความสนใจในการนำโพลีโพรพิลีนไปใช้ในเชิงพาณิชย์.....	123
7.2.2.5	สรุปผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์....	123
7.3	ผลการวิจัย.....	124
7.3.1	ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์.....	124
7.3.2	ผลการวิจัยตามเกณฑ์ภาควิชา.....	124
บทที่ 8	สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	126
8.1	สรุปที่มาและเหตุผลในการวิจัย.....	126
8.2	สรุปผลการวิจัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกับการสร้างสรรค์คุณค่าโพลี โพรพิลีน.....	126
8.2.1	สรุปปัญหาโพลีโพรพิลีน.....	126
8.2.2	สรุปการแก้ปัญหาโพลีโพรพิลีนด้วยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	126
8.3	สรุปผลการวิจัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกับการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐาน ทางวัสดุกรณีของโพลีโพรพิลีน.....	127
8.3.1	สรุปปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรณีโพลีโพรพิลีน.....	127

8.3.2	สรุปการแก้ปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมีโพลีโหะด้วยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	127
8.4	สรุปกระบวนการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่าโพลีโหะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์.....	128
8.5	สรุปแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	132
8.5.1	สรุปที่มาและกระบวนการของแบบจำลองฯ.....	132
8.5.2	สรุปแผนภาพแบบจำลองฯ.....	132
8.5.2.1	สรุปการทำงานด้านแรงผลักดันจากเทคโนโลยีของแบบจำลองฯ.....	134
8.5.2.2	สรุปการทำงานด้านแรงดึงจากความต้องการของแบบจำลองฯ.....	134
8.5.2.2	สรุปการสร้างสรรค้่นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบของแบบจำลองฯ.....	135
8.5.3	สรุปองค์ความรู้ใหม่จากแบบจำลองฯ.....	136
8.5.4	สรุปคุณประโยชน์ของแบบจำลองฯ.....	136
8.6	สรุปผลงานของวิทยานิพนธ์.....	137
8.7	ข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้หรือการวิจัยต่อ.....	137
	รายการอ้างอิง.....	139
	ภาคผนวก.....	145
	ภาคผนวก ก.....	146
	ภาคผนวก ข.....	150
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	154

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การแยกปัจจัยของทฤษฎีนวัตกรรมออกเป็นหลักการตลาด และ หลักการ ประชาสัมพันธ์.....	16
2	การเปรียบเทียบทฤษฎีเดิมกับข้อเสนอของวิทยานิพนธ์และประโยชน์.....	30
3	ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย และผลการวิจัย.....	34
4	รายชื่อบริษัทและผู้ให้สัมภาษณ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์	37
5	สัญลักษณ์แทน รายชื่อบริษัท และผู้ให้สัมภาษณ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญใน อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์.....	44
6	ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต่อแบบจำลองฯ.....	45
7	มูลค่าการส่งออกสินค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้โลหะเป็นวัตถุดิบสำคัญ ปี 2552.....	49
8	สรุปเป้าหมายของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย.....	57
9	สรุปข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย.....	58
10	การจัดกลุ่มคุณค่าทางความรู้สึกและกลุ่มคุณค่าที่ใคร่ครวญ.....	73
11	การประยุกต์โฟมโลหะสู่คุณค่า 11 ประการ.....	74
12	กระบวนการสร้างสรรค์ความหมายของโฟมโลหะ 8 ขั้นตอน.....	80
13	สรุปแนวทางการสร้างสรรค์โฟมโลหะ.....	85
14	เป้าหมายและข้อจำกัดทางการออกแบบของรูปทรงเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ.....	88
15	ความเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของชนิดนวัตกรรม (Henderson and Clark, 1990)	125

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างภายในของโลหะทั่วไปกับโพลีโผละ.....	3
2	แนวความคิดการดำเนินงานวิจัย.....	6
3	กระบวนการดำเนินการศึกษาวิจัย.....	8
4	เขวนวัตรกรรม (Moore, 1991)	11
5	แบบจำลองกระบวนการสร้างนวัตกรรมแบบคู่ขนาน (Rothwell, 1994).....	17
6	กระบวนการนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเชิงความหมาย Verganti (2009).....	19
7	มุมมองทั้ง 3 ในการหาทางออกจากทฤษฎีการคิดเชิงออกแบบ (Brown, 2008).	22
8	การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงระหว่างทฤษฎีของ Verganti, Kelley และ Brown	22
9	ตำแหน่งของทฤษฎีที่มีอยู่ และตำแหน่งของกระบวนการทำวิทยานิพนธ์.....	25
10	กระบวนการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	27
11	โครงสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	33
12	รูปแบบการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ที่ 1	36
13	รูปแบบความสัมพันธ์ของการศึกษาวิจัยความต้องการของอุตสาหกรรมและการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่า.....	38
14	รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	38
15	กระบวนการสร้างสรรค์โพลีโผละ เพื่อการทดสอบแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	41
16	การทดสอบแบบจำลองผ่านกรณีโพลีโผละ.....	43
17	การทดสอบการยอมรับแบบจำลองฯจากผู้เชี่ยวชาญภาคอุตสาหกรรม ...	45
18	สรุปกระบวนการวิจัย.....	46
19	แนวทางการนำโพลีโผละไปใช้งานตามคุณสมบัติ (Banhart, 2009)	48
20	กระบวนการทำงานออกแบบเพื่อขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การพาณิชย์.....	62
21	รูป 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยมของโพลีโผละ.....	67
22	โครงสร้าง 3 แกนของโพลีโผละ.....	67

23	กรณีตัวอย่างของปริมาณคุณค่าต่างๆในแหวนหมั้น (Boradkar, 2010)	72
24	ระดับความรู้สึกทางภาษา.....	76
25	ผังแสดงการทำงานของมายาคติ (นพพร, 2544)	77
26	เชื่อม่อฮ่อมและมายาคติที่เชื่อมโยง.....	77
27	ลำดับขั้นความต้องการ (Maslow, 1943)	82
28	ลำดับขั้นความต้องการและการเปลี่ยนผ่าน (Marx, 1990)	83
29	การตอบสนองของลูกค้านำต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ (Bloch, 1995)	86
30	กระบวนการสังเคราะห์รูปพรรณสัณฐาน.....	92
31	กระบวนการผสม 2 สิ่งเข้าด้วยกัน.....	93
32	โครงสร้างทรงกลมเรขาคณิตแบบหน้าตัด 3 เหลี่ยม แบบหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม	97
33	การติดแก้วนํ้าทรงกรวยทำให้เกิดทรงกลม.....	99
34	การปรับเปลี่ยนขนาดหน้าตัดกรวยในทรงกลมที่เท่ากัน.....	99
35	ขนาดของกรวยหน้าตัดรูป 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม.....	100
36	ผลงานการออกแบบสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โคมไฟที่มีความพูน 3 ระดับ.....	101
37	ต้นแบบและขนาดของหน่วยย่อยกรวยหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม.....	108
38	กรรมวิธีการผลิตโคมไฟโหละแบบการชุบของวิทยานิพนธ์.....	109
39	ต้นแบบงานเฟอร์นิเจอร์โคมไฟโหละแบบชุบเคลือบทองแดง.....	110
40	ต้นแบบและขนาดเฟอร์นิเจอร์โคมไฟโหละทรงกลมแบบพองนํ้า.....	111
41	ต้นแบบงานเฟอร์นิเจอร์โคมไฟโหละทำสีเงิน.....	111
42	การออกแบบเครื่องมือช่วยตัดชิ้นงาน.....	113
43	สรุปกระบวนการดำเนินงานวิจัย.....	130
44	แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ.....	133

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย รวมทั้งการวิเคราะห์ประเมินข้อมูลต่างๆ แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า หากประเทศไทยต้องการแข่งขันในตลาดโลกยุคปัจจุบัน จำเป็นต้องแสวงหาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีพิเศษกว่าสินค้าของประเทศอื่นๆ โดยการจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูงดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยพื้นฐานหลักในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งการจากรวบรวมข้อมูลพบว่าทรัพยากรผลงานการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากมหาวิทยาลัยและองค์กรที่เกี่ยวข้องมีมากถึงปีละประมาณ 1,500-2,000 ชิ้น (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2554) แต่สินค้าและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ส่วนใหญ่ของไทยกลับแทบไม่พบเห็นการนำเอางานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ นั่นอาจหมายความว่า งานวิจัยเกือบทั้งหมดไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งทำให้เกิดการเปรียบเปรยจากทั้งวงการศึกษาวิจัยและวงการธุรกิจว่า วิจัยแล้วเก็บไว้บน “หิ้ง” ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะแก้ปัญหา ด้วยการนำเอางานวิจัยมาพัฒนาต่อยอดจนการเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถวางขายได้ในห้างสรรพสินค้า จนกลายเป็นประโยคสำคัญในการเชื่อมภาคการศึกษาวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรมว่า “จากหิ้งสู่ห้าง”

การดำเนินงานตามแนวความคิดจากหิ้งสู่ห้างเป็นเป้าหมายของทุกฝ่าย เนื่องจากจะก่อให้เกิดประโยชน์กับทุกภาคส่วน ภาคการศึกษาวิจัยจะให้เห็นพัฒนาการของผลงานการศึกษาวิจัยไปสู่สร้างประโยชน์กับมวลชนและได้รับผลตอบแทนเป็นส่วนแบ่งหรือค่าใช้สิทธิบัตร ซึ่งรายได้ที่เข้ามาจะใช้หมุนเวียนในการศึกษาวิจัยต่อไป ในภาคอุตสาหกรรมจะได้ผลิตภัณฑ์พิเศษแตกต่างจากคู่แข่งในตลาด สร้างความสามารถในการแข่งขันทางการค้าให้กับองค์กรและประเทศไทย

ปัญหาการต่อยอดงานวิจัยสู่การพาณิชย์ส่วนหนึ่งอาจมาจากการไม่สามารถประยุกต์งานวิจัยให้ตอบโจทย์ความต้องการทางธุรกิจได้ เนื่องจากลักษณะการพัฒนางานจะอาศัยเพียงนักวิจัยเจ้าของผลงานเท่านั้นเป็นแกนในการดำเนินงานทั้งหมด จึงไม่สามารถตอบโจทย์ได้อย่างรอบด้านเพียงพอ อาทิ นักวิจัยมีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่อาจขาดองค์ประกอบอื่น อย่างเช่น องค์กรประกอบด้านการออกแบบรูปผลิตภัณฑ์และการใช้งานให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาด จึงทำให้ผลงานวิจัยหรือสิ่งประดิษฐ์ไม่ได้รับการยอมรับ

เชิงพานิชย์ หรือเรียกตามกรอบแนวคิดทฤษฎีการข้ามเหวนวัตกรรมของ Moore (1991) ว่า “ตกเหว” ซึ่งจะอธิบายโดยละเอียดในต่อไป

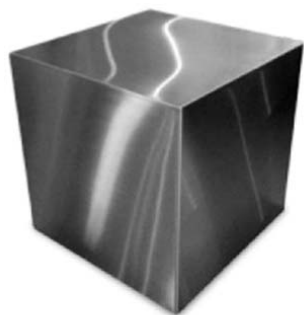
โดยการจะข้ามเหวนวัตกรรมหรือการจะทำให้สิ่งประดิษฐ์ข้ามไปสู่นวัตกรรมที่ได้รับ การยอมรับเชิงพานิชย์นั้น มีหลากหลายวิธี แต่วิธีที่น่าสอดคล้องกับยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ การใช้การออกแบบในเชิงศิลปกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนนวัตกรรม

ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้ จึงขอเป็นส่วนหนึ่งในการเป็นแนวร่วมสนับสนุนตามปณิธาน จากห้องสู่นาง ด้วยการสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้ว การออกแบบ และทดสอบรวมทั้งพัฒนาแบบจำลองดังกล่าวผ่านกรณีโฟมโลหะ เพื่อนำมาต่อยอด งานวิจัยไปสู่การพานิชย์ ทั้งนี้ขอบเขตในเชิงพานิชย์ที่เหมาะสมกับวิทยานิพนธ์นี้จะจำกัดและ ตัดสินจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเท่านั้น ซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ทาง วิชาการในสายสังคมศาสตร์กำหนดไว้

1.2 โฟมโลหะ

“โฟมโลหะ” คือ วัสดุระดับใหม่ (Ashby, 2000) อยู่ในกลุ่มของโลหะประเภทหนึ่งที่มี โครงสร้างแตกต่างจากโลหะอื่นทั่วไป โฟมโลหะได้ถูกพัฒนาขึ้นและมีการจดทะเบียนสิทธิบัตร กระบวนการผลิตครั้งแรกในปี ค.ศ. 1943 โดย Benjamin Sosnick โครงสร้างพื้นฐานของ โฟมโลหะมีลักษณะพรุน มีเนื้อโลหะอยู่ประมาณ 5-25% และประกอบด้วยอากาศประมาณ 75-95% ของปริมาตร จากลักษณะโครงสร้างดังกล่าว โฟมโลหะจึงมีลักษณะทางกายภาพที่พิเศษ มีความหนาแน่นต่ำและน้ำหนักเบา

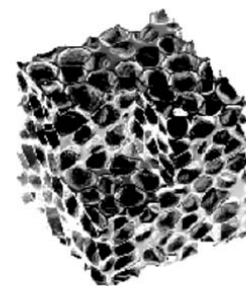
โครงสร้างของโฟมโลหะแบ่งออกได้ 2 ชนิด (1) โฟมโลหะแบบหน่วยเปิด คือ รูปแบบ โครงสร้างที่โพรงเปิดเชื่อมถึงกัน ทำให้มีลักษณะเนื้อโฟมโลหะเป็นก้านโครงสร้างโปร่ง (2) โฟมโลหะแบบหน่วยปิด คือ รูปแบบโครงสร้างที่โพรงแต่ละหน่วยไม่เชื่อมถึงกัน กล่าวคือ หน่วยแต่ละหน่วยเป็นหน่วยปิดที่อยู่แนบชิดกันแต่ไม่เชื่อมต่อกัน ลักษณะคล้ายฟองอากาศใน แก้วเปียร์ที่รวมตัวกันชิดกันแต่ฟองแต่ละฟองไม่เชื่อมกัน ดังภาพการเปรียบเทียบรูปที่ 1



Solid Metal
100%



Open-Cell Metallic Foams
5 - 25%



Close-Cell Metallic Foams
5 - 25%

(www.photoshop-fix.com www.meyerinst.com www.metalfoam.net, 2012: Online)

รูปที่ 1 การเปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างภายในของโลหะทั่วไปกับโฟมโลหะ

จากโครงสร้างที่แตกต่างจากโลหะทั่วไปทำให้โฟมโลหะมีคุณสมบัติเด่นสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายด้าน อาทิ คุณสมบัติในเรื่องความสามารถในการดูดซับพลังงานจากการกระแทกได้ดี ทำให้เหมาะที่จะนำไปผลิตกันชนรถยนต์ นอกจากนี้ด้วยโครงสร้างที่ประกอบด้วยรูพรุนจำนวนมาก ทำให้โฟมโลหะมีพื้นที่ผิวมากและโปร่ง จึงสามารถช่วยในเรื่องการถ่ายเทอุณหภูมิได้ดี และสามารถลดเสียงได้ จึงเหมาะที่จะนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัสดุควบคุมอุณหภูมิหรือเป็นวัสดุดูดซับเสียง ลักษณะโครงสร้างพรุนแต่มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านสถาปัตยกรรมได้ อีกด้วย

1.2.1 กรรมวิธีการผลิตโฟมโลหะของวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันโฟมโลหะมีการผลิตขึ้นได้ด้วยหลากหลายวิธี แต่กรรมวิธีการผลิตที่วิทยานิพนธ์นี้ใช้ คือ การทำโฟมโลหะด้วยการชุบ จากความร่วมมือของ สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย อาจารย์ ดร.ยุทธนันท์ บุญยงมณีรัตน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักของวิทยานิพนธ์ กรรมวิธีการทำโฟมโลหะด้วยการชุบมีดีข้อดีหลายอย่างกว่ากรรมวิธีการทำโฟมโลหะโดยทั่วไป สิ่งที่เห็นได้ชัดที่สุด คือ ความรวดเร็วและประหยัด

ผลสำเร็จที่ได้จากกรรมวิธีการทำโฟมโลหะโดยการชุบ คือ ผิวของฟองน้ำ Ester Polyurethane หรือวัสดุตั้งต้นจะถูกเคลือบด้วยโลหะ ทำให้จากฟองน้ำที่นิ่มกลายเป็นแข็งคงรูป มีคุณสมบัติเหมือนโลหะ

1.2.2 ความเหมาะสมของโพลีโหมะสำหรับวิทยานิพนธ์

จากข้อมูลของโพลีโหมะข้างต้นแสดงได้ให้เห็นถึงคุณสมบัติ ศักยภาพ และแนวโน้มความเป็นไปได้ต่างๆของโพลีโหมะ ผสมกับความพร้อมทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติของสถาบันวิจัยโหมะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เป็นเจ้าของผลงานวิจัยดังกล่าวที่เปี่ยมด้วยความสามารถในการตอบสนองด้านต่อการทำงานต่างๆของวิทยานิพนธ์ ทั้งในแง่องค์ความรู้ ห่วงทดลอง และบุคลากรที่มีศักยภาพ ถือเป็นมูลเหตุสำคัญที่แสดงถึงความเหมาะสมในการนำมาต่อยอดเพื่อทดสอบแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบของวิทยานิพนธ์นี้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพและครบถ้วนในทุกองค์ประกอบ อันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ที่จะเป็นเสมือนโครงการนำร่องสำหรับเป็นแนวทางให้กับองค์กรต่างๆ ทั้งองค์กรภาคการศึกษาและองค์กรทางภาคอุตสาหกรรมได้ใช้เป็นแนวทางต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เพื่อผลักดันให้เกิดเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษาวิจัยและภาคอุตสาหกรรม มุ่งหวังให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้และประยุกต์ใช้สำหรับสร้างสรรค์นวัตกรรมอันเป็นประโยชน์ทางสังคมและในเชิงพาณิชย์ ในการเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันให้กับประเทศไทยภายใต้การเชื่อมโยงของทั้งสองฝ่าย

1. เพื่อศึกษาหลักการของกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
2. เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
3. เพื่อทดสอบและพัฒนาการทำงานของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบผ่านกรณีโพลีโหมะ
4. เพื่อทดสอบการยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในกรณีโพลีโหมะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้ เน้นในเรื่องนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำงานวิจัยมาต่อยอด ออกแบบ พัฒนา จนสามารถผลิตต้นแบบสำหรับสร้างความสนใจในการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์จากกลุ่มตัวแทนของผู้เชี่ยวชาญในภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ของประเทศไทย ซึ่งสามารถเป็นแนวทางและแบบอย่างให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนในอนาคต

2. ขอบเขตด้านพื้นที่และกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง กำหนดจากเกณฑ์กรณีที่เหมาะสมความสำเร็จ ในวิทยานิพนธ์ได้แก่ ผู้ที่ได้รับรางวัล Demark ด้านการออกแบบดีเด่นจากกรมส่งเสริมการส่งออกไทยและสถาบันจากประเทศญี่ปุ่น ในงานนิทรรศการและการออกร้านระดับนานาชาติ Thailand International Furniture Fair 2010 โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มนักออกแบบ (2) กลุ่มผู้ผลิต (3) กลุ่มผู้ซื้อ (รายละเอียดสามารถดูได้ในบทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย และภาคผนวก ก)

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ข้อจำกัดด้านเนื้อหา

ศาสตร์ด้านการออกแบบตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบันเกือบทั้งหมดเน้นในเชิงปฏิบัติ จึงมักไม่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปของทฤษฎีหรือเอกสารใดๆไว้ อีกทั้งการศึกษาในระดับสูงด้านการออกแบบมีจำนวนน้อยเพียงไม่กี่มหาวิทยาลัยในโลก

ดังนั้นเนื้อหาและการอ้างอิงในวิทยานิพนธ์จึงอาจมีข้อมูลอื่นที่มีใช้ข้อมูลทางวิชาการ มาร่วมประกอบด้วย แต่ข้อมูลดังกล่าวถือได้ว่าเป็นข้อมูลคุณภาพเชิงประจักษ์

2. ข้อจำกัดด้านพื้นที่และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมแม้จะเป็นกลุ่มที่มีหลักเกณฑ์จากภาครัฐและต่างประเทศยืนยันและให้การยอมรับแล้วว่าเป็นกลุ่มที่มีคุณภาพ แต่ด้วยเนื้อหาบางส่วนที่อาจมีผลกระทบต่อธุรกิจและหน้าที่การงาน จึงได้รับการร้องขอจากผู้ให้ข้อมูลว่าไม่ควรให้เปิดเผยข้อมูลในการสัมภาษณ์ทั้งหมด อนุญาตให้เผยแพร่เฉพาะข้อมูลในบางส่วนเท่านั้น ทั้งนี้หากมีความจำเป็นต้องทราบสามารถติดต่อสอบถามจากผู้วิจัยได้ เป็นรายกรณีไป

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

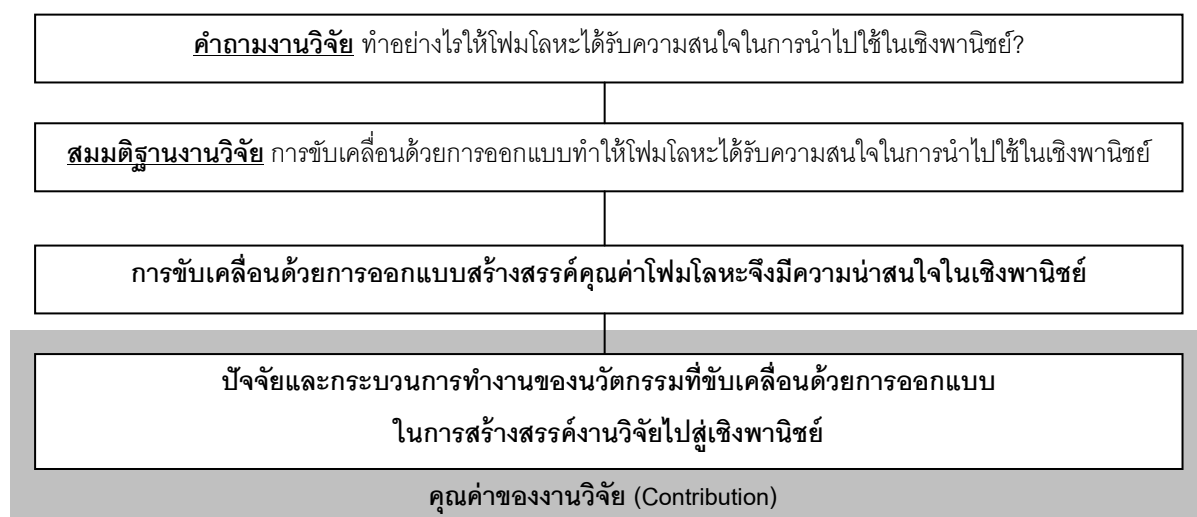
1. ประโยชน์ในทางวิชาการ; การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ช่วยเสริมสร้างองค์ความรู้ทางวิชาการใหม่ให้เกิดขึ้น ซึ่งองค์การภาคการศึกษาและหน่วยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ผลงานไปสู่การพาณิชย์ได้

2. ประโยชน์ในทางปฏิบัติ; หน่วยงานภาคเอกชนและภาครัฐที่ทำหน้าที่ส่งเสริมการวิจัยและอุตสาหกรรม สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการแสวงหาประโยชน์จาก

ทรัพยากรการวิจัยทั้งที่มีอยู่แล้วและที่จะทำต่อไปในอนาคต เพื่อสร้างนวัตกรรมสำหรับเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันให้กับองค์กรและประเทศไทย

1.7 แนวคิดการดำเนินงานวิจัย

แนวคิดการดำเนินงานวิจัย เริ่มต้นจากปัญหาการต่อยอดภาคการศึกษาวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งวิทยานิพนธ์นี้จะทำการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อทดสอบและพัฒนาแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบผ่านกรณีโฟมโลหะ วัสดุคุณภาพที่ไม่ได้รับความสนใจในการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ โดยสามารถสรุปเป็นแนวคิดการดำเนินงานวิจัยได้เป็นแผนภาพดังนี้



แผนภาพที่ 2 แนวคิดการดำเนินงานวิจัย

1.8 กระบวนการดำเนินการศึกษาวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมพบวิธีการดำเนินการศึกษาวิจัยที่เหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้ คือ กระบวนการลำดับขั้นและการข้ามผ่าน (stage-gate / Cooper, 2001) โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การค้นหาและระบุปัญหา คือ การศึกษาข้อมูลต่างๆของโฟมโลหะ เพื่อทราบข้อเด่นและข้อควรระวังสำหรับเป็นฐานในการแสวงหาโอกาสเหมาะสมในการต่อยอด (ขั้นตอนที่ 1 ในแผนภาพที่ 3)

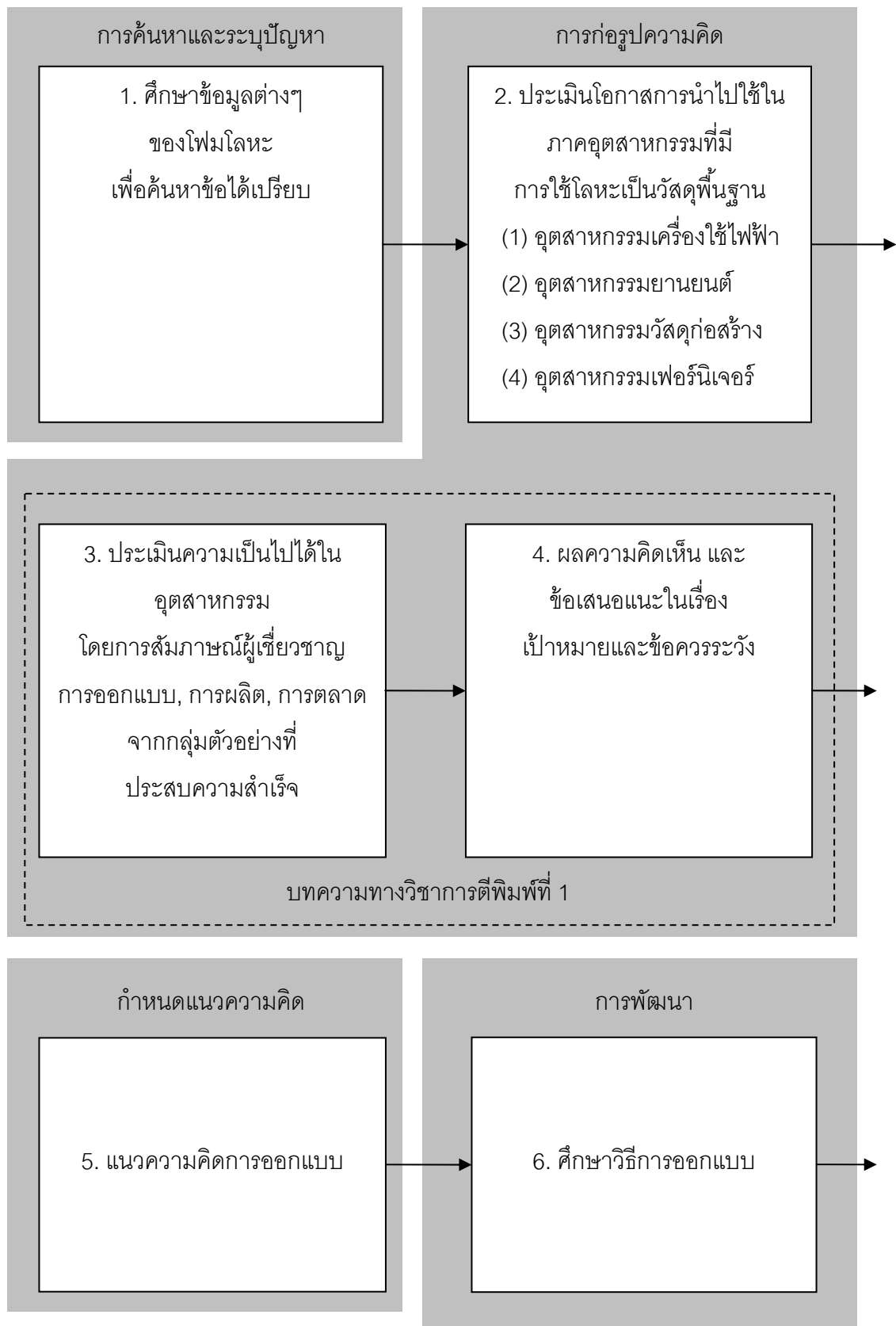
2. การก่อรูปความคิด คือ การประเมินโอกาสและความเป็นไปได้ในการนำโพลีโหระไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเมื่อค้นพบอุตสาหกรรมที่เหมาะสมมีแนวโน้มในการนำโพลีโหระไปใช้ จึงดำเนินโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมนั้นๆ เพื่อทราบความต้องการของอุตสาหกรรม (ขั้นตอนที่ 2-4 ในแผนภาพที่ 3)

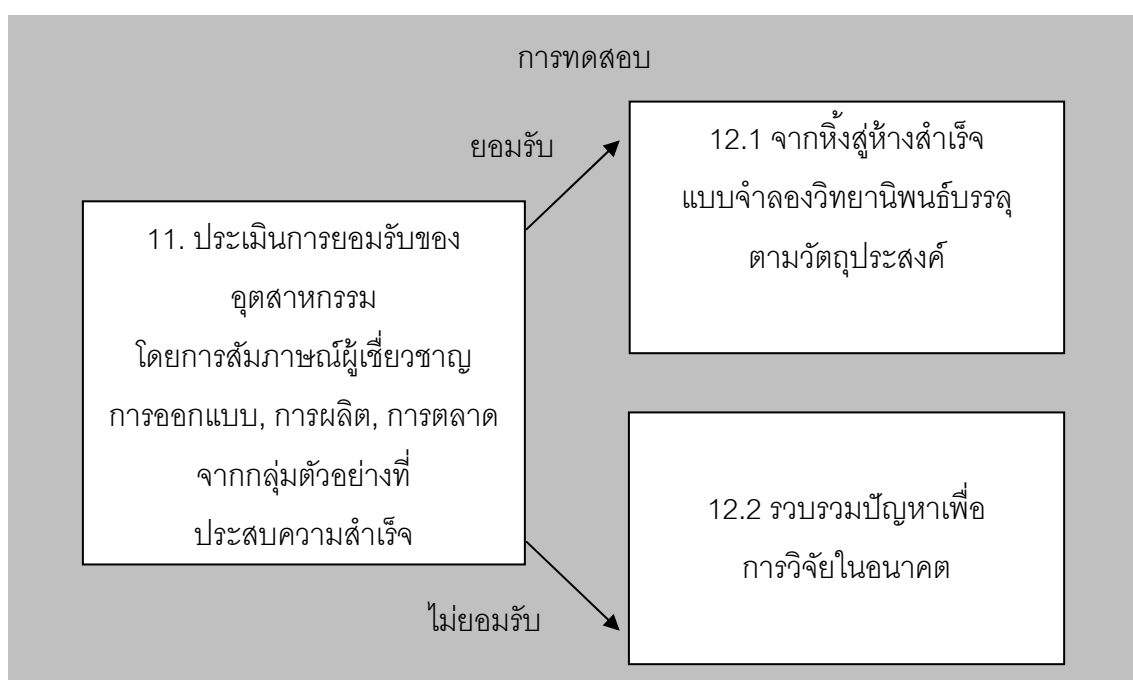
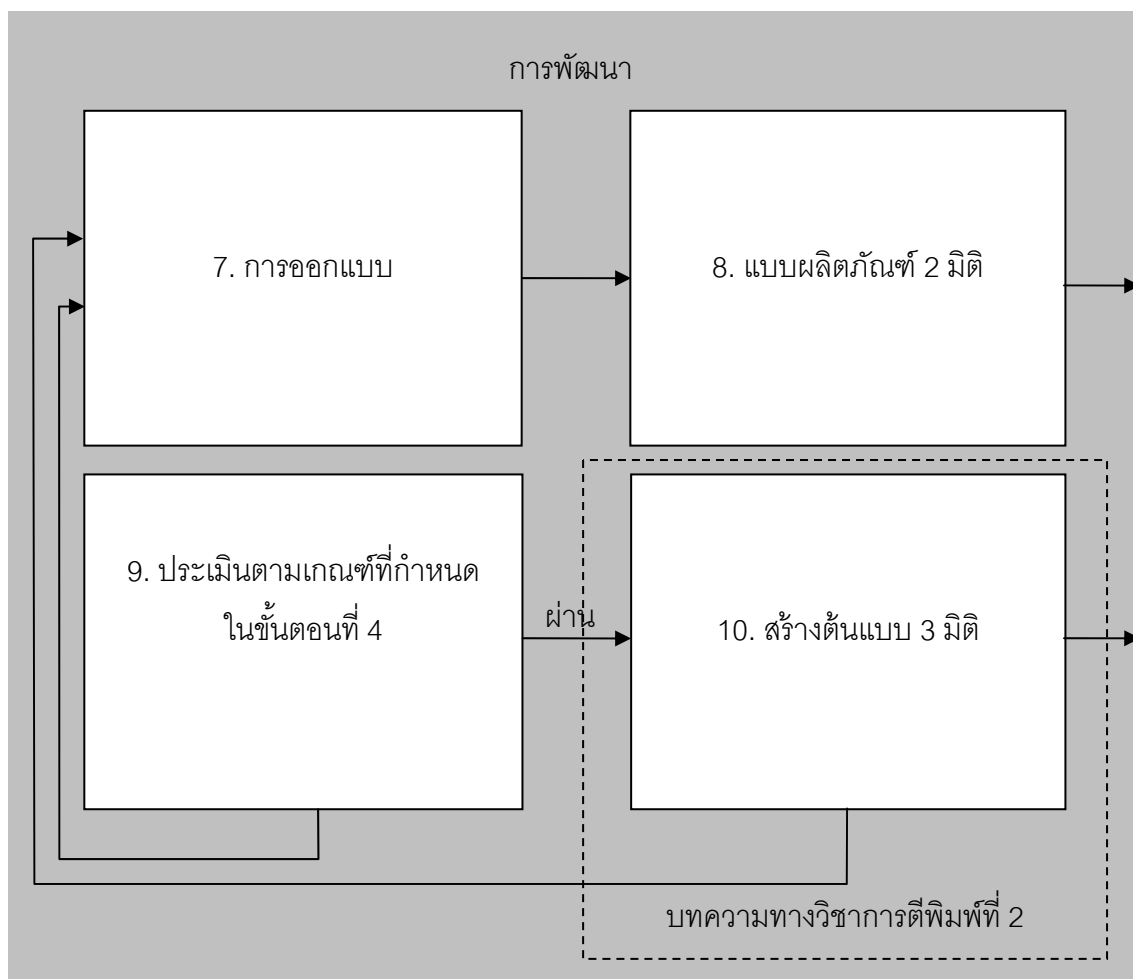
3. กำหนดแนวความคิด คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผู้เชี่ยวชาญข้างต้นมาพัฒนาเป็นแนวความคิด ในการสร้างสรรค์ผลงานโพลีโหระ (ขั้นตอนที่ 5 ในแผนภาพที่ 3)

4. การพัฒนา คือ การแปลงแนวความคิดแบบนามธรรมออกมาเป็นรูปธรรมในแบบ 2 มิติ ได้แก่ ภาพและแบบต่างๆ ในกระดาษหรือสื่อคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้รูปแบบที่ได้จะต้องตรวจสอบและแก้ไข เพื่อให้ตรงกับความต้องการและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนที่ 4 ซึ่งหากไม่ผ่านตามเกณฑ์ กระบวนการนี้จะวนกลับไปขั้นตอนการออกแบบที่ 7 จนสามารถตอบใจที่ยังดั่งกล่าวได้ ถึงเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ ซึ่งในขั้นตอนนี้เปรียบเสมือนการทดสอบด้านการผลิต โดยหากติดขัดไม่สามารถผลิตได้ วิธีแก้ปัญหา คือ การย้อนกลับขั้นตอนการออกแบบที่ 7 เช่นเดิม จนสามารถแก้ไขทุกอย่างลุล่วงไปได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากระบวนการในขั้นตอนการพัฒนาก่อรูปเป็นเสมือนแกนหลักที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการทำงานทั้งหมดในการสร้างสรรค์ผลงาน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบนั่นเอง (ขั้นตอนที่ 6-10 ในแผนภาพที่ 3)

5. การทดสอบ คือ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมนั้นๆ ประเมิน หากผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ลงความเห็นที่ไม่ผ่าน ให้รวบรวมแล้วนำกลับไปแก้ไขหรือเก็บไว้เป็นข้อเสนอแนะในการทำงานครั้งต่อไปตามแต่โอกาสและเวลาจะอำนวย แต่หากลงความเห็นว่าเป็นผลผลิตที่ดีว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเปรียบเสมือนว่าตลาดยอมรับหรือสิ่งประดิษฐ์ก้าวข้ามไปสู่นวัตกรรมแล้ว และแสดงว่าแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม (ขั้นตอนที่ 11-12 ในแผนภาพที่ 3)

ในแผนภาพที่ 3 จะพบว่า ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้อ้างอิงจากหลักการของ Cooper (2001) แต่สาระสำคัญที่แท้จริง คือ เนื้อหาในรายละเอียดต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้คิดและวางในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการพัฒนาที่เป็นเสมือนหัวใจของวิทยานิพนธ์ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ





แผนภาพที่ 3 กระบวนการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมและข้อเสนอวิทยานิพนธ์

2.1 แนวคิดและทฤษฎีของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้กำหนดจากหลักการทบทวนวรรณกรรม โดยยึดจากชื่อเรื่องของวิทยานิพนธ์ที่เป็นหลักสำคัญ (วิรัชนิภาวรรณ, 2554) เพราะชื่อเรื่องจะครอบคลุมประเด็นและเนื้อหาได้ตรงตามจุดประสงค์การศึกษา ซึ่งชื่อของวิทยานิพนธ์นี้ คือนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะประกอบด้วย (1) นวัตกรรม (2) การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

โดยทำการทบทวนวรรณกรรมผ่านเทคนิคการวิเคราะห์ (วิรัชนิภาวรรณ, 2554) (1) วิเคราะห์ที่มาของแนวความคิดของนักวิชาการแต่ละคน เพื่อให้ทราบถึงรากฐานความคิดในการสร้างแนวคิดและทฤษฎีนั้นๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อความเข้าใจ การนำไปใช้ รวมถึงข้อระวังในการนำไปใช้ (2) วิเคราะห์ลักษณะร่วม เพื่อหาประเด็นเด่น และยังถือว่าเป็นการยืนยันถึงความสำคัญในประเด็นนั้นๆ

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านนวัตกรรม

จากการทบทวนและศึกษาวรรณกรรมด้านนวัตกรรมพบว่า แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมมีมากมาย แต่ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์กลับมีไม่มากนัก เนื่องจากวรรณกรรมและงานวิชาการที่ตรงกับวิทยานิพนธ์ต้องเป็นนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีขั้นสูง เพราะวิทยานิพนธ์ทำการศึกษาในเรื่องโฟมโลหะที่ถือได้ว่าเป็นศาสตร์ทางเทคโนโลยีขั้นสูง ประกอบกับเนื้อหาที่ต้องเกี่ยวข้องกับการจัดการให้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีขั้นสูงไปสู่การยอมรับของตลาด ด้วยเหตุนี้จึงกลายเป็นกรอบในการกรองคัดเลือกวรรณกรรมที่จะศึกษาทบทวน และจากการศึกษาพบทฤษฎีทางนวัตกรรมที่สอดคล้อง 4 ทฤษฎีหลัก ดังนี้

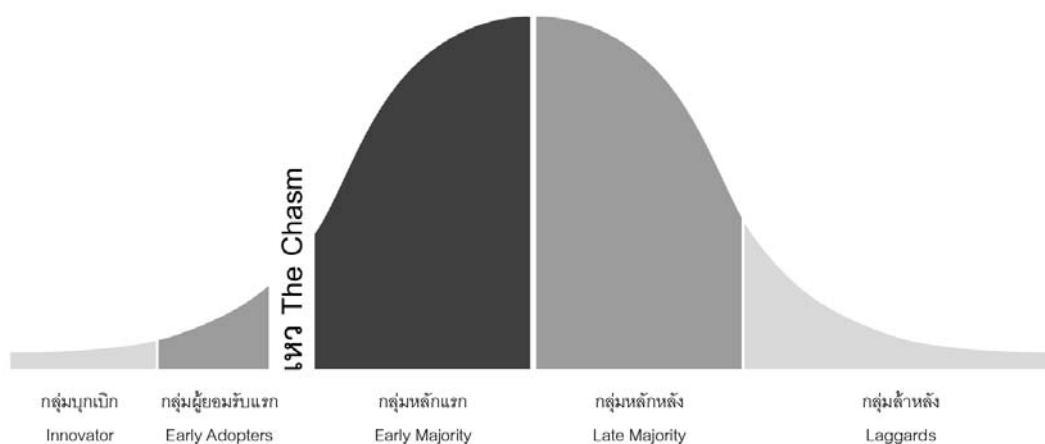
2.2.1 ทฤษฎีการข้ามเหว

การก้าวจากสิ่งประดิษฐ์ไปสู่นวัตกรรม สิ่งที่ต้องคิด คือ การพาณิชย์ หรือการซื้อของลูกค้า กระแสหลักกลุ่มแรก แนวความคิดและทฤษฎีมาจาก Geoffrey A. Moore (1991)

ความน่าสนใจของ Moore คือ เขาไม่เคยศึกษาใดๆเกี่ยวกับด้านนวัตกรรม Moore จบปริญญาเอกด้านวรรณกรรมอังกฤษจาก Stanford University แต่หลังการหยุดสอนวรรณกรรม

อังกฤษ เขาได้ไปทำงานที่ Silicon Valley โดยทำงานด้านเทคโนโลยีชั้นสูงในทุกมิติ ทั้งการก่อตั้งบริษัท การระดมทุน การร่วมทุน การจัดการ ตลอดไปจนถึงการขายผลิตภัณฑ์ จนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจเทคโนโลยี เป็นที่ปรึกษาให้กับบริษัทเทคโนโลยีขนาดใหญ่ และได้เขียนหนังสือที่โด่งดังเป็นที่ยอมรับของภาคธุรกิจและภาคการศึกษาที่ชื่อว่า การข้ามเหว

ทฤษฎีการข้ามเหว ว่าด้วยหลักการและเหตุผลต่างๆที่ทำให้นวัตกรรมผลสำเร็จ โดยอ้างอิงจากการได้รับการยอมรับและซื้อจากลูกค้ากระแสหลักกลุ่มแรกเป็นเกณฑ์ตัดสิน เนื่องจากลูกค้ากลุ่มนี้ถือว่าเป็นกลุ่มใหญ่มีความสำคัญในการสร้างการยอมรับในสังคม รวมทั้งลูกค้ากลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่สร้างผลกำไรทางธุรกิจให้กับนวัตกรรมด้วย



แผนภาพที่ 4 เหวนวัตกรรม (Moore, 1991)

จากทฤษฎีข้ามเหวมีความสัมพันธ์กับวิทยานิพนธ์อย่างมาก เพราะวิทยานิพนธ์นี้เลือกนำโฟมโลหะมาเป็นกรณีศึกษา ซึ่งโฟมโลหะยังเป็นเพียงผลงานจากห้องทดลองยังไม่ได้เป็นวัสดุเพื่อการค้าแบบปกติ ดังนั้นการพัฒนาโฟมโลหะเพื่อไปสู่การค้า ก็เปรียบเสมือนการพาโฟมโลหะข้ามเหวของทฤษฎีจาก Moore

ทฤษฎีการข้ามเหว อธิบายว่าผลงานสิ่งประดิษฐ์เทคโนโลยีสูงจะสามารถข้ามเหวไปสู่การยอมรับของลูกค้ากระแสหลักกลุ่มแรกได้ต้องคำนึง 6 เรื่องสำคัญ ดังนี้

1. การเลือกตลาด คือ การเลือกตลาดให้เหมาะสมกับสิ่งประดิษฐ์นั้นๆ อาทิ หากสิ่งประดิษฐ์อยู่ในรูปของวัตถุดิบ ควรเลือกตลาดเป็นกลุ่มโรงงาน หากสิ่งประดิษฐ์อยู่ในรูปผลิตภัณฑ์สุดท้าย ควรเลือกตลาดเป็นกลุ่มร้านค้าปลีก โดยประเด็นนี้จะมีความเกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์ข้อที่ 5 ที่จะกล่าวต่อไป

2. การทำความเข้าใจแนวความคิดของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด คือ การศึกษาทำความเข้าใจในสิ่งประดิษฐ์อย่างละเอียดทุกมิติ เพราะหากศึกษาอย่างไม่รอบด้านแล้ว อาจทำให้ติดขัดในบางขั้นตอนจนไม่สามารถดำเนินงานต่อได้ อาทิ สารเคมีในการทำสิ่งประดิษฐ์นั้นๆ เป็นที่ต้องห้ามทางกฎหมายหรือไม่ มีราคาแพงจนไม่สามารถแข่งขันในตลาดหรือไม่ เป็นต้น

3. การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ คือ การหาระดับทางการตลาดที่เหมาะสมกับสิ่งประดิษฐ์ เพราะหากวางระดับสินค้าผิด อาจกระทบต่อยอดขาย อาทิ เมื่อเข้ามาตลาดใหม่ควรวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ให้สูง เน้นการสร้างภาพลักษณ์ดี หรือควรวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ที่ต่ำ เน้นราคาถูก ซึ่งหากวางตำแหน่งไม่เหมาะสมกับความสามารถที่แท้จริงของสิ่งประดิษฐ์ ย่อมส่งผลเสียต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าและส่งผลต่อการขาย

4. การสร้างกลยุทธ์การตลาด คือ กลยุทธ์ทางการตลาดนั้นมีอยู่ 2 แบบหลักคือ กลยุทธ์การแข่งขันทางด้านราคา และกลยุทธ์ในการสร้างความแตกต่าง กล่าวคือ สิ่งประดิษฐ์มีความเด่น โดดเดี่ยวไปทางใดที่เหนือคู่แข่งก็ควรเลือกใช้กลยุทธ์นั้นๆ โดยอาจพิจารณาร่วมกับหัวข้อข้างต้นในการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ในข้อที่ 3

5. การเลือกช่องทางการจัดจำหน่ายที่เหมาะสม โดยหลักใหญ่จะแบ่งออกเป็น 2 แบบหลัก คือ B2B Business to Business และ B2C Business to Customers หรือการขายจากธุรกิจสู่ธุรกิจ และการขายจากธุรกิจสู่ผู้บริโภค ทั้งนี้จะเลือกช่องทางใดย่อมแล้วแต่ความสามารถในการจัดการและตัวนวัตกรรมนั้นๆ

6. การตั้งราคา คือ การประมวลผลอีกครั้งจากการอ้างอิงรวบรวมในปัจจัยทั้ง 5 ข้างต้นเพื่อกำหนดราคาที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ซื้อ

2.2.2 ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม

จากทฤษฎีหลักเรื่องการข้ามเหวของ Moore นั้น หากศึกษาย้อนกลับไปในปี ค.ศ. 1962 จะพบว่าแนวความคิดดังกล่าวต่อยอดพัฒนามาจาก วงจรชีวิตของการยอมรับเทคโนโลยี ของ Everett Rogers ที่กล่าวถึงลำดับขั้นของกลุ่มผู้รับเมื่อเทคโนโลยีเริ่มออกสู่ตลาด โดยมีการเรียงลำดับจากกลุ่มแรกไปถึงกลุ่มสุดท้ายดังนี้ กลุ่มบุกเบิก, กลุ่มผู้ยอมรับแรก, กลุ่มหลักแรก, กลุ่มหลักหลัง, กลุ่มล่าหลัง ซึ่งเป็นที่มาของแผนผังระฆังคว่ำในทฤษฎีการข้ามเหวของ Moore (1991) นั้นเอง

Roger มีความเข้าใจที่ดีเยี่ยมเกี่ยวกับระบบความสัมพันธ์ของมวลชน เนื่องจากศึกษาโดยตรงในระดับปริญญาเอกทางสังคมวิทยา และด้วยอิทธิพลจากพ่อของเขาที่สนใจด้านนวัตกรรม Roger จึงศึกษานวัตกรรมผ่านทางด้านสังคมวิทยา จนค้นพบทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Roger, 1962) ที่ได้รับการยอมรับอย่างมากทั้งในสายการศึกษาทางนวัตกรรม ทางเทคโนโลยี ทางการจัดการ และทางธุรกิจ

ทั้งนี้หากศึกษาทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรมอย่างละเอียดจะพบข้อมูลที่สามารถนำมาเสริมกับทฤษฎีข้ามเหวของ Moore ได้ นั่นคือ เรื่องการยอมรับเพื่อนำไปใช้ หรือนำไปพัฒนาต่อ ซึ่งอาจถือว่าเป็นส่วนเสริมในการที่จะพาสิ่งประดิษฐ์ข้ามเหวไปได้เช่นกัน โดยทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Roger, 1962) ประกอบไปด้วยหลัก 5 ประการดังนี้

1. การรับรู้การมีอยู่ของนวัตกรรม หมายถึง ผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องต้องสัมผัสหรือรับรู้ถึงการทำงาน ประสิทธิภาพและการมีอยู่ของนวัตกรรมนั้นได้ อาทิ นวัตกรรมผิวลื่น Teflon เมื่อใช้แล้วต้องมีประสิทธิภาพลื่นไม่ติดกะทะจริงๆ หรือระบบประมวลผลคอมพิวเตอร์ที่รวดเร็วขึ้น แม้ไม่อาจรับรู้ได้ถึงความเร็วที่เพิ่มขึ้น 5-10% แต่การมีสติ๊กเกอร์ติดว่า Intel Inside ก็ทำให้เกิดการรับรู้การมีอยู่ของนวัตกรรมและสร้างอารมณ์ร่วมได้อย่างมาก

2. รูปแบบของการตัดสินใจกับนวัตกรรม หมายถึง กระบวนการตัดสินใจรับนวัตกรรมนั้นๆ อาทิ การตัดสินใจซื้อเสื้อ ECO หรือเสื้อที่มีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ ECO ที่บริโภคน้ำมันน้อยปล่อยมลพิษต่ำ แม้จะเป็นผลิตภัณฑ์ ECO เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีเหมือนกันทั้งคู่ แต่ด้วยลักษณะสินค้าที่ต่างกัน ย่อมมีรูปแบบการตัดสินใจที่ความแตกต่างกันอย่างมาก อาทิ ระยะเวลาในการตัดสินใจ ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ โดยผู้ตัดสินใจซื้อเสื้อน่าจะเป็นแม่บ้าน ส่วนผู้ตัดสินใจซื้อรถยนต์น่าจะเป็นพ่อบ้าน เป็นต้น

3. ช่องทางการสื่อสาร ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ประการคือ ผู้ส่งสาร ข่าวนสาร สื่อ และผู้รับสาร ซึ่งช่องทางการสื่อสารจะเป็นแบบ (1) สื่อบุคคล (2) สื่อมวลชน (3) สื่อสิ่งพิมพ์ (4) สื่อโทรทัศน์ (5) สื่อกิจกรรม การตัดสินใจใช้สื่อแบบใดหรือใช้สื่อผสม ย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายและเนื้อหาของนวัตกรรมนั้นๆ อย่างเช่น นวัตกรรมมีเนื้อหาละเอียดอ่อนเข้าใจยากอาจจำเป็นต้องใช้สื่อสิ่งพิมพ์ แต่หากกลุ่มเป้าหมายเป็นวัยรุ่นอาจใช้สื่อทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4. ธรรมชาติของระบบสังคม หมายถึง ความพร้อมในการยอมรับและตอบสนองต่อนวัตกรรมของสังคมนั้นๆ อาทิ นวัตกรรมรถไฟฟ้ายังไม่สามารถเป็นจริงได้ เพราะโครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐานของสังคมยังไม่เอื้ออำนวย กล่าวคือ สามารถสร้างรถยนต์ไฟฟ้าได้ แต่ไม่สามารถสร้างสถานีเติมไฟฟ้าได้อย่างสถานีน้ำมัน

5. การแพร่ขยายการประชาสัมพันธ์ของผู้ผลักดันการเปลี่ยนแปลง กรณีนี้ขออธิบายผ่านตัวอย่างเช่น ในระดับครอบครัวผู้นำการเปลี่ยนแปลงมักเป็นคุณพ่อ ที่จะเป็นคนโน้มน้าวสมาชิกในครอบครัวให้ยอมรับนวัตกรรม อาทิ โน้มน้าวอธิบายข้อดีเพื่อที่จะซื้อ โทรทัศน์ LED หรือ รถยนต์ Hybrid แต่หากเป็นในระดับสังคมการจะโน้มน้าวจะกระทำผ่าน ผู้นำเสนอ ที่มีภูมิหลังและภาพลักษณ์ที่สอดคล้องน่าเชื่อถือ ไม่ว่าจะเป็นระดับใดผู้นำการเปลี่ยนแปลงมีผลอย่างมากในการก่อให้เกิดการยอมรับนวัตกรรม

2.2.3 ทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรม

ทฤษฎีร่วมสมัยแล้วสอดคล้องกับแนวทางการข้ามเหวของ Moore (1991) คือ ทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรม โดย David Smith (2006) โดยพื้นฐานของ Smith มาจากด้านเศรษฐศาสตร์ แต่เบนความสนใจมาศึกษาในเรื่องผู้ประกอบการ และการจัดการเทคโนโลยี ผลงานสำคัญของ Smith คือ หนังสือ Exploring Innovation (2006) ซึ่งได้รับการยอมรับในคุณภาพจากหลายฝ่าย รวมทั้งได้ถูกบรรจุเป็นตำราหลักของหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรมระดับปริญญาเอกของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยด้วย

ทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรมมีสอดคล้องการทฤษฎีข้ามเหว ดังนั้นจึงควรศึกษาเพื่อนำมาประกอบการจัดการนวัตกรรมให้ได้มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรมระบุถึงสาเหตุออกเป็น 2 ข้อใหญ่ คือ

1. ความล้มเหลวของเทคโนโลยี

1.1 ไม่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ และหรือ ไม่เห็นผล กล่าวคือ นวัตกรรมนั้นๆมีเทคโนโลยีที่ใช้งานยาก อาจทั้งยากต่อการทำความเข้าใจเพราะมีขั้นตอนที่ซับซ้อน หรืออาจยากต่อการใช้งาน อาทิ ขนาดไม่เหมาะสม อีกทั้งเทคโนโลยีนั้นๆอาจยังไม่มีประสิทธิภาพดีเพียงพอให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกพอใจ อาทิ ระบบประมวลผลช้าไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างทัน่วงที่

2. ความล้มเหลวทางการตลาด

2.1 เปลี่ยนข้อแม้ทางการตลาด ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่ต้องเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภคหรือการใช้งานแตกต่างจากแบบเดิมมากเกินไปจะไม่ได้รับการยอมรับ อาทิ รถยนต์ไฟฟ้าที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาต่อ เพราะต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานอย่างมหาศาลเพื่อเปลี่ยนสถานีเติมน้ำมันแบบเดิมให้เป็นสถานีชาร์จไฟ

2.2 ผลิตภัณฑ์ไม่ตรงความต้องการของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจำเป็นต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคให้ได้อย่างลงตัวและหลากหลายเพียงพอ โดยชอยกตัวอย่างผ่านรถไฟฟ้าอีกครั้ง รถไฟฟ้าที่เคยทำออกจำหน่าย เมื่อชาร์จไฟเต็มจะสามารถวิ่งได้ 10-20 กิโลเมตร แต่ในความเป็นจริง ผู้ที่จะซื้อรถไฟฟ้ามักจะเป็นคนเมือง และหากคนเมืองจะเดินทางน้อยกว่า 20 กิโลเมตร การใช้ระบบขนส่งมวลชนย่อมสะดวกและประหยัดกว่า ในทางตรงข้ามหากต้องการออกนอกเมืองกำลังรถไฟฟ้าที่วิ่งได้ก็น้อยไป

2.3 การตลาดไม่ดี แม้นวัตกรรมจะมีประสิทธิภาพสูง แต่หากไม่สามารถสื่อสารถึงความสามารถออกมาให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจและรับรู้ได้ ย่อมทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่เข้าใจ สับสน และไม่ยอมรับต่อนวัตกรรมนั้นๆ

2.2.4 การวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีนวัตกรรม

จากแนวคิดและทฤษฎีทางนวัตกรรมทั้ง 3 ข้างต้น คือ (1) ทฤษฎีการข้ามเหว (2) ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (3) ทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรม แม้อจะเป็นทฤษฎีหลักที่สำคัญและได้รับการยอมรับอย่างมากจากทุกวงการ และสามารถอธิบายนวัตกรรมได้อย่างหลากหลายและครอบคลุม แต่หากพิจารณาให้ท่องแท้แล้ว นวัตกรรมทั้ง 3 นี้ ตั้งอยู่บนหลักการตลาดและประชาสัมพันธ์เท่านั้น ดังจะเห็นได้ว่าทุกทฤษฎีมุ่งหวังเพียงว่า ทำอย่างไรให้ผู้บริโภคเข้าใจยอมรับ และตัดสินใจซื้อนวัตกรรม โดยหลักการและเหตุผลที่นำมาอธิบายล้วนแล้วแต่จำกัดอยู่เฉพาะการจัดการเพื่อความพอใจและเข้าใจ หรือหลักการทางการตลาดและประชาสัมพันธ์ทั้งสิ้น ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้จากตารางที่ 2 โดยการรวบรวมทฤษฎีทั้งหมด มาจัดกลุ่มแยกให้เห็นอย่างชัดเจนถึงความเป็นหลักการตลาดและหลักการประชาสัมพันธ์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การแยกปัจจัยของทฤษฎีนวัตกรรมออกเป็นหลักการตลาด และ หลักการประชาสัมพันธ์

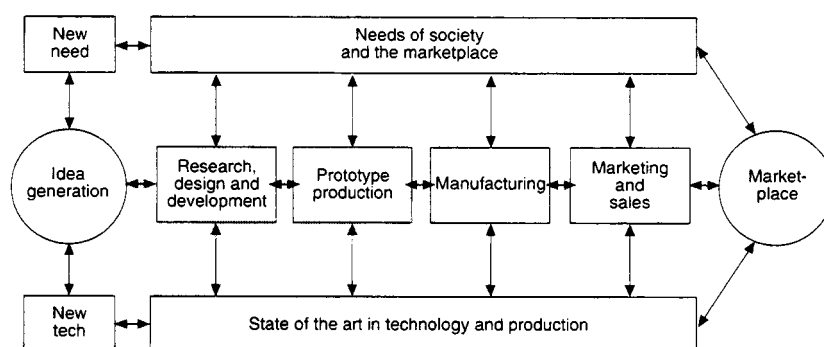
ทฤษฎี	หลักการตลาด	หลักการประชาสัมพันธ์
ทฤษฎีการข้ามแนว	การเลือกตลาด แนวคิดของผลิตภัณฑ์ การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ การสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด การเลือกช่องทางจัดจำหน่าย การตั้งราคา	
ทฤษฎีการแพร่กระจาย นวัตกรรม	รูปแบบการตัดสินใจ ธรรมชาติของระบบสังคม	การรับรู้การมีอยู่ ช่องทางการสื่อสาร ผู้นำการเปลี่ยนแปลง
ทฤษฎีความล้มเหลวของ นวัตกรรม	เป็นมิตรต่อผู้ใช้ การเปลี่ยนข้อแม้ทางการตลาด การตลาดไม่ดี	

แม้ทฤษฎีทั้ง 3 มีข้อจำกัดอย่างที่แสดงในตาราง แต่ในทางกลับกันก็ถือได้ว่าเป็นข้อดีที่ทฤษฎีทั้ง 3 มีลักษณะร่วมที่ตรงกัน เพราะถือเป็นหลักฐานที่สามารถยืนยันได้อย่างแน่ชัดว่าการตลาดและการประชาสัมพันธ์มีผลอย่างมากกับนวัตกรรม จากข้อสรุปสำคัญนี้ ส่งผลทำให้แผนการดำเนินการของวิทยานิพนธ์ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องไปศึกษาหลักการดังกล่าวอย่างจริงจัง โดยผ่านกระบวนการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่ประสบผลสำเร็จทางยอดขายและเป็นที่ยอมรับในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะหาปัจจัยเป้าหมายสำคัญและข้อควรระวัง ซึ่งเป็นหนึ่งในที่มาและเหตุผลในเขียนบทความที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ International Journal of the Computer, the Internet and Management เรื่อง Value Creation Through Design: Goal and Constraint Case Study Thailand's Furniture Industry

ท้ายที่สุดแม้ว่านวัตกรรมจะมีการตลาดและการประชาสัมพันธ์ที่ดีจนสามารถดึงดูดให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อ แต่นั่นอาจเป็นเพียงเพราะฝีมือทางการตลาดและการประชาสัมพันธ์ ไม่ใช่แก่นแท้ทางนวัตกรรมแต่อย่างใด นวัตกรรมที่แท้จริงและยั่งยืนจำเป็นต้องมีมากกว่าการตลาดและการประชาสัมพันธ์ โดยหนึ่งในสิ่งสำคัญในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ณ.ยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ อย่างในวันนี้ คือ การออกแบบ

2.2.5 ทฤษฎีกระบวนการสร้างนวัตกรรมแบบคู่ขนาน

ทฤษฎีกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่สำคัญมี 2 ทฤษฎี คือ (1) แรงผลักดันจากเทคโนโลยี หรือ Technology Push (2) แรงดึงจากความต้องการ หรือ Demand Pull ซึ่งต่างมีข้อเด่นและข้อด้อยแตกต่างกันไป ดังนั้นจึงเกิดทฤษฎีแบบจำลองคู่ขนาน หรือ Coupling Model (Rothwell, 1994) เพื่อที่จะรวมคุณสมบัติทั้งสองเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 5 แบบจำลองกระบวนการสร้างนวัตกรรมแบบคู่ขนาน (Rothwell, 1994)

แต่แบบจำลองคู่ขนานเป็นเพียงแนวทางและขั้นตอนการทำงาน ไม่มีรายละเอียดที่จะทำให้เกิดนวัตกรรม ดังนั้นจึงอาจถือได้ว่าเป็นช่องว่างสำคัญที่แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบของวิทยานิพนธ์นี้ สามารถเติมเต็มและพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อไป

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากทางด้านการออกแบบ

จากการทบทวนและศึกษาวรรณกรรมพบว่า แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนั้นมีขอบเขตกว้างไกลและหลากหลาย แต่ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่มากนัก เนื่องจากวรรณกรรมและงานวิชาการที่ตรงกับวิทยานิพนธ์ต้องเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ เหตุผลเพราะวิทยานิพนธ์ได้กำหนดเป้าหมายที่เฟอร์นิเจอร์ ซึ่งเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งในการออกแบบผลิตภัณฑ์นั่นเอง การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่ทฤษฎีที่โดดเด่นอยู่ 3 ทฤษฎีดังนี้

2.3.1 ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

อันดับหนึ่งในวรรณกรรมและงานวิจัยที่มีหัวข้อการศึกษาตรงกับวิทยานิพนธ์ที่อย่างมาก คือ ผลงานของ Roberto Verganti (2009) โดยเริ่มต้นจากปี ค.ศ. 2006 เรื่อง นวัตกรรมผ่านการออกแบบ ในวารสาร Harvard Business Review บทความดังกล่าวได้พัฒนาสู่หนังสือชื่อ นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยงานออกแบบ; เปลี่ยนกฎการแข่งขันด้วยนวัตกรรมทางความหมายอย่างสุดขีด ในปี ค.ศ. 2009 ซึ่งเนื้อหาทั้งสองเกือบเหมือนกัน แตกต่างกันตรงการอธิบายละเอียดที่มากขึ้น

เริ่มต้นจาก Verganti ผู้เป็นชาวอิตาลีเขียน ตั้งข้อสังเกตถึงผลิตภัณฑ์เครื่องครัวจากทางเหนือของอิตาลี ยี่ห้อ Alessi ว่าเหตุใดจึงได้รับความนิยมอย่างสูงตลอดเวลากว่า 2 ศตวรรษ และนำรายได้สู่ประเทศอิตาลีถึง 104 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี ค.ศ. 2003 จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการวิจัยจนพบกุญแจสำคัญ คือ เรื่องกระบวนการออกแบบที่สามารถสร้างรูปแบบใหม่ที่น่าสนใจต่างจากเครื่องครัวทั่วไป ทั้งนี้ไม่ได้ให้ความสำคัญที่รูปทรงที่เกิดขึ้นเพราะแต่ละแบบจะมีเอกลักษณ์แตกต่างหลากหลายกันไป แต่มุ่งความสนใจไปที่กระบวนการสร้างความหมายในรูปทรงต่างๆ และจากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุป กระบวนการนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเชิงการสร้างความหมายใหม่แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน

1. การซึมซับ คือ การเข้าไปรับรู้ สังเกต ศึกษา บริบทนั้นๆ เพื่อค้นหาเอกลักษณ์สำคัญ
2. การตีความ จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนแรก นำมาสู่การประมวลผลการก่อให้เกิดความเข้าใจว่า ความรู้สึกจากข้อแรกเกิดขึ้นได้อย่างไร มีกลวิธีการสื่อสารอย่างไร
3. การกำหนดตำแหน่ง นำผลลัพธ์จากขั้นตอนที่ 2 มาประยุกต์ใช้ โดยแปลงให้อยู่ในรูปลักษณะต่างๆด้วยการออกแบบ เพื่อสื่อสารเนื้อหาของผลลัพธ์จนกลายเป็นกระตุ้นความต้องการของลูกค้า

จากกระบวนการทั้ง 3 ขั้นตอน มีความละเอียดอ่อนซับซ้อนและเขียนอธิบายไว้อย่างเป็นนามธรรมจนอาจทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ ดังนั้นจึงขอสรุปเป็นแผนภาพดังนี้



แผนภาพที่ 6 กระบวนการนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเชิงความหมาย
Verganti (2009)

การขับเคลื่อนนวัตกรรมด้วยการออกแบบของ Verganti มุ่งเน้นการสร้างอารมณ์และความหมายใหม่โดยที่ไม่สนใจเรื่องหน้าที่ใช้สอยเลย หรืออาจกล่าวทับศัพท์ได้ว่า มุ่งสร้าง Emotional โดยไม่สนใจ Functional รูปแบบนี้อาจถือว่าเป็นนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่ง แต่อาจเป็นนวัตกรรมแค่ฝั่งเดียว คือ ในเรื่องของนวัตกรรมทางความหมายของผลิตภัณฑ์ เพราะจากการวิเคราะห์ข้อมูลจะพบว่า เครื่องครัว Alessi ประสบความสำเร็จด้านการขายเนื่องมาจากสามารถสร้างนวัตกรรมด้านความหมายได้แตกต่างจากเครื่องครัวอื่นในตลาด มีรูปลักษณะที่แฝงอารมณ์ขันแตกต่างจากเครื่องครัวอื่นที่เป็นได้แค่อุปกรณ์ จุดนี้เองถือว่าเป็นนวัตกรรมด้านความหมายอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในเครื่องครัว ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่าอย่างมากต่อวงการออกแบบนวัตกรรมสามารถยืนยันความสำเร็จได้จากยอดขายที่สูงมากตลอดระยะเวลาเกือบ 20 ปีที่ผ่านมา

2.3.2 ทฤษฎีสืบโหมหน้าผู้สร้างนวัตกรรม

ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบที่สำคัญมากอีกหนึ่งผลงาน คือ ทฤษฎีสืบโหมหน้าผู้สร้างนวัตกรรม โดย Tom Kelley (2005) ผู้ร่วมก่อตั้งบริษัทออกแบบที่ดีที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ชื่อว่า IDEO ซึ่งสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมไว้จำนวนมาก หนึ่งในนั้นคือสิ่งที่เปลี่ยนโฉมหน้าวงการดิจิทัล นั่นคือ Computer Mouse

แม้เป็นเจ้าของบริษัทด้านการออกแบบชั้นนำ แต่กลับไม่เคยเรียนทางด้านออกแบบมาเลย แต่เป็นนักเรียนทุนตลอดชีวิตการศึกษาถึงขั้นปริญญาโทด้านธุรกิจจาก Berkley University ด้านการทำงานรับหน้าที่บริหารและงานด้านการออกแบบ ผลงานที่ออกมาส่วนใหญ่มีใช้แค่ผลงานออกแบบ แต่เป็นผลงานระดับนวัตกรรมแทบทั้งสิ้น ทำให้ได้รับการยอมรับอย่างสูงจากวงการ

วิชาการและวงการธุรกิจ เห็นได้จากรางวัลจากต่างๆจากมหาวิทยาลัย Berkley, Kellogg และจากนิตยสาร Business Week, Fortune

ทฤษฎีสิบโฉมหน้านวัตกรรมมาจากหนังสือ The Ten Faces of Innovation (2005) ซึ่งเป็นส่วนขยายจากหนังสือ Art of Innovation (2001) ที่ได้อธิบายวิธีการคิดและจัดการด้านการออกแบบเพื่อให้เกิดนวัตกรรมผ่านอาชีพ 10 อาชีพ ทั้งนี้ได้หมายความว่า การจะสร้างนวัตกรรมต้องใช้คนทั้ง 10 อาชีพมาร่วมกันคิดผลงานนวัตกรรมหนึ่งชิ้น แต่การจะสร้างผลงานนวัตกรรมหนึ่งชิ้นจำเป็นต้องใช้วิธีคิดแบบทั้ง 10 อาชีพดังกล่าว โดยการทั้งหมดอาจใช้แค่คนเดียว หรือทีมงานที่มี 5-20 คนอย่างไรก็ได้ วิธีการคิดนี้ทำเพื่อให้ผลงานนวัตกรรมสามารถตอบโจทย์ผู้ใช้งาน ตอบโจทย์ทางธุรกิจ ตอบโจทย์ด้านการผลิตและการขาย ครอบคลุมมิติ โดยทั้ง 10 อาชีพสามารถแบ่งออกตามคุณสมบัติได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. คุณสมบัติเพื่อการเรียนรู้

อาชีพที่ 1. นักมานุษยวิทยา คือ ผู้ที่ทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ

อาชีพที่ 2. นักทดลอง คือ ผู้ที่สร้างความคิดหรือแนวทางใหม่ๆในการทำงานออกแบบ

อาชีพที่ 3. นักผสมผสาน คือ ผู้ที่รู้ทั้งเรื่องการออกแบบและเรื่องธุรกิจ แล้วนำมารวมกันเพื่อตอบโจทย์ทั้งคู่

2. คุณสมบัติเพื่อการจัดการ

อาชีพที่ 4. นักแก้ปัญหา คือ ผู้ที่คอยหาทางออกให้กับปัญหาต่างๆ

อาชีพที่ 5. นักประสานงาน คือ ผู้ที่เชื่อมโยงทุกอย่างเข้าหากัน เพื่อความสอดคล้องในการทำงาน

อาชีพที่ 6. ผู้กำกับ คือ ผู้ที่เป็นศูนย์กลางและช่วยจุดประกายการทำงานทุกอย่างให้โดดเด่นขึ้น

3. คุณสมบัติเพื่อการสร้าง

อาชีพที่ 7. สถาปนิกผู้มีประสบการณ์ คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ที่คาดการณ์ล่วงหน้าได้

อาชีพที่ 8. นักจัดฉาก คือ ผู้ที่สร้างบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่ดี เพื่อช่วยให้เกิดงานที่ดี

อาชีพที่ 9. ผู้ดูแล คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลลูกค้าและประสานความต้องการสู่ทีมงาน

อาชีพที่ 10. นักเล่าเรื่อง คือ ผู้ที่สื่อสารคุณค่าของงานสู่ภายนอก และสร้างเข้าใจให้ทีมงาน

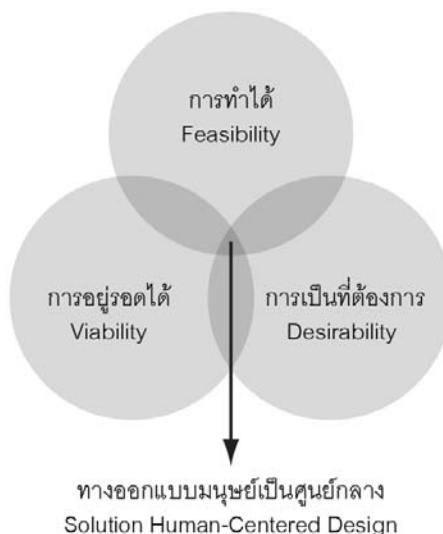
2.3.3 ทฤษฎีคิดเชิงออกแบบ

ในบริษัท IDEO ยังมีบุคลากรสำคัญด้านการออกแบบของโลกอีกหนึ่งนั่นคือ Tim Brown (2005) จบปริญญาโทด้านการออกแบบอุตสาหกรรมจาก RCA - Royall Collect of Art ประเทศอังกฤษ และทำงานด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อยู่ช่วงเวลาหนึ่ง ก่อนอุทิศตัวให้วงการศึกษาและวิชาการ เป็นอาจารย์สอนด้านการออกแบบที่ Stanford University จากนั้นได้รับการเชิญชวนจาก Kelley ให้ปลีกเวลาจากการสอนส่วนหนึ่งมาช่วยงานที่บริษัท IDEO

ในส่วนงานด้านวิชาการที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างมากใน ทฤษฎีคิดเชิงออกแบบ (2005) ที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารทางวิชาการ Harvard Business Review และได้พัฒนาบทความดังกล่าวสู่หนังสือชื่อ เปลี่ยนด้วยการออกแบบ(2009) เนื้อหาทั้งสองได้อธิบายถึงความจำเป็นในโลกธุรกิจที่ต้องเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ใหม่โดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางการดำเนินงานเพื่อช่วยให้ได้ผลงานที่เป็นนวัตกรรม โดยหัวใจหลักของการคิดเชิงออกแบบ คือ การคิดแบบนักออกแบบที่ให้ความสนใจกับรายละเอียดทุกอย่างที่อยู่รอบตัว ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นเรื่องนามธรรมจับต้องไม่ได้ อาทิ ทัศนคติ พฤติกรรม กระแสนิยม ฯลฯ โดยต้องอยู่บนหลักการที่ให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางการออกแบบ กล่าวคือ เป็นการคิดและวางแผนอย่างรอบด้านเพื่อให้สามารถตอบสนองมนุษย์หรือลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย โดยสามารถอยู่รอด อย่างยั่งยืนได้ด้วย ทฤษฎีการคิดเชิงออกแบบโดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง คือ การคิดคิดผ่าน 3 มุมมอง ดังนี้

1. การทำได้ คือ ความเป็นไปได้จริง สอดรับกับสังคมวัฒนธรรมและเทคโนโลยี
2. การอยู่รอดได้ คือ สามารถดำรงอยู่ได้ด้วยตัวเอง โดยที่มีสถานะการเงินหมุนเวียนอย่างยั่งยืน
3. การเป็นที่ต้องการ คือ ผลิตภัณฑ์ หรือ บริการ ที่เป็นที่ต้องการของธุรกิจ และหรือ สังคม (ผลงานบางชิ้นไม่ได้แสวงหาผลกำไร แต่ทำเพื่อการศึกษา เพื่อมนุษยธรรม ฯลฯ)

การคิดเชิงออกแบบผ่านมุมมองทั้ง 3 นั้น จำเป็นต้องใช้ร่วมกันทั้ง 3 มุมมอง เพื่อให้ผลงานที่คิดออกมานั้นสามารถตอบโจทย์ความต้องการของมนุษย์หรือผู้ใช้งาน รวมทั้งด้านธุรกิจและความอยู่รอดได้ในทุกมิติ



แผนภาพที่ 7 มุมมองทั้ง 3 ในการหาทางออกจากทฤษฎีการคิดเชิงออกแบบ (Brown, 2009)

จุดบรรจบรวมกันของทั้ง 3 มุมมองเท่านั้นที่ถึงว่าเป็นผลลัพธ์ของของทฤษฎีการคิดเชิงการออกแบบ เพราะจุดบรรจบดังกล่าวจะเป็นทางออกที่เฟียบพร้อมในการตอบสนองของผู้ใช้งาน การผลิต และตอบสนองต่อการดำเนินธุรกิจที่ยั่งยืนไปพร้อมกัน

2.3.4 การวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

จากวิธีคิดของทั้ง 3 ทฤษฎี (1) ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ (2) ทฤษฎีสิบโฉมหน้าผู้สร้างนวัตกรรม (3) ทฤษฎีการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบได้แผนภาพที่ 8 ดังนี้



แผนภาพที่ 8 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงระหว่างทฤษฎีของ Verganti, Kelley และ Brown

ผลวิเคราะห์นี้สามารถช่วยยืนยันความถูกต้องซึ่งกันและกันในกระบวนการทำงานของการสร้างนวัตกรรมด้วยการออกแบบที่ต้องประกอบด้วย (1) การเรียนรู้และเก็บข้อมูล เพื่อมาเป็นฐานความเข้าใจในการออกแบบ (2) ประมวลผลและจัดการ คือการนำสิ่งที่รวบรวมมาได้จากขั้นตอนแรกมาสังเคราะห์และบริหารเพื่อตอบโจทย์การออกแบบและธุรกิจ (3) การประยุกต์ใช้และการสร้าง คือ เมื่อขั้นตอนที่สองตกผลึกเสร็จสิ้นแล้ว จึงเข้าสู่การผลิตเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการ

จากแนวคิดและทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบทั้ง 3 ทฤษฎีข้างต้น แม้ดูเป็นทฤษฎีหลักที่สำคัญและได้รับการยอมรับอย่างมากจากทุกวงการ และสามารถอธิบายการออกแบบได้อย่างหลากหลายและครอบคลุม แต่หากพิจารณาให้ท้องแท้แล้วทั้งหมดยังมี ช่องว่างที่น่าสนใจในการศึกษาวิจัยอยู่ กล่าวคือหากใช้กรอบความคิดจากทฤษฎีข้ามहनวัตกรรมของ Moore (1991) จะพบว่า ทฤษฎีการสร้างความหมายใหม่่นวัตกรรมของ Verganti เป็นการศึกษานวัตกรรมที่ข้ามเหวไปแล้ว กล่าวคือเมื่อสินค้าที่ประสบความสำเร็จแล้ว จึงศึกษาย้อนกลับมาที่มาและสาเหตุ ส่วนทฤษฎีสิทธิประโยชน์ผู้สร้างนวัตกรรมของ Kelley เน้นไปที่จุดเริ่ม กล่าวคือมุ่งไปยังบุคลากรที่จะมาสร้างนวัตกรรมว่าต้องมีคุณสมบัติแบบใดบ้าง สุดท้ายทฤษฎีการคิดเชิงออกแบบของ Brown เน้นไปที่จุดเริ่มเช่นเดียวกัน Kelley แต่เน้นไปที่แนวคิดและจุดมุ่งหมายของบุคลากรในการสร้างนวัตกรรมที่ต้องมีส่วนร่วม

จากการวิเคราะห์ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบทั้ง 3 พบข้อเสนอสำคัญหนึ่งที่ว่า ทั้งหมดล้วนมาจากพื้นฐานทางเชิงธุรกิจที่มีรั่มใหญ่ที่คลุมทั้ง 3 ทฤษฎี คือ การสร้างสรรคค์คุณค่า เพื่อตอบสนององการตลาด กล่าวคือทฤษฎีนวัตกรรมทางความหมายของ Verganti ทฤษฎีสิทธิประโยชน์ผู้สร้างนวัตกรรมของ Kelley และทฤษฎีคิดเชิงออกแบบของ Brown ต่างศึกษาวิจัยรวมทั้งคิดค้นกระบวนการออกแบบเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่มีคุณค่าแตกต่างจากเดิมไม่ว่าด้านใดด้านหนึ่งเพื่อประโยชน์ทางการตลาดอันจะส่งผลดีต่อธุรกิจ เพราะการสร้างสรรคค์คุณค่าที่แตกต่างเป็นหลักทางธุรกิจแบบหนึ่งในภาษาอังกฤษว่า Product Differentiate ตามทฤษฎีของ Chamberlin (1994) ซึ่งหลักการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างทางธุรกิจ คือ การก่อให้เกิดคุณค่าที่มีประโยชน์กับการตลาด โดยอาจจะเป็นคุณค่าด้านรูปทรงที่แปลกใหม่ หรืออาจจะเป็นคุณค่าด้านหน้าที่ใช้สอยที่แตกต่างไปจากเดิม

โดยการสร้างสรรคค์คุณค่าสามารถพบได้ในทฤษฎีของ Verganti ในการอธิบายการสร้างความหมายใหม่ที่เป็นการสร้างสรรคค์คุณค่าใหม่ให้กับเครื่องครัว ทฤษฎีของ Kelley และ Brown เริ่มที่การเตรียมพร้อมการทำงานเพื่อการสร้างสรรคค์คุณค่า่นวัตกรรมอย่างรอบด้าน อาทิ การเตรียมพร้อมเชิงทัศนคติที่เป็ดกว้างแบบนักมนุษยวิทยา (Kelley, 2005) เพื่อรองรับข้อมูล

ลักษณะที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางออกแบบ (Brown, 2009) สำหรับเป็นฐานในการสร้างสรรค์คุณค่าของผลิตภัณฑ์เพื่อสอดคล้องกับธุรกิจ หมายความว่าอย่างกระชับคือ นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบคือกระบวนการสร้างสรรค์คุณค่า นั่นเอง เพราะไม่ว่าการออกแบบนวัตกรรมจะเน้นที่การสร้างรูปทรงและหรือหน้าที่ใช้สอย ให้สวยให้มีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร ทั้งหมดคือความพยายามสร้างสรรค์คุณค่าให้กับสินค้านั่นเอง อาทิ

Verganti ใช้ทฤษฎีนวัตกรรมทางความหมายสร้างนวัตกรรมที่มีรูปทรงพิเศษให้ ความหมายแตกต่างจากเดิม นั่นคือ การออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่าด้านความหมายใหม่ให้กับสินค้า ตัวอย่าง เครื่องครัว Alessi สามารถสร้างสรรค์คุณค่าด้านความหมายใหม่ให้กับเครื่องครัว จึงทำให้สินค้าขายดีตลอด 10 กว่าปีที่ผ่านมา

Kelley ใช้ทฤษฎีสืบโฉมหน้าฯ สร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าสินค้าเดิม นั่นคือ Kelley ออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่าด้านหน้าที่ใช้สอยที่ดีขึ้นให้กับสินค้า ตัวอย่าง การออกแบบสร้างสรรค์คุณค่ารถเข็นจ่ายตลาดที่มีเครื่องคิดเลขเป็นครั้งแรก ทำให้เกิดการจับจ่ายมีความ สะดวกรวดเร็วขึ้น

Brown ใช้ทฤษฎีคิดเชิงออกแบบสร้างนวัตกรรมที่มีความเหมาะสมต่อผลิตได้จริง สามารถอยู่รอดทางธุรกิจได้ และตรงความต้องการของผู้ใช้กว่าเดิม นั่นคือ การออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่าด้านการผลิต ด้านการดำเนินธุรกิจ และด้านความต้องการให้กับสินค้า ตัวอย่าง การออกแบบสร้างสรรค์จักรยานยี่ห้อ Shimano ให้ผลิตได้ง่ายจึงราคาถูกเหมาะกับการแข่งทาง ธุรกิจ และยังมีรูปแบบการใช้งานที่ใช้งานง่ายเหมาะสมกับคนในเมืองอีกด้วย

ดังนั้นอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่านวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบคือการสร้างสรรค์คุณค่า โดยคุณค่าที่สร้างสรรค์ขึ้นมาจำเป็นต้องเป็นคุณค่าทางการตลาด เพราะสิ่งประดิษฐ์ จะก้าวสู่นวัตกรรมได้ตัวตัดสินคือ การพาณิชย์ (Smith, 2006) แต่การออกแบบนวัตกรรมจะไม่เกี่ยวข้องกับคุณค่าการพาณิชย์ในเรื่องเชิงธุรกิจทุกเรื่องเสมอ อาทิ การออกแบบไม่เกี่ยวข้องด้านการเงินและการบัญชีของธุรกิจ การออกแบบไม่เกี่ยวข้องด้านการจัดการสินค้าคงคลังของธุรกิจ แต่การออกแบบจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างสรรค์คุณค่าในด้านความหมายและความรู้สึก

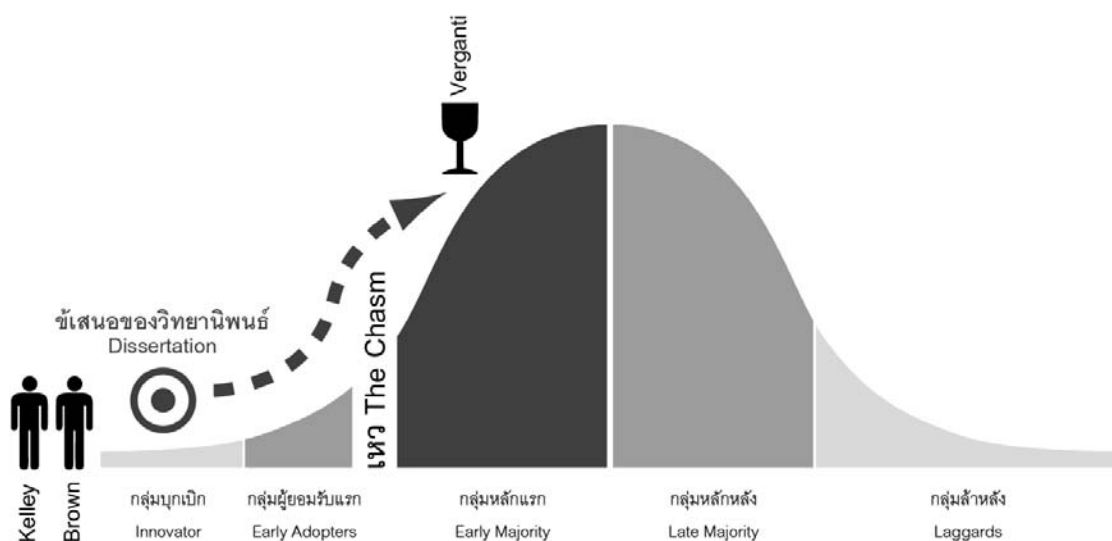
ด้วยเหตุดังกล่าวจึงถือได้ว่าวิทยานิพนธ์นี้เป็นการสนับสนุนทฤษฎีนวัตกรรมทางความหมายของ Verganti เพราะในมุมมองที่ว่าทุกอย่างที่สร้างขึ้นมาจากนวัตกรรมล้วนมีความหมาย ความหมายดังกล่าวอาจมีคุณค่าไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอย ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าเทคโนโลยี โดยอาจเห็นได้จากตัวอย่างในกรณีการเร่งส่งมนุษย์ไปดวงจันทร์ของสหรัฐอเมริกาที่ ทุ่มเทวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเงินอย่างมหาศาล เพียงเพื่อส่งสัญญาณความเหนือชั้นกว่า

คู่แข่งอย่างรัสเซีย ซึ่งแฝงความหมายในเชิงชัยชนะของการผู้นำของโลกอีกด้วย แน่หนอนว่าอาจมีการโต้แย้งว่าการสร้างสรรค์ทั้งหมดมิใช่เพื่อการสร้างความหมาย แต่คงปฏิเสธไม่ได้เช่นกันว่าการสร้างสรรค์ทั้งหมดทำให้เกิดความหมายดังกล่าวไม่ว่าจะตั้งใจหรือไม่ก็ตาม ซึ่งถือว่าความหมายที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่สำคัญและสร้างผลกระทบขยายวงต่อเนื่องอย่างมาก

แต่ทฤษฎีของ Verganti มีช่องว่าง คือ ไม่ได้อธิบายว่าความหมายที่ได้จากการออกแบบนั้น มีปัจจัยอันใดที่ทำให้นวัตกรรมนั้นๆสามารถสื่อความรู้สึกถึงผู้บริโภคได้ กล่าวคือยอมรับแล้วว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆเป็นนวัตกรรมทางความหมาย แต่ความหมายที่นวัตกรรมได้สร้างสรรค์ขึ้นมา มีคุณค่าอะไรบ้าง และสร้างความหมายที่มีคุณค่าอย่างไรจึงทำให้เกิดการยอมรับ ซึ่งจุดอ่อนนี้ถือเป็นช่องว่างทางการศึกษาที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นการต่อยอดที่จะเป็นกุญแจแห่งความสำเร็จ ของการสร้างสรรค์คุณค่านวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 ข้อเสนอของวิทยานิพนธ์

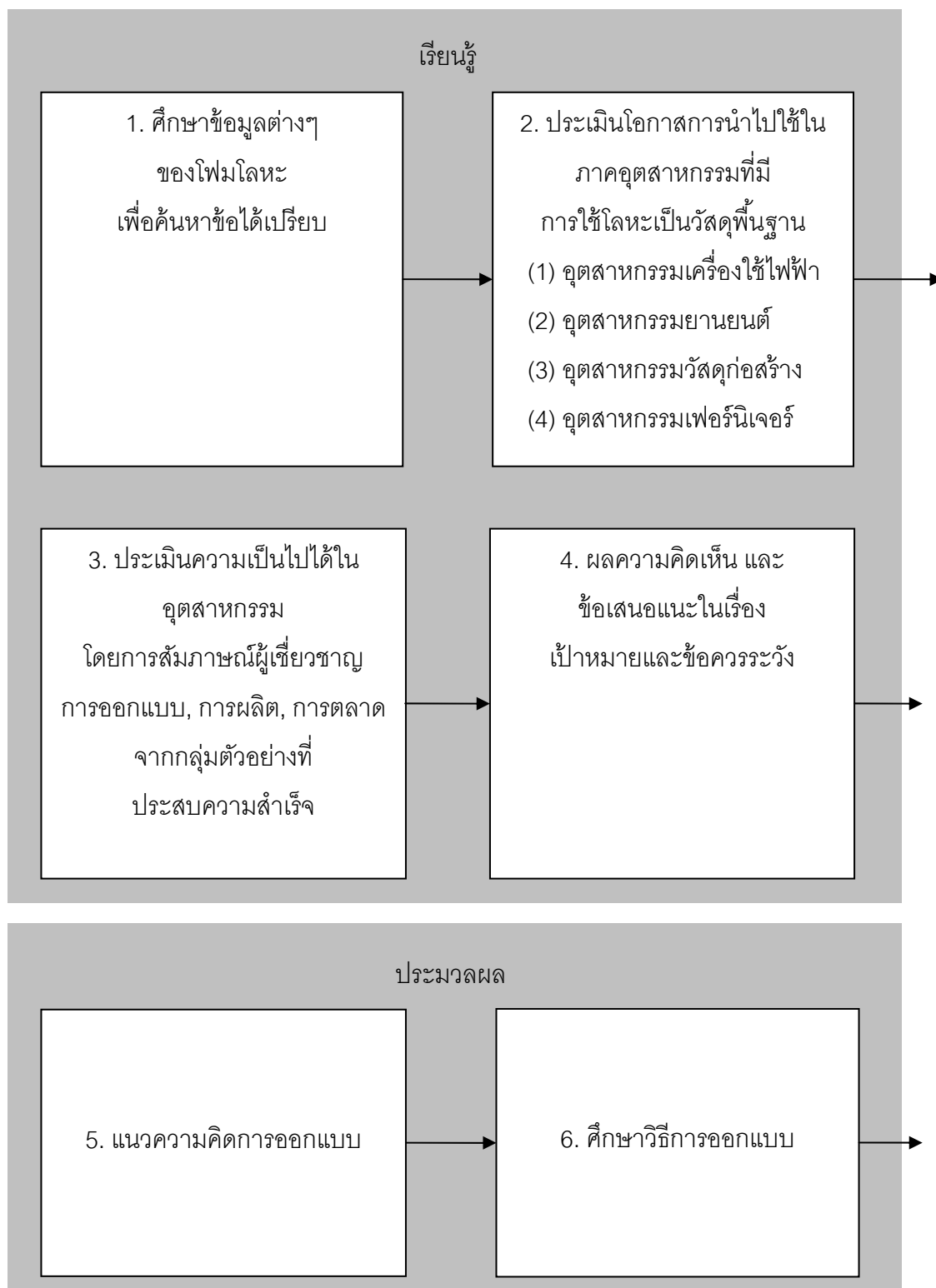
จากการศึกษาทฤษฎีการสร้างนวัตกรรมด้วยการออกแบบที่สำคัญทั้ง 3 ทฤษฎี พบช่องว่างที่น่าสนใจในการสร้างองค์ความรู้เพิ่มในเรื่องนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ คือ (1) การศึกษาตั้งแต่จุดเริ่มต้นในการคัดเลือกผลงานวิจัยและศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลงานวิจัยสู่การพาณิชย์ (2) นำงานวิจัยจากข้อที่ 1 มาพัฒนาด้วยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อข้ามเหวไปสู่นวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับ แนวทางการศึกษาวิจัยนี้ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญ เพราะเป็นการเชื่อมงานวิจัยสู่การพาณิชย์ผ่านการออกแบบที่ลงมือปฏิบัติจริงจนเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ครบทุกมิติมากขึ้น โดยผู้วิจัยแสดงแผนภาพสรุปเพื่ออธิบายกรณีข้างต้นดังแผนภาพที่ 9

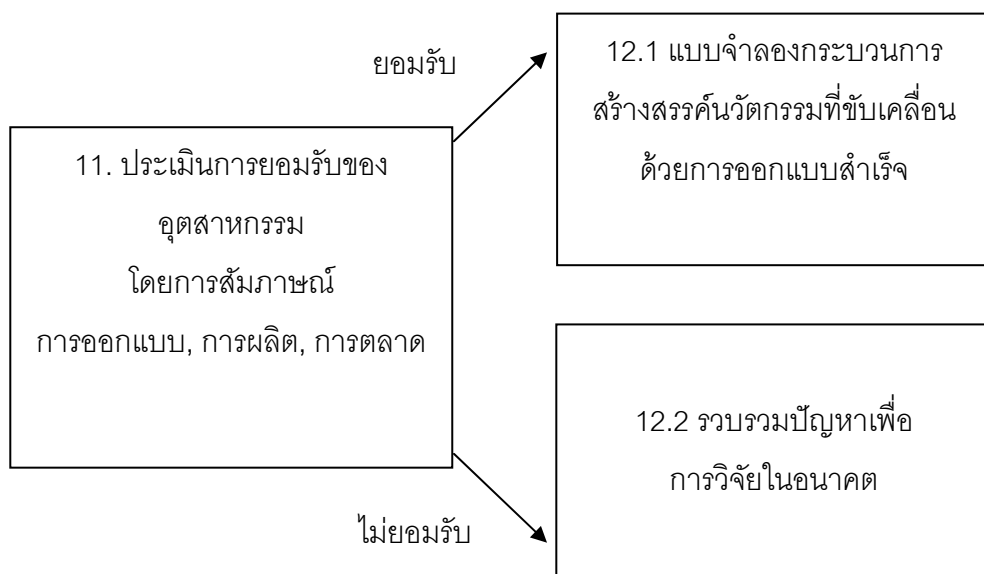
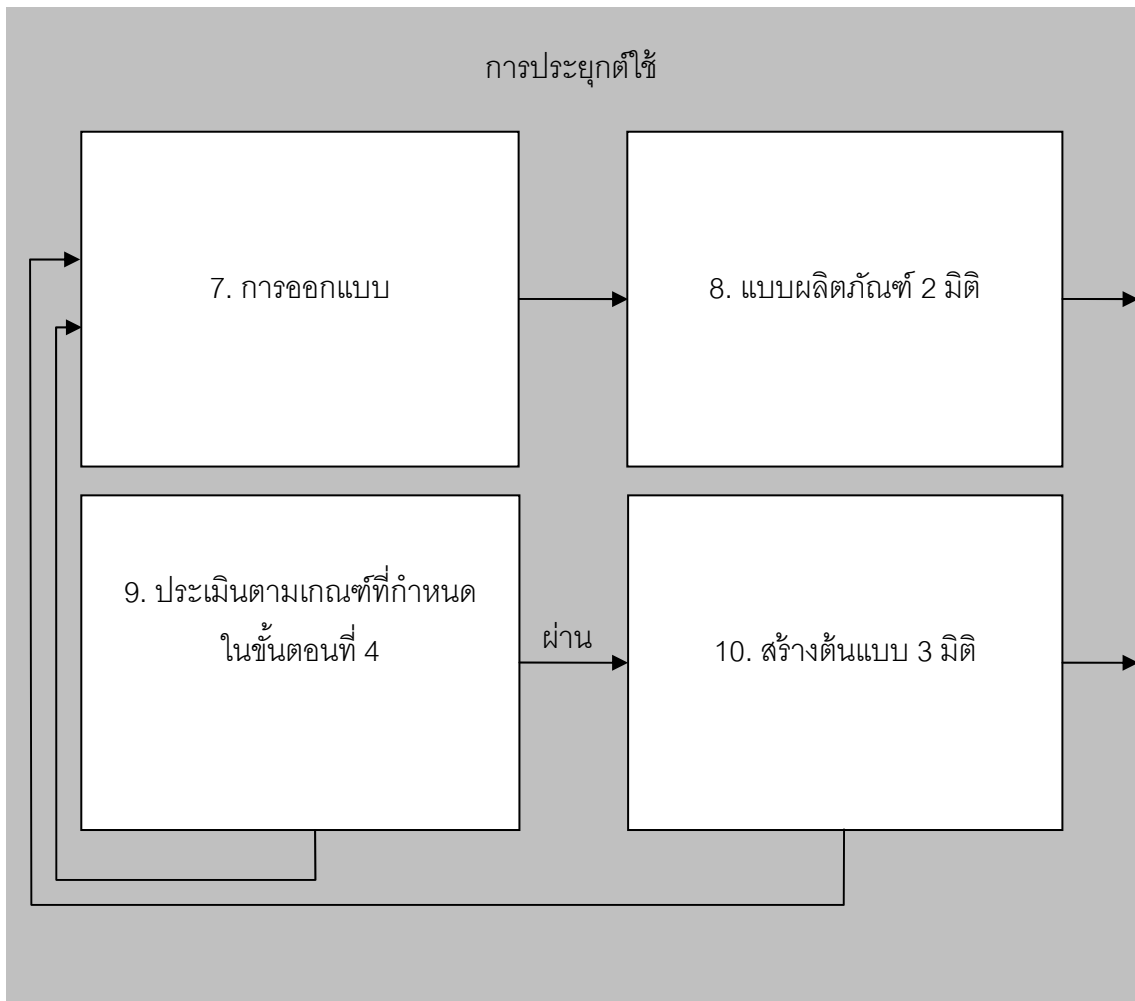


แผนภาพที่ 9 ตำแหน่งของทฤษฎีที่มีอยู่ และตำแหน่งของกระบวนการทำวิทยานิพนธ์

2.4.1. กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกรณีโฟมโลหะ

โดยวิธีการดำเนินผู้วิจัยวางแผนกระบวนการวิจัยดังนี้ (1) การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและการผลิตของโฟมโลหะ เพื่อนำข้อได้เปรียบไปค้นหาแนวโน้มความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ (2) การประเมินการนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานสำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง และอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (3) การวิจัยเพื่อยืนยันความถูกต้องของการประเมินความเป็นไปได้ในการใช้โฟมโลหะในภาคอุตสาหกรรม ด้วยการทดสอบความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านผลิต และด้านการตลาด จากกลุ่มตัวอย่างคุณภาพตามเกณฑ์การคัดเลือกแบบกรณีที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (4) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจะได้รับการสรุปเป็นด้านเป้าหมายและข้อควรระวัง (5) จากข้อสรุปของกลุ่มตัวอย่างได้รับการนำไปใช้สร้างแนวความคิดในการออกแบบในเรื่องรูปทรง ความหมาย และตลาด (6) กำหนดแนวทางการศึกษาวิธีการออกแบบที่สอดคล้องข้อข้างต้นตามลำดับ คือ แนวคิดเรื่องรูปทรงต่างๆ สัญศาสตร์ และจิตวิทยาความต้องการความต้องการ (7) จากการศึกษาค้นคว้าทั้งหมดข้างต้นสามารถนำมาออกแบบสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะทรงกลมเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นมาจากหน่วยย่อย (8) ขึ้นต้นทำออกมาเป็นภาพ 2 มิติ (9) นำไปประเมินเบื้องต้นจากเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะไว้ หากไม่ผ่านเกณฑ์การทำงานจะย้อนกลับไปทำการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา แต่หากผ่านเกณฑ์จึงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป (10) ขั้นตอน 3 มิติ หรือการสร้างต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน (11) นำผลงานต้นแบบไปทดสอบการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ หากไม่ได้รับการยอมรับ ต้องรวบรวมปัญหาและความคิดเห็นทั้งหมดเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยต่อไปในอนาคต (12) หากได้รับผลการยอมรับถือได้ว่าโครงการนี้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากสามารถนำงานวิจัยมาสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมโดยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ กระบวนการทั้งหมดแสดงดังแผนภาพที่ 9 และรายละเอียดทั้งหมดจะนำเสนอในบทต่อไป





แผนภาพที่ 10 กระบวนการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

กระบวนการทั้งหมดในข้างต้นสามารถสรุปประเด็นความแตกต่างของวิทยานิพนธ์กับ
ทฤษฎีเดิม รวมทั้งประโยชน์ได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบทฤษฎีเดิมกับข้อเสนอของวิทยานิพนธ์และประโยชน์

ประเด็น	ทฤษฎีเดิมทั้ง 3*	ข้อเสนอของวิทยานิพนธ์	ประโยชน์
หลักการสร้างนวัตกรรม			
ความแตกต่างของ การขับเคลื่อน เพื่อให้เกิด นวัตกรรม	ขับเคลื่อนนวัตกรรมแรงดึงจาก ความต้องการ เพราะเริ่มต้นจาก การศึกษาความต้องการของตลาด และเน้นที่ความอยู่รอดเชิงธุรกิจ เป็นหลัก จึงมักทำให้เกิด นวัตกรรมในระดับเล็กน้อย อ้างอิง จากความเห็นวิชาการของ Rothwell (1994)	การเชื่อมโยงกันระหว่างแรงผลักดัน และเทคโนโลยี จากงานวิจัยโพม โลหะ ควบคู่ไปกับการศึกษาแรง ดึงจากความต้องการในความเป็น ไปได้อุตสาหกรรม เฟอโรนเจอร์ เพื่อนำมาผนวกต่อ ยอดงานวิจัยสู่นวัตกรรมเชิง พาณิชย์ โดยใช้การออกแบบเป็น เครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อน หรือกล่าวอีกอย่างแบบทับศัพท์ว่า เป็นการผสมผสานระหว่าง Technology Push และ Demand Pull โดยใช้หลักการ Design- Driven เป็นเครื่องมือในการ สร้างสรรค์นวัตกรรม	ผนวกข้อดีและลดจุดอ่อนของ กระบวนการสร้างนวัตกรรมทั้ง สอง ซึ่งจะทำให้ช่วงชีวิตของ นวัตกรรม จะมีอายุยาวนาน และมั่นคงกว่า เพราะจะได้รับ ปกป้องและคุ้มครองสิทธิสูง กว่า ทำให้เลียนแบบได้ยาก ส่งผลให้เกิดความสามารถใน การแข่งขันทางการค้าที่สูง และยังสอดคล้องกับความต้องการ ของตลาดด้วย และ ถือเป็นการลงทุนที่มี ประสิทธิภาพ เนื่องจากการ ออกแบบเป็นเครื่องมือที่ทำให้ เกิดผลที่เป็นรูปธรรมได้อย่าง รวดเร็ว
กระบวนการทำงานวิจัย			
แนวทางการ เริ่มต้นการวิจัย	เริ่มต้นจากความต้องการเพิ่ม ประสิทธิภาพแก่ธุรกิจในการ ตอบสนองตลาด	เริ่มต้นจากผลงานวิจัยทาง เทคโนโลยีและวิชาการของวงการ การศึกษา ควบคู่กับการศึกษา ความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรม ตามแนวความคิด “จากหิ้งสู่ห้าง” โดยใช้การออกแบบเป็นเครื่องมือ หลักในการขับเคลื่อนตาม แผนภาพที่ 9	สร้างความแข็งแกร่งทางการ แข่งขันทางการค้าของประเทศ อย่างยั่งยืน เพราะ กระบวนการดังกล่าวเป็นการ ส่งเสริมระบบการศึกษาและ ระบบธุรกิจอย่างสอดคล้อง ยั่งยืน
จุดที่การวิจัยให้ ความสำคัญ	ส่วนหนึ่งเน้นไปที่จุดก่อนการ เริ่มต้นในเชิงเตรียมความพร้อม และอีกส่วนหนึ่งเน้นไปที่จุดท้ายที่ นวัตกรรมสำเร็จแล้ว จึง ทำการศึกษาย้อนกลับเพื่อทำ ความเข้าใจ	เน้นทั้งกระบวนการอย่างครบถ้วน ตามแผนภาพที่ 9	ได้ องค์ความรู้ และ กระบวนการของนวัตกรรมที่ ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

ประเด็น	ทฤษฎีเดิมทั้ง 3	ข้อเสนอของวิทยานิพนธ์	ประโยชน์
ความแตกต่างของการวิจัย	ไม่ได้ศึกษาเรื่องการผลิตต้นแบบอย่างจริงจัง อาจกล่าวถึงบ้าง แต่เป็นเพียงการผลิตต้นแบบปกติทั่วไป	ให้ความสำคัญกับการผลิตต้นแบบ และเป็นการสร้างต้นแบบที่มีฐานจากวัสดุ	ได้องค์ความรู้การสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ เพราะไม่เคยมีการศึกษาด้านนี้แบบจริงจังมาก่อน
การเชื่อมโยงระหว่างงานวิจัย	ต่อยอดทฤษฎีเดิม เพื่อค้นหากฎแห่งความสำเร็จ ของนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ในด้านการสร้างสรรค์คุณค่า		ทราบปัจจัยสำคัญของทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
วิธีดำเนินการวิจัย	ศึกษาวิจัยผ่านเอกสารและการสัมภาษณ์เป็นหลัก บางส่วนเป็นประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องของฐานข้อมูลทั้งหมดอยู่ในฝั่งยุโรปและอเมริกา	ศึกษาวิจัยแบบการลงมือปฏิบัติจริง หรือ Action Research (Lewin, 1994) โดยการลงมือการทำงานสร้างและผลิตต้นแบบขึ้นจริง	ข้อมูลการศึกษาวิจัยที่ได้มีความหนักแน่น เพราะเป็นเสมือนการพิสูจน์ความสำเร็จไปโดยปริยาย และที่น่าสนใจยิ่งกว่าคือการพิสูจน์ผ่านบริบทการทำงานของสังคมไทย ทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับประเทศได้จริง

หมายเหตุ: ทฤษฎีเดิมทั้ง 3* ได้แก่ 1. ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ (Vergati, 2009) 2. ทฤษฎีสิบโฉมหน้าผู้สร้างนวัตกรรม (Kelley, 2005) 3. ทฤษฎีคิดเชิงออกแบบ (Brown, 2009)

จากความแตกต่างด้านการศึกษาวิจัยของวิทยานิพนธ์เมื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีเดิมในข้างต้นพบว่า มีพื้นฐานและแนวทางต่างๆที่แตกต่างกันมากพอสมควร ซึ่งย่อมจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างจากทฤษฎีเดิมอย่างแน่นอน อันจะเป็นการทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในการปฏิรูปศาสตร์ด้านนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

แต่การต่อยอดของทฤษฎีเดิมให้สมบูรณ์ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักเพียงอย่างเดียวของวิทยานิพนธ์นี้ เพราะนวัตกรรมในที่นี้คือนวัตกรรมที่มาจากวงการวิจัย ดังนั้นภาพใหญ่ของข้อเสนอวิทยานิพนธ์นี้ คือ การเชื่อมโลกการศึกษาสู่โลกการพาณิชย์ โดยอาศัยการออกแบบเป็นตัวขับเคลื่อนเพื่อก่อให้เกิดนวัตกรรม ดังปณิธานจากหิ้งสู่ห้าง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทั้งในทางตรงและทางอ้อมในการยกระดับวงการศึกษาวิจัยและวงการธุรกิจสำหรับการแข่งขันของประเทศไทยในตลาดโลกอย่างยั่งยืน

โดยหากมองในภาพรวม การวิจัยนี้เป็นงานที่ทำในประเทศไทยซึ่งอยู่ในทวีปเอเชีย แตกต่างจากทฤษฎีก่อนหน้าที่ทำในทวีปยุโรปและทวีปอเมริกา จึงสามารถถือได้ว่าเป็นการขยายฐานความรู้ได้อย่างครอบคลุมมากขึ้นจากที่มีอยู่ เพราะสังคมวัฒนธรรมในเอเชียมีรากที่แตกต่างจากฝั่งยุโรปและอเมริกา การศึกษานี้จึงจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจในการสร้างนวัตกรรมผ่านการออกแบบในรูปแบบของเอเชีย ซึ่งผู้ที่ได้รับประโยชน์ในทางตรงอย่างชัดเจนคือประเทศไทยที่จะเป็นองค์ความรู้ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแข่งขัน ในทางอ้อมฝั่งทางตะวันตกจะสามารถเข้าใจวัฒนธรรมการสร้างนวัตกรรมของเอเชียผ่านองค์ความรู้ดังกล่าว ทำให้เกิดความเข้าใจในการเชื่อมประสานงานร่วมกันระหว่างตะวันออกและตะวันตกดียิ่งขึ้นในอนาคต ถือได้ว่าเป็นภาพใหญ่ของประโยชน์ในวิทยานิพนธ์ที่ส่งผลกระทบในวงกว้าง

2.4.2 แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า จากทฤษฎีการสร้างนวัตกรรมเดิม เน้นการให้ความสำคัญในเรื่องการตลาดและการประชาสัมพันธ์ ซึ่งไม่ใช่แก่นของนวัตกรรมที่แท้จริง (ดูรายละเอียดเนื้อหาที่ 2.2.4) และจากทฤษฎีเดิมมีการทำงานร่วมกันระหว่างแรงผลักดันเทคโนโลยีและแรงดึงจากความต้องการ แต่เป็นการทำงานแบบคู่ขนานกันไป จึงอาจทำให้ขาดความเชื่อมโยงผสานกัน (ดูรายละเอียดเนื้อหาที่ 2.2.5)

ดังนั้นช่องว่างที่สำคัญในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ คือ นวัตกรรมจากการผนวกแรงผลักดันเทคโนโลยีและแรงดึงจากความต้องการเข้าให้กันเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ กล่าวคือ การใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นเครื่องมือสำคัญในการประสานระหว่างแรงผลักดันเทคโนโลยีและแรงดึงจากความต้องการเข้าหากัน เพื่อผนวกข้อดีและลดข้อด้อยสำหรับการสร้างสรรค์คุณค่างานวิจัยสู่นวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการเชิงพาณิชย์ ดังแสดงเป็นแบบจำลองในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 โครงสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

จากภาพแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ แนวทางการสร้างนวัตกรรมจากการรวมแรงผลักดันของเทคโนโลยีและแรงดึงของความต้องการเข้าไว้ด้วยกัน โดยอาศัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นเครื่องมือสำคัญ ในสร้างสรรค์ พัฒนา แก้ปัญหา จนได้ต้นแบบนวัตกรรมที่เหมาะสมกับความต้องการเชิงพาณิชย์

ทั้งนี้รายละเอียดในการทำงานต่างๆ ของแบบจำลองฯ จะได้รับการเพิ่มเติม พัฒนา รวมทั้งทดสอบผ่านกรณีโฟมโลหะ และสรุปอย่างละเอียดไว้ในบทที่ 8 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เพื่อผลักดันให้เกิดเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษาวิจัยและภาคอุตสาหกรรม มุ่งหวังให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้และประยุกต์ใช้สำหรับสร้างสรรค์นวัตกรรมอันเป็นประโยชน์ทางสังคมและในเชิงพาณิชย์ ในการเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันให้กับประเทศไทยภายใต้การเชื่อมโยงของทั้งสองฝ่าย

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาวิจัยมีการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสมผสาน โดยการวิจัยเชิงคุณภาพ และวิจัยเชิงปฏิบัติ โดยระเบียบวิธีวิจัยที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การวิจัยสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้ ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย และผลการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย	ระเบียบวิธีวิจัย	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1. เพื่อศึกษากระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ	การวิจัยเชิงคุณภาพ - การศึกษาวิจัยจากเอกสาร	ช่องว่างทางทฤษฎีและหลักการสำคัญต่างๆของกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
2. เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ	การวิจัยเชิงผสมผสาน - การศึกษาวิจัยจากเอกสาร - การสัมภาษณ์เชิงลึก (คำถามสัมภาษณ์ชุด ก)	แบบจำลองนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
3. เพื่อทดสอบการทำงานของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบผ่านกรณีโฟมโลหะ	การวิจัยเชิงปฏิบัติ - การศึกษาวิจัยจากการลงมือปฏิบัติและทดลอง	การออกแบบและพัฒนาต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุเพอร์นิจอร์โฟมโลหะที่สำเร็จ

วัตถุประสงค์การวิจัย	ระเบียบวิธีวิจัย	ผลการวิจัย
4. เพื่อทดสอบการยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ จากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม	การวิจัยเชิงคุณลักษณะ - การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม (คำถามสัมภาษณ์ชุด ข)	ผลการยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

ในแต่ละขั้นตอนการวิจัยมีการดำเนินงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 5 ข้อ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

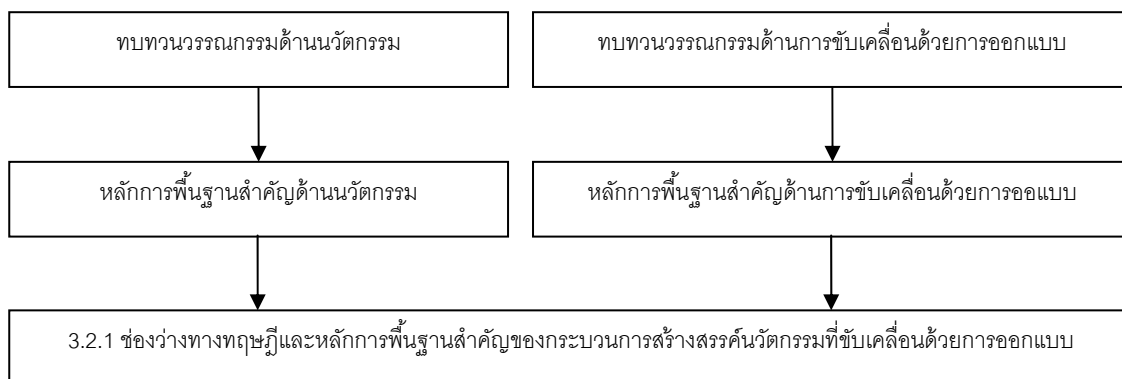
3.2.1 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษากระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจาก

3.2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย; การวิจัยจากเอกสารทางวิชาการ การศึกษาข้อมูลด้านนวัตกรรมและการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ถึงทฤษฎีนวัตกรรม แบบจำลองทางนวัตกรรม และด้านกระบวนการสร้างนวัตกรรมจากการออกแบบ

3.2.1.2 การรวบรวมข้อมูล; เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิได้ถูกออกแบบ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นหลักการพื้นฐานสำคัญต่างๆ สำหรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

3.2.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล; ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งประกอบด้วย การศึกษาวิจัยวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (1) ด้านนวัตกรรม; จากทฤษฎีการข้ามเหว ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม และทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรม (2) ด้านการออกแบบ; ทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ทฤษฎีสิทธิบัตรของผู้สร้างนวัตกรรม และทฤษฎีคิดเชิงออกแบบ เพื่อค้นหาช่องว่างทางทฤษฎีและหลักการพื้นฐานสำคัญต่างๆ สำหรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ



แผนภาพที่ 12 รูปแบบการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ที่ 1

3.2.2 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ โดยนำผลที่ได้จากการศึกษาในข้อ 3.2.1 มาศึกษาและพัฒนาต่อโดยอาศัยการสนับสนุน 2 ส่วน (3.2.2.1) ข้อมูลภาคอุตสาหกรรมและความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (3.2.2.2) ข้อมูลด้านปัจจัยสำคัญการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบและการสร้างสรรค์คุณค่าด้วยการวิจัยคุณลักษณะ ดังนี้

3.2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย; การสัมภาษณ์เชิงลึก และการวิจัยจากเอกสารทางวิชาการ เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบที่มีคุณภาพ จำเป็นต้องศึกษา (1) ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม (2) ทฤษฎีการออกแบบต่างๆ

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์พิจารณาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ (Boyce, 2006) ซึ่งได้แก่ผู้ที่ได้รับรางวัลและผู้เกี่ยวข้องจากสำนักส่งเสริมมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ ในโครงการรางวัลสินค้าไทยที่มีการออกแบบดี หรือ Design Excellence Award (DEmark) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากองค์การภาครัฐและเอกชนของประเทศญี่ปุ่น 2 องค์กร คือ องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น หรือ The Japan External Trade Organization (JETRO) และสถาบันส่งเสริมการออกแบบแห่งประเทศไทย หรือ Japan Institute of Design Promotion (JDP) โดยส่งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจากประเทศญี่ปุ่นเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการตัดสินรางวัล

การวิจัยนี้สามารถรวบรวมกลุ่มตัวอย่างได้ 8 บริษัท จากทั้งหมด 10 บริษัทที่ได้รับรางวัล ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และด้านการตลาดของบริษัทต่อไป

ตารางที่ 4 รายชื่อบริษัทและผู้ให้สัมภาษณ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

ชื่อบริษัทภาษาอังกฤษ	ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์
Aesthetic Studio Co., Ltd.	นายอนุรักษ์ สุชาติ
Craft Factor Co., Ltd.	ผศ.เอกรัตน์ วงษ์จิต
Corner 43 Co., Ltd.	นายจิตริน จินตปรีชา
Cerebrum Design Co., Ltd.	นายมกร เซาว์วาณิช
Flexible Co., Ltd.	นายนพชัย ภูจิระเกษม
Sculpture Co., Ltd.	นายรัชฎพงษ์ เจริญกิตติวารากร
Stone and Steel Co., Ltd.	นายต่อวงศ์ ปุ้ยพันธวงศ์
Yothaka International Co., Ltd.	นายสุวรรณ คงขุนเทียน

กรอกรคำถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ประกอบด้วยข้อมูล 6 ส่วน (รายละเอียดทั้งหมดของคำถามอยู่ในภาคผนวก ก) คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม

ส่วนที่ 2 ด้านการออกแบบของภาคอุตสาหกรรม

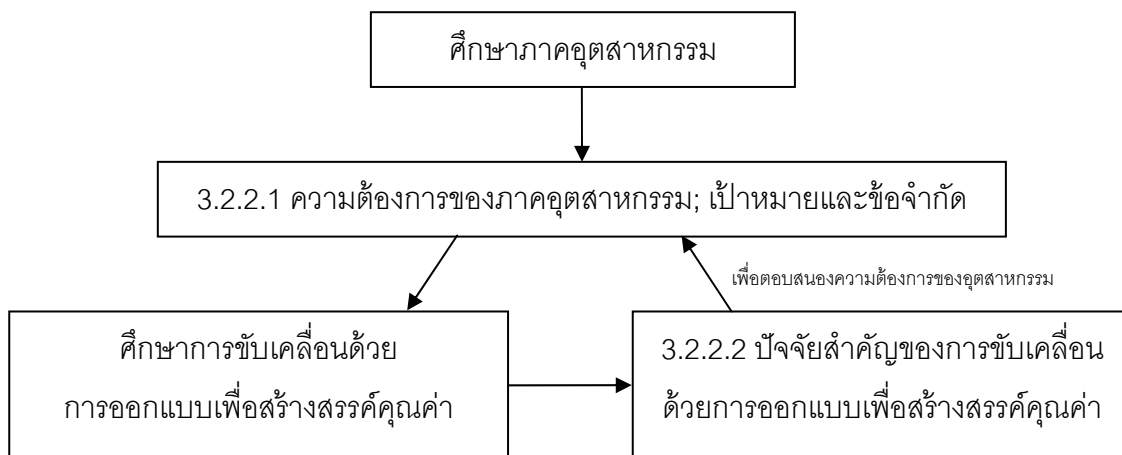
ส่วนที่ 3 ด้านการสร้างสรรค์คุณค่าของภาคอุตสาหกรรม

ส่วนที่ 4 เป้าหมายของภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

ส่วนที่ 5 ข้อจำกัดของภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

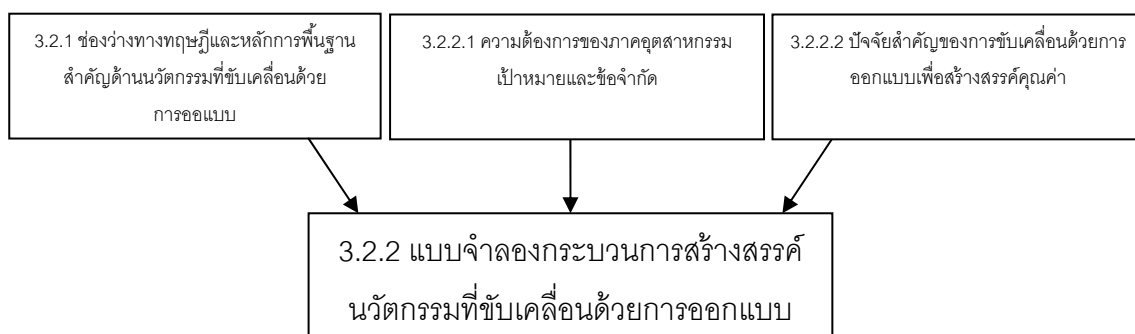
ส่วนที่ 6 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

2. การวิจัยจากเอกสารทางวิชาการในด้านการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบและการสร้างสรรค์คุณค่าจะอ้างอิงจากผลสรุปของการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมข้างต้นในเรื่องเป้าหมายและข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ สำหรับเป็นแนวทางในการศึกษา ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ในการตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างตรงเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ (2.1) การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ (2.2) การสร้างความหมายที่มีความแตกต่าง และ (2.3) ด้านการแสวงหาตลาด เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยสำคัญของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่า



แผนภาพที่ 13 รูปแบบความสัมพันธ์ของการศึกษาวิจัยความต้องการของอุตสาหกรรมและการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่า

3.2.2.2 การรวบรวมข้อมูล; เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 การรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ ได้ถูกออกแบบเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เพื่อให้มีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในเชิงพาณิชย์และเชื่อมโยงกันระหว่างภาคการศึกษาวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมได้



แผนภาพที่ 14 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

3.2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล; จากแผนภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบสำคัญ คือ การวิจัยเชิงผสมผสาน

ก) การสัมภาษณ์เชิงลึก คือ การสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ที่เป็นที่ยอมรับทั้ง 8 บริษัท ได้แสดงความเห็นในเรื่องเป้าหมายและข้อควรระวังในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อันเป็นประโยชน์ต่อแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในเรื่องการทราบความต้องการของอุตสาหกรรม

ข) การวิจัยจากเอกสารทางวิชาการในด้านการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบและการสร้างสรรค์คุณค่า คือ การที่ผู้วิจัยศึกษาแนวทางการออกแบบต่างๆ อาทิ การสร้างสรรค์รูปลักษณ์ที่เป็นเอกลักษณ์ การสร้างความหมายที่แตกต่าง และการแสวงหาตลาด เพื่อให้เกิดการสนองตอบต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และนำไปเป็นปัจจัยสำคัญของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

3.2.3 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อทดสอบการทำงานของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบผ่านกรณีโฟมโลหะ โดยนำผลที่ได้จากการศึกษาในข้อ

3.2.2 คือ แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมาใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ

3.2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย; การวิจัยเชิงปฏิบัติ เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามสภาพความเป็นจริง จึงใช้การสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุ สำหรับทดสอบแบบจำลอง โดยดำเนินการ 11 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคุณสมบัติต่างๆของโฟมโลหะ เพื่อหาข้อได้เปรียบสำหรับนำไปต่อยอด

2. การประเมินการนำโฟมโลหะไปใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้โลหะเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิต ได้แก่ (1) อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2) อุตสาหกรรมยานยนต์ (3) อุตสาหกรรมก่อสร้าง และ (4) อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ พบว่าอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีความเหมาะสมกับโฟมโลหะ ตามผลจากการประเมินในข้อที่ 3.2.2

3. การประเมินความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และด้านการตลาด ตามเกณฑ์การวิจัยข้อ 3.2.2

4. การรวบรวมผลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากขั้นตอนที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปภาพรวมของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทยออกมาได้ 2 ส่วน (1) เป้าหมาย คือ การสร้างเอกลักษณ์ที่สอดคล้องแนวโน้มตลาด (2) ข้อจำกัด คือ ขาดความแปลกใหม่ ตามผลการวิจัยข้อ 3.2.2

5. แนวความคิดการออกแบบ ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยศึกษาฐานข้อมูลจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในขั้นตอนที่ 4 จนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นปัจจัยสำคัญของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสร้างสรรค์คุณค่าโฟมโลหะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ 3 ประการ คือ (1) รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ (2) ความหมายที่แตกต่าง (3) การแสวงหาตลาด ตามแบบจำลองข้อ 3.2.2

6. ศึกษาวิธีการออกแบบ เรื่อง รูปทรง สัญลักษณ์ และจิตวิทยาความต้องการ ที่เหมาะสมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ตามการวิจัยในข้อ 3.2.2

7. การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะเป็นรูปทรงเรขาคณิตทรงกลมที่ประกอบขึ้นจากหน่วยย่อย ตามแบบจำลองข้อ 3.2.2

8. แบบผลิตภัณฑ์ 2 มิติ แบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะในลักษณะของภาพและสื่อคอมพิวเตอร์

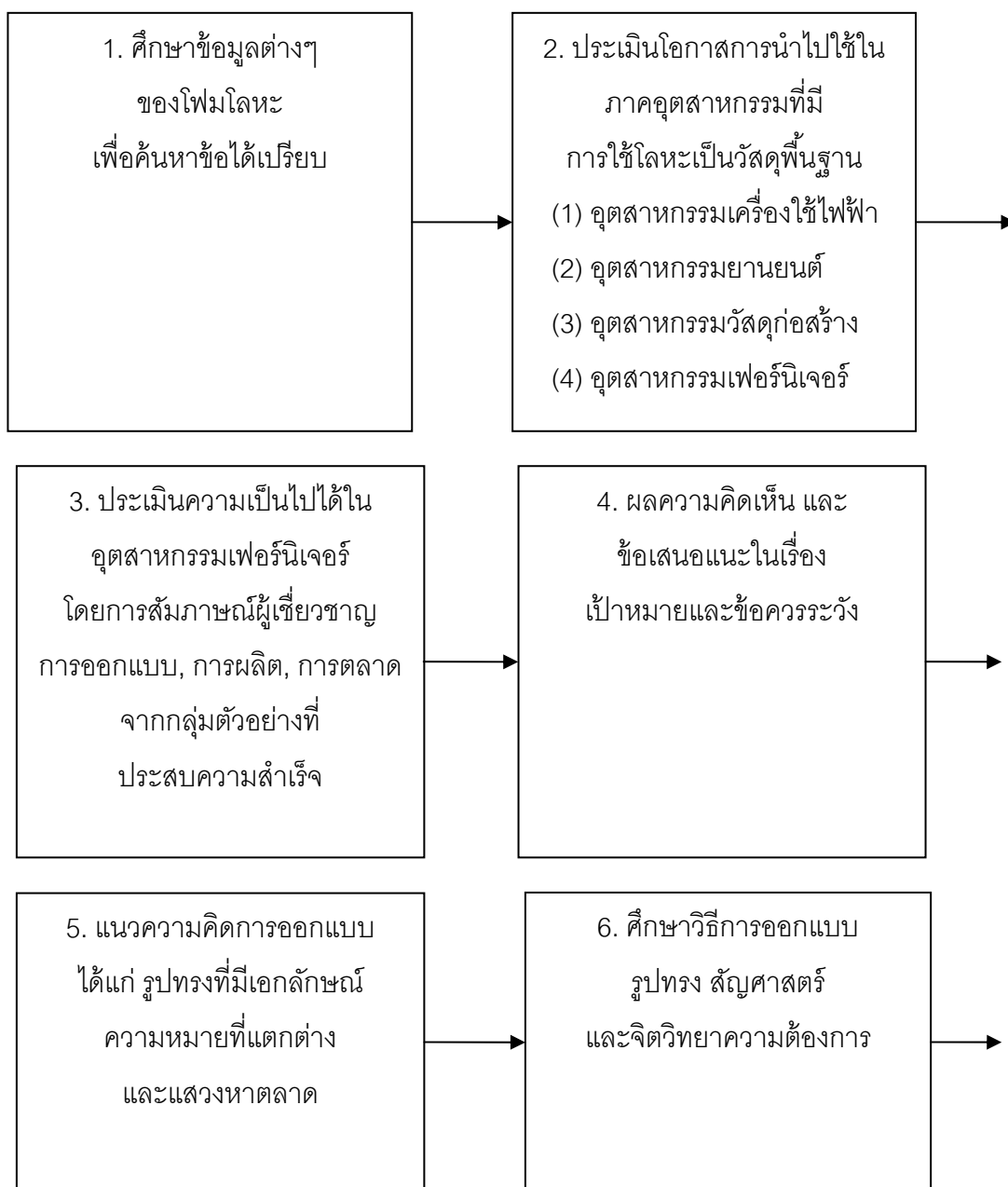
9. การประเมินผล ผู้วิจัยใช้วิธีสัณฑ์ ประสพการณ์ และฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อพิจารณาตัดสินว่าผ่านเกณฑ์ของขั้นตอนที่ 4 หรือไม่ หากไม่ผ่านย้อนกลับไปขั้นตอนที่ 7 เพื่อแก้ไขและพัฒนา หากผ่านจึงไปสู่วขั้นตอนต่อไป ตามผลการวิจัยในข้อ 3.2.2

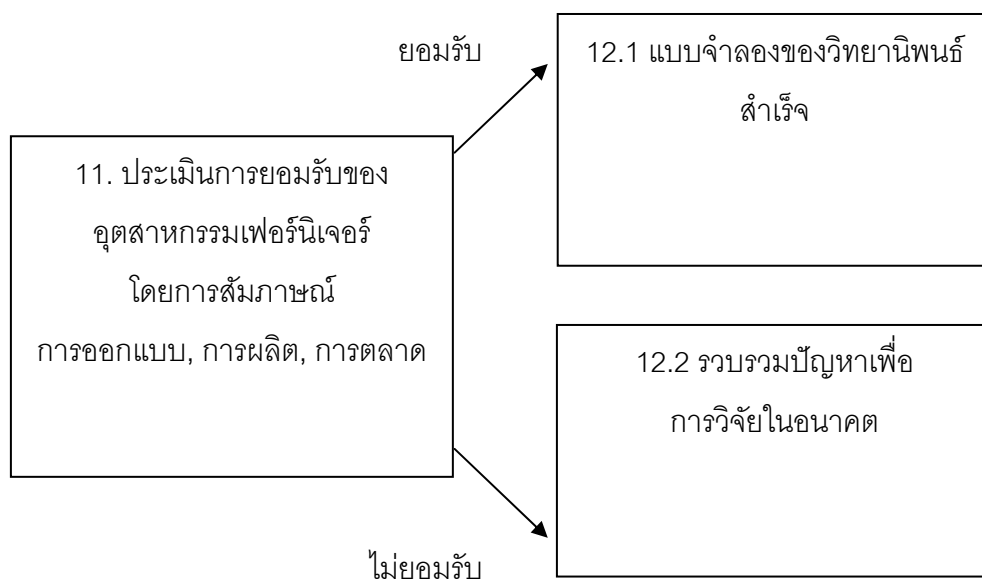
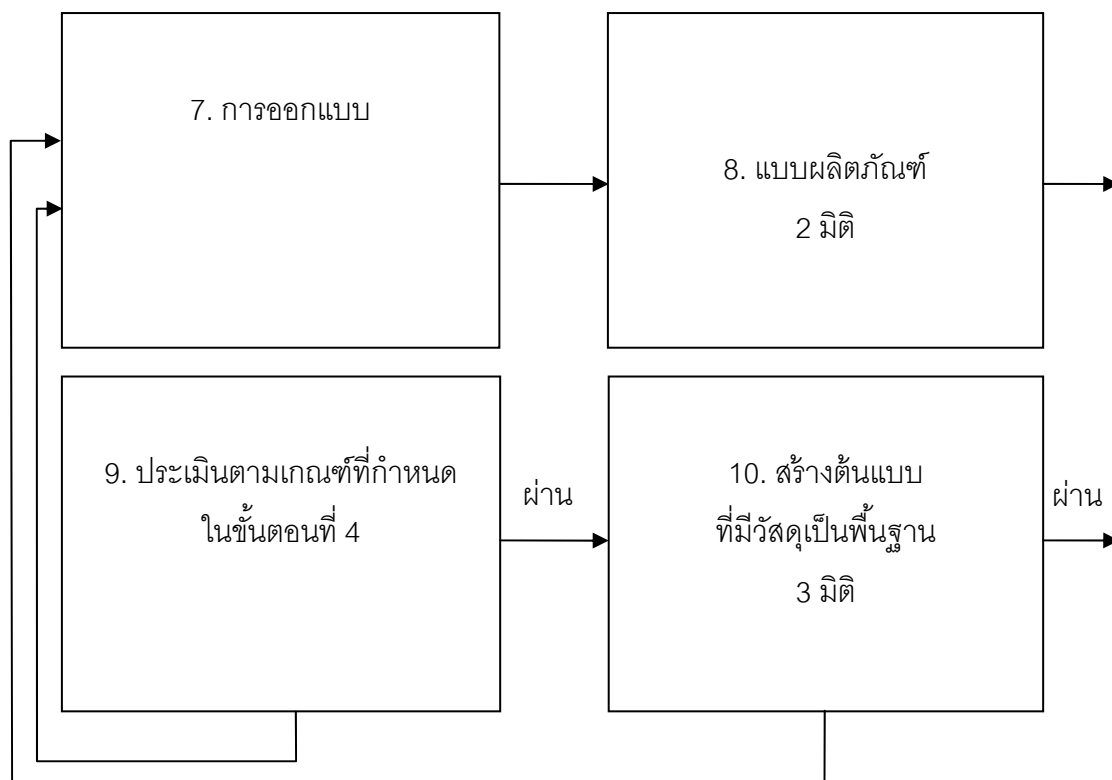
10. การสร้างต้นแบบโฟมโลหะ ผู้วิจัยดำเนินการภาคปฏิบัติจนค้นพบกุญแจแห่งความสำเร็จของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อใช้แก้ปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมโฟมโลหะ 2 ประการ คือ (1) การผลิตในขนาดทดลอง (2) มุมมองการดำเนินงาน ซึ่งถือว่าเป็นผลงานการทดสอบของข้อ 3.2.3 นี้

11. การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เพื่อทราบถึงความคิดเห็นต่อเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะและความสนใจที่จะนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ซึ่งจะกล่าวต่อไปในข้อ 3.2.4

12. ผลการประเมิน ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะมีรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ มีความหมายที่แตกต่าง และมีโอกาสทางการตลาดจึงทำให้มีความสนใจนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์ แสดงถึงการยืนยันความถูกต้องต่อปัจจัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ 3 ประการที่ผู้วิจัยได้ค้นพบในขั้นตอนที่ 5 และยังถือได้

ว่าบรรลุเป้าหมายของวิทยานิพนธ์ในการนำงานวิจัยสู่การพาณิชย์ หรือ จากห้องสู่ห้างสำเร็จ แต่หากส่วนใหญ่มีความเห็นแตกต่างออกไปให้เก็บรวบรวมไว้สำหรับการวิจัยในอนาคต ซึ่งจะกล่าวต่อไปในข้อ 3.2.5

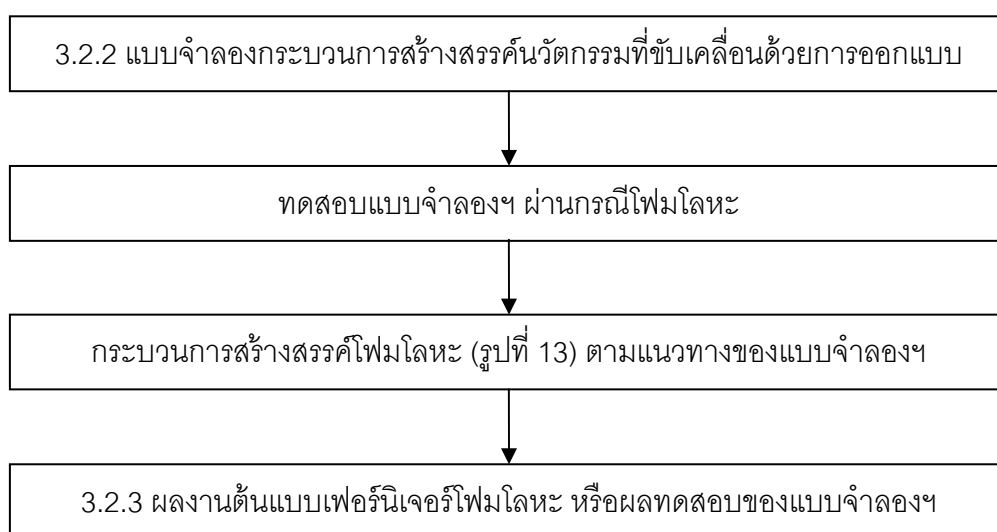




แผนภาพที่ 15 กระบวนการสร้างสรรค์โฟมโลหะ เพื่อการทดสอบแบบจำลอง กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

3.2.3.2 การรวบรวมข้อมูล; เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 การวิจัยเชิงปฏิบัติ โดยการสร้างเฟอริไนเจอร์โพลีโหมลโหะหรือต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปทดสอบและปรับปรุงแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

3.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล; จากแผนภาพที่ 13 แสดงการวิเคราะห์แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบสำคัญ คือ กระบวนการค้นหาความต้องการและแปลงสู่ต้นแบบเฟอริไนเจอร์โพลีโหมลโหะที่สำเร็จ ดังนั้นจึงอาจถือได้ว่าการทดสอบแบบจำลองสามารถทำงานได้



แผนภาพที่ 16 การทดสอบแบบจำลองฯผ่านกรณีโพลีโหมลโหะ

3.2.4 การวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 4

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อทดสอบการยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม สำหรับแสดงความเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษาวิจัยกับภาคอุตสาหกรรม

3.2.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย; การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม (conducting in-depth interview / Boyce, 2006) จากกลุ่มตัวอย่างเดิมในข้อที่ 3.2.2 แต่ในตารางต่อไปนี้จะแสดงสัญลักษณ์แทนแต่ละรายเพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาผลในข้อที่ 3.2.4.3

ตารางที่ 5 สัญลักษณ์แทน รายชื่อบริษัท และผู้ให้สัมภาษณ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

สัญลักษณ์แทน	ชื่อบริษัทภาษาอังกฤษ	ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์
ก	Aesthetic Studio Co., Ltd.	นายอนุรักษ์ สุชาติ
ข	Craft Factor Co., Ltd.	ผศ.เอกรัตน์ วงษ์จรัส
ค	Corner 43 Co., Ltd.	นายจิตริน จินตปรีชา
ง	Cerebrum Design Co., Ltd.	นายมกร เซาร์วานิช
จ	Flexible Co., Ltd.	นายนพชัย ภูจิระเกษม
ฉ	Sculpture Co., Ltd.	นายรัชรัฐพงษ์ เจริญกิติวารากร
ช	Stone and Steel Co., Ltd.	นายต่อวงศ์ ปู่พันธวงศ์
ซ	Yothaka International Co., Ltd.	นายสุวรรณ คงขุนเทียน

กรอบคำถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ประกอบด้วยข้อมูล 6 ส่วน (รายละเอียดทั้งหมดของคำถามอยู่ในภาคผนวก ข) คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม

ส่วนที่ 2 ด้านนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

ส่วนที่ 3 ด้านโพลีโหล

ส่วนที่ 4 ด้านต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นกับเฟอร์นิเจอร์โพลีโหล

ส่วนที่ 6 ความคิดเห็นกับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

3.2.4.2 การรวบรวมข้อมูล; เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4 การรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม ถูกออกแบบขึ้น เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาพิสูจน์การยอมรับของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบจากภาคอุตสาหกรรม

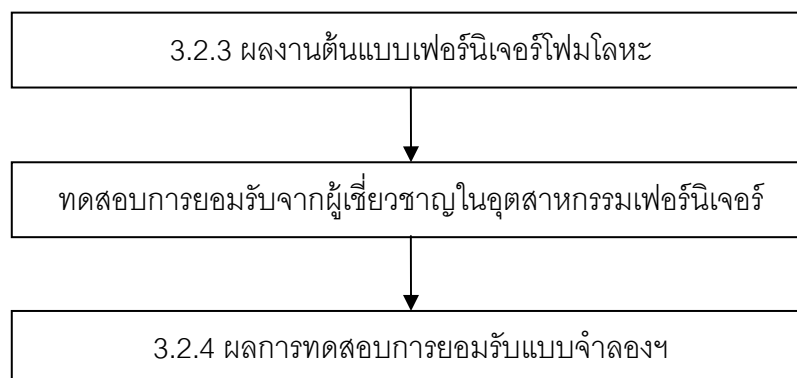
3.2.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล; ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม ได้แสดงผลลัพธ์ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอุตสาหกรรมที่มีต่อเฟอร์นิเจอร์ ในการยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ แสดงจำนวนร้อยละดังนี้

ตารางที่ 6 ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต่อแบบจำลองฯ

หัวข้อ / ผู้ให้สัมภาษณ์		ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ช	ซ	%
แบบจำลอง นวัตกรรมที่ ขับเคลื่อน ด้วยการ ออกแบบ	ยอมรับ									
	ไม่ยอมรับ									

ในกรณีผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ อาจถือได้ว่าวิทยานิพนธ์บรรลุเป้าหมายในการเชื่อมโยงภาคการศึกษาวิจัยและภาคอุตสาหกรรมสู่กัน

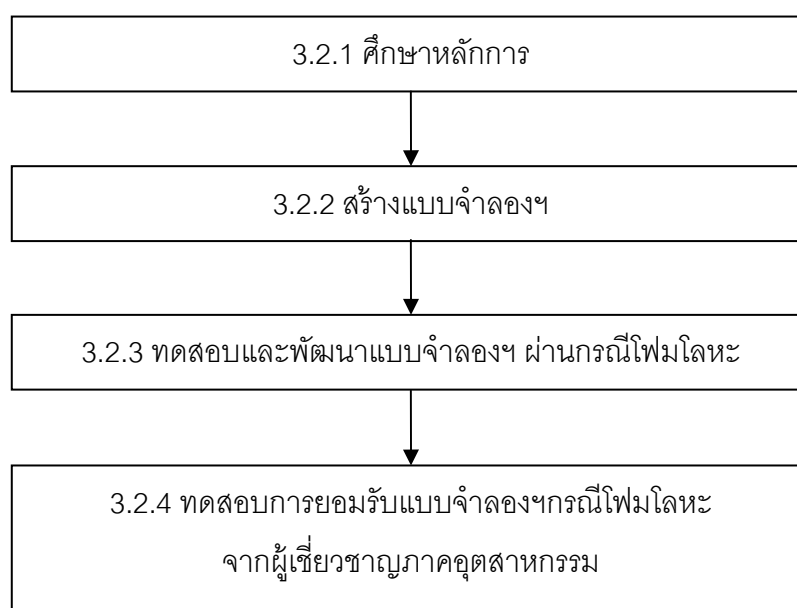
ในกรณีผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม่ยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ให้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด เพื่อหาแนวทางแก้ไขในการวิจัยในอนาคตต่อไป



รูปที่ 17 การทดสอบการยอมรับแบบจำลองฯจากผู้เชี่ยวชาญภาคอุตสาหกรรม

3.3 สรุประเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาวิจัยมีการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสมผสาน (mixed-method design) โดยการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) และวิจัยเชิงปฏิบัติ (action research) และการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ (success case) สัมพันธ์และสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยทั้ง 4 ข้อได้ จนได้ผลลัพธ์เป็นแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เชื่อมโยงภาคการศึกษาวิจัยและภาคอุตสาหกรรมในเชิงพานิชย์ โดยมีกระบวนการวิจัยดังแผนภาพที่ 16



แผนภาพที่ 18 สรุปกระบวนการวิจัย

บทที่ 4

การประเมินและทดสอบความเป็นไปได้ในการไปใช้ในอุตสาหกรรม

4.1 โฟมโลหะ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งเยี่ยมชมกระบวนการผลิตจากห้องทดลองของโฟมโลหะสามารถรวบรวมคุณสมบัติของโฟมโลหะได้ดังนี้

4.1.1 คุณสมบัติเด่นของโฟมโลหะ

จากการศึกษาพบว่า จากโครงสร้างอันเป็นลักษณะพิเศษของโฟมโลหะส่งผลต่อคุณสมบัติของโฟมโลหะโดยตรง ซึ่งสามารถสรุปคุณสมบัติเด่นของโฟมโลหะได้ดังนี้

1. น้ำหนักเบา เมื่อเทียบปริมาตรโฟมโลหะต่อปริมาตรกับวัสดุอื่น
2. ความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง เมื่อเทียบความแข็งแรงต่อน้ำหนักกับวัสดุอื่น
3. ถ่ายเทอุณหภูมิได้ดี โครงสร้างโฟมโลหะมีความโปร่งและอากาศอยู่ภายในจึงสามารถระบายอากาศได้ดี
4. ดูดซับพลังงานได้ดี โครงสร้างโฟมโลหะมีลักษณะโปร่งกักทอโยงใยจึงสามารถช่วยดูดซับและลดทอนแรงกระทำได้
5. ดูดซับเสียงได้ดี โครงสร้างโฟมโลหะมีลักษณะโปร่งและซับซ้อนจึงสามารถช่วยหักเหลดทอนคลื่นเสียงได้

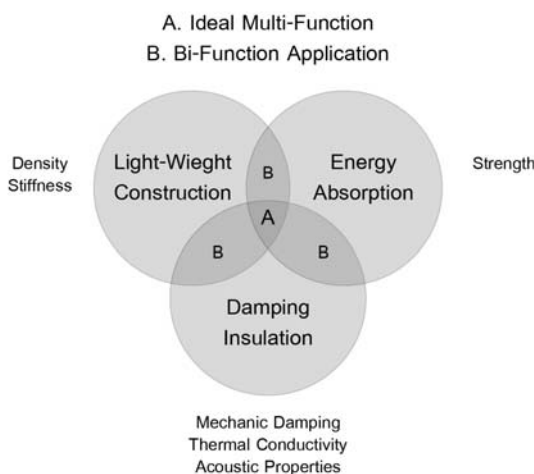
4.1.2 ข้อควรระวังของโฟมโลหะ

โครงสร้างของโฟมโลหะมีข้อจำกัดในการนำไปใช้งาน ซึ่งสามารถสรุปเป็นข้อควรระวังของโฟมโลหะได้ดังนี้

1. ความแข็งแรงต่อปริมาตร โครงสร้างโฟมโลหะมีลักษณะโปร่งความหนาแน่นต่ำ จึงมีความแข็งแรงน้อยกว่าหากเทียบกับโลหะตันไม่พูน
2. ผิวสัมผัส โครงสร้างโฟมโลหะมีลักษณะโปร่งกักทอซับซ้อนบางส่วนอาจเกิดความแหลมคมได้ แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการตัดและหรือขัดให้เรียบ

4.1.3 แนวทางการนำโฟมโลหะไปใช้งาน

จากการศึกษาพบหลักการและแนวทางที่น่าสนใจในการนำโฟมโลหะไปใช้งาน (Banhart, 2009) โดยการจัดกลุ่มคุณสมบัติโฟมโลหะออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) คุณสมบัติโครงสร้างเบา (2) คุณสมบัติการดูดซับพลังงาน (3) คุณสมบัติฉนวน โดยเมื่อคุณสมบัติ 3 อย่างทำงานร่วมกันจะสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้แบบหนึ่ง และเมื่อคุณสมบัติ 2 อย่างทำงานร่วมกันจะสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้อีกแบบหนึ่ง หรือจะใช้เพียงคุณสมบัติเดียวก็ได้ ดังแสดงในแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 19 แนวทางการนำโฟมโลหะไปใช้งานตามคุณสมบัติ (Banhart, 2009)

ตัวอย่างเช่น การทำงานร่วมกันทั้งหมด 3 คุณสมบัติ สามารถสร้างสรรค์ผลงานเป็นแท่นเครื่องรถยนต์ เพราะความเบาจะช่วยลดน้ำหนักเครื่องยนต์และไม่เป็นภาระต่ออัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน คุณสมบัติการดูดซับพลังงานจะทำหน้าที่ลดการสั่นของเครื่องยนต์เมื่อยามทำงานและดูดซับแรงกระแทกที่จะส่งไปถึงเครื่องยนต์เมื่อยามรถยนต์เคลื่อนที่ คุณสมบัติฉนวนช่วยเรื่องการควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

การทำงานร่วมกัน 2 คุณสมบัติ ระหว่างคุณสมบัติโครงสร้างเบา กับคุณสมบัติการดูดซับพลังงานสามารถสร้างสรรค์ผลงานเป็น กันชนรถยนต์ เพราะความเบาจะไม่เป็นภาระต่ออัตราสิ้นเปลืองน้ำมันและคุณสมบัติการดูดซับพลังงานจะทำหน้าที่ลดแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

การทำงานเพียงคุณสมบัติเดียว คุณสมบัติโครงสร้างเบาสามารถสร้างสรรค์ผลงานเป็นฝากระโปรงรถยนต์ เพราะความเบาจะช่วยให้ใช้งานง่ายเมื่อตอนเปิดกระโปรงขึ้นและน้ำหนักน้อยไม่เป็นภาระต่ออัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน

4.2 การประเมินโพลีโพลีเอสเตอร์เพื่อนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม

คุณสมบัติและวิธีการผลิตของโพลีโพลีเอสเตอร์มีศักยภาพสูงในตัวเอง แต่ด้วยความเป็นวัสดุใหม่ ของโพลีโพลีเอสเตอร์จึงอาจจะไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในทุกกรณีไป ดังนั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์ ถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์โพลีโพลีเอสเตอร์ไปให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดใน อุตสาหกรรม เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันทางการค้า และเป็นการส่งเสริมวงการ ศึกษาวิจัยอย่างยั่งยืนให้กับประเทศ

จากข้อมูลการส่งออกสินค้าสำคัญของไทย (กระทรวงพาณิชย์, 2553: ออนไลน์) มี อุตสาหกรรมที่สามารถสร้างรายได้ให้กับเศรษฐกิจของประเทศมีเป็นจำนวนมาก แต่การศึกษา ข้อมูลในเชิงลึกพบว่า อุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มในการนำโพลีโพลีเอสเตอร์เข้ามาร่วม มีเพียง 4 กลุ่ม เท่านั้น ซึ่งทั้งหมดพิจารณาจากการใช้โพลีโพลีเอสเตอร์เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิต และมูลค่าการส่งออกที่ สูงจนคาดว่าจะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน อุตสาหกรรมที่ตรงตามเกณฑ์ได้แก่ (1) อุตสาหกรรม เครื่องใช้ไฟฟ้า (2) อุตสาหกรรมยานยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ (3) อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง (4) อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน ซึ่งอุตสาหกรรมทั้ง 4 ดังกล่าวอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรม สำคัญที่รายได้ให้ประเทศต่อปีสูง โดยขอแสดงข้อมูลต่างๆดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 มูลค่าการส่งออกสินค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้โพลีโพลีเอสเตอร์เป็นวัตถุดิบสำคัญ ปี 2552

สินค้า	มูลค่าส่งออก (ล้านบาทสหรัฐ)			อัตราขยายตัว (ร้อยละ)			สัดส่วน (จาก ยอดรวม)
	2550	2551	2552	2550	2551	2552	
เครื่องใช้ไฟฟ้า	16,987	18,032	15,538	15.6	6.2	-13.8	10.2
ยานยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	16,164	19,601	14,164	32.6	21.3	-27.7	9.3
วัสดุก่อสร้าง	6,838	8,035	7,182	25.2	17.5	-10.6	4.7
เฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน	1,294	1,244	1,002	6	-3.8	-19.5	0.7

(ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร, 2553: ออนไลน์)

จากข้อมูลข้างต้นเมื่อพิจารณาถึงลักษณะของการผลิตของอุตสาหกรรมพบว่า ในแต่ละ อุตสาหกรรมมีรูปแบบการผลิตที่แตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม นั้นๆ อาทิ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นการผลิตแบบประกอบตามคำสั่งซื้อ กล่าวคือจะมีการ ผลิตที่มีชิ้นส่วนย่อยมาตรฐานแบบต่างๆรอไว้ เมื่อได้รับคำสั่งซื้อจึงทำการประกอบตามสัดส่วน เป็นสินค้าสำเร็จรูปตั้งที่ลูกค้าต้องการ

ในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบเป็นการผลิตสำรองเพื่อรอจำหน่าย กล่าวคือเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นมาตรฐานเดียวจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้าส่วนใหญ่ และทยอยจำหน่าย

ส่วนอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างเป็นการผลิตระดับขั้นต้น เพื่อการขายในลักษณะเป็นวัตถุดิบ ในการนำไปเป็นส่วนประกอบในสิ่งก่อสร้าง

สุดท้ายอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วนนั้นจะเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อ ลักษณะของผลิตภัณฑ์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตข้างต้น เห็นได้ว่าลักษณะการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า, อุตสาหกรรมยานยนต์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบ, อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างนั้น จะเป็นการผลิตที่เน้นปริมาณมาก รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่เฉพาะที่เป็นแบบมาตรฐาน จึงเป็นการยากที่จะนำเอาโฟมโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์ไปประยุกต์ใช้เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาของอุตสาหกรรม ทั้งนี้อ้างอิงจากทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Roger, 1962) เรื่องการไม่ยอมรับหากมีการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติหรือมาตรฐานของระบบสังคมนั้น และทฤษฎีความล้มเหลวของนวัตกรรม (Smith, 2006) เรื่องการเปลี่ยนข้อแม้การตลาด เพราะอุตสาหกรรมทั้ง 3 ข้างต้น มีมาตรฐานและข้อแม้ที่เฉพาะเจาะจงอย่างมากจนไม่พร้อมและไม่เหมาะสมที่จะเปลี่ยนแปลงระบบอุตสาหกรรมเท่าไรนัก

ดังนั้นอุตสาหกรรมที่ใช้โลหะเป็นวัตถุดิบเป็นพื้นฐานสำคัญ อันมีรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม อีกทั้งมีมูลค่าการค้าสูงจนน่าจะคุ้มค่าในเชิงธุรกิจกับการนำโฟมโลหะไปประยุกต์คือ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน ทั้งนี้เพราะคุณสมบัติของโฟมโลหะมีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้หรือทดแทนในการสร้างจุดเด่นและความพิเศษให้กับเฟอร์นิเจอร์จนเกิดเป็นความสามารถในการแข่งขันได้ ประกอบกับโครงสร้างพื้นฐานของอุตสาหกรรมที่อำนวยความสะดวกในการนำความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบไปใช้ในการพัฒนาให้สินค้ามีมูลค่าเพิ่มสูงยิ่งขึ้นได้ด้วย กล่าวอีกอย่างหนึ่งคือโดยธรรมชาติของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์จะมีรูปแบบสินค้าที่ปรับเปลี่ยนตลอดเวลาตามกระแสนิยมคล้ายกับสินค้าแฟชั่น กลุ่มลูกค้าจึงมีความพร้อมในการยอมรับสิ่งแปลกใหม่ได้สูง ดังนั้นหากมีการประยุกต์ใช้โฟมโลหะมาออกแบบสร้างสรรค์เป็นเฟอร์นิเจอร์ย่อมทำให้เกิดความสอดคล้องต่อความต้องการของตลาดและธุรกิจ ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในโลกปัจจุบัน

4.3 ทดสอบความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

จากการประเมินแนวโน้มการนำโคมไฟโลหะไปใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่อยู่ในเกณฑ์ของความเป็นไปได้และเหมาะสมในด้านต่างๆข้างต้น เป็นการประเมินจากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลเชิงเอกสาร ซึ่งสามารถยืนยันแนวโน้มความเป็นไปได้ได้ดีมากในระดับหนึ่ง แต่ในส่วนต่อไปนี้จะทำการทดสอบความเป็นไปได้ผ่านผู้เชี่ยวชาญ ที่สำคัญและเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เพื่อการยืนยันที่หนักแน่นขึ้น พร้อมกับทดสอบความเป็นไปได้และความเหมาะสมของการนำโคมไฟโลหะไปใช้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ รวมทั้งเก็บข้อมูลเสนอแนะต่างๆเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการไปออกแบบสร้างสรรค์รูปแบบของโคมไฟโลหะให้แสดงศักยภาพสูงสุดต่อวงการเฟอร์นิเจอร์ไปพร้อมกันด้วย

โดยกระบวนการทดสอบจะทำผ่านระเบียบวิธีวิจัยแบบการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยกลุ่มตัวอย่างจะคัดเลือกจากกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ตามทฤษฎีบริบทการออกแบบภาคปฏิบัติ: การเชื่อมประสานงาน (Heskett, 2007) จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มนักออกแบบ ที่อาจถือว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการนำโคมไฟโลหะเข้าสู่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เพราะนักออกแบบมีอิทธิพลต่อการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ให้เกิดการยอมรับ โดยอาศัยความสามารถด้านการออกแบบเป็นเครื่องมือ เปรียบเสมือนผู้นำการเปลี่ยนแปลงสู่การยอมรับนวัตกรรม ในทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Roger, 1964) นั่นเอง (2) กลุ่มผู้ผลิต หรือ กลุ่มเทคโนโลยี คือ ตัวแปรสำคัญที่จะพัฒนาแนวคิดนามธรรมทั้งหมดให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์รูปธรรมสำหรับการค้า (3) กลุ่มลูกค้า คือ ตัวแปรสำคัญในการตัดสินใจว่าผลงานหรือสินค้านั้นประสบความสำเร็จหรือไม่ โดยหากให้การยอมรับและหรือมีแนวโน้มที่จะซื้อเท่ากับว่าผลงานนั้นกลายเป็นผลงานนวัตกรรมทันที อ้างอิงตามทฤษฎีข้ามแหวน (Moore, 1991)

โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คัดเลือกจากกลุ่มที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างคุณภาพสูงของประเทศไทย เพราะทั้งหมดมาจากผู้เกี่ยวข้องและผู้ที่ได้รับรางวัลด้านการออกแบบ DEmark Award 2010 จากกรมส่งเสริมการส่งออก ในพื้นที่การออกแบบ จากงานแสดงเฟอร์นิเจอร์ไทยสากล เพื่อธุรกิจและการส่งออก หรือ Thailand International Furniture Fair / TIFF ซึ่งแต่ละกลุ่มตัวอย่างจะสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อเก็บข้อมูลและความคิดเห็นกลุ่มละ 5 ตัวอย่าง ทั้งหมด 15 ตัวอย่างจากทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งนี้ได้รับการรับรองจากเจ้าหน้าที่ของกรมส่งเสริมการส่งออกและกลุ่มตัวอย่างว่าห้ามเปิดเผยข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์ เพราะเนื้อหาบางประเด็นเป็นเรื่องลับขององค์กร หากเปิดเผยแหล่งที่มาอาจส่งผลกระทบต่อทางธุรกิจได้ ดังนั้นหากต้องการทราบข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์จริงๆกรุณาติดต่อผู้เขียนโดยตรง และจะขอพิจารณาเปิดเผยข้อมูลดังกล่าวเป็นรายกรณีไป

จากความรู้ที่ได้รับจากการทบทวนวรรณกรรมในทฤษฎีสืบโคมหน้าผู้สร้างนวัตกรรมของ (Kelley, 2005) ในหัวข้อการเก็บข้อมูลแบบนักมานุษยวิทยา ทำให้ได้เรียนรู้เทคนิคการเก็บข้อมูล การสร้างนวัตกรรม โดยการถามถึงประสบการณ์การสร้างนวัตกรรมของผู้ให้สัมภาษณ์ ไม่ถามความเห็นหรือผลลัพธ์ของนวัตกรรมที่ต้องการศึกษาอยู่โดยตรง ขอยกอย่างกรณีศึกษาอมตะเพื่อสร้างความเข้าใจของ Henry Ford (1908) ผู้ค้นคิดและประดิษฐ์รถยนต์ ที่ว่า หากไปถามผู้คนในยุคที่มีแต่รถม้าว่า ต้องการพาหนะนวัตกรรมอะไร คงได้คำตอบว่า ต้องการรถที่เทียมม้าได้หลายๆ ตัวจะได้วิ่งไปถึงที่หมายได้รวดเร็ว กรณีศึกษาดังกล่าวผู้ตอบไม่ได้มีความเขลาหรือผิดแต่อย่างใด แต่การถามในเรื่องที่ผู้ตอบไม่มีความรู้ย่อมไม่ได้รับคำตอบที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ดังนั้นการสัมภาษณ์เชิงลึกในการวิจัยนี้ แม้มีความต้องการที่จะนำข้อมูลมาใช้กับ โฟมไลหะ แต่จะไม่มีคำถามใดๆที่เกี่ยวข้องกับโฟมไลหะเลย เพราะโฟมไลหะเป็นวัสดุใหม่ที่กลุ่มตัวอย่างไม่รู้จัก จึงอาจมีความเห็นที่ไม่ชัดเจนและอาจทำให้เกิดความไขว้เขวได้ ฉะนั้นการสัมภาษณ์ของยึดตามหลักการที่จะมุ่งเก็บข้อมูลทางประสบการณ์ที่ผู้ใช้สัมภาษณ์เชี่ยวชาญเท่านั้น แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ต่อยอดเป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อไป

คำถามในการสัมภาษณ์*จะแบ่งออกเป็น 2 หมวดใหญ่ คือ

1. เป้าหมาย ในการทำงาน

1.1 จุดเริ่มต้นและแนวความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน

2. ข้อจำกัด ในการทำงาน

2.1 ปัญหาและแนวทางแก้ไขในการทำงาน

หมายเหตุ* รายละเอียดการสัมภาษณ์สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ก

4.3.1 การเก็บข้อมูลความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

จากการศึกษาตัวแทนทั้งสามกลุ่มในภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย พบความสัมพันธ์ที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันละกันในทุก 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะ ไปให้ถึงอันเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ ซึ่งแนวทางการกำหนดเป้าหมายของแต่ละกลุ่มตัวแทนของ อุตสาหกรรมมักอาศัยประสบการณ์ทางการตลาดเป็นหลัก หรืออาจกล่าวตามทฤษฎีกระบวนการ สร้างนวัตกรรม (Rothwell, 1994) ว่าเป็นแบบความต้องการทางการตลาดเป็นแรงดึงที่ก่อให้เกิด ผลงาน กล่าวคือ เล็งเห็นว่ามีความต้องการของตลาดอยู่ แล้วจึงทำ การสร้างสรรค์ผลงานเพื่อ ตอบสนองความต้องการนั้น

แต่ในกลุ่มนักออกแบบและกลุ่มผู้ผลิตที่มีทักษะการทำงานแตกต่างจากกลุ่มผู้ซื้อ จึงสามารถสร้างเป้าหมายจากความสามารถพิเศษของตนเองได้ หมายความว่าทั้งสองกลุ่มนี้จะมีฝีมือ ในการผลิตและสร้างสรรค์งานของตน และสามารถพัฒนาจนมีศักยภาพที่พิเศษกว่าปกติทั่วไป จนนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการกำหนดเป้าหมายของตนเองได้ อาทิ บางรายในกลุ่มผู้ผลิตมีเทคนิคพิเศษในการสานวัสดุที่มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ จนเกิดเป้าที่จะต่อยอดธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ไปสู่วัสดุทางสถาปัตยกรรม เป็นต้น ซึ่งลักษณะของการสร้างงานเช่นนี้ สามารถอ้างอิงได้กับทฤษฎีกระบวนการสร้างนวัตกรรม (Rothwell, 1994) ว่าเป็นแบบความสามารถทางการผลิตหรือทางเทคโนโลยีเป็นแรงผลักดันให้เกิดผลงาน ซึ่งศักยภาพดังกล่าวถือว่ากุญแจความสำเร็จของกลุ่มผู้ผลิตและกลุ่มนักออกแบบในการสามารถด้านการแข่งขันที่ยั่งยืน

4.3.2 เป้าหมายของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย (รายละเอียดการสัมภาษณ์สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ก)

การกำหนดทิศทางและการหาความเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเป็นพิเศษของผลิตภัณฑ์ คือเป้าหมายที่สำคัญที่สุดที่ทุกกลุ่มตัวแทนอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยให้ข้อมูลตรงกัน เพราะความแตกต่างคือจุดดึงดูดสำคัญที่จะส่งผลให้สินค้าอยู่เหนือคู่แข่ง และเป็นแกนสำคัญต่อการดำเนินงานด้านอื่นๆ ให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ที่ได้สร้างสรรค์ขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า เป้าหมายของทั้ง 3 กลุ่มมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนี้

กลุ่มนักออกแบบ ธรรมชาติของนักออกแบบย่อมมีเป้าหมายที่เหมือนกันอยู่อย่างหนึ่งคือ ต้องการสร้างผลงานที่มีเอกลักษณ์เป็นของตัวเอง ดังนั้นเป้าหมายของกลุ่มนักออกแบบของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย คือ การสร้างสรรค์ผลงานที่แสดงความเป็นไทย ดังจะเห็นได้จากภาพรวมของงานทั้งหมดในงานแสดงเฟอร์นิเจอร์ไทย TIFF ที่จะมีกลิ่นอายและของสไตล์เป็นแบบไทย-เอเชีย ร่วมสมัย

นักออกแบบถือเป็นแกนสำคัญในการกำหนดเป้าหมายเรื่องเอกลักษณ์ที่ส่งผลกระทบต่ออย่างมากต่อทั้งกลุ่มการผลิตและกลุ่มลูกค้า เพราะการกำหนดเป้าหมายของนักออกแบบเป็นต้องเชื่อมโยงระหว่างความสามารถในการผลิตและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มผู้ผลิต สร้างเอกลักษณ์พิเศษผ่านความสามารถทางด้านงานฝีมือที่ประยุกต์มาจากความรู้ของช่างไทยในอดีต อาทิ การจักสาน การทอ การเข้าไม้ เป็นต้น ซึ่งทำให้ผลงานมีรูปแบบของงานฝีมือที่มีความเฉพาะตัวแตกต่างจากประเทศคู่แข่งอย่างจีนและเวียดนาม จึงสามารถสร้างราคาขายได้สูง ยกกระต๊อบตลาดของตนเองสู่มีระดับ

แต่ในปัจจุบันกลุ่มผู้ผลิตอาศัยเพียงประสบการณ์ และการลองผิดลองถูกจากเจ้าหน้าที่ภายในโรงงานเท่านั้น อีกทั้งยังไม่มีการลงทุนซื้อเครื่องจักรที่ทันสมัย จึงมีข้อจำกัดอย่างมากในการหาเอกลักษณ์ใหม่ที่จะมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นควรทำอย่างมาก เพราะเอกลักษณ์เดิมที่ทำอยู่นั้นปัจจุบัน เริ่มประสบปัญหาการถูกลอกเลียนจากผู้ผลิตในประเทศคู่แข่งไปบ้างแล้วพอสมควร

กลุ่มลูกค้าหลัก กลุ่มผู้ซื้อของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบธุรกิจต่อธุรกิจ หรือ B2B (business to business) ที่จะมีประสบการณ์และมุมมองต่างจากกลุ่มลูกค้าแบบธุรกิจกับผู้บริโภค หรือ B2C (business to customer) อย่างมาก เพราะกลุ่ม B2B จะไม่ใช่เพียงความชอบและความพึงพอใจส่วนตัวในการเลือกซื้อ แต่จะพิจารณาถึงภาพใหญ่ด้านแนวโน้มของตลาดเป็นหลักเพื่อคาดการณ์การบริโภคล่วงหน้า ซึ่งมีทิศทางเปลี่ยนแปลงไปมาได้

ดังนั้นเอกลักษณ์ไทยหรืองานฝีมือไทยอย่างที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยยึดปฏิบัติอยู่ จึงอาจไม่ได้รับความนิยมนิยมไป เพราะแนวโน้มตลาดย่อมมีการเปลี่ยนแปลง อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมและแสวงหาสิ่งใหม่เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน

4.3.3 ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย (รายละเอียดการสัมภาษณ์สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ก)

จากการศึกษาพบว่า ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย คือ การมุ่งความสนใจแบบไม่ยั่งยืน กล่าวคือ ต้องการทำให้เฟอร์นิเจอร์เพียงเพื่อตอบสนองในแง่การค้าเงินธุรกิจแบบเฉพาะหน้า ทำให้ใส่ใจแต่เรื่องต้นทุน ไม่ให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาใหม่ๆ เพื่อสร้างฐานการแข่งขันในอนาคต ทั้งนี้ข้อจำกัดในแต่ละกลุ่มมีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันอย่างมาก กล่าวคือ ข้อจำกัดของกลุ่มผู้ผลิตส่งผลกระทบต่อกลุ่มนักออกแบบ ข้อจำกัดของกลุ่มนักออกแบบส่งผลกระทบต่อกลุ่มผู้ซื้อ ข้อจำกัดของกลุ่มผู้ซื้อคือข้อปัญหาที่กลุ่มผู้ผลิตเผชิญอยู่จึงมีต่อเนื่องไปยังกลุ่มนักออกแบบ จนกลายเป็นปัญหาใหญ่ของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทย ดังนี้

กลุ่มนักออกแบบ ข้อจำกัดของนักออกแบบเฟอร์นิเจอร์ของไทย คือ การขาดความร่วมมือและวิสัยทัศน์จากผู้ประกอบการ ส่งผลให้ผลงานขาดความหลากหลายและไม่มีพัฒนาการเชิงนวัตกรรม จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์พบว่า ความบีบคั้นและการแข่งขันอย่างรุนแรงในโลกธุรกิจด้านเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันทำให้ผู้ประกอบการต้องดำเนินงานทั้งหมดอย่างรัดกุม ซึ่งบ่อยครั้งรัดกุมมากไปกลายเป็นข้อจำกัดในการทำงานด้านการออกแบบอย่างมาก

เพราะผู้ประกอบการต้องการความแน่นอน จึงไม่ยอมรับความเสี่ยงในการปรับเปลี่ยนใดๆ ซึ่งไม่เป็นผลดีในระยะยาวนัก ยกตัวอย่างเช่น หากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ที่แห่งหนึ่ง ได้รับคำสั่งซื้อสินค้าที่มีรูปแบบสำหรับใช้ในที่พักตากอากาศหรือโรงแรม และได้รับคำสั่งซื้อในแบบเดิมซ้ำๆ ผู้ประกอบการจะเกิดการมุ่งความความสนใจ ทำแต่สินค้าในหมวดนั้นๆ จนยึดติด ไม่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ไม่ว่านักออกแบบจะพยายามเสนอแนวทางใหม่ที่น่าจะเป็นโอกาสที่ดีในอนาคตอย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่มีเพียงการปรับปรุง ด้านสีส้น ด้านขนาด เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทั้งนี้หากมองในระยะยาววงการเฟอร์นิเจอร์ไทยไม่ได้อยู่ในฐานที่จะหยุดนิ่งได้ เพราะคู่แข่งทั้งในประเทศด้วยกันเองและประเทศใกล้เคียงจะทำการเลียนแบบสินค้าในคุณภาพใกล้เคียงแต่ราคาถูกกว่า ทำให้เกิดการขายตัดราคา ทำยที่สุดผู้ซื้อก็จะเบนเข็มไปสั่งซื้อสินค้าจากโรงงานที่ถูกที่สุด และทำให้วงการออกแบบยิ่งถูกละเลยลงไปอีก เพราะธุรกิจลี้ลับมุ่งแต่การประหยัด ลดต้นทุนเพื่อแข่งขันราคา ไม่ใส่ใจลงทุนในเรื่องการออกแบบแต่อย่างใด

กลุ่มการผลิต ข้อจำกัดของกลุ่มผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไทยในภาพรวม คือ วัสดุ จากการศึกษพบการเลือกใช้วัสดุส่วนในการทำเฟอร์นิเจอร์เกือบทั้งหมดเป็นวัสดุภายในประเทศไทยเป็นหลัก นอกจากนั้นเป็นการนำเข้ามาจากประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง ซึ่งทั้งหมดเน้นที่ราคาถูกจึงมีคุณภาพระดับกลางค่อนข้างต่ำ จากการวิเคราะห์พบเหตุผลหลักของข้อปัญหาข้างต้น คือ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และอุตสาหกรรมเกี่ยวข้อไม่มีความสนใจในการลงทุนวิจัยและพัฒนาวัสดุที่มีมาตรฐาน คุณภาพ ในระดับสากล ให้เป็นองค์ความรู้ของตนเอง ดังนั้นเวลาที่จำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีคุณภาพมาตรฐานตามกฎหมายของประเทศคู่ค้า จึงจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศแถบทวีปยุโรปและอเมริกาเป็นส่วนใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ของประเทศไทยที่ทำเก้าอี้หวายหรือโซฟามีเป็นจำนวนมาก แต่มีเพียงไม่กี่โรงงานเท่านั้นที่สามารถทำโซฟาเพื่อการส่งออกได้ เพราะฟองน้ำที่ใช้เกือบทั้งหมดไม่ผ่านมาตรฐานของประเทศคู่ค้า อาทิ ไม่ผ่านมาตรฐานการทนไฟ ไม่ผ่านมาตรฐานสารพิษ ไม่ผ่านมาตรฐานการผลิตด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้องนำเข้าฟองน้ำมาตรฐานจากต่างประเทศ กระทบศักยภาพในการแข่งขันเพราะทำให้ต้นทุนสูงกว่าคู่แข่งที่มีการวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบมาตรฐานเอง ส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจของไทยที่ต้องกลายเป็นการขายแบบเน้นปริมาณในราคาถูก

กลุ่มลูกค้า ข้อจำกัดของกลุ่มผู้ซื้อ คือ สินค้าที่ไม่มีความหลากหลาย หรือ สินค้าไม่มีความแปลกใหม่ จากการเก็บข้อมูลสัมภาษณ์และทำการวิเคราะห์พบว่า ผลกระทบจากระบบข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันทำให้ผู้บริโภคมีความรู้มากขึ้น ทำให้ซื้อสินค้ายากขึ้นเพราะมีการเปรียบเทียบอย่างมากก่อนตัดสินใจ ทั้งในแง่คุณสมบัติ รูปแบบของสินค้า แต่สิ่งที่เป็นอยู่ในภาพรวมของวงการ

เฟอร์นิเจอร์ไทยในปัจจุบันเป็นเพียงสินค้าระดับทั่วไปไม่มีความแตกต่าง กลุ่มลูกค้าจึงขาดตัวเลือก อีกทั้งส่วนใหญ่กลับมุ่งเน้นทำแต่สินค้าราคาถูกทำให้ขาดคุณภาพ ซึ่งไม่ใช่จุดประสงค์ความต้องการของกลุ่มผู้ซื้อที่มาจากประเทศไทยเลย เพราะหากต้องการสินค้าราคาถูก กลุ่มผู้ซื้อทั่วโลกจะมุ่งหน้าไปที่จีน ดังนั้นอุตสาหกรรมไทยควรปรับความเข้าใจและวางตำแหน่งทางการค้าให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค

4.3.4 การประยุกต์ใช้ข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลและการวิจัยในด้านเป้าหมายและข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยในช่วงต้น ได้ถูกพัฒนาและสรุปเป็นผลงานทางวิชาการระดับนานาชาติ โดยผ่านการคัดเลือกจากคณะกรรมการ ตีพิมพ์ในหมวดด้านการจัดการของ วารสารวิชาการระดับนานาชาติ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านอินเทอร์เน็ต และด้านการจัดการ โดยมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ หรือ International Journal of The Computer The Internet and Management by Assumption University ในหัวข้อเรื่อง การเพิ่มคุณค่าผ่านการออกแบบ: เป้าหมายและข้อจำกัด กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย หรือ Value Creation through Design: Goal and Constraint / Case Study Thailand's Furniture Industry

บทความที่ตีพิมพ์มีพื้นฐานเดียวกันกับข้อมูลและการวิจัยจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากกลุ่มตัวแทนที่สำคัญทั้ง 3 กลุ่มจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ช่วงต้น แต่มีการปรับปรุงและเรียบเรียงผนวกเข้ากับประเด็น “จากหิ้งสู่ห้าง” หรือการประยุกต์งานวิจัยสู่การพาณิชย์เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อฉายภาพโครงสร้างและความสัมพันธ์ให้เห็นทั้งหมดอย่างรอบด้าน สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาของวงการการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นการพัฒนาผ่านการเพิ่มมูลค่าด้วยการออกแบบเชิงศิลปกรรม เพราะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสอดคล้องกับยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ทำให้เนื้อหาในบทความทางวิชาการแบ่งออกเป็น 6 ส่วน คือ

1. เกริ่นนำ อธิบายถึงรากฐานของปัญหาที่ขาดการพัฒนาองค์ความรู้จากผลงานวิจัยในวงการศึกษไปสู่การพาณิชย์
2. การออกแบบ เครื่องมือหรือวิธีการหนึ่ง ที่สามารถนำมาเป็นตัวช่วยในการเชื่อมผลงานวิจัยสู่โลกธุรกิจ
3. การสร้างสรรค์มูลค่า คือแนวทางการออกแบบที่ต้องสร้างสรรค์ผลงานวิจัยให้เกิดคุณค่าในทางธุรกิจ
4. อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย อธิบายถึงภาพรวมสถานการณ์ของอุตสาหกรรมไทยและอธิบายถึงวิธีการศึกษาวิจัย

5. เป้าหมายและข้อจำกัด ผลสรุปจากการศึกษาวิจัยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 จากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย ในเรื่องวัตถุประสงค์การทำงานและปัญหาที่เป็นอยู่ รวมทั้งเสนอแนวทางแก้ไข แต่ด้วยความจำกัดของเนื้อหาในการตีพิมพ์ของวารสาร ทำให้ต้องกระชับเนื้อหาจึงอาจมีการปรับบางส่วนไปบ้างเพื่อความเข้าใจของผู้อ่านและผู้ฟังในการประชุมวิชาการที่จัดขึ้น

4.4 ประมวลผลการศึกษายอมรับโพลิโหมลหะของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย

จากข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึกด้านเป้าหมายและข้อจำกัดของกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่สำคัญของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนักออกแบบ กลุ่มผู้ผลิต และกลุ่มผู้ซื้อ (รายละเอียดสามารถดูได้ที่ภาคผนวก ก) ที่เก็บรวบรวมและวิเคราะห์เบื้องต้นอาจเหมือนไม่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องการยอมรับโพลิโหมลหะสู่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แต่อย่างใด แต่หากสังเคราะห์ให้ละเอียดจะพบว่ามีข้อมูลหลายอย่างที่ระบุว่าการเฟอร์นิเจอร์มีความพร้อมจะยอมรับวัสดุใหม่อย่างโพลิโหมลหะที่จะสามารถช่วยก่อให้เกิดการแข่งขันทางการค้าสู่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยได้ โดยสรุปความเห็นพร้อมข้อเสนอในความสามารถของโพลิโหมลหะที่จะตอบสนองได้ ดังตารางสรุปต่อไปนี้

ตารางที่ 8 สรุปเป้าหมายของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย

เป้าหมาย		
กลุ่มสัมภาษณ์	ความเห็น	โพลิโหมลหะ
กลุ่มนักออกแบบ	สร้างเอกลักษณ์; ทั้งกลุ่มนักออกแบบและกลุ่มผู้ผลิตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต่างมีความเห็นตรงกันถึงความต้องการสร้างสรรค์ผลงานที่มีเอกลักษณ์	โพลิโหมลหะเป็นวัสดุที่นับว่าเป็นวัสดุใหม่ของโลกเพราะถือกำเนิดขึ้นมาเพียงไม่กี่สิบปี ซึ่งนับว่าน้อยมากในโลกวัสดุ อีกทั้งโครงสร้างและคุณสมบัติของโพลิโหมลหะแตกต่างจากวัสดุอื่นๆ ย่อมสนับสนุนและเป็นผลดีกับกลุ่มนักออกแบบและกลุ่มผู้ผลิตที่จะสามารถนำไปสร้างสรรค์ผลงานที่มีเอกลักษณ์ได้อย่างดี
กลุ่มผู้ผลิต		
เป้าหมาย		

กลุ่มสัมภาษณ์	กลุ่มสัมภาษณ์	กลุ่มสัมภาษณ์
กลุ่มผู้ซื้อ	แนวโน้ม; ทิศทางตลาดที่เปลี่ยนแปลง ทำให้ผู้ซื้ออาจเปลี่ยนความต้องการสินค้าแบบเอกลักษณ์ไทยไปสู่แบบอื่นๆ	โพลโลหะมีรูปแบบที่ดีและคุณสมบัติที่ดีหลากหลาย ทำให้สามารถนำไปเป็นส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์แบบไทย หรือนำไปสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปแบบทันสมัยได้

ตารางที่ 9 สรุปข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย

ข้อจำกัด		
กลุ่มสัมภาษณ์	ความเห็น	โพลโลหะ
กลุ่มนักออกแบบ กลุ่มผู้ผลิต กลุ่มผู้ซื้อ	ขาดความแปลกใหม่; ทั้ง 3 กลุ่ม มีความเห็นตรงกันในเรื่องนี้ กล่าวคือ กลุ่มนักออกแบบ ขาดความร่วมมือและขาดวิสัยทัศน์จากผู้ประกอบการ จึงทำให้ผลงานขาดความแปลกใหม่ กลุ่มผู้ผลิต ขาดวัสดุที่มีคุณภาพและความแปลกใหม่ เพราะไม่ได้รับการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มผู้ซื้อ ขาดสินค้าที่แปลกใหม่หลากหลาย	โดยภาพรวมของโพลโลหะถือได้ว่าเป็นวัสดุที่ยังใช้อยู่ในวงจำกัด ส่วนมากจะใช้เครื่องขึ้นส่วนอุปกรณ์ในเครื่องจักรยังไม่แพร่หลายนัก ดังนั้นหากนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ย่อมถือว่าเป็นสิ่งแปลกใหม่ เพราะในทั่วโลกแทบไม่พบการใช้งานในวงกว้างนี้เท่าไรนัก จึงเหมาะสมอย่างยิ่งในการมาไขข้อจำกัดด้านความต้องการความแปลกใหม่ของอุตสาหกรรมได้

จากข้อมูลในตารางแสดงการนำประเด็นสำคัญที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญตระหนักว่าเป็นความจำเป็นต่ออุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของโพลโลหะที่ตอบรับกับความต้องการดังกล่าวในตารางจะพบว่า โพลโลหะมีคุณลักษณะและแนวโน้มอย่างมากที่จะตอบความ

ต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็ประเด็นในด้านเป้าหมายหรือประเด็นด้านการไขข้อจำกัดต่างๆของวงการ
ดังนั้นจากกล่าวสรุปได้ว่า โฟมโลหะผ่านการทดสอบความเป็นไปได้และได้รับการยอมรับจาก
อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย

ทั้งนี้จากผลลัพธ์สรุปของการศึกษาวิจัยในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยในเรื่องเป้าหมาย
และข้อจำกัดจึงถือเป็นแนวทางการออกแบบขับเคลื่อนโฟมโลหะไปสู่นวัตกรรม อันจะต้องบรรลุ
วัตถุประสงค์ตามความต้องการของผู้เชี่ยวชาญตามผลการวิจัยด้วยกัน 3 คือ (1) ต้องสร้างผลงาน
ที่มีเอกลักษณ์ (2) ต้องสร้างผลงานที่สอดคล้องกับกระแสแนวโน้ม (3) ต้องมีความแปลกใหม่ โดย
ทั้ง 3 ข้อนี้จะถูกยึดเป็นหลักเกณฑ์ในการทำงานตลอดโครงการนับจากนี้ กล่าวคือ เมื่อนำโฟม
โลหะไปออกแบบเป็นเฟอร์นิเจอร์แล้ว จะต้องตรวจสอบว่ามีรูปแบบที่มีเอกลักษณ์แตกต่างจาก
สินค้าในตลาดหรือไม่ จะต้องตรวจสอบว่ามีความสอดคล้องกับกระแสความต้องการของโลก
หรือไม่ และสุดท้ายมีความแปลกใหม่จากสินค้าในตลาดหรือไม่ ซึ่งเกณฑ์ในข้อแรกและข้อสุดท้าย
อาจมีความคล้ายคลึงกัน แต่หากพิจารณาเชิงลึกแล้ว ข้อแรกด้านเอกลักษณ์เป็นส่วนของรูปธรรม
กล่าวคือการเป็นเอกลักษณ์ได้จำเป็นต้องแสดงออกมาทางรูปลักษณะหรือรูปธรรมนั่นเอง แต่ข้อ
สุดท้ายด้านความแปลกใหม่เป็นส่วนของนามธรรม กล่าวคือความแปลกใหม่เป็นเรื่องของ
ความรู้สึก ยกตัวอย่างจากงานวิจัยของ Verganti (2006) เช่น เครื่องครัวยี่ห้อ Alessi มีความ
แปลกใหม่เพราะสร้างอารมณ์ขึ้นให้กับผู้บริโภค ซึ่งอารมณ์ขึ้นดังกล่าวเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้หรือ
เป็นนามธรรมนั่นเอง แม้เอกลักษณ์และความแปลกใหม่มีความแตกต่างในเรื่องของคุณลักษณะ
แต่กลับมีความสอดคล้องกันอย่างมาก

4.5 ผลการศึกษาอุตสาหกรรมสู่แนวความคิดในการออกแบบ

จากการศึกษาวิจัยอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยเพื่อหาแนวทางการนำโฟมโลหะไป
ประยุกต์ใช้ ทำให้ทราบข้อมูลที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการทำงาน 3 ข้อ โดยขอเรียงลำดับใหม่ดังนี้
(1) สร้างเอกลักษณ์ (2) สร้างความแปลกใหม่ (3) สอดคล้องการแนวโน้ม ซึ่งจำเป็นต้องประยุกต์
หลักเกณฑ์นี้ไปสู่แนวความคิดในการออกแบบสำหรับใช้เป็นทิศทางของการออกแบบ และจากการ
สังเคราะห์ในเบื้องต้นในเรื่องความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่าง การสร้างเอกลักษณ์ กับ
การสร้างความแปลกใหม่ ที่มีนัยแตกต่างกันแบบรูปธรรมและนามธรรม สามารถแปลงสู่ทิศ
ทางการออกแบบได้ดังนี้

ในส่วนของการสร้างเอกลักษณ์หรือรูปธรรม สามารถแปลงความหมายสู่ทิศทาง
การออกแบบได้อย่างค่อนข้างตรงไปตรงมา คือ รูปธรรม เท่ากับ รูปร่าง หรือ Tangible = Form ดังนั้น

การออกแบบสร้างเอกลักษณ์ของโพลีโหล คือ การออกแบบสร้างรูปร่างของโพลีโหลให้เป็นสินค้าที่มีเอกลักษณ์นั่นเอง โดยเกณฑ์การตัดสิน คือ เปรียบเทียบจากสินค้าที่มีการใช้วัสดุเหมือนกันในตลาดว่ามีรูปร่างเหมือนหรือแตกต่างกับสินค้าที่มีอยู่ (Chamberlin, 1982) แต่จากการสำรวจข้อมูลจากทั้งสายการออกแบบ และจากสายการวิจัยโพลีโหลไม่พบเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากโพลีโหลเลย ดังนั้นเท่ากับว่าการสร้างสรรค์รูปทรงเฟอร์นิเจอร์จากโพลีโหลที่จะเกิดขึ้น ย่อมผ่านเกณฑ์เรื่องการสร้างเอกลักษณ์ของโพลีโหลโดยปริยาย เพราะอาจกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่กำลังจะออกแบบและสร้างต้นแบบขึ้นเป็นเฟอร์นิเจอร์จากโพลีโหลชิ้นแรกของโลก

ในส่วนของการสร้างความแปลกใหม่ หากค้นหาแนวทางการออกแบบโดยอาศัยหลักการนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบของ Verganti (2006) มีหลักเกณฑ์พิจารณาที่เน้นไปในเรื่องของนามธรรมที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายที่ให้ความรู้สึกที่แปลกและแตกต่างกว่าสินค้าอื่นในตลาด และการสร้างความรู้สึกต่อสิ่งนั้น คือ กรรมวิธีการสื่อสารรูปแบบหนึ่ง ดังนั้นอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การสร้างความแปลกใหม่ในแง่ของนามธรรม คือ การสร้างความหมายใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์นั่นเอง หรือ Differentiate = New Meaning โดยความหมายของเฟอร์นิเจอร์โพลีโหลที่จะเกิดขึ้นจำเป็นต้องสร้างความหมายใหม่ที่แตกต่างจากเดิม เช่นเดียวกันกับในเรื่องเอกลักษณ์การที่ยังไม่เคยมีใครนำโพลีโหลมาเป็นเฟอร์นิเจอร์ ย่อมไม่เคยมีความหมายใดที่เกิดขึ้นมาก่อน ดังนั้นความหมายของเฟอร์นิเจอร์ที่กำลังจะทำย่อมถือว่าเป็นความหมายที่แตกต่างไปโดยปริยาย

จากประเด็นเรื่องเอกลักษณ์และเรื่องความหมายของเฟอร์นิเจอร์ที่จะผ่านเกณฑ์โดยปริยายไม่ใช่กลอุบายเพื่อให้โครงการผ่านเกณฑ์การวัดผลได้โดยง่ายแต่อย่างใด แต่หากมองในมุมของนวัตกรรมการผ่านเกณฑ์ดังกล่าวอย่างง่ายตาย ย่อมถือว่าเป็นการยืนยันถึงความใหม่ ความพิเศษ และความแตกต่างจากสิ่งเดิมนั่นเอง จนอาจถือได้ว่าเป็นภาพที่ชัดเจนของการเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่หรือนวัตกรรมของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และ วงการวัสดุศาสตร์

ในส่วนของการสร้างความสอดคล้องกับแนวโน้ม ต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจความว่า แนวโน้ม หรือ Trend เพราะคำนี้มีการใช้อย่างแพร่หลายในหลายศาสตร์ โดยความหมายในศาสตร์การออกแบบเชิงศิลปกรรมที่หน่วยงานภาครัฐ อาทิ ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC / Thailand Creative and Design Center) สมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทย (TFA / Thai Furniture Industry Associate) และกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ (DITP / Department of International Trade Promotion) ให้คำนิยามว่า สมัยนิยม, ความนิยม, เป็นที่นิยม, กระแส จากความหมายและจุดประสงค์ขององค์กร สามารถกล่าวได้ว่าการให้ความสำคัญกับแนวโน้มเพราะเล็งเห็นว่ามีประโยชน์กับการขาย หมายความว่าหากคาดการณ์ถึงความต้องการ

และความนิยมของกลุ่มเป้าหมายถูกต้อง การสร้างสรรค์สินค้าย่อมมีโอกาสขายได้ ดังนั้นอาจสามารถสรุปแนวความคิดในการออกแบบได้ว่า การสร้างความสอดคล้องกับแนวโน้ม คือ การสร้างความสอดคล้องกับความต้องการของตลาด หรือ Trend = Market Need นั่นเอง

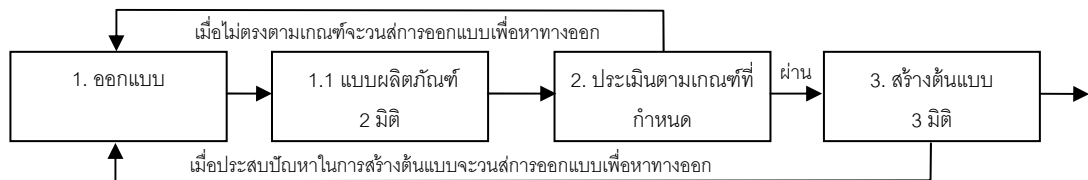
โดยเกณฑ์ตัดสินเรื่องความต้องการทางการตลาด คือ การนำไปให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมแสดงความคิดเห็น ตามเกณฑ์การวิจัยเชิงคุณภาพ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นตัวตัดสิน เหตุผลของการไม่เลือกการทำแบบสอบถามเชิงปริมาณ จากกลุ่มผู้บริโภคเป็นเกณฑ์ตัดสิน เพราะอ้างอิงทฤษฎีสิทธิประโยชน์หน้า ของ Kelley (2005) เรื่องการวิจัยแบบนักมานุษยวิทยา และกรณีศึกษาอมตะของ Henry Ford (1908) ที่ว่า หากไปถามผู้บริโภคที่อยู่ในยุคที่มีแต่รถม้า คงมีคำตอบเพียงที่ว่าต้องทำให้ม้าขายาวขึ้นจึงถึงจุดหมายเร็วขึ้น สาเหตุเพราะผู้บริโภคไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้นๆ จึงจะมีวิสัยทัศน์ที่จำกัดไม่สามารถมองเห็นโอกาสในอนาคตได้ ดังนั้นในกรณีเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะย่อมเป็นลักษณะเดียวกัน เพราะโฟมโลหะเป็นวัสดุใหม่ไม่เป็นที่คุ้นเคยของผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องไปถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยหากความเห็นส่วนใหญ่ยอมรับและเชื่อว่าน่าจะมาโอกาสหรือแนวโน้มที่จะขายได้ย่อมจะถือว่าโครงการทั้งหมดสำเร็จเพราะผลงานที่เกิดขึ้นเป็นนวัตกรรมโดยสมบูรณ์ ทั้งนี้อ้างอิงจากทฤษฎีการข้ามเหวของ Moore (1991) และนิยามนวัตกรรมของ Smith (2006) ที่ว่าสิ่งประดิษฐ์จะเป็นนวัตกรรมต้องไปสู่การพาณิชย์ได้

สรุปผลจากระบวนการศึกษาวิจัย ขั้นที่ 1 การประเมินการนำโฟมโลหะไปใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ขั้นที่ 2 การทดสอบความเป็นไปได้รวมทั้งการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในการนำโฟมโลหะไปใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ขั้นที่ 3 การนำความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญมาประมวลผลสู่ทิศทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากโฟมโลหะ โดยผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้ คือ แนวความคิดการออกแบบที่มีปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ (1) รูปทรงที่ต้องมีเอกลักษณ์ (2) ความหมายที่มีความแตกต่าง (3) แสงเงาตลาดที่สอดคล้องกับความต้องการ ซึ่งทั้งหมดจะถูกใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบการสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ

บทที่ 5 การออกแบบ

5.1 การออกแบบ

จากแนวความคิดการออกแบบที่ได้จากผลวิจัยในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย 3 ประการ ได้แก่ รูปทรง ความหมาย ตลาด ถือเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบที่จะแปลงผลงานวิจัยโฟมโลหะสู่ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการเชื่อมภาคการศึกษาวิจัยภาคอุตสาหกรรมด้วยการออกแบบ หรือตามปณิธานจากห้องสู่นำทางการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบนั่นเอง ภาพรวมของกระบวนการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบแบ่งออกได้เป็น 3 ตอน (1) การออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จากข้อได้เปรียบของโฟมโลหะ สู่ผลงาน 2 มิติ (2) การประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ รูปที่มีเอกลักษณ์ ความหมายที่สื่อออกมามีความแปลกใหม่ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ตามผลศึกษาวิจัยที่ได้ในบทก่อนหน้านี (3) สร้างต้นแบบ 3 มิติ เพื่อแสดงศักยภาพของผลิตภัณฑ์โฟมโลหะและศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต ดังแผนภาพที่ 11



แผนภาพที่ 20 กระบวนการทำงานออกแบบเพื่อขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การพาณิชย์

จากแผนภาพเป็นกระบวนการทำงานแบบลำดับขั้น จาก 1 ไป 2 จาก 2 ไป 3 เสร็จจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่งเรียงตามลำดับ แต่ความพิเศษที่แตกต่าง คือ การวน กลับสู่การออกแบบเพื่อแก้ไขและพัฒนาผลงานให้มีศักยภาพประสิทธิภาพมากขึ้นจนสามารถผ่านเกณฑ์กำหนดและสามารถผลิตสู่ต้นแบบได้ การวนกลับสู่การออกแบบเป็นเสมือนการใช้การออกแบบเป็นเครื่องมือการแก้ปัญหาและผลักดันกระบวนการทั้งหมดให้สามารถดำเนินต่อไปได้ ซึ่งกรรมวิธีที่ให้ความสำคัญกับการออกแบบในการเป็นแกนหลักของการดำเนินงานทั้งหมดจนก่อให้เกิดนวัตกรรมเช่นนี้เองที่เรียกได้ว่า นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

โครงสร้างของกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบและการสร้างต้นแบบอาจมีทฤษฎีกล่าวถึงแล้วอยู่บ้าง แต่จากการทบทวนวรรณกรรมกลับพบว่า ทฤษฎีเดิมเกือบทั้งหมดล้วนเป็นเนื้อหาการออกแบบและการสร้างต้นแบบจากแรงดึงจากความต้องการภาคธุรกิจอย่างเดียว ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมากพอสมควรกับโครงการของวิทยานิพนธ์ที่จะออกแบบและสร้างต้นแบบจากพื้นฐานของงานวิจัยจากวงการศึกษาสู่การพาณิชย์ ดังนั้นทฤษฎีเนื้อหาทั้งหมดที่รายละเอียดย่อมมีความไม่เหมือนกันกับทฤษฎีที่มีอยู่ ซึ่งการดำเนินงานวิจัยต่อไปนี้จะสามารถสร้างข้อเสนอของวิทยานิพนธ์ให้เกิดคุณค่าสำหรับการเชื่อมภาคการศึกษาสู่ภาคอุตสาหกรรมได้

5.2 การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์

การออกแบบสร้างสรรค์รูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์เป็นแนวทางการทำงานที่กว้างและหลากหลายอย่างมาก ดังนั้นจึงควรหาหลักการมายึดเป็นแนวปฏิบัติ จากการศึกษาพบว่าการรวบรวมแนวความคิดและทฤษฎีด้านรูปทรงที่ค่อนข้างจัดกระจัดกระจายไม่เป็นระบบจนยากที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจและนำไปหลักการในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ของวิทยานิพนธ์ได้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดฐานข้อมูลด้านแนวคิดและทฤษฎีด้านรูปทรงอย่างเป็นระบบน่าเชื่อถือที่สุด จึงทำการศึกษาและวิจัยผ่านประวัติศาสตร์การออกแบบสร้างสรรค์รูปทรงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อรวบรวมหลักการแนวคิดและทฤษฎีด้านรูปทรงสำหรับใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจในการออกแบบต่อไป

ในขั้นต้นรูปทรงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 หมวดใหญ่ คือ รูปทรงจากธรรมชาติ และรูปทรงจากการสร้างของมนุษย์

รูปทรงจากธรรมชาติ คือ รูปทรงที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ แบ่งย่อยได้เป็น 2 หมวดคือ (1) รูปทรงของสิ่งมีชีวิต อาทิ พืช นานาชนิด สัตว์ต่างๆ (2) รูปทรงของสิ่งไม่มีชีวิต หรือ ปรัชญาการณ์ธรรมชาติ อาทิ กววด หิน ดิน ทวาย คลื่น ลม ไฟ ฟ้าผ่า รูปทรงต่างๆดังกล่าวเป็นแรงบันดาลใจได้ทั้งในแง่ ความงามของดอกไม้ ความลงตัวอย่างเป็นแบบแผนอย่างรูป 6 เหลี่ยมของรวงผึ้ง ความสุนทรีย์ของลวดลายของผ้าลาย

รูปทรงจากการสร้างของมนุษย์ คือ รูปทรงที่เกิดขึ้นจากการสร้างของมนุษย์เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง อาทิ กระโถม อาคาร สิ่งของเครื่องใช้ รูปทรงดังกล่าวแบ่งตามวิธีการผลิตได้ 2 ประเภท คือ (1) ประเภทที่สร้างขึ้นด้วยมือ และหรืออาจใช้อุปกรณ์เครื่องมือบางอย่างช่วยสร้างด้วย โดยผลงานที่ได้จะสามารถผลิตได้จำนวนน้อย รูปทรงมีลักษณะเฉพาะตัว

แต่ต่างไม่ซ้ำกัน คุณภาพขึ้นอยู่กับความชำนาญทางทักษะของช่างฝีมือ (2) ประเภทที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องจักร ผลงานสามารถผลิตได้จำนวนมาก รูปทรงและคุณภาพมาตรฐานเหมือนกัน ทั้งนี้การสร้างรูปทรงจากมนุษย์ย่อมดำเนินการภายใต้ความเชื่อและวิถีคิดของแต่ละกลุ่มชนนั้นๆ โดยแนวคิดคิดเรื่องรูปทรงส่วนใหญ่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นหลักการช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งมีแนวความคิดที่โดดเด่นเหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ดังนี้

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า แนวคิดด้านรูปทรงในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะเป็นไปลักษณะ รูปทรงตามหน้าที่ใช้สอย หรือ Form Follow Function แนวความคิดเรื่องรูปทรงนี้ถือว่าแนวความคิดที่สำคัญมากของวงการออกแบบตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 กล่าวครั้งแรกโดยสถาปนิกชื่อดังชาวอเมริกัน Louis Sullivan (1996) แต่ได้ถูกหยิบนำมากล่าวอีกครั้งโดยบุคคลสำคัญผู้ทรงอิทธิพลที่สุดของวงการออกแบบแห่งยุคสมัยใหม่ สถาปนิกที่เกิดในสวิสเซอร์แลนด์แต่กลายเป็นพลเมืองชาวฝรั่งเศส Le Corbusier (1985) ท้ายสุดที่ทำให้แนวความคิดด้านรูปทรงเช่นนี้แพร่หลายคือสถาปนิกชาวเยอรมัน Ludwig Mies van der Rohe (1959) เพราะได้นำหลักการดังกล่าวมาให้ออกแบบอาคาร มัณฑนศิลป์ และเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างสวยงามอมตะจนชื่อเสียงสถาปนิกและแนวความคิดนี้โด่งดังทั่วโลก

Mies van der Rohe ได้นำแนวความคิดเรื่องรูปทรงตามหน้าที่ใช้สอยมาใช้ร่วมกับปรัชญา น้อยคือมาก หรือ Less is More ที่เขาได้บัญญัติขึ้น ผลงานการออกแบบทั้งหมดจึงมีรูปลักษณะเรียบง่ายสะท้อนวัตถุประสงค์การใช้งานอย่างชัดเจนตามแบบยุคสมัยใหม่ที่รังเกียจการประดับประดาอย่างมากจนมีคำกล่าวว่าการเสริมแต่งเป็นอาชญากรรม (Adolf Loos, 1997)

แนวความคิดที่เน้นความเรียบง่ายเป็นสากลนิยม เป็นลัทธิการออกแบบ นิยมความน้อยหรือ จุลนิยม หรือ Minimalism มีการใช้และได้รับการพัฒนาอยู่ในศาสตร์ทุกแขนงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อาทิ ด้านศาสนาเช่น ในประเทศญี่ปุ่นที่ใช้ความจุลนิยมเป็นหลักปฏิบัติเพื่อความสงบด้านศิลปะจากกลุ่ม De Stijl (1931) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ที่ใช้จุลนิยมสร้างผลงานศิลปะที่มีน้อยเส้นสายแต่เรียบง่าย ด้านการออกแบบอุตสาหกรรมจาก Dieter Rams (1994) ในประเทศเยอรมัน ผู้ที่บัญญัติประโยค น้อยแต่ดี หรือ Less but Better) ซึ่งเป็นแนวความคิดที่มีอิทธิพลอย่างมากกับ Steven Paul Jobs ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆของ Apple computer ที่ใช้จุลนิยมสร้างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เรียบง่าย หรืออธิบายอย่างเป็นรูปธรรมคือการมีปุ่มจำนวนน้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้

ต่อมาเมื่อโลกฟื้นจากภัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ความเป็นอยู่ของประชากรและเศรษฐกิจกลับมารุ่งเรือง ผวนกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้น ประเทศผู้นำ

อย่างสหรัฐอเมริกาและสหภาพโซเวียตในขณะนั้น ได้พาโลกก้าวเข้าสู่ยุคอวกาศ เพราะประเทศมหาอำนาจทั้งสองต่างแข่งขันกันเดินทางไปอวกาศ จึงทำให้แนวความคิดด้านการออกแบบและรูปทรง อนาคตนิยม หรือ Futurism กลับมาแพร่หลายอีกครั้ง ทั้งนี้หากสืบย้อนกลับไปที่พบหลักฐานบันทึกแนวคิดนี้เคยเกิดขึ้นนานแล้วในประเทศอิตาลีโดยนักประพันธ์นาม Filippo Tommaso Marinetti (1909) ที่เคยใช้คำนี้แสดงลำยุกับผู้อ่าน ซึ่งส่งผลวงแคบเพียงเฉพาะในกลุ่มของศิลปินเท่านั้น แต่การกลับมาของแนวคิดอนาคตนิยมที่เป็นรูปธรรมชัดเจนนั้นเป็นผลมาจากการไปเหยียบด้วยจันท์ของมนุษย์อวกาศ Neil Armstrong ซึ่งส่งผลอย่างมากกับรูปทรงที่จะมีการออกแบบให้ดูพิริวถุ่ลุ่มอันเป็นแรงบันดาลใจโดยตรงจากความเร็วยานอวกาศในการพุ่งทะยาน อีกทั้งมีการนำรูปทรงเรขาคณิตและโครงสร้างต่างๆ ในความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสร้างสรรค์รูปทรงให้ดูก้าวไกลล้ำสมัย

สุดท้ายเมื่อแนวคิดของยุคสมัยใหม่ลดความร้อนแรงลง ทำให้ผู้ไม่ชื่นชอบแนวความคิดยุคสมัยใหม่รวมตัวกันและต่อต้านโดยการสร้างทฤษฎีแย้งที่เรียกว่าแนวคิดแบบ หลังสมัยใหม่ หรือ Post-Modern ที่ทำทุกอย่างตรงกันข้ามกับแนวคิด หลักปฏิบัติ รูปแบบต่างๆ ของยุคสมัยใหม่ อาทิ สถาปนิกยุคสมัยใหม่ Ludwig Mies van der Rohe (1927) สร้างปรัชญา น้อยคือมาก หรือ Less is More สถาปนิกยุคหลังสมัยใหม่ Robert Charles Venturi (1925) สร้างปรัชญาแย้ง น้อยคือน่าเบื่อ หรือ Less is Bore การโต้แย้งต่างๆ ของแนวคิดยุคหลังสมัยใหม่มีอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดแนวความคิด รื้อสร้าง หรือ Deconstruction โดย Derrida (1967) โดยทำการเข้าไปศึกษาแนวคิดหรือทฤษฎีเดิมแล้วรื้อใหม่ด้วยการวิพากษ์วิจารณ์ ทำยสุดสร้างแนวคิดหรือทฤษฎีที่แย้งกับของเดิม ดังนั้นในด้านของรูปทรงย่อมเป็นอะไรที่ตรงกันข้ามกับรูปทรงของยุคสมัยใหม่นั้นเอง

จากประวัติศาสตร์ด้านการออกแบบที่ศึกษาและวิเคราะห์ข้างต้น สามารถสรุปแนวความคิดการสร้างสรรค์รูปทรง เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะให้มีเอกลักษณ์เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

1. รูปทรงตามหน้าที่ใช้สอย
2. รูปแบบนิยมความน้อย
3. รูปแบบอนาคตนิยม
4. รูปแบบรื้อสร้าง

ในหลักการและแนวคิดด้านรูปทรงทั้ง 4 นี้ แม้มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปจนยากที่จะตัดสินใจเลือก และยอมเป็นไปไม่ได้ที่ใช้ได้ครบทั้งหมด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกใช้หลักการดังกล่าวตามความเหมาะสมตามกรณีไป โดยทำการยึดแนวคิดของยุคสมัยใหม่เป็นแกน เนื่องจากแนวความคิดนี้ได้รับการยอมรับในวงกว้าง อีกทั้งสังเกตเห็นว่ามีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่จะก่อให้เกิดการยอมรับได้โดยง่าย สุดท้ายขอสรุปว่าจากการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อค้นหาแนวความคิดที่เหมาะสมในการนำมาใช้ออกแบบสร้างสรรค์รูปทรงโคมโหลให้ เป็นเฟอร์นิเจอร์พบว่า รูปทรงตามหน้าใช้สอย รูปแบบจุดนิยม และรูปแบบอนาคต มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ โดยอาจมีสัดส่วนความสำคัญมากน้อยลดหลั่นกันไป และอาจใช้รูปแบบการก่อสร้างจากยุคหลังสมัยใหม่ร่วมด้วยหากมีกรณีที่เหมาะสม

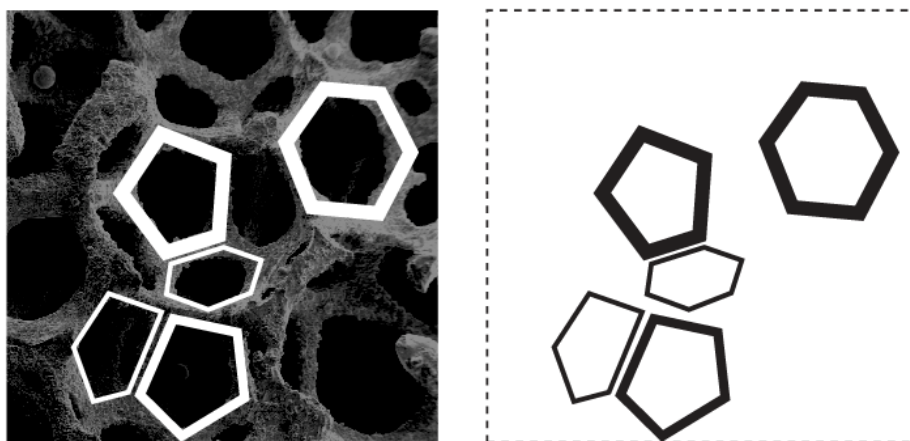
5.2.1 การประยุกต์ใช้หลักการด้านรูปทรงสู่การสร้างสรรค์โคมโหล

เมื่อได้ข้อสรุปและทิศทางของแนวความคิดด้านรูปทรงที่มีความเหมาะสมกับโคมโหลมาแล้ว จำเป็นต้องมีการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและบริบทของโคมโหล โดยในเนื้อหาช่วงนี้จะเกริ่นถึงแนวทางการประยุกต์ใช้และนำไปสู่การสร้างสรรค์เป็นผลงานในช่วงต่อไป

5.2.1.1 โคมโหลกับอนาคตนิยม

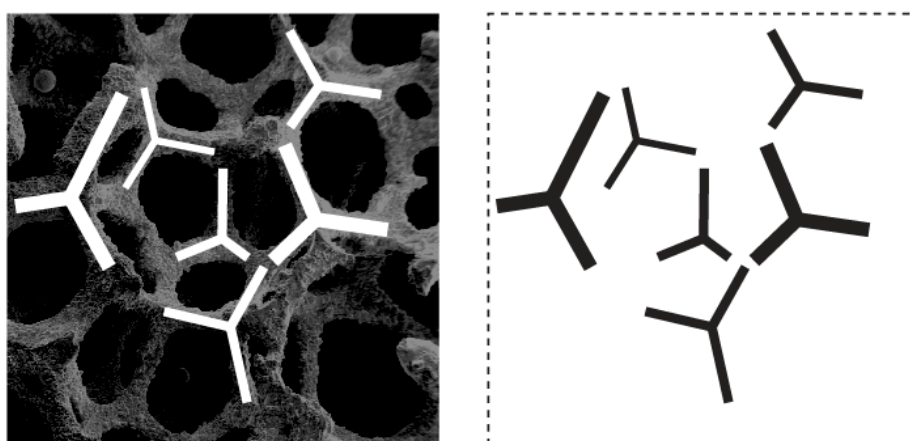
จากภาพใหญ่ของโคมโหลต่อบริบทโลก โคมโหลถือได้ว่าเป็นวัสดุใหม่ที่มีความล้ำสมัยมาก เนื่องจากเพิ่งเกิดขึ้นมาเพียง 10 กว่าปีเท่านั้น ทั้งนี้หากเปรียบเทียบกับกลุ่มวัสดุโหลอะอาทิ สักริด เหล็ก สังกะสี ฯลฯ ล้วนมีอายุการใช้งานที่ยาวนานหลายร้อยปีทั้งสิ้น จากความใหม่และโอกาสในอนาคตที่กว้างไกลของโคมโหลจึงมีความสอดคล้องกับแนวคิดด้านรูปทรงแบบอนาคตนิยม ผนวกกับเหตุผลที่โคมโหลกำเนิดมาจากห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในวงการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีจึงมีความเกี่ยวเนื่องกับปรัชญาของแนวความคิดอนาคตนิยมด้วย จากภาพรวมทั้งมุมมองกว้างและมุมนึกที่สอดคล้องกับแนวความคิดรูปทรงแบบอนาคตนิยม ลำดับต่อไป จะทำการเจาะลงในรายละเอียดของโคมโหลเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นฐานในการสร้างสรรค์ผ่านแนวความคิดอนาคตนิยม

จากการศึกษาในรายละเอียดเชิงลึกของโฟมโลหะพบข้อมูลที่น่าสนใจ คือ เนื้อของโฟมโลหะประกอบไปด้วย รูป 5 เหลี่ยม และ รูป 6 เหลี่ยม ประสานกันอยู่ในทุกทิศทาง แต่แท้จริงแล้วรูป 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม กำเนิดจากรูปทรงกลมของการแตกตัวทางปฏิกิริยาเคมี โดยทรงกลมเมื่อมีการเรียงตัวกันแน่นจนบีบคั้นจึงก่อให้เกิดรูป 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยมเกิดขึ้นนั่นเอง



ภาพที่ 21 รูป 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยมของโฟมโลหะ

ข้อมูลของโฟมโลหะที่น่าสนใจประการต่อมาคือ โครงสร้างของโฟมโลหะไม่ว่าจะเป็นแบบหน่วยเปิด หรือหน่วยปิด มีคุณลักษณะพิเศษของโครงสร้างแบบ 3 แกน กล่าวคือการเชื่อมต่อของหน่วยแต่ละหน่วยของโครงสร้างโฟมโลหะจะเป็นลักษณะ 3 แกน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยขนาดใดหรือทิศทางใดก็ตามยังจะคงมีคุณลักษณะ 3 แกนเสมอ



ภาพที่ 22 โครงสร้าง 3 แกนของโฟมโลหะ

5.2.1.2 โฟมโลหะกับรูปแบบนิยมความน้อย

เนื้อหาของโฟมโลหะมีลักษณะโครงสร้างภายในซับซ้อนมากเนื่องจากการกำเนิดจากการแตกตัวของปฏิกิริยาเคมี แต่ความซับซ้อนดังกล่าวนี้เองที่เป็นคุณค่าของโฟมโลหะ เนื่องจากเนื้อโครงสร้างที่ซับซ้อนทำให้เกิดความโปร่งอันก่อให้เกิดความเบา เนื้อโครงสร้างที่ซับซ้อนทำให้สามารถดูดซับแรงกระทำได้ดี และเนื้อโครงสร้างที่ซับซ้อนยังก่อให้เกิดประโยชน์ที่ดีหลายประการกับโฟมโลหะ ดังนั้นความซับซ้อนกลายเป็นจุดสำคัญอย่างหนึ่งของโฟมโลหะ

แต่ในอีกด้านหนึ่งความซับซ้อนก่อให้เกิดความยากในการทำงาน การทำให้โฟมโลหะยังคงคุณสมบัติที่ดีจากความซับซ้อนแต่มีการนำไปใช้งานได้ง่ายและดีย่อมต้องอาศัยหลักการจูงนิยมนำให้เกิดความเรียบง่ายอันจะเป็นประโยชน์ต่อไปสู่สร้างสรรค์ผลงาน

5.2.1.3 โฟมโลหะกับรูปทรงตามหน้าที่ใช้สอย

แม้โฟมโลหะจะมีคุณสมบัติที่ดีมากมายแต่กลับไม่ได้ถูกนำไปใช้ สาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะโฟมโลหะที่ทำมาเกือบทั้งหมดเป็นแผ่นแบน ซึ่งเป็นรูปทรงธรรมดาที่ง่ายต่อการผลิตและให้ความรู้สึกไม่ต่างกับวัสดุทั่วไป แต่หากสร้างสรรค์โฟมโลหะให้มีรูปทรงและโครงสร้างที่สามารถแสดงศักยภาพโดยอาศัยหลักของรูปทรงตามหน้าที่ใช้สอย ย่อมสามารถช่วยกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดการนำไปใช้และพัฒนาการต่อไปได้

5.3 ความหมายที่มีความแตกต่าง

ความหมายเป็นคุณค่าที่สำคัญมากในผลิตภัณฑ์ และการจะทำให้เกิดการยอมรับในโฟมโลหะย่อมจำเป็นต้องสร้างความหมายของโฟมโลหะที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เห็นคุณค่า กล่าวคือสินค้าที่มีการซื้อขายนั้นย่อมมีการจ่ายเงินเพื่อแลกคุณค่าบางอย่างกลับมา คุณค่าบางส่วนอยู่ในรูปของวัตถุซึ่งเป็นเรื่องรูปธรรมในการสร้างและประเมินค่าของวัตถุนั้น แต่คุณค่าหรือความหมายบางอย่างที่แวดล้อมวัตถุต่างหากที่เป็นส่วนสำคัญที่น่าสนใจและสร้างขึ้นมาที่ยิ่งกว่า ยกตัวอย่าง กระเป๋ามีชื่อเสียง ราคาหลายแสน หากประเมินมูลค่าวัตถุบวกกับค่าดำเนินการทางธุรกิจไม่น่าจะเกิน 25% ส่วนที่เหลือ 75% หรือ 3 เท่าของมูลค่าวัตถุ คือ คุณค่าทางความหมายที่ผู้บริโภคยอมจ่าย ดังนั้นเนื้อหาในส่วนนี้คือการศึกษาค้นคว้าเชิงความหมายที่สำคัญว่ามีอะไรบ้าง และค้นหาวิธีการสร้างความหมายนั้นขึ้นมา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโฟมโลหะ โดยแยกการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) คุณค่าที่มีความหมาย หรือ Value (2) การสร้างความหมาย หรือ Semiotic

5.3.1 คุณค่าที่มีความหมาย

จากการศึกษาด้านความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบและคุณค่าทางความหมายพบว่า โดยปกติในอดีตที่ผ่านมาส่วนใหญ่แล้วนักออกแบบจะสร้างสรรค์คุณค่าความหมายจากรูปทรง และหน้าที่ใช้สอย ซึ่งไม่เพียงพออีกต่อไปแล้วสำหรับยุคฐานความรู้เพราะผู้บริโภคต้องการเสพอะไรที่มากกว่าเดิม ความต้องการดังกล่าวผลักดันให้นักออกแบบสร้างสรรค์แรงดึงดูดแบบใหม่ให้กับสินค้า นั่นคือ การสร้างสรรค์ประสบการณ์ ระหว่างสินค้ากับผู้บริโภค กล่าวคือก่อนหน้านี้นักผู้บริโภคตัดสินใจซื้อสินค้าจากรูปทรงและหน้าที่ใช้สอยซึ่งทั้งหมดเป็นเรื่องของคุณค่าทางกายภาพ สินค้า แต่จากแรงผลักดันการแข่งขันทางการค้าทำให้การขายแบบให้ความสำคัญกับมิติใหม่ของสินค้า คือ มิติทางความหมาย ในลักษณะนามธรรม ที่ผู้บริโภคจะสามารถสัมผัสได้จากประสบการณ์แวดล้อมที่อาจไม่ใช่มาจากการใช้สินค้าโดยตรง ทั้งที่คุณค่าทางความหมายไม่สามารถมองเห็นได้แต่กลับเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจซื้อ และสามารถเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างราคาสินค้าสูงอย่างมากได้อีกด้วย ยกตัวอย่างเปรียบเทียบอย่างง่ายคือ สินค้าปกติกับสินค้าจำนวนจำกัด ที่ลักษณะทางกายภาพแทบไม่ต่างกันอย่างเป็นทางการเป็นนัยยะสำคัญ แต่ในมิติทางคุณค่าของความหมายกลับทำให้เกิดความต้องการมากขึ้นจนส่งผลต่อปริมาณความต้องการและราคาที่สูงขึ้นกว่าปกติอย่างมาก

การค้นหาสิ่งที่จับต้องไม่ได้ของคุณค่าและความหมายย่อมเป็นการค้นหาที่กว้างและลำบากอย่างมาก ดังนั้นจำเป็นต้องจำกัดวงให้แคบลงเพื่อประโยชน์ในการได้มาซึ่งคำตอบจำกัดของสินค้าย่อมเป็นสิ่งแวดล้อมของสินค้าตามที่กล่าวไว้ข้างต้น เนื่องจากสิ่งแวดล้อมคืออาณาเขตที่ผู้บริโภคจะต้องเข้ามาปฏิสัมพันธ์เพื่อสัมผัสสินค้า สิ่งแวดล้อมรอบๆสินค้าจะเป็นตัวสร้างประสบการณ์ให้เกิดขึ้นกับผู้บริโภคและผลักดันให้เกิดจากซื้อ อาจจะเป็นได้ตั้งแต่สิ่งแวดล้อมระยะประชิดอย่างบรรยากาศของร้านและการบริการของพนักงานขาย หรืออาจเป็นได้กระทั่งสิ่งแวดล้อมขนาดใหญ่อย่างทัศนคติของสังคมและชนชั้นของผู้บริโภคต่อสินค้านั้นๆ อาทิ การแสดงถึงความประสบความสำเร็จและฐานะที่มั่นคงจำเป็นต้องใส่नाฟิกายี่ห่อนี้ ขับริถยนต์ยี่ห่อนั้น เป็นต้น

จากการค้นคว้าพบข้อมูลที่น่าสนใจอย่างยิ่งในด้านคุณค่าทางความหมาย จากบทความเรื่อง คุณค่าที่มี: มูลค่าของสรรพสิ่ง (Boradkar, 2010) ที่แจกแจงว่าคุณค่าทางความหมายกอบปรึขึ้นจาก 11 คุณค่า ดังนี้

1. คุณค่าทางสัญลักษณ์

คุณค่าทางสัญลักษณ์ คือสิ่งที่สื่อสารความหมายบางอย่างออกมา อาจมาจากรูปธรรม และนามธรรมของสินค้า บางครั้งอาจไม่มีความเกี่ยวข้องเนื่องการหน้าที่ใช้สอยและความงาม แต่หากใช้สัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมจะส่งผลอย่างมากต่อสินค้าอย่างมาก

2. คุณค่าทางอารมณ์

คุณค่าทางอารมณ์ มักเริ่มต้นจากรูปธรรมของวัสดุ ผิวสัมผัส และการใช้งานที่จะส่งผลต่อความรู้สึกและอารมณ์ของผู้บริโภค โดยพื้นฐานแล้วผู้ซื้อจะมีความคาดหวังกับสินค้าแล้วระดับหนึ่ง แต่หากวัสดุ ผิวสัมผัส และการใช้งานสามารถสร้างความประทับใจได้มากกว่าที่คาดไว้ก็จะสร้างประสบการณ์และความทรงจำที่ดีกับผู้บริโภค

3. คุณค่าทางประวัติศาสตร์

คุณค่าทางประวัติศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะรูปแบบและกระบวนการที่เป็นเอกลักษณ์อันเป็นมรดกตกทอดต่อกันมา ซึ่งมีความแตกต่างอย่างเป็นเอกลักษณ์จากผู้อื่น

4. คุณค่าทางวัฒนธรรม

คุณค่าทางวัฒนธรรม คือ ศูนย์กลางของรูปแบบการดำเนินชีวิต อุปนิสัย และการประพฤติปฏิบัติ มีเอกลักษณ์แต่ต่างกันไปในแต่ละวัฒนธรรม อย่างไรก็ตามในระดับสากลจะมีบรรทัดฐานกลางอันหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับร่วมกัน

5. คุณค่าทางความงาม

คุณค่าทางความงามจะแปรผันโดยตรงกับลักษณะทางกายภาพเป็นส่วนใหญ่ คุณค่านี้มีผลต่อการตัดสินใจซื้ออย่างมากในสินค้ากลุ่มแฟชั่น อาทิ เสื้อผ้า เครื่องประดับ โดยปัจจัยการประเมินค่าความงามจะแตกต่างกันไปในแต่ละสังคม วัฒนธรรม และประวัติศาสตร์

6. คุณค่าทางสังคม

คุณค่าทางสังคมสามารถเห็นได้ชัดกว่า ในองค์กรที่มีธรรมาภิบาล คือ การบริหารจัดการที่โปร่งใส ให้ความสำคัญและสวัสดิการที่ดีกับพนักงานและชุมชน

7. คุณค่าทางการเมือง

คุณค่าทางการเมืองมีอิทธิพลเชิงอำนาจในกลุ่มของผู้บริโภค ส่งผลทางโครงสร้างในลำดับที่เหนือกว่าหรือด้อยกว่าในระบบชั้นชนนั้นๆ

8. คุณค่าทางสิ่งแวดล้อม

คุณค่าทางสิ่งแวดล้อมมาจากการผลิตที่ใส่ใจต่อมลพิษและโลก คุณค่าทางสิ่งแวดล้อมนี้ส่งผลต่อเรื่องสู่หลายๆคุณค่า ได้แก่ คุณค่าทางอารมณ์ คุณค่าทางสังคม คุณค่าทางวัฒนธรรม คุณค่าทางการเมือง และคุณค่าทางเศรษฐกิจ

9. คุณค่าทางตราสินค้า

คุณค่าทางตราสินค้าเป็นคุณค่าทางการตลาด แต่หากผู้ที่ให้ความสำคัญกับคุณค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าทางหน้าที่ใช้สอยมากมีแนวโน้มอย่างยิ่งที่จะไม่ให้ความสำคัญกับคุณค่าทางยี่ห้อ

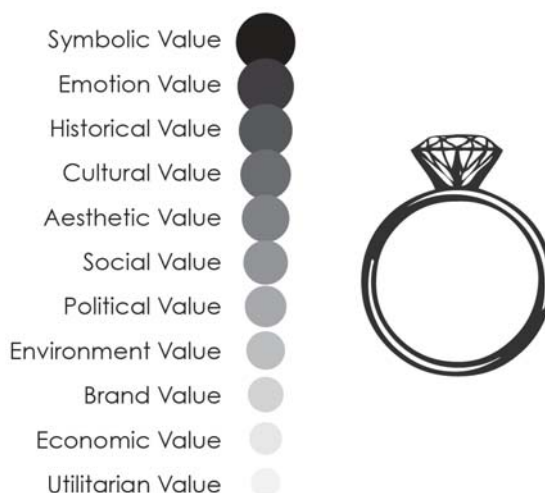
10. คุณค่าทางเศรษฐกิจ

คุณค่าทางเศรษฐกิจโดยเบื้องต้นจะอยู่ที่ราคาสินค้าและความสามารถในการซื้อของกลุ่มเป้าหมาย จะมีมูลค่าขั้นต่ำที่แน่นอนจากต้นทุนการผลิต แต่ราคากลับแปรผันตามโอกาสทางการตลาดในช่วงเวลานั้นๆ

11. คุณค่าทางหน้าที่ใช้สอย

คุณค่าทางหน้าที่ใช้สอยคือพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ การทำงานของสินค้าต้องสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ระดับหนึ่ง แต่บางครั้งคุณค่านี้อาจไร้ความสำคัญหากคุณค่าอื่นสามารถทำหน้าที่สร้างคุณค่าได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก

จากคุณค่าทั้ง 11 ประการ ยังไม่สามารถแสดงลักษณะและความสำคัญที่ลดหลั่นกันไปของคุณค่าทั้งหมด ขอยกกรณีตัวอย่างเพื่ออธิบาย คือ แหวนหมั้นเพชร การแต่งงานแม้จะมีประเพณีแตกต่างกันไปตามความเชื่อของชนชาติต่างๆ แต่การมอบแหวนให้แก่กันระหว่างเจ้าสาวและเจ้าบ่าวก็เป็นธรรมเนียมที่นิยมปฏิบัติกันทั่วโลก ซึ่งก่อให้เกิดธุรกิจต่อเนื่องอย่างมากมาในการสร้างแหวนขึ้นมา อันเป็นมูลค่ามหาศาลอย่างมาก ดังนั้นหากนำแหวนหมั้นเพชรมาวิเคราะห์ผ่านคุณค่าทั้ง 11 ประการ จะได้ผลมากน้อยแตกต่างกันไปดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 23 กรณีตัวอย่างของปริมาณคุณค่าต่างๆในแหวนหมั้น (Boradkar, 2010)

จากกรณีตัวอย่างจะพบว่า แหวนหมั้น คุณค่าที่สูงที่สุดคือคุณค่าทางสัญลักษณ์ที่แสดงถึงการตกลงใจของเจ้าบ่าวเจ้าสาว ที่มีผลอย่างมากต่อคุณค่าทางอารมณ์ของทั้งสองเพราะเป็นประเพณีแห่งการให้คำสัตย์ผูกพันตามคุณค่าทางประวัติศาสตร์และคุณค่าทางวัฒนธรรมที่สืบทอดต่อกันมายาวนาน โดยคุณค่าด้านความงามของแหวนส่งผลต่อคุณค่าทางสังคมและคุณค่าเชิงการเมืองในสิ่งแวดล้อมที่เจ้าบ่าวและเจ้าสาวอาศัยอยู่ ในส่วนคุณค่าที่ตราสินค้ามักจะสอดคล้องกับคุณค่าทางการเงินที่ต้องจ่าย ท้ายสุดคือคุณค่าทางการใช้งานที่กลับเป็นคุณค่าที่น้อยที่สุดเพราะแหวนนี้ไม่ได้ใช้ตลอดเวลา ใช้เพียงช่วงเวลาหนึ่งแล้วจะเปลี่ยนเป็นแหวนแต่งงานต่อไป ดังนั้นอาจเห็นได้จากกรณีตัวอย่างว่า การซื้อสินค้าคุณค่าทางความหมายคือสิ่งที่สำคัญที่สุดในผลิตภัณฑ์นั้น (Boradkar, 2010)

หากนำข้อมูลทั้งหมดมาประเมินและจัดกลุ่มจะพบว่า ส่วนใหญ่เป็นคุณค่าที่มีความหมายต่อความรู้สึกต่อผู้บริโภค หมายความว่า สิ่งแวดล้อมของสินค้าสร้างประสบการณ์บางอย่างต่อความรู้สึกของผู้ซื้อผู้ใช้ ซึ่งความรู้สึกนั้นมีคุณค่า ความหมาย และพลังมากเพียงพอที่จะทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อ อีกส่วนหนึ่งเป็นคุณค่าที่มีความหมายทางการเงินและการใช้งาน ซึ่งเป็นแนวคิดตามปกติหรืออาจถือว่าเป็นคุณค่าหรือความหมายพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นคุณค่าทั้ง 11 ประการ ผู้วิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 10 การจัดกลุ่มคุณค่าทางความรู้สึกและกลุ่มคุณค่าที่ใคร่ครวญ

คุณค่าทางความรู้สึก	คุณค่าที่ใคร่ครวญ
คุณค่าทางสัญลักษณ์	คุณค่าทางเศรษฐกิจ
คุณค่าทางอารมณ์	คุณค่าทางหน้าที่ใช้สอย
คุณค่าทางประวัติศาสตร์	
คุณค่าทางวัฒนธรรม	
คุณค่าทางความงาม	
คุณค่าทางสังคม	
คุณค่าทางการเมือง	
คุณค่าทางสิ่งแวดล้อม	
คุณค่าทางตราสินค้า	

จากตารางหากพิจารณาจากปริมาณสัดส่วนของคุณค่าทางความหมายจะพบว่า มากกว่า 80% คือคุณค่าทางความรู้สึก นอกเหนือจากนั้นคือคุณค่าพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ ด้วยเหตุผลดังกล่าวอาจถือได้ว่าสินค้าหนึ่งชิ้นมีคุณค่าทางความรู้สึกมากกว่าคุณค่าพื้นฐาน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือคุณค่าที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์คือคุณค่าทางความหมายต่อความรู้สึก การจะซื้อหรือไม่ การจะกลับมาซื้ออีกจนกลายเป็นความภักดีต่อตราสินค้า ขึ้นอยู่กับคุณค่าทางความรู้สึกเป็นตัวกำหนดหรือเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุด ดังนั้นการจะทำให้ผลิตภัณฑ์จากโพลีโหระสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการพาณิชย์ได้ การสร้างคุณค่าทางความหมายต่อความรู้สึกจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

จากการวิเคราะห์แม้จะพบว่า คุณค่าทางความรู้สึกจะมีนัยที่สำคัญกว่าคุณค่าพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ถึง 9 ต่อ 2 แต่แนวทางดังกล่าวอาจต้องมีการปรับใช้ให้เหมาะสมกับโพลีโหระ แน่นอน ในทางหลักคือการสร้างคุณค่าทางความรู้สึกของโพลีโหระให้เกิดกับกลุ่มเป้าหมายในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ให้มีความรู้สึกที่โพลีโหระเป็นวัสดุที่น่าสนใจและยอมรับจนเกิดการนำไปใช้เพื่อการพาณิชย์ในวงการเฟอร์นิเจอร์ แต่ทั้งนี้ด้วยคุณสมบัติของโพลีโหระที่มีความแตกต่างจากวัสดุเดิมทั่วไปที่นิยมใช้กันอยู่ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ก็ควรถูกนำเสนออย่างไม่ยิ่งหย่อนเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อแสดงถึงศักยภาพทั้งทางอารมณ์และประสิทธิภาพ หรือ Emotion and Function ไปพร้อมกันเพื่อประโยชน์ทางการพาณิชย์อย่างยั่งยืนของโพลีโหระ

5.3.1.1 การประยุกต์ใช้หลักคุณค่าที่มีความหมายสู่การสร้างสรรค์โฟมโลหะ

จากพื้นฐานของโฟมโลหะและบริบทของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทั้ง 11 ประการได้ดังนี้

ตารางที่ 11 การประยุกต์โฟมโลหะสู่คุณค่า 11 ประการ

คุณค่า 11 ประการ	การประยุกต์คุณค่าสู่โฟมโลหะ
1. คุณค่าทางสัญลักษณ์	โฟมโลหะเป็นวัสดุใหม่ในโลกวัสดุและแทบไม่เคยถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความทันสมัยได้
2. คุณค่าทางอารมณ์	โฟมโลหะมีเนื้อวัสดุพูนเรียงตัวแบบธรรมชาติคล้ายฟองน้ำ แต่กลับมีความแข็งเหมือนเหล็ก ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางอารมณ์ที่ความรู้สึกต่อรูปลักษณ์และผิวสัมผัสที่สร้างอารมณ์แปลกใหม่ได้
3. คุณค่าทางประวัติศาสตร์	โฟมโลหะเกิดขึ้นมาไม่นานนัก แต่หากมองบวกในมุมตรงกันข้าม โฟมโลหะย่อมมีอนาคต ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางประวัติศาสตร์ คือโฟมโลหะอาจเขียนประวัติศาสตร์หน้าใหม่ให้กับวงการวัสดุและวงการเฟอร์นิเจอร์ได้
4. คุณค่าทางวัฒนธรรม	โดยตัววัสดุโฟมโลหะเองอาจไม่ใช่ แต่สภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโฟมโลหะและการนำไปประยุกต์ใช้ ย่อมถือว่าเป็นความพยายามนำผลงานวิจัยไปสู่การพาณิชย์ ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางวัฒนธรรมในแง่ของวัฒนธรรมจากหิ้งสู่ห้าง หรือวัฒนธรรมการประยุกต์และพัฒนาโลกการศึกษาวิจัยสู่โลกธุรกิจ เพื่อสร้างการแข่งขันให้ประเทศ
5. คุณค่าทางความงาม	เนื้อของโฟมโลหะเป็นปฏิกิริยาการแตกตัวทางเคมีสร้างโครงสร้างวัสดุที่แตกต่างจากไม้ พลาสติก เหล็ก ฯลฯ ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางงานโดยการเผยลักษณะเด่นดังกล่าวให้เกิดความงามที่แตกต่างจากวัสดุทั่วไปได้

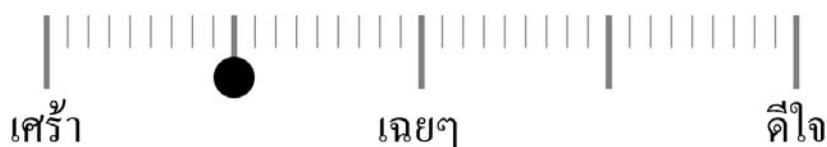
คุณค่า 11 ประการ	การประยุกต์คุณค่าสู่โฟมโลหะ
6. คุณค่าทางสังคม	โครงการโฟมโลหะนี้ ดำเนินการต่อยอดด้านต่างๆทั้งหมดโดยคนไทยล้วน ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางสังคมในแง่การยกระดับองค์ความรู้ของชาติให้ทัดเทียมและแข่งขันได้ในตลาดโลก
7. คุณค่าทางการเมือง	ศักยภาพของโฟมโลหะที่มีคุณสมบัติเด่นแตกต่างจากวัสดุทั่วไป นิยมใช้ หากนำมาประยุกต์ใช้ย่อมสร้างข้อได้เปรียบกว่าเฟอร์นิเจอร์ในตลาด ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางการเมืองที่แสดงถึงภาพลักษณ์ที่เหนือกว่าทางการแข่งขันทางการค้า
8. คุณค่าทางสิ่งแวดล้อม	โฟมโลหะเป็นวัสดุที่แข็งแรงแต่น้ำหนักเบา ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางสิ่งแวดล้อมเรื่องการประหยัดด้านปริมาณการใช้และการขนส่งได้
9. คุณค่าทางตราสินค้า	ณ.วันนี้แทบไม่มีตราสินค้าโฟมโลหะ ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางตราสินค้าจึงถือได้ว่าเป็นโอกาสทางการตลาดที่ดี
10. คุณค่าทางเศรษฐกิจ	แม้ปัจจุบันต้นทุนการผลิตโฟมโลหะยังถือว่าสูง แต่อย่างไรก็ตามความพิเศษของคุณสมบัติก็ยังถือว่ามีความแตกต่างที่พิเศษกว่าวัสดุทั่วไป ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้อง
11. คุณค่าทางหน้าที่ใช้สอย	โฟมโลหะมีศักยภาพที่ดีและแตกต่างจากวัสดุทั่วไป ดังนั้นสามารถประยุกต์สู่คุณค่าทางหน้าที่ใช้สอยโดยการออกแบบให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีด้านต่างๆ เพื่อแสดงวิสัยทัศน์ของโฟมโลหะต่ออนาคต

แต่การศึกษาวิจัยนี้จะไม่หยุดแค่ข้อสรุปดังกล่าว มีความมุ่งหมายที่จะค้นคว้าไปถึงรากของกระบวนการที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้อันจะเป็นแนวปฏิบัติในการนำงานผลวิจัยจากโลกการศึกษาให้บรรลุสู่ความสำเร็จเชิงการพาณิชย์ในโลกของทางธุรกิจ อัน

จะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างความสามารถทางการแข่งขันและความแข็งแกร่งต่อองค์กรการศึกษา
องค์กรกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

5.3.2 การสร้างความหมาย

จากข้อสรุปข้างต้นทำให้ทราบว่าความหมายคือส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์ แต่ส่วนที่สำคัญกว่าคือการสร้างคุณค่าและความหมายนั้นๆให้เกิดขึ้นได้ตามเป้าหมาย ความหมายเป็นผลผลิตจากการสื่อสาร ดังนั้นการสื่อสารจึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความหมายให้เกิดขึ้น และหลักการสื่อสารที่สำคัญที่สุดนั้นคือ ภาษา โดยบิดาแห่งภาษาศาสตร์สมัยใหม่ Ferdinand de Saussure (1916) กล่าวไว้ว่า ภาษาคือสิ่งที่สำคัญที่สุด หากไม่มีภาษามนุษย์ก็ไม่สามารถสื่อสารหรือแม้แต่จะคิดหรือรู้สึก กล่าวคือยามเมื่อคิดมนุษย์ย่อมต้องคิดผ่านภาษา หรือแม้กระทั่งความรู้สึกก็จะรู้สึกได้แค่ที่ภาษากำหนด



ภาพที่ 24 ระดับความรู้สึกทางภาษา

ยกตัวอย่างจากภาพหากมีความรู้สึกที่ตำแหน่งจุดกลมก็จะไม่สามารถจะรู้สึกหรือบรรยายความรู้สึกนั้นออกมาได้เพราะภาษาไม่ได้กำหนดไว้ให้รู้สึก อาจมีการโต้แย้งว่า ความรู้สึก ณ ตำแหน่งดังกล่าวก็คือความรู้สึกตรงกลางระหว่างเศร้าและเฉยๆ แต่หากพิจารณาจะพบว่า คำบรรยายความรู้สึกดังกล่าวล้วนตั้งอยู่และอ้างอิงจากภาษาเดิมที่ระบุไว้ทั้งสิ้น จากกรณีนี้แสดงให้เห็นอิทธิพลของภาษาที่มีต่อมนุษย์อย่างสุดซึ้ง ซึ่งเป็นข้อพิสูจน์ได้อย่างดีถึงอำนาจและพลังของภาษา

ในการสื่อสารภาษามีหลักวิชาสำคัญหนึ่งที่ Saussure ได้บัญญัติไว้ นั่นคือ ศึกษาศาสตร์ หรือ Semiotic ที่ประกอบด้วยกัน 2 ส่วน คือ รูปสัญลักษณ์ และ ความหมายสัญลักษณ์ ในกรณีของภาษารูปสัญลักษณ์คืออักษรหรือถ้อยคำ ความหมายสัญลักษณ์คือสิ่งที่เข้าใจตามแต่การเรียงอักษรที่อ่านได้หรือตามแต่เสียงที่ได้ยิน ในกรณีของการสื่อสารอื่นที่ไม่ใช่ภาษา อาทิ สัญลักษณ์ไฟจราจร รูปสัญลักษณ์คือสีเขียว สีเหลือง สีแดง ความหมายสัญลักษณ์คือไป ระวัง หยุด ตามลำดับ เป็นต้น

ต่อมาหลักการของสัญศาสตร์ได้รับการพัฒนาให้มีชั้นเชิงที่ลึกซึ้งมากขึ้น โดย Roland Barthes (1957) ผู้หลักการ Mythologies ซึ่งความหมายภาษาไทยได้รับการแปลไว้อย่างดีมาจาก นพพร ประชากุล (2544) ว่า มายาคติ คือ การรวมตัวขึ้นจาก 2 คำ คือ มายา และ คติ คำแรกมีความหมายว่า ภาพลวง เสแสร้ง อาทิ วงการมายา คือ การแสดงที่เล่นไปตามบทบาทเพื่อความพอใจหรือความบันเทิงของผู้ชม เป็นต้น ต่อมาคำว่า คติ หมายถึง แนวทางความคิดที่มีอยู่ ดังนั้น มายาคติ จึงมีความหมายว่า ความคิดที่คิดว่าสิ่งนั้นเป็น แต่แท้จริงอาจคิดไปเองและความจริงไม่ใช่อย่างที่คิดก็เป็นได้ ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 25 แสดงการทำงานของมายาคติ (นพพร, 2544)

จากภาพ Barthes รวบรวมรูปสัญลักษณ์และความหมายสัญลักษณ์ของ Saussure เป็นก้อนเดียวแล้วจัดให้เป็นเพียงรูปสัญลักษณ์เบื้องต้น เพราะความหมายสัญลักษณ์ของมายาคติจะเป็นความหมายที่ลึกซึ้งกว่า กล่าวคือความหมายสัญลักษณ์ของมายาคติจะลึกและซับซ้อนกว่า เนื่องจากโดนปรงแต่งจากแนวความคิดทางวัฒนธรรมนี้ๆ



ม่อฮ่อม

ภาพที่ 26 เสื้อม่อฮ่อมและมายาคติที่เชื่อมโยง

จากภาพเป็นกรณีตัวอย่างมาyardติของเสื้อม่อฮ่อม หากระดับสัญศาสตร์ของ Saussure เสื้อม่อฮ่อมมีความหมายสัญลักษณ์ว่า เสื้อทำจากผ้าฝ้ายเนื้อหนาย่อมด้วยสีคราม แต่มาyardติของ Barthes มีเนื้อหาความหมายลึกซึ้งกว่าเพราะอ้างอิงการแปลความจากวัฒนธรรม ม่อฮ่อมในทางมาyardติจึงมีกลิ่นอายและภาพลักษณ์ของชาวนาฉาบอยู่ ทั้งที่ความเป็นจริงแล้วชาวนาไม่ใส่เสื้อม่อฮ่อมทำนาเนื่องจากความไม่เหมาะสมหลายประการ อาทิ ราคาสูงเกินไป ความหนาทำให้การระบายอากาศไม่ดี อีกทั้งมาyardติในม่อฮ่อมยังแฝงความหมายเชิงการเมืองที่แกนนำยมภาพลักษณ์ทางมาyardติของม่อฮ่อมจากชาวนาหรือชนชั้นแรงงานมาคลุมเพื่ออ้างเป็นตัวแทนในการประท้วงต่างๆ ทั้งที่จริงแกนนำควรใส่เสื้อสีอื่นย่อมเหมาะกว่า แต่เพราะหวังผลบางประการจึงจำต้องให้ม่อฮ่อมเป็นสัญลักษณ์ต่อตนเอง

5.3.2.1 มาyardติกับการออกแบบ

มาyardติเป็นหลักการสื่อสารที่สร้าง ความหมายล้ำลึกในทางวัฒนธรรม มีการนำมาใช้มา ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ ความไม่ตั้งใจไม่ได้หมายความว่า เป็นความบังเอิญ แต่หมายความว่า แม้ผู้นำมาใช้ไม่รู้จักรหัสของ Barthes ก็สามารรถทำได้ เพราะระบบดังกล่าวถูกดูดซึมเข้าสู่วิถีคิดและตัดสินใจอย่างไม่รู้ตัว จนกลายเป็นแรงผลักดันสร้างมาyardติออกมาโดยอัตโนมัติ ทั้งๆที่บุคคลนั้นไม่ทราบแม้กระทั่งสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นมาyardติ

หากใช้หลักการของมาyardติเป็นเกณฑ์ในการมองการด้านการออกแบบนวัตกรรมต่างๆ จะพบว่า กระบวนการของมาyardติคือหลักการที่แฝงอยู่ในทฤษฎีนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเชิงการสร้าง ความหมายใหม่ของ Verganti (2006) ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ (1) การซึมซับด้วยการเข้าไปรับรู้ สังเกต ศึกษา บริบทนั้นๆ เพื่อค้นหาเอกลักษณ์สำคัญ หรือตามทฤษฎีมาyardติของ Barthes คือ การเข้าไปเรียนรู้มาyardติในบริบทนั้นๆ (2) การตีความ จากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนแรก นำมาสู่การประมวลผลการก่อให้เกิดความเข้าใจว่า ความรู้สึกจากข้อแรกเกิดขึ้นได้อย่างไร มีกลวิธีการสื่อสารอย่างไร หรือตามทฤษฎีมาyardติของ Barthes คือ การไปศึกษาว่ามาyardติมีการเชื่อมโยงสื่อสารความหมายอย่างไร (3) การกำหนดตำแหน่ง นำผลลัพธ์จากขั้นตอนที่ 2 มาประยุกต์ใช้ โดยแปลงให้อยู่ในรูปลักษณะต่างๆ ด้วยการออกแบบ เพื่อสื่อสารเนื้อหาของผลลัพธ์จนกลายเป็นกระตุ้นความต้องการของลูกค้า หรือตามทฤษฎีมาyardติของ Barthes คือ การอ้างอิงและประยุกต์ใช้มาyardติกับผลงานออกแบบ

แต่อย่างไรก็ตามทั้งทฤษฎีของ Verganti และทฤษฎีของ Barthes เป็นเพียงภาพใหญ่ที่ไม่ได้ระบุในรายละเอียดของกระบวนการปฏิบัติ ซึ่งการนำมาyardติมาใช้ในการออกแบบ

นวัตกรรมทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเป้าประสงค์จำเป็นต้องมีขั้นตอนดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นองค์ความรู้สู่รากฐานและแนวปฏิบัติต่อไป แต่จากการค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมพบผลงานสำคัญที่จะนำมาช่วยตอบประเด็นปัญหาของทฤษฎี Verganti และมีความสอดคล้องกับทฤษฎีมายุคติของ Barthes คือ กระบวนการนำความหมายสู่การออกแบบ โดย Reinhart Butter (1989) จากบทความเรื่อง การถ่ายทอดทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ: การประยุกต์ผลิตผลทางความหมายไปสู่การออกแบบมี 8 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์และข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนที่ 2 ระบุกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายและระบบความหมายที่จะเป็นคุณลักษณะพิเศษ
- ขั้นตอนที่ 3 ร่างรายการของสิ่งเร้า ที่จะสามารถกระตุ้นและแสดงออกได้ถึงคุณลักษณะพิเศษ (ตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)
- ขั้นตอนที่ 4 ร่างรายการของสิ่งที่ควรระวังหรือสิ่งไม่ปรารถนาของคุณลักษณะพิเศษ
- ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ จัดกลุ่ม และเรียงลำดับความสำคัญของรายการทั้งหมด
- ขั้นตอนที่ 6 ค้นหาประเด็นหลักสำคัญของสิ่งเร้าและสิ่งที่ไม่ปรารถนา
- ขั้นตอนที่ 7 คาดการณ์ คัดเลือก และผสมผสานเพื่อสร้างความหมายที่เหมาะสมอันสามารถแสดงออกถึงคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์
- ขั้นตอนที่ 8 ประเมินผลความเข้ากันในสิ่งที่สร้างสรรค์ขึ้นและประเมินผลเทคนิคที่เลือกใช้

จากขั้นตอนทั้งหมด Butter ระบุว่าขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการคือขั้นตอนที่ 6 และผู้บทบาทที่สำคัญที่สุดคือ นักออกแบบ ที่จะต้องอาศัยความสามารถและทักษะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะด้านสัญศาสตร์ ทักษะด้านจิตวิทยา ฯลฯ เพื่อเรียนรู้บริบทต่างๆ และแปลงข้อมูลนามธรรมไปสู่รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ โดยอุปมาความหมายต่างๆให้อยู่ในรูปขององค์ประกอบทางการออกแบบ อาทิ รูปทรง สี ผิวสัมผัส เป็นต้น

5.3.2.2 การประยุกต์ใช้กระบวนการสร้างความหมายสู่การสร้างสรรค์โฟมโลหะ

จากทฤษฎีทั้ง 8 ขั้นตอนของ Butter เมื่อนำมาเป็นเกณฑ์ปฏิบัติเพื่อสร้างความหมายของวัสดุโฟมโลหะต่อวงการอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ สามารถทำได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 12 กระบวนการสร้างสรรค์ความหมายของโพลีโหระ 8 ขั้นตอน

กระบวนการสร้างความหมายของโพลีโหระ	
ขั้นตอนที่ 1	วัตถุประสงค์; สร้างสรรค์โพลีโหระให้ได้รับการยอมรับจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ข้อจำกัด; ในที่นี้จะจำกัดวงเฉพาะข้อจำกัดที่เกี่ยวกับความหมาย นั่นคือวัสดุโพลีโหระยังเป็นที่สงสัยว่าของวงการเฟอร์นิเจอร์ว่าจะมีความเหมาะสมหรือไม่ มากน้อยเพียงไร
ขั้นตอนที่ 2	กลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย; 3 กลุ่มในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย คือ (1) กลุ่มนักออกแบบ (2) กลุ่มผู้ผลิต (3) กลุ่มผู้ซื้อแบบ B2B ระบบความหมายที่จะเป็นคุณลักษณะพิเศษ; (1) สำหรับกลุ่มนักออกแบบ คือ สื่อถึงความน่าสนใจในการนำโพลีโหระไปใช้สร้างความแปลกใหม่ในเฟอร์นิเจอร์ (2) สำหรับกลุ่มผู้ผลิต คือ สื่อถึงศักยภาพในคุณสมบัติต่างๆของโพลีโหระ (3) สำหรับกลุ่มผู้ซื้อ คือ สื่อถึงรสนิยมที่ก้าวล้ำนำสมัย
ขั้นตอนที่ 3	รายการของสิ่งเร้า; นวัตกรรม / อนาคต / วิทยาศาสตร์ / ศักยภาพ / ทรงคุณค่า / ประโยชน์ต่อวงการศึกษ / ประโยชน์ที่ดีต่อธุรกิจ / คุณภาพดี / สวยงาม / พิเศษ
ขั้นตอนที่ 4	รายการของสิ่งไม่ปรารถนา; วุ่นวาย / ซับซ้อน / ยาก / แพง / ซ้ำ / ไม่สวย / พังง่าย / อันตราย / สิ้นเปลือง / น่าเบื่อ
ขั้นตอนที่ 5	วิเคราะห์สิ่งเร้า; ทັນสมัยมีคุณภาพ วิเคราะห์สิ่งไม่ปรารถนา; อุปสรรคต่างๆ
ขั้นตอนที่ 6	ประเด็นหลักสำคัญของสิ่งเร้า; ฉลาด ประเด็นหลักสำคัญของสิ่งที่ไม่ปรารถนา; ปัญหา
ขั้นตอนที่ 7	ความหมายตามวัตถุประสงค์; โพลีโหระต้องสร้างสรรค์ความหมายที่ล้ำสมัย เพื่อแสดงถึงโอกาสแห่งอนาคตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และต้องสื่อถึงความง่าย (Simply) เพื่อลดข้อกั้งขาในการนำมาใช้
ขั้นตอนที่ 8	ประเมินผล; ขั้นตอนนี้จะสรุปอีกครั้งเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการสอบถามความเห็นจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มเป้าหมายเมื่อเห็นผลงาน

จากขั้นตอนทั้ง 8 ดังตารางข้างต้น เปรียบเสมือนแนวทางในการกำหนดทิศทางการออกแบบ ซึ่งขั้นการออกแบบจะใช้ข้อมูลนามธรรมดังกล่าวแปลงสู่รูปแบบ หรือเป็นแบบผลิตภัณฑ์ 2 มิติ ในเนื้อหาส่วนต่อไป

5.4 ตลาดและความต้องการ

แม้กระบวนการและเนื้อหาทั้งหมดข้างต้นจะมุ่งศึกษาถึงความเห็นของกลุ่มผู้นำ ที่มีอิทธิพลอย่างสูงกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ทั้ง 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มนักออกแบบ (2) กลุ่มผู้ผลิต (3) กลุ่มผู้ซื้อแบบ B2B แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดเหนือทั้ง 3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ ลูกค้า หรือผู้ใช้สุดท้ายที่เป็นตัวแปรสำคัญที่สุดเพราะเป็นส่วนที่กำหนดความอยู่รอดทางธุรกิจ และเป็นวัตถุประสงค์หลักทางการค้าที่ทั้ง 3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญต้องตระหนกอยู่เสมอในการทำงาน ที่ผ่านมามีการศึกษาลูกค้า จะทำผ่านการเก็บข้อมูลทางการตลาดเพื่อประเมินแนวโน้มตลาดในอนาคตเพื่อใช้เป็นทิศทางในการดำเนินงาน แน่ใจว่าผลการวิเคราะห์ดังกล่าวย่อมมีที่ถูกต้องและคลาดเคลื่อนผิดจากการคาดหมายเพราะวิธีนี้เป็นมุมมองที่ภาพรวมทั้งหมดซึ่งย่อมให้ข้อมูลได้เพียงกว้างๆ แต่ในยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่ข้อมูลคือฐานสำคัญของทุกสิ่ง การคาดการณ์ด้วยกรรมวิธีดังกล่าวย่อมไม่เพียงพอ การทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งไปถึงรากของความต้องการที่แท้จริง ย่อมเป็นกุญแจแห่งความสำเร็จที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

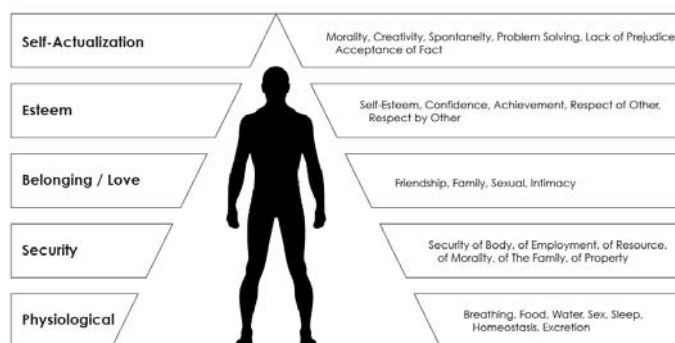
รากฐานที่แท้จริงของตลาด คือ ความต้องการ เพราะการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการใดๆ อย่างหนึ่งย่อมต้องเกิดมาจากความต้องการที่จะตอบสนองเรื่องใดเรื่องหนึ่งเสมอ อาทิ การซื้อยารักษาโรคเพื่อความต้องการที่จะมีชีวิตอยู่ การซื้อเครื่องประดับเพชรราคาแพงเพื่อตอบสนองความต้องการส่วนตัวบางอย่าง หรือแม้กระทั่งของอย่างเดียวกันยังมีความต้องการหลายระดับ ยกตัวอย่างเช่น รถยนต์ที่มีหน้าที่ใช้สอยเหมือนกันคือการเป็นยานพาหนะเดินทางจากจุดไปอีกจุดหนึ่ง แต่กลับมีตั้งแต่ราคาไม่กี่แสนบาทจนถึงระดับราคาหลายสิบล้านบาทเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลาย ดังนั้นการศึกษาถึงความต้องการจึงเปรียบเสมือนการศึกษาอย่างลึกซึ้งของตลาดนั่นเอง

การมุ่งศึกษาตลาดผ่านความต้องการในระดับบุคคลหรือการศึกษาตลาดผ่านมุมมองเชิงมานุษยวิทยาเป็นเกณฑ์สำคัญของกระบวนการออกแบบนวัตกรรมตามทฤษฎี 10 โฉมหน้าผู้สร้างนวัตกรรมของ Kelley แต่ในทฤษฎีเสนอเพียงหลักการไม่ได้แสดงถึงองค์ความรู้ที่จะนำมาใช้ในเชิงปฏิบัติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องค้นคว้าศึกษาและทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาข้อมูลสำหรับการวิจัยนี้

โดยในท้ายที่สุดพบ 2 ทฤษฎีสำคัญ คือ ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของ Maslow และทฤษฎีแนวคิดของความต้องการของ Marx

5.4.1 ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Maslow, 1943) เป็นทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เสนอโดย Maslow ในรายงานเรื่อง ทฤษฎีแรงจูงใจของมนุษย์ ซึ่งอธิบายผ่านพีระมิดที่แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ตามลำดับความต้องการต่างๆของมนุษย์ เรียงลำดับจากฐานไปสู่ยอดพีระมิดได้ดังนี้ (1) ความต้องการทางกายภาพ หรือ Physiological (2) ความมั่นคงปลอดภัย หรือ Security (3) สัมพันธภาพ ความรัก หรือ Belonging / Love (4) ความเคารพนับถือ หรือ Esteem (5) ความสมบูรณ์ของชีวิต Self-Actualization

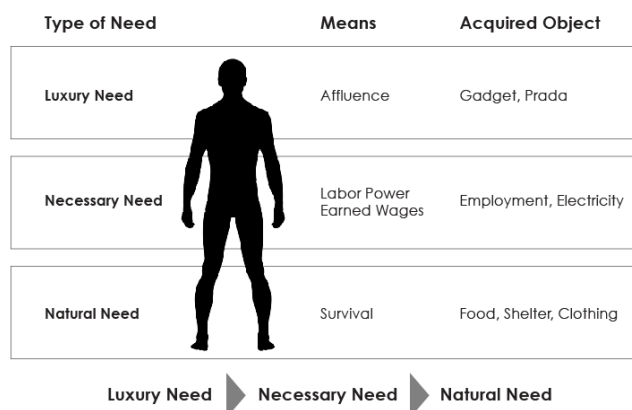


ภาพที่ 27 ลำดับขั้นความต้องการ (Maslow, 1943)

ตามทฤษฎีแล้วความต้องการจะไล่ลำดับจากความต้องการที่สมบูรณ์ทางร่างกายไปสู่ความต้องการที่สมบูรณ์ทางจิตใจ เมื่อแต่ละขั้นเต็มแล้วจึงยกระดับไปสู่ขั้นตามลำดับ

5.4.2 ทฤษฎีแนวคิดของความต้องการ

ทฤษฎีแนวคิดของความต้องการ (Marx, 1990) เป็นทฤษฎีทางจิตวิทยาที่จากหนังสือเรื่อง ศูนย์กลาง: การวิจารณ์เศรษฐกิจการเมือง ซึ่งเป็นหลักการที่อ้างอิงกับสังคม โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (1) ความต้องการทางธรรมชาติ หรือ Natural Need (2) ความต้องการที่จำเป็น หรือ Necessary Need (3) ความต้องการที่หรูหรา หรือ Luxury Need



ภาพที่ 28 ลำดับชั้นความต้องการและการเปลี่ยนผ่าน (Marx, 1943)

สิ่งที่น่าสนใจของทฤษฎีนี้ คือ กระบวนการเปลี่ยนผ่านจากความต้องการหรูหราไปเป็นความต้องการที่จำเป็น และจากความต้องการที่จำเป็นอาจกลายเป็นสู่ความต้องการทางธรรมชาติเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ขอยกตัวอย่างเพื่อทำความเข้าใจดังนี้ หากย้อนกลับไปเมื่อไม่นานมานี้ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่หรูหราฟุ่มเฟือยอย่างมากผู้ที่จะมีครอบครองได้ต้องเป็นองค์กรขนาดใหญ่หรือบุคคลที่ร่ำรวย แต่ในทุกวันนี้คอมพิวเตอร์กลายเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของผู้คนทั่วไป และคาดว่าไม่นานในอนาคตต่อไปคอมพิวเตอร์ย่อมกลายเป็นเรื่องธรรมชาติที่ทุกคนต้องใช้กัน

5.4.3 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีความต้องการสู่การสรรค์โฟมโลหะ

หากยึดเกณฑ์จากทฤษฎีความต้องการทั้งของ Maslow และ Marx ข้างต้นเป็นดัชนีชี้วัด จะพบว่าเฟอร์นิเจอร์สามารถอยู่ได้ในทุกระดับความต้องการ ตั้งแต่เฟอร์นิเจอร์ที่ตอบสนองความต้องการทางกายภาพจนกระทั่งเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ตอบสนองความต้องการทางด้านจิตใจและความฟุ่มเฟือย ดังนั้นในขั้นต้นอาจกล่าวได้ว่าเฟอร์นิเจอร์เป็นสินค้ามีตลาดที่เปิดกว้างมาก

แต่สำหรับเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะที่ถือว่ยังเป็นสิ่งแปลกใหม่ ย่อมต้องพิจารณาอย่างมากในการวางตำแหน่งทางการตลาดที่ถูกต้อง เพราะหากเลือกระดับที่ผิดย่อมส่งผลเสียต่อการยอมรับผลเสียในระดับเบาที่สุดอาจเป็นแค่ไม่สามารถตั้งราคาเพื่อสร้างกำไรที่สูงได้ ผลเสียในระดับรุนแรงอาจได้รับการต่อต้านถึงความไม่เหมาะสมต่างๆ

ทั้งนี้หากวิเคราะห์จากรากฐานของโฟมโลหะที่เป็นวัสดุใหม่ร่วมกับบริบทในวงการเฟอร์นิเจอร์ที่ยังแทบไม่มีการใช้วัสดุนี้เลย ผนวกกับทฤษฎีของ Marx เรื่องการเปลี่ยนผ่านจากระดับสูงลงสู่ระดับล่าง ย่อมเล็งเห็นถึงความเหมาะสมที่จะสรรค์เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะให้

เริ่มต้นที่การตอบสนองของความต้องการระดับจิตใจหรือตอบสนองของความต้องการที่ฟุ่มเฟือย ด้วยสาเหตุดังนี้

1. โฟมโลหะยังอยู่ในยุคบุกเบิกจึงมีต้นทุนการผลิตที่สูง ย่อมไม่เหมาะสมกับตลาดระดับล่างที่เน้นราคาถูก เพราะการผลิตโฟมโลหะยังอยู่ในช่วงที่มีต้นทุนสูงเกินกว่าที่จะแข่งขันกับวัสดุเดิมในตลาด แต่สามารถแข่งขันได้ในด้านอื่นๆ ดังจะกล่าวต่อไปในข้อที่ 2

2. โฟมโลหะมีเนื้อวัสดุและศักยภาพที่แตกต่างจากวัสดุทั่วไปในวงการ ย่อมถือเป็นโอกาสดีอาศัยจุดแข็งนี้วางระดับสินค้าให้อยู่ระดับสูงเหนือกว่าเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุปกติทั่วไปในตลาด

3. อ้างอิงจากทฤษฎีของ Marx เรื่องการเปลี่ยนผ่าน กล่าวคือ หากเริ่มต้นวางระดับเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะในระดับสูงที่ตอบสนองความต้องการฟุ่มเฟือย เมื่อวันเวลาเปลี่ยนไปโฟมโลหะเป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับมากขึ้น เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะก็จะสามารถขยายตลาดในระดับบนได้มากขึ้น อันเป็นผลที่ดีกับการดำเนินธุรกิจเพราะสินค้าในระดับบนย่อมก่อให้เกิดกำไรที่สูงตามไปด้วย ในอีกทางหนึ่งหากเวลาล่วงเลยโฟมโลหะอาจต้องลดระดับลงก็ถือว่าเป็นปกติตามทฤษฎี แต่อย่างไรก็ตามย่อมดีกว่าการที่วางระดับโฟมโลหะไว้ที่ระดับล่างตั้งแต่เริ่มต้น เพราะทั้งจากทฤษฎีและความเป็นจริงในทางปฏิบัติสินค้าระดับล่างแทบจะไม่มีโอกาสไต่ระดับได้สูงขึ้นได้เลย

ดังนั้นจากการศึกษาและวิเคราะห์ตามหลักทฤษฎีมานุษยวิทยา 2 ทฤษฎีหลักสำคัญของโลก ผนวกกับการอ้างอิงจากพื้นฐานข้อมูลของโฟมโลหะและบริบทของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ สามารถสรุปได้ว่า สมควรสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะให้ตอบสนองความต้องการระดับจิตใจหรือตอบสนองความต้องการที่หรูหรา เพราะศักยภาพของโฟมโลหะมีความเหมาะสมและสามารถสร้างสรรค์ให้เป็นจริง รวมทั้งเป็นการความปลอดภัยทางธุรกิจที่เริ่มต้นจากตลาดระดับสูงเพราะหากคิดขัดเคืองยังสามารถลดระดับลงสู่ตลาดที่ต่ำลงตามลำดับ ซึ่งไม่สามารถทำในทางตรงกันข้ามได้

5.5 การสรุปแนวความคิดในการออกแบบ

จากแนวความคิดการออกแบบที่ได้จากการวิจัยในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยและการศึกษาเชิงลึกถึงโฟมโลหะและบริบทที่เกี่ยวข้องในข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบที่จะสร้างสรรค์ผลงานวิจัยโฟมโลหะสู่ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการเชื่อมโลกการศึกษาวิจัยสู่โลกธุรกิจด้วยการออกแบบ หรือตามแนวคิดจากหิ้งสู่ห้างโดยการออกแบบได้ดังนี้

ตารางที่ 13 สรุปแนวทางการสร้างสรรค์โฟมโลหะ

หัวข้อเรื่อง	แนวทางการสร้างสรรค์
การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์	นำแรงบันดาลใจ จากรูปทรงพื้นฐานของโฟมโลหะที่มีลักษณะ 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม โดยมีการเชื่อมต่อแบบ 3 แกนสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้แนวคิดด้านรูปทรงแบบสมัยใหม่
การสร้างสรรค์ความหมายที่แปลกใหม่	สร้างสรรค์ความหมายให้โฟมโลหะสื่อถึงความล้ำสมัย เพื่อแสดงถึงโอกาสแห่งอนาคตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และต้องแสดงออกถึงความง่าย เพื่อลดข้อก้ำกัในการนำมาใช้
การแสวงหาตลาด	ควรวางตำแหน่งทางการตลาดเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะให้ต้องสนองความต้องการระดับจิตใจหรือตอบสนองความต้องการที่หรูหราเมื่อช่วงเริ่มต้นเพื่อโอกาสในการขยายสู่ตลาดต่ำกว่าในโอกาสต่อไปได้

จากข้อมูลโดยสรุปทั้งหมดในตารางข้างต้นเป็นมุมมองและแนวคิดการออกแบบขั้นต้น ซึ่งจะเป็นฐานของการออกแบบขั้นต่อไป โดยตลอดกระบวนการออกแบบจะมีการดำเนินการขับเคลื่อนให้เกิดนวัตกรรมดังนี้

1. พัฒนาแนวความคิดเรื่องการสร้างรูปทรงเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์ที่พัฒนาจากรากฐานของความเป็นโฟมโลหะ ทั้งนี้ยังจำเป็นต้องแสดงถึงศักยภาพของโฟมโลหะอีกด้วย เพื่อกระตุ้นให้เกิดการยอมรับและกระตุ้นให้เกิดการนำไปต่อยอดสู่ผลิตภัณฑ์ต่างๆต่อไปในอนาคต โดยอาศัยความรู้และทักษะด้านการออกแบบเป็นเครื่องมือในการทำงาน

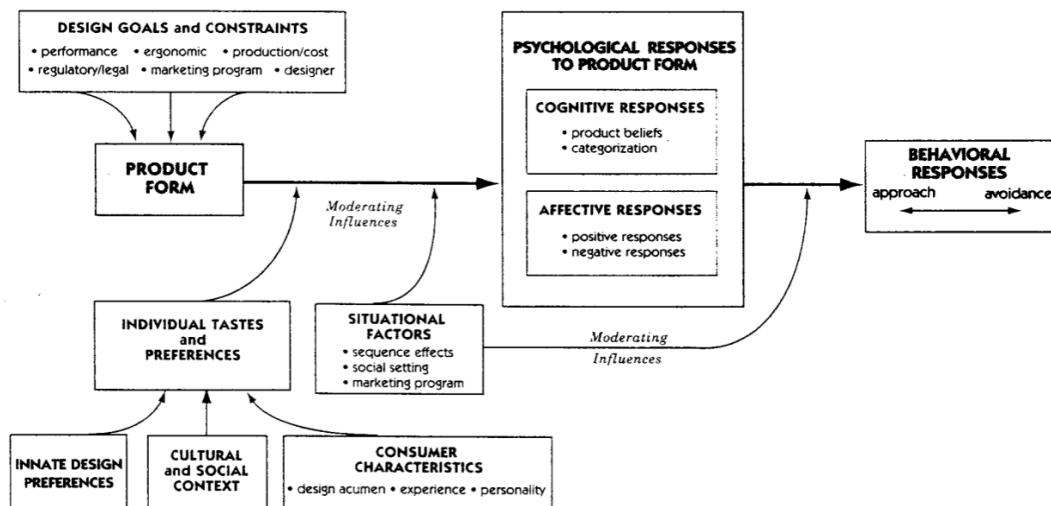
2. รูปทรงที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนแรกจำเป็นต้องสื่อสารความหมายถึงความล้ำสมัย เพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้ทางด้านสัญศาสตร์และมายาคติเป็นเครื่องมือในการออกแบบ

3. รูปลักษณะและความหมายสื่อออกมาต้องมีความเหมาะสมกับตลาดระดับบนที่เน้นความหรูหราและรสนิยมที่พิเศษแปลกใหม่ไม่เหมือนใคร

จากขั้นตอนทั้ง 3 คือความพยายามของการออกแบบที่จะเป็นตัวเชื่อมผลงานวิจัยสู่การพาณิชย์ หรือเชื่อมโลกการศึกษาเข้าสู่โลกธุรกิจ หรือในแง่นวัตกรรมคือการเชื่อมระหว่างกระบวนการนวัตกรรมแบบเทคโนโลยีผลักดันเข้ากับกระบวนการนวัตกรรมแบบแรงดึงจากความต้องการ หรือกล่าวอย่างทับศัพท์คือการเชื่อมระหว่าง Technology Push กับ Demand Pull เข้าหากัน เพื่อลดจุดอ่อนของทั้ง 2 กระบวนการ พร้อมกันนั้นเป็นผนวกเพิ่มศักยภาพของทั้ง 2 กระบวนการเข้าหากันโดยใช้การออกแบบเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อน

5.6 รูปทรงของเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ

จากแรงบันดาลใจในรูปทรงพื้นฐานของโฟมโลหะที่มีลักษณะ 5 และ 6 เหลี่ยม โดยมีการเชื่อมต่อแบบ 3 แกน และแนวคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ทฤษฎีแบบสมัยใหม่ สามารถนำมาออกแบบสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์ได้มากมาย จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า งานวิจัยของ Bloch (1995) มีความสอดคล้องและเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นแนวทางสำหรับออกแบบที่ขอบทความว่า การเสาะหารูปทรงในอุดมคติ: การออกแบบผลิตภัณฑ์และการตอบสนองของผู้บริโภค เนื้อหาภายในมีแผนภาพสำคัญที่อธิบายที่มาของรูปทรงผลิตภัณฑ์และปัจจัยการตอบสนองของผู้บริโภค ดังแผนภาพที่ 20



แผนภาพที่ 29 การตอบสนองของลูกค้าต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ (Bloch, 1995)

จากแผนภาพคือที่มาของรูปทรง ที่สามารถจะช่วยก่อให้เกิดการสร้างสรรค์รูปทรงของเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะที่เหมาะสม ทั้งนี้จะขอลงรายละเอียดเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับ

เนื้อหาเท่านั้น นั่นคือเฉพาะส่วน เป้าหมายและข้อจำกัดทางการออกแบบ และ การตอบสนองเชิงจิตวิทยาต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ เท่านั้น เนื่องจากถือเป็นตัวแปรหลัก

โดยเป้าหมายและข้อจำกัดทางการออกแบบ (Bloch, 1995) ที่ส่งผลต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์มีดังต่อไปนี้

1. สมรรถนะ คือ ศักยภาพที่ผลิตภัณฑ์ต้องแสดงออกมาเพื่อตอบสนองต่อผู้บริโภค ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านดังนี้ (1.1) ด้านหน้าที่ใช้สอย หรือ Function คือ ผลิตภัณฑ์ต้องสามารถตอบสนองความต้องการต่อการใช้งานได้ อย่างเช่น ถ้าเป็นเก้าอี้ต้องมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ หรือนั่งได้นั่งแล้วไม่พังเสียหาย (1.2) ด้านสุนทรีย์ หรือ Aesthetic ที่แสดงออกมาได้ทั้งในลักษณะรูปธรรมและนามธรรม ในรูปธรรม คือ รูปทรง สี สัน ผิวด้านสัมผัส ที่เมื่อปฏิสัมพันธ์แล้วสามารถสร้างความพึงพอใจได้ ในรูปนาม คือ เรื่องของความรู้สึกและทัศนคติ บางส่วนเป็นผลต่อเนื่องจากสิ่งที่มากจากรูปธรรม อาทิ ได้สัมผัสแล้วก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆเกิดขึ้น บางส่วนเกิดจากกิจกรรมรณรงค์ต่างๆจนสร้างทัศนคติต่อสินค้าเกิดขึ้น อาทิ การรณรงค์เรื่องประหยัดพลังงานจนเกิดว่าใช้ผลิตภัณฑ์แล้วเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยโลก

2. กายศาสตร์ คือ ความสอดคล้องเหมาะสมกับร่างกายผู้ใช้งานเมื่อปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้ (2.1) ความสะดวกสบาย หรือ Comfort คือ การใช้งานที่ผลิตภัณฑ์ตอบสนองได้ดี อาทิ เก้าอี้ นั่งและสบายไม่ปวดหลัง ปุ่มปรับต่างๆใช้งานสะดวก (2.2) ความปลอดภัย หรือ Safety คือ ผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีอันตรายใดๆกับผู้ใช้งาน อาทิ ไม่มีความแหลมคม ไม่ทิ้งสารตกค้าง (2.3) ความเข้าใจ หรือ Comprehend คือ ความสามารถในการสื่อสารต่างๆของผลิตภัณฑ์สู่ผู้บริโภค อาทิ ภาพบนปุ่มปรับที่ทำให้ทราบถึงหน้าที่ใช้งาน

3. การผลิต / ต้นทุน คือ การสร้างผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับทรัพยากร (Resource) ที่มีอยู่ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่เสร็จออกมามีคุณภาพและราคาที่ตลาดคล้อยกับตลาด

4. ข้อบังคับ / กฎหมาย คือ ข้อห้ามต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ อาทิ เรื่องสิทธิบัตร เรื่องสินค้าต้องห้ามในบางกรณีในบางประเทศ เรื่องการผ่านเกณฑ์การตรวจสอบด้านความปลอดภัย เช่น การทนไฟ

5. แผนการตลาด คือ แผนการขายต่างๆที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เพื่อความอยู่รอดทางธุรกิจ อาทิ การขายแบบ B2B หรือ B2C การวางตำแหน่งระดับสินค้าในตลาด การตั้งราคาสินค้า

6. นวัตกรรม คือ ตัวแปรที่โลกปัจจุบันให้ความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งผลอย่างมากต่อทุกภาคส่วนของธุรกิจ โดยข้อควรคำนึงคือเรื่องการแสดงตัวตน หรือ Self Expression เพราะโดยพื้นฐานแล้วนวัตกรรมมักมีความคิดที่แปลกใหม่และต้องการนำเสนอ

ออกมา ซึ่งในบางกรณีเป็นสิ่งที่ดีมากในธุรกิจ อาทิ ในธุรกิจบันเทิง แต่ในบางกรณีก็จำเป็นต้องหาสมดุลระหว่างความเป็นตัวตนของนักออกแบบและวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ

จากหลักการทั้ง 6 ข้อข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์กับโฟมโลหะเพื่อสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 14 เป้าหมายและข้อจำกัดทางการออกแบบของรูปทรงเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ

หลักการ	การประยุกต์สู่โฟมโลหะ
1. สมรรถนะ 1.1 ด้านหน้าที่ใช้สอย 1.2 ด้านสุนทรีย์	1. โดยพื้นฐานของโฟมโลหะมีสมรรถนะที่สามารถตอบสนองได้ทั้งสองด้านดังนี้ 1.1 ด้านหน้าที่ใช้สอยของโฟมโลหะมีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงหรือดีกว่าวัสดุที่ทำเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบัน แล้วแต่การประยุกต์ใช้ โดยในที่นี้มีแนวความคิดขั้นต้นที่มุ่งจะแสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และโอกาสในอนาคตเป็นหลัก ไม่เน้นที่จะแข่งขันหรือเปรียบเทียบ เนื่องจากเป็นช่วงเริ่มต้นจึงมีข้อเสียเปรียบกว่าวัสดุเดิมหลายประการ
1.2 ด้านสุนทรีย์	1.2 ด้านความสุนทรีย์ของโฟมโลหะนับว่ามีอยู่อย่างสูงหากเทียบกับวัสดุทางวิทยาศาสตร์หรือวัสดุเพื่ออุตสาหกรรมทั่วไป เพราะโครงสร้างของเนื้อโฟมโลหะจะมีความเฉพาะแตกต่างกันไป อันถือเป็นเสน่ห์ของวัสดุ สรุป; เน้นด้านความสุนทรีย์เป็นแกนนำและด้านหน้าที่ใช้สอยเป็นรอง เพราะต้องการให้เกิดทัศนคติและภาพลักษณ์ที่ดีต่อโฟมโลหะก่อน เนื่องจากปัจจุบันสถานการณ์ของโฟมโลหะยังไม่ใช้เวลาที่ จะแข่งขันกับวัสดุเดิมในตลาด
2. การยศาสตร์ 2.1 ความสะดวกสบาย 2.2 ความปลอดภัย 2.3 ความเข้าใจ	2. การยศาสตร์กับโฟมโลหะ 2.1 ความสะดวกสบายกับโฟมโลหะ ในเรื่องน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก อีกทั้งเนื้อโฟมโลหะที่พูนสามารถถ่ายเทอากาศได้อย่างดีเยี่ยม ประเด็นนี้ถือเป็นข้อเด่นของวัสดุ 2.2 ความปลอดภัยกับโฟมโลหะ การรับและผ่อนกระจายแรงกระแทกเพื่อลดแรงปะทะเป็นความสามารถพิเศษของโฟมโลหะ แต่ในกรณีของเฟอร์นิเจอร์อาจจะต้องเก็บไว้ใช้ในโอกาสที่เหมาะสมต่อไป

หลักการ	การประยุกต์สู่โฟมโลหะ
	<p>2.3 ความเข้าใจกับโฟมโลหะ ประเด็นนี้ถือว่าเป็นประเด็นสำคัญที่สุด เพราะวัตถุประสงค์หลักของโครงการคือการแสดงให้เห็นและเข้าใจโฟมโลหะ เพื่อเผยแพร่คุณสมบัติต่างๆของโฟมโลหะสู่สาธารณะ โดยหวังผลให้เกิดการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในต่อไป</p> <p>สรุป คือ การสร้างความเข้าใจวัสดุโฟมโลหะถึงคุณสมบัติต่างๆ</p>
3. การผลิต / ต้นทุน	<p>การผลิตและต้นทุนของโฟมโลหะ ถือเป็นข้อจำกัดสำคัญในปัจจุบัน เนื่องจากว่าโฟมโลหะยังอยู่ในระดับห้องทดลอง อุปกรณ์และความพร้อมต่างๆจึงมีไม่มากเท่าที่ควร ผนวกกับความไม่เข้าใจจึงไม่ค่อยได้รับความร่วมมือเท่าที่ควรจากภาคส่วนการผลิตที่เกี่ยวข้อง</p> <p>ข้อจำกัดประการสำคัญที่มีผลต่อการสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์คือ บ่อชุบน้ำยาเพื่อทำโฟมโลหะมีขนาดเพียง 25-30 เซนติเมตร ประกอบกับระบบที่สามารถทำโฟมโลหะได้ขนาดใหญ่ประมาณ 10-20 เซนติเมตรเท่านั้น จึงถือได้ว่าเป็นอุปสรรคใหญ่ในการทำเฟอร์นิเจอร์ เพราะโดยทั่วไปเฟอร์นิเจอร์ที่เล็กที่สุดคือเก้าอี้ไรพนัก ก็มีขนาด 45 เซนติเมตร ซึ่งใหญ่กว่าความสามารถในการทำโฟมโลหะที่มีอยู่ในปัจจุบัน</p> <p>จากปัญหาเรื่องขนาดการผลิตโฟมโลหะ ย่อมมีหลายแนวทางในการแก้ปัญหา อาทิ ดำเนินการขอทุนจากทางมหาลัย หรือขอการสนับสนุน หรือร่วมลงทุนจากเอกชนเพื่อสร้างบ่อชุบน้ำยาให้มีขนาดใหญ่เพียงพอจะทำเฟอร์นิเจอร์ แต่หากใช้การออกแบบเป็นเครื่องมือในแก้ปัญหาจะสามารถมีทางออกจากอุปสรรคได้ยากรวดเร็วและมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดดังกล่าวได้อย่างดีและเป็นรูปธรรม อาทิ การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้มีส่วนผสมระหว่างชิ้นส่วนโฟมโลหะบางส่วนและวัสดุอื่นบางส่วน เพื่อลดขนาดที่จะต้องใช้โฟมโลหะให้น้อยลงจนเหมาะสมกับกับผลิต หรือการออกแบบให้เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นการรวมตัวจากหน่วยย่อย เป็นต้น</p>

หลักการ	การประยุกต์สู่โฟมโลหะ
4. ข้อบังคับ / กฎหมาย	ข้อบังคับและกฎหมายกับโฟมโลหะ จากการดำเนินโครงการและการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หลายอย่างเกิดขึ้น อาทิ ส่วนผสมทางเคมีที่จะช่วยให้การผลิตโฟมโลหะเร็วและดีขึ้น หรือกรรมวิธีการตัดโฟมแบบใหม่ที่แทบไม่มีใครเคยทำ ทั้งหมดสามารถถือว่าเป็นโอกาสในทางกฎหมายที่จะนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปจดสิทธิบัตรเพื่อใช้ปกป้องผลงาน หรือแม้กระทั่งนำสิทธิบัตรไปขายในเชิงพาณิชย์
5. แผนการตลาด	แผนการตลาดกับโฟมโลหะ จากการวิเคราะห์ที่ก่อนหน้านี้ทำให้ทราบว่าต้องวางระดับสินค้าในตำแหน่งที่สูง เพื่อโอกาสที่ดีทางธุรกิจ และเป็นทางเลือกเหมาะสมกับสถานะการณ์โฟมโลหะที่ยังไม่สามารถแข่งขันด้านราคากับวัสดุเดิมในตลาดที่มีอยู่
6. นักออกแบบ	นักออกแบบกับโฟมโลหะ โครงการทั้งหมดนี้ล้วนเริ่มต้นมาจากแนวความคิดของนักออกแบบหรือผู้เขียนที่เป็นนักออกแบบนั่นเอง ซึ่งได้มีส่วนร่วมและบทบาทในทุกขั้นตอน ดังนั้นนักออกแบบจึงมีความเข้าใจอย่างมากในวัตถุประสงค์และรายละเอียดทุกๆส่วนทั้งหมดของการทำงาน จึงสามารถหาความสมดุลในความเป็นตัวตนและเนื้องานได้เป็นอย่างดี

จากตารางข้างต้นเป็นปัจจัยสำคัญต่อรูปทรงของเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ ซึ่งส่งผลต่อการตอบสนองเชิงจิตวิทยาต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นดังนี้

1. การรับรู้ตอบสนอง

1.1 เชื้อในผลิตภัณฑ์ คือ รูปทรงของผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อความเชื่อของผู้บริโภค อาทิ รูปทรงรถยนต์ประหยัดพลังงาน ที่มีขนาดกระทัดรัดและมีเครื่องยนต์ที่กินน้ำมันน้อย ทำให้ผู้บริโภครู้สึกถึงความห่วงใยสิ่งแวดล้อมและยอมเชื่อว่าผู้ผลิตผู้ใช้รักโลก

1.2 การจัดหมวดหมู่ คือ รูปทรงของผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อการจัดหมวดหมู่ของผู้บริโภค อาทิ รูปทรงรถสปอร์ตที่เพรียวลม ทำให้ผู้บริโภครู้สึกถึงความ ลุ่มลึกแรงด้านทานอากาศต่ำ จึงคัดเลือกว่าดีให้อยู่ในกลุ่มของรถที่มีความเร็วและสมรรถนะสูง

2. ความรู้สึกตอบสนอง

ทางบวก คือ ความรู้สึกดีต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ จนอาจถึงขั้นไม่สนใจต่อความเหมาะสมหรือหน้าที่ใช้สอย

ทางลบ คือ ความรู้สึกไม่ดีต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ อาจเพราะขัดต่อความเชื่อ และขัดต่อรสนิยม

ทั้งนี้เป้าหมายของรูปทรงเฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะคือ การทำให้เกิดความรู้สึกบวกในด้านความเชื่อที่ว่าเป็นเฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะมีคุณค่าที่พิเศษจากเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป จัดอยู่ในกลุ่มเฟอร์นิเจอร์ทางศิลปะ เพราะมีความแตกต่างอย่างเป็นผู้นำ เนื่องจากเป็นวัสดุใหม่ คุณสมบัติใหม่ รูปลักษณะแปลกตา ได้รับการสร้างสรรค์มาจากองค์ชั้นนำของประเทศ หากซื้อไปย่อมถือได้ว่าเป็นผู้บริโภคที่มีวิสัยทัศน์ไกล เนื่องจากถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนภาคการศึกษาและภาคการแข่งขันทางธุรกิจของไทยให้ได้มีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน อันเป็นประโยชน์สำคัญต่อประเทศ

5.6.1 วิธีการแปลงเป้าหมายและข้อจำกัดทางการออกแบบสู่รูปทรงของผลิตภัณฑ์

จากทฤษฎีการตอบสนองของผู้บริโภคต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ (Bloch, 1995) ได้มีการอธิบายถึงปัจจัยและตัวแปรต่างๆที่สำคัญต่อรูปทรงของผลิตภัณฑ์ แต่กลับไม่มีวิธีการแปลงข้อมูลดังกล่าวไปสู่รูปทรงของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการต่อยอดให้กระบวนการดังกล่าวสมบูรณ์ย่อมมีประโยชน์ต่อวงการศึกษามาก เพราะเป็นการเติมเต็มองค์ความรู้เดิมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้โครงการสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะสำเร็จลุล่วง ซึ่งโครงการที่เสร็จสมบูรณ์ย่อมเป็นการพิสูจน์องค์ความรู้โดยปริยาย

โดยการค้นคว้าศึกษาและทบทวนวรรณกรรมพบ วิธีการออกแบบ (Jones, 1992) ในส่วนของ การกำเนิดความคิด ที่มีกระบวนการการแปลงเป้าหมายและข้อจำกัดต่างๆสู่รูปทรงของผลิตภัณฑ์อย่างค่อนข้างครบถ้วนทั้งในแบบศิลปะและวิทยาศาสตร์ ใน 5 วิธีดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์รูปพรรณสัณฐาน คือ การขยายความเป็นไปได้ต่างๆ เพื่อคำตอบใหม่ๆ โดยการนิยามหน้าที่ใช้สอย แล้วระดมความเป็นไปได้ต่างๆที่จะตอบโจทย์หน้าที่ใช้สอยดังกล่าว ทำยสุดคัดเลือกเพื่อจัดชุดที่เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยนั้นๆ

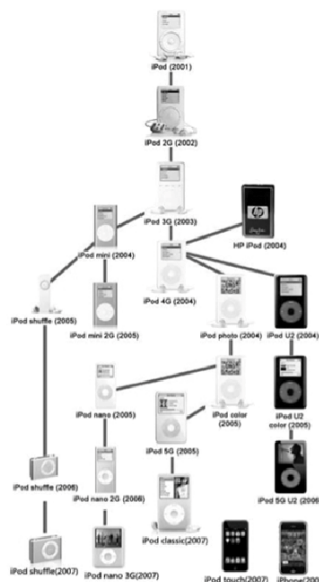
- 1.1 ระบุหน้าที่ใช้สอยต่างๆที่ผลิตภัณฑ์นั้นๆจำเป็นต้องมี โดยอาจจะระดมความคิดจากการถามคำถามกว้างๆว่า อะไรบ้างที่ผลิตภัณฑ์นี้ต้องมีและหรือสิ่งเสริมต่างๆที่ผลิตภัณฑ์ควรมีเพิ่ม

1.2 ร่างตารางรายการความเป็นไปได้แบบต่างๆในแต่ละหน้าที่ใช้สอย

1.3 ค้นหาความสอดคล้องกันของทางออกในแต่ละหน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอย	ทางเลือก			
1	ก	ข	ค	ง
2	ก	ข	ค	ง
3	ก	ข	ค	ง
4	ก	ข	ค	ง
5	ก	ข	ค	ง
6	ก	ข	ค	ง

ทางเลือกที่ 1



(รูป iPod มาจาก www.engadget.com, 2011: Online)

ภาพที่ 30 กระบวนการสังเคราะห์รูปพรรณสัณฐาน

จากการวิเคราะห์วิธีการสังเคราะห์รูปพรรณสัณฐาน พบข้อดีของวิธีการนี้คือ สามารถสร้างสรรค์ ชุดผลิตภัณฑ์ ได้จำนวนมาก โดยเห็นได้จากภาพตัวอย่างของกรณี iPod ที่แตกสายผลิตภัณฑ์ออกเพื่อประโยชน์ทางการขายและทางธุรกิจได้อย่างมากมาย แต่ผลิตภัณฑ์ต่างๆก็มีความแตกต่างเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งถือว่าเป็นข้อเสียของวิธีการนี้นั่นเอง

โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีการสังเคราะห์รูปพรรณสัณฐานมีแนวโน้มที่จะเป็นแบบอนุรักษ์นิยม คือ มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เพราะเป็นเพียงการนำเอาองค์ประกอบทั่วไปที่มีอยู่แล้วมารวมเข้าไว้ด้วยกัน

2. การผสม 2 สิ่งเข้าด้วยกัน คือ การนำของ 2 สิ่งเข้ามารวมกันเพื่อให้ก่อเกิดสิ่งใหม่ขึ้น โดยแนวทางการคัดเลือกอาจเริ่มต้นจากผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา และอีกสิ่งที่คัดเลือกคือแนวทางในการพัฒนา อาทิ เริ่มต้นจากการเลือกรองเท้าวิ่งที่ต้องการพัฒนาให้มีคุณสมบัติดีขึ้นอย่างที่สองคือลูกโป่งเพราะเป็นแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมกับการทำรองเท้าวิ่ง อันเนื่องมาจากรองเท้าวิ่งต้องการความเบา ความเร็ว และการรองรับแรงกระแทกที่ดี ผลที่ได้จาก

วิธีการผสมผสาน 2 สิ่งเข้าด้วยกันคือ รองเท้าวิ่งที่มีพื้นรองเท้าเป็นลักษณะถุงลมที่ช่วยลดน้ำหนัก รองเท้าและสามารถผ่อนกระแทกจากการวิ่งได้เป็นอย่างดี



(รูปรองเท้ามารจาก www.nike.com, 2011: Online)

ภาพที่ 31 กระบวนการผสมผสาน 2 สิ่งเข้าด้วยกัน

จากการวิเคราะห์วิธีการผสมผสาน 2 สิ่งเข้าด้วยกัน พบข้อดีของวิธีการนี้คือ เป็นหลักการที่เรียบง่าย ตอบปัญหาได้ค่อนข้างตรงประเด็น สร้างการรับรู้ได้อย่างชัดเจนต่อผู้บริโภค แต่ข้อเสียคือในทางปฏิบัติอาจมีการคัดเลือกคู่ผสมผสานได้ไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องต่อความเป็นไปได้ต่างๆ อาทิ ไม่สอดคล้องกับปัญหา ไม่สอดคล้องกับความเป็นไปได้ในการผลิต

โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีการผสมผสาน 2 สิ่งเข้าด้วยกันมีแนวโน้มที่จะไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยและทิศทางที่วิทยานิพนธ์ได้ศึกษาไว้ เพราะไม่มีคู่ที่เหมาะสมในการทำตามวิธีการนี้

3. ก้าวผ่านนามธรรม คือ การระบุปัญหาแล้วตั้งคำถามในมุมที่แตกต่างเพื่อหาทางออกใหม่นอกกรอบ

3.1 กำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไข ตัวอย่างเช่น ต้องการแก้ปัญหาการติดและมลภาวะ ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันคือ ไปทางเดียวกันนั่งรถไปด้วยกัน (car pool)

3.2 มองปัญหาเชิงนามธรรมเพื่อคิดนอกกรอบ รถติดเพราะต้องเดินทาง ดังนั้นถ้าไม่เดินทางรถก็ไม่ติด มลภาวะก็ไม่เกิด

3.3 ตั้งคำถามใหม่ให้กับปัญหาเดิม ทำอย่างไรให้ไม่ต้องเดินทางเพื่อรถจะได้ไม่ติด มลภาวะก็จะไม่เกิด

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทั้ง 3 ขั้นตอนแล้ว ทำการระดมสมองเพื่อหาทางออกที่แตกต่างจากเดิม อาทิ ลดวันทำงาน โดยอาจเพิ่มชั่วโมงการทำงานในแต่ละวัน ทำให้ไม่ต้องเดินทางไปทำงานมากเท่าเดิม จาก 5 วันต่อสัปดาห์ ลดเหลือ 4-3 วันต่อสัปดาห์ หรือใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในการติดต่อประสานงาน เพื่อจะได้ไม่ต้องเดินทางเลย

จากการวิเคราะห์วิธีก้าวผ่านนามธรรมพบข้อดีคือ การได้แนวทางการแก้ปัญหาแบบใหม่ที่นอกกรอบความคิดแบบเดิม โดยบางทางออกสามารถจัดปัญหาได้อย่างดีเยี่ยม แต่ข้อเสียคือ ความพร้อมในการดำเนินงานตามแนวทางต่างๆ ซึ่งอาจนำปัญหาใหม่ตามมาด้วย

โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีก้าวผ่านนามธรรมมีแนวโน้มที่จะไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยและทิศทางที่วิทยานิพนธ์ได้ศึกษาไว้ เพราะเนื้อหาของผลิตภัณฑ์ของวิทยานิพนธ์สอดคล้องในการทำตามวิธีการนี้ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่มีมาก่อน จึงไม่แม้กระทั่งปัญหาตั้งต้น

4. สมมติฐานย้อนกลับ คือ การเริ่มต้นจากสมมติฐานแบบปกติ แล้วย้อนสมมติฐานเดิมเพื่อหาคำตอบใหม่

4.1 เริ่มต้นจากสมมติฐานเดิมแบบปกติ ยกตัวอย่างเช่น สมมติฐานปกติ คือร้านอาหารย่อมขายอาหาร

4.2 ย้อนกลับสมมติฐานเดิม หากร้านอาหารไม่ขายอาหาร

4.3 พัฒนาแนวความคิดจากสมมติฐานย้อนกลับ ด้วยการขอยกถามถึงความเป็นไปได้ในแง่มุมอื่นๆ ด้วยคำถาม

ในขั้นตอนสุดท้ายทางออกจะสามารถมีได้อย่างหลากหลาย อาทิ ถ้าร้านอาหารไม่ขายอาหาร ร้านอาหารนั้นอาจให้บริการสถานที่และอำนวยความสะดวกต่างๆกับลูกค้าในการมาประกอบอาหารกันเอง อันเป็นจุดขายใหม่ให้กับธุรกิจและลดปัญหาสินค้าคงคลังแบบที่เกิดขึ้นกับที่เกิดขึ้นกับร้านอาหารทั่วไปได้

จากการวิเคราะห์วิธีสมมติฐานย้อนกลับ ข้อดีคือ อาจสามารถพลิกประวัติศาสตร์หน้าใหม่ให้กับการทำธุรกิจและอุตสาหกรรม เพราะเป็นมุมมองที่แปลกใหม่และแตกต่าง แต่ข้อเสียคือ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อในด้านต่างๆ อาทิ บรรทัดฐานของการรับรู้ในสังคม

โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีสมมติฐานย้อนกลับมีแนวโน้มที่จะไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยและทิศทางที่วิทยานิพนธ์ได้ศึกษาไว้ ด้วยเหตุผลคล้ายกับวิธีก้าวผ่านนามธรรม คือเนื้อหาของผลิตภัณฑ์ของวิทยานิพนธ์ยังใหม่มาก เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีมาก่อน จึงไม่สมมติฐานตั้งต้นใดๆ

5. อุปมาอุปมัย / คล้ายคลึง คือ วิธีการธรรมชาติที่สุดในการสร้างสรรค์ผลงาน แต่ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับพื้นฐานของชุดความรู้ ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ

5.1 การเปรียบเทียบแบบตรงตัว คือ การค้นหารูปทรงจากการเปรียบเทียบแนวทางของผลิตภัณฑ์กับสิ่งมีชีวิตหรือชีววิทยาที่มีอยู่ในธรรมชาติ ยกตัวอย่างเช่น แนวทางของผลิตภัณฑ์

ต้องการสร้างผลงานที่สามารถยึดเกาะได้และสามารถแกะออกได้บ่อยครั้งแม้เปียกน้ำ อาจสามารถเปรียบเทียบและนำหลักการทางธรรมชาติของหญ้าเจ้าชู้ ซึ่งสามารถนำหลักการมาพัฒนาจนเป็นแถบยึด Velcro

5.2 เปรียบเปรยแบบส่วนตัว คือ การสร้างสรรค์รูปทรงตามความชอบหรือตามประสบการณ์ส่วนตัวของผู้สร้าง ยกตัวอย่างเช่น ผู้สร้างสรรค์เป็นคนมาจากภาคเหนือของประเทศ อาจจะสร้างสรรค์รูปทรงต่างๆจากแรงบันดาลใจจากศิลปะและวัฒนธรรมของภาคเหนือ

5.3 เปรียบตามความพอใจ คือ การสร้างสรรค์รูปทรงตามจินตนาการอย่างไร้กรอบ

5.4 เปรียบเทียบเชิงสัญลักษณ์ คือ การค้นหารูปทรงที่สามารถสื่อสารความหมายอันเป็นสัญลักษณ์ที่กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้และมีผลทางบวกต่อการตัดสินใจซื้อ ทั้งนี้หากมีความสอดคล้องกับบริบทของผลิตภัณฑ์ก็จะเป็นการส่งเสริมถึงภาพลักษณ์ได้อย่างดีและยั่งยืน

ทั้ง 4 วิธีอุปมาอุปไมยข้างต้น อาจมีการผสมผสานใช้หรือเลือกใช้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งในการสร้างสรรค์รูปทรงผลิตภัณฑ์ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความถนัด หรือสถานะการณ์ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

จากการวิเคราะห์วิธีอุปมาอุปไมยในการสร้างสรรค์รูปทรงพบข้อดีคือ สามารถสื่อสารสร้างความเข้าใจและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้โดยง่าย เพราะมีสื่อกลางทางสัญลักษณ์ในการเชื่อมโยง (ยกเว้นวิธีแบบการเพื่อฝัน) แต่มีข้อควรระวังคือเรื่องการข้ามวัฒนธรรม กล่าวคือสัญลักษณ์เดียวกันในวัฒนธรรมหนึ่งอาจมีความหมายในทางบวก แต่ในอีกวัฒนธรรมหนึ่งอาจมีความหมายในทางลบได้ ดังนั้นการศึกษาบริบทของวัฒนธรรมที่ผลิตภัณฑ์นั้นๆจะไปดำรงอยู่

5.6.2 การประยุกต์วิธีการสร้างรูปทรงสู่การสร้างสรรค์โฟมโลหะ

จากวิธีการแปลงเป้าหมายและข้อจำกัดต่างๆสู่รูปทรงของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ในข้างต้น วิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับกรณีของโฟมโลหะ คือ การอุปมาอุปไมย แบบเปรียบเทียบเชิงสัญลักษณ์ เนื่องจากวัสดุโฟมโลหะเป็นสิ่งใหม่ต่ออุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ดังนั้นการอ้างอิงและอาศัยหลักการทางสัญลักษณ์ย่อมเป็นหนทางที่ทำให้โฟมโลหะได้สามารถสื่อสารและทำความเข้าใจจนก่อให้เกิดการรับการยอมรับได้ง่ายกว่าการที่มุ่งอธิบายแต่หลักการเพียงอย่างเดียว โดยลักษณะการอุปมาอุปไมยเพื่อเล่าเนื้อหาที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายด้วยการเทียบเคียงกับเรื่องใกล้ตัว อาทิ Einstein อธิบายทฤษฎีสัมพัทธภาพในเรื่องของเวลาที่ยาวนานต่างกันผ่านการเปรียบเทียบว่า วางมือคุณไว้บนเตาอบร้อนๆสักนาทีมันจะเหมือนกับชั้วโม่ง แต่นั่งลงข้างสาวสวยสักชั้วโม่งมันจะเหมือนกับ

นาทีเดียว เช่นเดียวกันโพลีโหลหะที่มีกรรมวิธีการทำที่ซับซ้อนและมีคุณสมบัติที่หลากหลายย่อมต้องการการเปรียบเทียบที่ง่ายต่อความเข้าใจ

โดยจากข้อสรุปแนวความคิดในการออกโพลีโหลหะแบบ 3 ประการ ที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ในเนื้อหาช่วงก่อนหน้า คือ

1. นำแรงบันดาลใจจากรูปทรงพื้นฐานของโพลีโหลหะที่มีลักษณะ 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม โดยมีการเชื่อมต่อแบบ 3 แกนสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้แนวคิดด้านรูปทรงแบบสมัยใหม่
2. สร้างสรรค์ความหมายให้โพลีโหลหะสื่อถึงความล้ำสมัย เพื่อแสดงถึงโอกาสแห่งอนาคต ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และต้องแสดงออกถึงความง่าย เพื่อลดข้อกั้งขาในการนำมาใช้
3. ควรวางตำแหน่งทางการตลาดเฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะให้ต้องสนองความต้องการระดับจิตใจ หรือตอบสนองความต้องการที่หรูหราเมื่อช่วงเริ่มต้นเพื่อโอกาสในการขยายสู่ตลาดต่ำกว่า ในโอกาสต่อไปได้

5.6.3 ทรงกลมเรขาคณิต

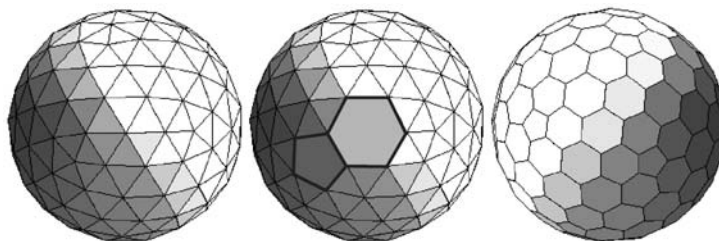
แนวความคิดในการออกแบบสามารถสรุปอย่างกระชับได้ว่า “เฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะต้องสมัยใหม่ ง่าย หูหรา และสร้างขึ้นจากทรง 5 และ 6 เหลี่ยม ที่เชื่อมกันแบบ 3 แกน” และจากการศึกษาค้นคว้าพบว่าแนวคิดดังกล่าวสามารถอุปมาอุปมัยเทียบเคียงได้กับ ทรงกลมเรขาคณิต หรือทรงกลมที่สร้างขึ้นมาจากเส้นตรงทางเรขาคณิต โครงสร้างทรงกลมนี้มีลักษณะโครงสร้างคล้าย Carbon Molecule ได้รับการนำมาพัฒนาใช้เป็นครั้งแรกในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 1 โดย Walther Bauersfeld (1912) เพื่อสร้างห้องฟ้าจัม และจดสิทธิบัตรไว้ในประเทศเยอรมัน โดยในอีก 20 ปี ต่อมาแนวคิดนี้ได้ถูกนำมาทดลอง อีกครั้งโดย Richard Buckminster Fuller (1982) ผู้เป็นทั้งนักออกแบบ สถาปนิก นักประพันธ์ และนักประดิษฐ์คนสำคัญของโลก ซึ่งทำการศึกษาพัฒนา ร่วมกับศิลปิน Kenneth Snelson (1982) ในคิดค้นโครงสร้างแรงดึงชนิดเบา จนได้รับสิทธิบัตรในสหรัฐอเมริกาในปี 1954

รูปทรงกลมเรขาคณิตนี้เป็นสิ่งแปลกใหม่ที่ตื่นตาตื่นใจอย่างมาก จนถูกนำมาเป็นฉากของภาพยนตร์วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติการต่อเนื่องอย่างเงียบ (Douglas Trumbull, 1972) และภาพยนตร์เรื่องนี้ก็กลายเป็นแรงบันดาลใจให้กับ Thomas C. Howard (1960) ในการสร้างโดมพฤษศาสตร์เว็อนกระจก Climatron แต่ผลงานที่มีชื่อเสียงและทำให้ทั่วโลกรู้จักโดมเรขาคณิตนี้คือ ศาลาแสดงงานของประเทศสหรัฐอเมริกาผลงานการออกแบบโดย Fuller ในงาน World's Expo ปี ค.ศ. 1967 เพราะเป็นสถาปัตยกรรมเรขาคณิตทรงกลมที่มีขนาดใหญ่มากซึ่งเกิดอุบัติเหตุ

ไฟไหม้อย่างรุนแรงแต่โครงสร้างทรงกลมนี้กลับยังคงแข็งแรงไม่ถล่มลงมา จึงเป็นที่กล่าวขวัญถึงในทางบวกกันอย่างแพร่หลาย

5.6.3.1 โครงสร้างของทรงกลมเรขาคณิต

ทรงกลมเรขาคณิตมีโครงสร้าง 2 แบบ คือ (1) โครงสร้างทรงกลมจากรูปหน้าตัด 3 เหลี่ยม (2) โครงสร้างทรงกลมจากรูปหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม ซึ่งโครงสร้างแบบนี้เกิดจากการตัดทอนเส้น ในโครงสร้างทรงกลมแบบหน้าตัด 3 เหลี่ยมลงให้เหลือน้อยที่สุด



ภาพที่ 32 โครงสร้างทรงกลมเรขาคณิตแบบหน้าตัด 3 เหลี่ยม แบบหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม

โครงสร้างทั้ง 2 แบบนี้มีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไป กล่าวคือ โครงสร้างแบบหน้าตัด 3 เหลี่ยมจะมีความแข็งแรงมากกว่า แต่มีความโปร่งน้อยและสิ้นเปลืองวัสดุมากกว่า ในทางตรงกันข้ามโครงสร้างแบบหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม จะมีความโปร่งมากกว่าและสิ้นเปลืองวัสดุน้อย แต่มีความแข็งแรงน้อยกว่า ในกรณีของโพลีโหลหะหากพิจารณาตามเกณฑ์ของแนวความคิดที่ได้ศึกษาพบเหตุผลที่เหมาะสมในการเลือกใช้โครงสร้างทรงกลมหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม เพราะมีความสอดคล้องอย่างมากกับเนื้อหาของโพลีโหลหะที่ได้ศึกษาวิเคราะห์ไว้ คือ มีรูปทรง 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม ซึ่งมีการเชื่อมกันแบบ 3 แกน ครอบคลุมตรงทุกกรณี

ดังนั้นด้วยเหตุผลทั้งปวงข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่า โครงสร้างทรงกลมเรขาคณิตแบบ 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม คือ รูปทรงที่เหมาะสมและตรงตามแนวคิดในการสร้างสรวงศ์เฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะที่สุด เพราะทั้งประวัติความเป็นมาที่กำเนิดจากวงการวิทยาศาสตร์อันเป็นความสอดคล้องกับที่มาของโพลีโหลหะที่เป็นผลวิจัยจากห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน และการใช้โครงสร้างทรงกลมดังกล่าวได้รับการนำไปใช้ในเชิงสถาปัตยกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้โพลีโหลหะสู่เฟอร์นิเจอร์ที่นับว่าเป็นสายงานที่เกี่ยวข้องกันอย่างมาก ผนวกกับเรื่องราวต่างๆทางประวัติที่มาจากโครงสร้างทรงกลมเรขาคณิตและความเป็นมาของเฟอร์นิเจอร์โพลีโหลหะที่มีเนื้อหาในเชิงสร้างสรรค์ต่อวงการวิทยาศาสตร์ วงการการศึกษาวิจัย วงการสถาปัตยกรรมและการออกแบบ จะ

ส่งผลต่อภาพลักษณ์ในเชิงบวกในแง่ของความทันสมัย ล้ำหน้า อีกทั้งมีความง่ายและเรียบหรูซึ่งตรงตามแนวความคิดที่ได้กำหนดไว้ทุกประการ

5.6.3.2 ทรงกลมเรขาคณิตสู่การประยุกต์ใช้กับเฟอร์นิเจอร์โคมโหละ

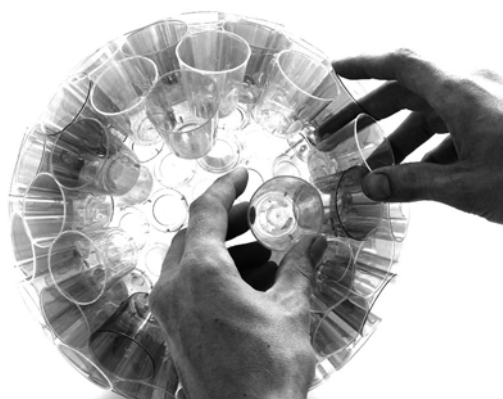
จากความเหมาะสมด้วยประการทั้งปวงของทรงกลมเรขาคณิตทั้งในด้านประวัติศาสตร์ความเป็นมาและรูปทรงที่สอดคล้องกันเนื้อหาของโคมโหละ ขั้นต่อไปคือการนำทรงกลมเรขาคณิตดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ให้เกิดเฟอร์นิเจอร์โหละ ซึ่งหลักเกณฑ์ของการประยุกต์ใช้คือการตอบโจทย์ของวัตถุประสงค์หลักของวิทยานิพนธ์ในเรื่องการผลักดันให้โคมโหละได้รับการยอมรับจากอุตสาหกรรม โดยการทำให้เกิดการยอมรับจำเป็นต้องแสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในอุตสาหกรรม ซึ่งจากการศึกษาในช่วงการประเมินอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โคมโหละจำเป็นต้องแสดงออกมาซึ่งความได้เปรียบของวัสดุเพื่อให้เห็นถึงศักยภาพในการแข่งขันนั่นเอง

แต่ตลอดเวลาที่ผ่านมาโคมโหละเกือบทั้งหมดล้วนทำเป็นแบบระนาบหรือการทำแบบเป็นแผ่น ทำให้การนำไปใช้จึงค่อนข้างจำกัด ส่วนใหญ่ที่พบในงานสถาปัตยกรรมคือการนำไปเป็นวัสดุเสริมเพื่อทำหน้าที่บางอย่างร่วมกับวัสดุและโครงสร้างอื่นๆ เพราะโคมโหละในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังไม่มีศักยภาพที่จะสามารถอยู่อย่างเอกเทศได้ อาทิ ยังจำเป็นต้องพึ่งโครงสร้างอื่นเพื่อไปยึดเกาะเป็นต้น จึงทำให้ความสามารถอันเป็นประสิทธิภาพของโคมโหละถูกบดบัง สิ่งนี้เป็นเหตุผลหนึ่งซึ่งส่งผลสำคัญต่อการทำให้โคมโหละถูกมองข้ามไป และไม่ได้รับความสนใจในการพัฒนาต่อยอดให้เกิดความแพร่หลาย ดังนั้นหากอยากให้โคมโหละก้าวหน้าไปอีกขั้นและหลุดจากวงจรการใช้งานแบบเดิมๆ จึงจำเป็นต้องออกแบบให้โคมโหละมีรูปทรงใหม่ที่ไม่ใช่แบบระนาบเหมือนเคยและสามารถอยู่อย่างเอกเทศได้

แนวทางที่น่าสนใจในการพัฒนาโคมโหละให้หลุดพ้นจากการเป็นแผ่นระนาบ คือการสร้างมวลให้กับโคมโหละ เพื่อให้โคมโหละสามารถในการอยู่ได้ด้วยตนเอง แต่การสร้างมวลให้กับโคมโหละแบบธรรมดาทั่วไป อาทิ ทำให้โคมโหละกลายเป็นก้อนสี่เหลี่ยมคล้ายอิฐเพื่อนำไปใช้ก่อเป็นกำแพงได้และเป็นโครงสร้างอยู่ได้ด้วยตัวเอง ย่อมไม่ใช่ทางเลือกที่จะสร้างความสนใจให้กับอุตสาหกรรมที่ดีนัก ดังนั้นการเพิ่มปริมาตรให้กับโคมโหละจำเป็นต้องทำอย่างมีชั้นเชิง

โดยหากนำทรงกลมเรขาคณิตเป็นแกนหลักในการคิดสร้างสรรค์มวลให้กับโคมโหละ รูปทรงของมวลโคมโหละเมื่อจัดเรียงต่อกันเสร็จแล้วย่อมสมควรก่อให้เกิดทรงกลมได้ ดังนั้นมวลของหน่วย (unit) ที่จะเรียงตัวกันให้เกิดทรงกลมได้ต้องมีรูปทรงแบบกรวย เหตุผลที่ต้องเป็นรูปทรงกรวยเพราะว่าเมื่อเรียงทรงกรวยแนบต่อกันไปเรื่อยๆ แกนของกรวยที่สอดเข้าจะสร้างมุมที่ทำให้

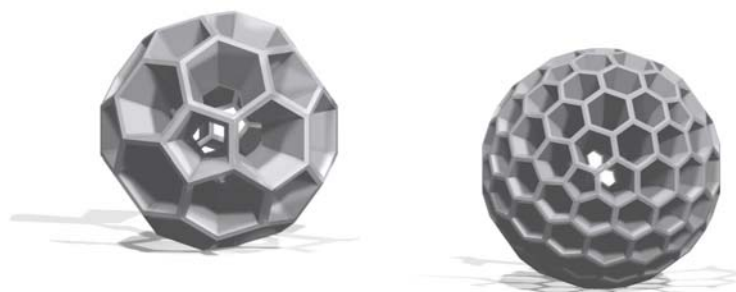
หน้าตัดของกรวยแต่ละอันบิดเอียงไปเรื่อยๆตามลำดับจนกลายเป็นแนวโค้งและกลายเป็นทรงกลมในที่สุด ทั้งนี้อาจคิดภาพหรือลองนำแก้วน้ำพลาสติกทรงกรวยมาทากาวติดกัน โดยให้ขอบปากแก้วติดกับขอบปากของอีกแก้ว และให้ขอบก้นแก้วติดกับขอบก้นของอีกแก้ว ติดไปเรื่อยๆก็จะได้ทรงกลม



(<http://blog.landofnod.com>, 2012: Online)

ภาพที่ 33 การติดแก้วน้ำทรงกรวยทำให้เกิดทรงกลม

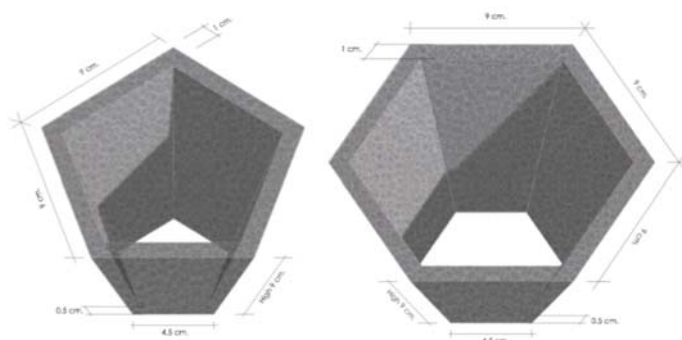
โดยกรวยในที่นี่ต้องเป็นหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม เพราะเมื่อประกอบกันเสร็จแล้วจะได้ทรงกลมเรขาคณิต 5-6 เหลี่ยมตามแบบที่กำหนดไว้ ซึ่งขนาดของกรวยแต่ละอันจะขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์สำคัญ 2 ประการ คือ (1) ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่สอดคล้องกับการใช้งาน (2) ความสามารถในการผลิต จากกรณีเรื่องขนาดนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงข้อดีของทรงกลมเรขาคณิต เพราะสามารถปรับลดขนาดได้โดยง่ายเพื่อให้สอดคล้องกับข้อจำกัดและความต้องการ ซึ่งในการปรับเปลี่ยนไม่ส่งผลกระทบต่อแนวความคิดแต่อย่างใด



ภาพที่ 34 การปรับเปลี่ยนขนาดหน้าตัดกรวยในทรงกลมที่เท่ากัน

ขนาดหน้าตัดกรวยส่งผลต่อโดยตรงกับโครงสร้างและความแข็งแรง ซึ่งแปรผันกับน้ำหนักรวม กล่าวคือเมื่อหน้าตัดเล็กลงโครงสร้างก็จะมีมวลละเอียดยิ่งขึ้นและความแข็งแรงก็จะมีมากขึ้น ส่งผลต่อน้ำหนักที่มากขึ้นตามไป ในการกำหนดขนาดของหน้าตัดและกรวยในโครงการนี้จะคำนึงถึงการใช้งานและการผลิตเป็นหลัก ซึ่งตามการศึกษาได้วางตำแหน่งผลิตภัณฑ์เป็นเฟอร์นิเจอร์ระดับสูงผนวกกับรูปแบบที่ใช้มีความแปลกใหม่และแตกต่างจากทั่วไป ดังนั้นเฟอร์นิเจอร์จึงเป็นแบบประติมากรรมเก้าอี้ กล่าวคือโดยหลักใหญ่แล้วเน้นให้เป็นเหมือนผลงานศิลปะแบบประติมากรรมที่ใช้ประดับตกแต่งเพื่อความสวยงาม บ่งบอกรสนิยม แต่จากความสามารถของโพลีโพรไพลีนที่มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้จึงสามารถใช้เก้าอี้ได้ด้วยเช่นกัน ทั้งนี้อาจโดนตั้งคำถามว่ารูปทรงกลมเรขาคณิตเช่นนี้ไม่มีความเหมาะสมที่จะเป็นเก้าอี้ ซึ่งคำถามดังกล่าวเป็นสิ่งที่ถูกต้องในวิธีคิดแบบหน้าที่ใช้สอย แต่ผลิตภัณฑ์หลายๆสิ่งสร้างสรรค์มาเพื่อความพอใจเพื่อความสวยงามเป็นหลัก หน้าที่ใช้เป็นเพียงส่วนเสริมเท่านั้น อาทิ รองเท้าส้นสูง รองเท้าที่สร้างมาเพื่อความงาม ละเว้นในหน้าที่ใช้สอยในการเป็นรองเท้าที่เหมาะสมต่อการเดิน เป็นต้น

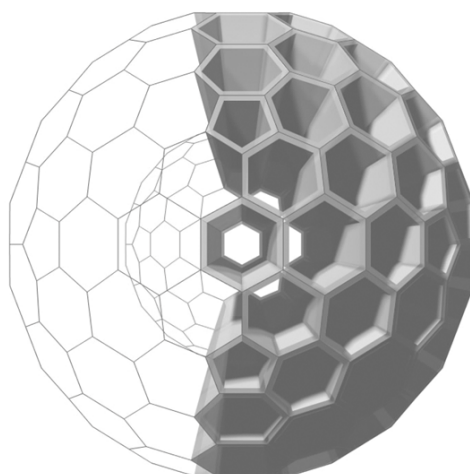
เมื่อกำหนดว่าเป็นผลิตภัณฑ์เก้าอี้ ดังนั้นขนาดของหน้าตัดและกรวยจึงถูกกำหนดที่ขนาดความสูงที่เหมาะสมกับการนั่ง นั่นคือความสูงเก้าอี้ที่มีระดับจากพื้น 45 เซนติเมตร กล่าวคือเมื่อกรวยทั้งหมดประกอบกันเป็นทรงกลมเรียบรอบต้องมีความสูงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 45 เซนติเมตร โดยเมื่อคำนวณแล้วรูปหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยมจะเป็นแบบด้านเท่าที่มีขนาด 9 เซนติเมตรทุกด้าน และความสูงของกรวยที่ 9 เซนติเมตรเช่นกัน การที่ความยาวของกรวยมีขนาดดังกล่าวทำให้ทรงกลมเกิดโพรงภายใน โพรงนี้เป็นการช่วยลดปริมาตรซึ่งส่งผลให้น้ำหนักโดยรวมลดลง และถือว่าเป็นการเพิ่มระดับความพรุนให้เฟอร์นิเจอร์โพลีโพรไพลีนนี้ด้วย



ภาพที่ 35 ขนาดของกรวยหน้าตัดรูป 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม

ขนาดของกรวยที่ได้นอกจากเหมาะสมกับการเป็นเฟอร์นิเจอร์เก้าอี้แล้วยังสามารถส่งผลดีที่สอดคล้องต่อการผลิตอีกด้วย เพราะขนาดดังกล่าวสอดคล้องกับขนาดของบ่อชุบและศักยภาพ

ในการชุบในระดับการทำงานแบบห้องทดลอง กล่าวคือปัจจุบันขนาดบ่อชุบของห้องทดลองมีขนาดไม่ใหญ่นัก มีขนาดเพียง 30 x 30 x 30 เซนติเมตรโดยประมาณ ดังนั้นวัสดุที่จะนำลงไปชุบจำเป็นต้องเล็กกว่าขนาดดังกล่าวมากพอสมควร เนื่องจากต้องมีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ต่างๆอีก ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวคืออุปกรณ์นำไฟฟ้าที่มีพลังกำลังไม่มากนัก สอดรับกับผลงานกรวยที่ได้ออกแบบไว้อย่างลงตัว



ภาพที่ 36 ผลงานการออกแบบสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โพลีโหมลโหะที่มีความพูน 3 ระดับ

ความพูน ถือได้ว่าเป็นคุณลักษณะเด่นของโพลีโหมลโหะ เพราะความพูนจึงทำให้โพลีโหมลโหะมีคุณสมบัติต่างๆเกิดขึ้น อาทิ ความพูนทำให้เกิดโครงสร้างโปร่ง น้ำหนักเบา สามารถถ่ายเทอากาศและอุณหภูมิได้ดี ซึ่งการออกแบบนี้ได้นำเอาลักษณะเด่นเรื่องความพูนมาสร้างสรรค์ผลงานได้ถึง 3 ระดับ คือ (1) ความพูนที่เนื้อโพลีโหมลโหะเอง (2) ความพูนจะลักษณะของการเป็นท่อกกรวย (3) ความพูนจะโพรงพื้นที่ว่างในใจกลางทรงกลมเมื่อประกอบเสร็จ

5.7 การประเมินผลการออกแบบตามเกณฑ์กำหนด

เมื่อการออกแบบจากฐานข้อมูลจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยดำเนินการเสร็จสิ้น จนได้ผลงานแบบ 2 มิติ หรือผลงานขั้นต้นที่เป็นภาพ โดยอาจอยู่ในกระดาษหรือภาพในคอมพิวเตอร์ อันจะนำไปสู่การสร้างงานแบบ 3 มิติ หรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งก่อนจะก้าวไปสู่กระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องมีการประเมินผลตามหลักเกณฑ์ที่ได้ศึกษาไว้ในบทก่อนหน้านี้นี้ 3 ประการคือ (1) ต้องมีรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์ (2) ต้องมีความหมายที่แปลกใหม่ (3) ต้องสอดคล้องกับความต้องการของตลาด โดยการประเมินจะมี 2 ระดับ คือ (1) นักออกแบบ และหรือ

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของการสร้างสรรค์ผลงานประเมินผลงานตนเอง (2) ประเมินผลจากตัวแทนสำคัญ (stakeholder) จากกลุ่มอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย

ผลการประเมินในระดับที่ 1 คือ จากนักออกแบบและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าผลงานที่สร้างสรรค์มีการพัฒนาขึ้นมาจากฐานข้อมูลการศึกษาวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของโพลีโห การผลิตในระดับห้องทดลอง ซึ่งมีรูปทรงที่แตกต่างจากเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ อันเป็นการสร้างความหมายใหม่ให้กับทั้งโพลีโหและเฟอร์นิเจอร์ โดยมีแนวโน้มที่ตลาดน่าจะยอมรับ

ผลการประเมินในระดับที่ 2 คือ กลุ่มตัวแทนจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย อันได้แก่ (1) กลุ่มนักออกแบบ (2) กลุ่มผู้ผลิต (3) กลุ่มผู้ซื้อ โดยทำการประเมินจากการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม (Boyce, 2006) กล่าวคือเป็นการสัมภาษณ์ที่มีหัวข้อสัมภาษณ์ระบุชัดเจนแน่นอน 3 ประการดังที่ศึกษาและกล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งรูปแบบประเมินนี้แตกต่างจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (Bent, 2005) ที่ต้องการทราบความเห็นแบบเปิดกว้างไม่ระบุเฉพาะต่อกรณีหรือประเด็นใดๆ และแตกต่างจากการทำแบบสอบถาม ที่ต้องการผลของอัตราส่วนเพื่อยืนยันข้อเสนอ ทั้งนี้จากผลการสัมภาษณ์เชิงโครงสร้างพบว่า กลุ่มตัวแทนจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยระบุว่า ผลงานเฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบมานั้น มีความแปลกใหม่และแตกต่างจากผลงานที่มีอยู่ในประเทศไทย เพราะในวงการส่วนใหญ่ล้วนใช้แต่วัสดุธรรมชาติพื้นฐานที่สามารถหาได้ทั่วไป อาทิ ไม้ เหล็ก พลาสติก ซึ่งกลุ่มตัวแทนให้ความเห็นว่าการใช้วัสดุที่แตกต่างอย่างโพลีโหมาทำเฟอร์นิเจอร์นั้น นอกจากยังแทบไม่เคยมีมาก่อนในไทยและในต่างประเทศกลุ่มตัวแทนก็ไม่เคยพบว่ามีการใช้โพลีโหมาก่อน ดังนั้นจึงสนับสนุนว่ามีโอกาสทางการตลาดที่ดี เนื่องจากมีความพิเศษอย่าง ที่เลียนแบบได้ยาก ผนวกกับรูปทรงมีความสอดคล้องกับความรู้สึก และความหมายถึงความใหม่ และต่างจากรูปทรงแบบไทยหรือเอเชียร่วมสมัยที่มีอยู่ในตลาด และยังมีคุณสมบัติที่ดีต่างๆ อาทิ เรื่องความเบา การระบายอากาศและอุณหภูมิที่ดี อันจะเป็นผลดีกับระบบขนส่งและการใช้งานทั้งในเขตเมืองร้อนและเมืองหนาวกับวงการเฟอร์นิเจอร์

5.8 บทสรุปการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โพลีโห

จากขั้นตอนและกระบวนการต่างๆที่ได้ดำเนินการมาข้างต้น ตั้งแต่ (1) การค้นหาแนวความคิดและแนวโน้มความต้องการของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทย (2) การศึกษาบริบทของโพลีโห (3) การค้นหาการสร้างสรรค์รูปทรงผลงานที่เหมาะสม (4) การค้นหาการสร้างสรรค์ความหมายที่เหมาะสม (5) การวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (6) ผนวกเนื้อหาทั้งหมดเพื่อสร้างสรรค์ออกมาเป็นผลงาน (7) ประเมินการบรรลุวัตถุประสงค์ สิ่งดังกล่าวนี้คือแนวทางสำคัญของการแปลงงานวิจัยให้มีรูปลักษณะที่สอดคล้องกับการพาณิชย์ หรือการแปลง

ข้อมูลระดับนามธรรมสู่ผลงานเชิงรูปธรรม ที่ถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญในการเชื่อมต่อระหว่างวงการศึกษาวิจัยไปสู่วงการธุรกิจ โดยหากกล่าวตามทฤษฎีการข้ามเหน่ววัตกรรมของ Moore (1991) อาจกล่าวได้ว่า การออกแบบคืออีกปัจจัยสำคัญหนึ่งที่จะขับเคลื่อนนวัตกรรมข้ามเหน่วไปสู่การยอมรับ

บทที่ 6

การสร้างต้นแบบ

6.1 การสร้างต้นแบบ

การออกแบบเปรียบเสมือนขั้นแรกของการสร้างสรรค์ ด้วยการแปลงข้อมูลต่างๆสู่รูปลักษณะผลิตภัณฑ์ อันถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างมากในการกำหนดทิศทางและอนาคตของผลิตภัณฑ์ เมื่อกระบวนการดังกล่าวเสร็จสิ้น โครงการจะเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ หรือ Prototype เพื่อศึกษาและทดสอบในส่วนที่งาน 2 มิติในช่วงต้นไม่สามารถทำได้ การสร้างต้นแบบคือ การแปลงข้อมูล 2 มิติไปสู่ 3 มิติ ซึ่งช่วยให้การศึกษาเรียนรู้ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานก้าวหน้าขึ้นไปอีกขั้น ต้นแบบมีความจำเป็นอย่างมากเนื่องจากทำให้เกิดความเข้าใจอย่างที่ไม่มียุติอย่างใดทดแทนได้ อาทิ การได้ทดสอบต้นแบบเรื่องความถนัดในการใช้งานจริง ผิวสัมผัส ฯลฯ โดยเฉพาะในเรื่องของการผลิตต้นแบบที่เป็นต้นแบบสำคัญในการตัดสินใจว่าโครงการทั้งหมดจะเป็นจริงได้หรือไม่ เพราะหากไม่สามารถผลิตต้นแบบได้ย่อมหมายความว่าแทบเป็นไปได้ในการผลิตจริงในโรงงานเพื่อการพาณิชย์ ในทางกลับกันการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สำเร็จย่อมแสดงถึงโอกาสที่เป็นไปได้ในการผลิตสินค้าดังกล่าวในธุรกิจ แม้ว่าในความจริงอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนากระบวนการผลิตก็ตาม

สำหรับโครงการวิทยานิพนธ์นี้ การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สำเร็จ คือ สิ่งสำคัญในการแสดงศักยภาพงานวิจัยและการออกแบบให้ภาคธุรกิจหรือผู้ลงทุนเห็นได้เป็นอย่างดี เพื่อช่วยจัดซื้อส่งสัยต่างๆและผลักดันให้เกิดผลิตเป็นสินค้าสู่การพาณิชย์ได้จริง เนื่องจากสามารถสัมผัสทดสอบต่างๆกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้

6.2 ประเภทของการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

การสร้างต้นแบบมีหลากหลายลักษณะ แต่จากการค้นคว้าศึกษาทบทวนวรรณกรรมพบการแบ่งประเภทต้นแบบตามหน้าที่ใช้หน้าที่ใช้สอย (Chung, 2009) ที่สามารถครอบคลุมและอธิบายการสร้างต้นแบบได้อย่างครบถ้วนโดยแบ่งต้นแบบออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ต้นแบบความคิด คือ การสร้างต้นแบบเพื่อค้นหาแนวคิด และหรือสื่อสารแง่มุมต่างๆที่แปลกใหม่ของความคิด เพื่อให้กลุ่มผู้เกี่ยวข้องได้เกิดความเข้าใจถึงทิศทางของผลิตภัณฑ์ที่กำลังสร้างสรรค์ อาทิ อาจนำดินน้ำมันมาปั้นเป็นรูปทรงง่ายๆ เพื่อสื่อสารถึงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เข้าใจตรงกัน หรือกระทั่งการทำท่าทางให้ดู เป็นต้น

2. ต้นแบบทางพฤติกรรม คือ การสร้างต้นแบบเพื่อทดลองหรือเพื่อทดสอบการใช้งานของผลิตภัณฑ์ อาทิ ต้นแบบเพื่อเรียนรู้พฤติกรรมการใช้งานว่าขนาดหรือน้ำหนักใหม่จึงเหมาะสม ต้นแบบเพื่อศึกษาว่าผู้ใช้สามารถใช้ปุ่มกดบังคับต่างๆ ได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากมีการกดผิดบ่อยครั้ง จำเป็นต้องศึกษาและแก้ไขต้นแบบดังกล่าวว่าเป็นเพราะเหตุใด อาจเป็นเพราะตำแหน่งของปุ่มหรือภาพบนปุ่มไม่สื่อสารกับผู้ใช้ได้ดีเพียงพอ เป็นต้น

3. ต้นแบบโดยรวม คือ ต้นแบบที่ใกล้เคียงจริงมากที่สุด การสร้างต้นแบบชนิดนี้เพื่อสรุปกระบวนการต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ต้นแบบโดยรวมมักได้รับการนำไปให้ผู้บริโภคได้มีโอกาสทดสอบในสถานการณ์จริง อาทิ นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปวางรวมกับสินค้าใกล้เคียงในร้านค้าเพื่อดูศึกษาปฏิกิริยาตอบสนอง เป็นต้น

แต่ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นต้นแบบประเภทใด ส่วนใหญ่มักใช้แต่วัสดุปกติทั่วไปในการทำ ซึ่งไม่เหมาะนักกับกรณีของโพลีโหมลโหะที่ต้องการเน้นวัสดุ เนื่องจากโพลีโหมลโหะหรือวัสดุใหม่ต้องการศึกษาและเรียนรู้ที่แตกต่างออกไป เพราะรูปลักษณ์และคุณสมบัติของวัสดุใหม่ที่ไม่เหมือนวัสดุปกติย่อมต้องการการศึกษาเรียนรู้และทดสอบที่พิเศษเช่นกัน อาทิ ผิวสัมผัสของวัสดุใหม่สร้างความรู้สึกหรือปฏิกิริยาได้กับผู้บริโภค โครงสร้างของวัสดุใหม่เมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถตอบสนองกับผู้ใช้งานได้ดีขึ้นหรือแย่ลงกว่าวัสดุเดิม เป็นต้น

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาต้นแบบที่มีอยู่ไม่สามารถตอบสนองต่อมิติทางด้านวัสดุศาสตร์ได้ในหลายๆ ประเด็น ดังนั้นจึงควรมี ต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน หรือ Material-Based Prototype ที่ทำการศึกษาผ่านกรณีการสร้างต้นแบบจากวัสดุโพลีโหมลโหะ ซึ่งเป็นการศึกษาภาคทดลอง ตามวิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ (Lewin, 1994) เพื่อค้นหาหลักการและแนวทางสำคัญในการพัฒนาต้นแบบที่เน้นวัสดุ

6.3 ต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน

ต้นแบบ คือ เครื่องมือในการคิดเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ บางครั้งทำเพื่อดูเรื่องความสวยงาม บางครั้งทำเพื่อค้นหาขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน บางครั้งทำเพื่อนำไปทดสอบว่าพฤติกรรมการใช้งาน ซึ่งต้นแบบในกลุ่มนี้จะเน้นที่กายภาพภายนอกของผลิตภัณฑ์ และหรือระบบกลไกการทำงานของผลิตภัณฑ์ ยกตัวอย่างเช่น การสร้างต้นแบบคอมพิวเตอร์พกพาให้มีรูปลักษณ์ ขนาด สี สัน และน้ำหนักเหมือนของจริง แต่ยังไม่มียระบบคอมพิวเตอร์ภายใน ให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ได้ลองสัมผัส หยิบจับ พกพา เพื่อศึกษาเรื่องความสะดวกในการใช้งาน โดยในอีกทางหนึ่ง คือ การสร้างต้นแบบระบบหน้าจอลคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมต่างๆ ที่จะอยู่คอมพิวเตอร์

พกพา แต่บรรจุมานในกล่องไม้สีดำ เพื่อมาทดสอบการใช้งานและประสิทธิภาพของกลไกคอมพิวเตอรีในการตอบสนองต่อการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย กล่าวคือต้นแบบทั้งสองสร้างขึ้นเพื่อค้นหาอุปสรรคและเทคนิคกลไกของผลิตภัณฑ์ ไม่ได้เน้นที่ตัววัสดุ เพราะเรื่องวัสดุไม่ใช่แก่นของการสร้างต้นแบบชนิดนี้

แต่หากต้องการศึกษาเรียนรู้แบบเจาะจงด้าน“วัสดุ” ด้วยการทดลองนำวัสดุใหม่มาสร้างเป็นต้นแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำความเข้าใจตัววัสดุชนิดนั้นๆ ในทุกมิติ อาทิ มิติทางด้านรูปทรงที่วัสดุนั้นจะสามารถทำได้ มิติทางด้านการผลิตว่ากระบวนการเคมี เครื่องจักร แรงงาน มีการตอบสนองอย่างไรกับวัสดุชนิดนี้ และมิติทางด้านการยอมรับของกลุ่มเป้าหมายเมื่อนำวัสดุนั้นๆ มาทำเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

ตัวอย่างที่ดีของต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน คือ แก้ว Panton โดย Verner Panton (1967) แก้วพลาสติกตัวแรกๆ ในโลก เมื่อช่วงต้นปี 60 ยุคที่พลาสติกเพิ่งเริ่มเกิดขึ้นและไม่ได้ได้รับความนิยมมากนัก แต่ Panton นักออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีความกระตือรือร้นพยายามนำวัสดุนี้มาใช้ เขาได้สร้างต้นแบบแก้วมากมายเพื่อค้นหารูปทรงที่สวยงามและเต็มความสามารถที่พลาสติกจะทำได้ แต่เขาก็ต้องแก้ไขต้นแบบตลอดเวลาเพราะติดปัญหาเรื่องการผลิต ท้ายที่สุดเขาก็ได้พัฒนาต้นแบบจนสำเร็จ และได้กลายเป็นแก้วพลาสติกที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดในโลกตลอดกาลตัวหนึ่ง

ตัวอย่างต่อมาเป็นต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานของประเทศไทย คือ เฟอร์นิเจอร์ผักตบชวา โดย คุณสุวรรณ คงขุนเทียน บริษัท โยธกา อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ผู้ริเริ่มนำเอางานวิจัยผักตบชวาเพื่อชุมชนจาก มล.ภาววิณี สันติศิริ มาใช้ประยุกต์กับเฟอร์นิเจอร์ ด้วยการทุ่มทุนก้อนแรกทั้งหมดไปกับการสร้างต้นแบบโดยทำงานร่วมกับช่างหัตถกรรมในการสานผักตบชวาขึ้นมาเป็นเฟอร์นิเจอร์สงขลาเป็นรายแรกของโลก

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานมีกระบวนการที่แตกต่างจากการสร้างต้นแบบอื่นทั่วไป เพราะไม่ใช่เป็นเพียงการสร้างต้นแบบเพื่อการเรียนรู้ผลิตภัณฑ์ แต่เป็นการสร้างต้นแบบเพื่อต่อยอดงานวิจัยที่แปลกใหม่ โดยการนำความรู้และทักษะด้านการออกแบบ ด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคโนโลยีในทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ไปพร้อมกัน

6.4 กระบวนการพัฒนาต้นแบบโฟมโลหะ

โฟมโลหะทำงานอยู่ภายใต้แนวทางของกระบวนการพัฒนาต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน คือ สร้างต้นแบบเพื่อศึกษาศักยภาพของโฟมโลหะในมิติต่างๆ โดยการทำให้โฟมโลหะนั้นสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่งานวิจัยนี้เลือกใช้คือ การนำฟองน้ำมาชุบสารเคมีเคลือบจนกลายเป็นโฟมโลหะ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การขึ้นรูป; การเตรียมวัสดุฟองน้ำ
2. การตัด; การตัดฟองน้ำให้เป็นรูปทรงตามที่ได้ออกแบบไว้
3. การเคลือบ; การชุบฟองน้ำด้วยสารเคมีเพื่อให้ฟองน้ำมีผิวเป็นโลหะ
4. การประกอบ; การประกอบชิ้นส่วนที่ผ่านการชุบเรียบร้อยแล้วให้เป็นโครงสร้างตามที่ได้ ออกแบบไว้
5. การเคลือบชั้นสุดท้าย; การทำสีผิวให้เรียบร้อยสวยงาม

6.4.1 การขึ้นรูป

การเตรียมวัสดุฟองน้ำชนิดเซลล์เปิดขนาดเซลล์ 30 ppi ชนิดพลาสติกแบบ Ester Polyurethane เป็นวัสดุตั้งต้น ขั้นตอนนี้มีความสำคัญและเนื้อหาจำนวนมาก สามารถดูรายละเอียดในข้อที่ 6.6

6.4.2 การตัด

นำวัสดุฟองน้ำตามเกณฑ์ที่กำหนดมาทำการตัดเป็นหน่วยย่อย 2 แบบ คือ (1) ทรงกรวยแบบ 6 เหลี่ยมด้านเท่าความยาวด้าน 4 ซม. ตรงกลางเจาะรูรูป 6 เหลี่ยมด้านเท่าความยาวด้าน 1.5 ซม. ตลอดความสูงกรวย ด้านปลายกรวยเป็น 6 เหลี่ยมด้านเท่าความยาวด้าน 2 ซม. ความสูงกรวย 10 ซม. จำนวน 98 ชิ้น (2) ทรงกรวยแบบ 5 เหลี่ยมด้านเท่าความยาวด้าน 4 ซม. ตรงกลางเจาะรูรูป 5 เหลี่ยมด้านเท่าความยาวด้าน 1.5 ซม. ตลอดความสูงกรวย ด้านปลายกรวยเป็น 5 เหลี่ยมด้านเท่าความยาวด้าน 2 ซม. ความสูงกรวย 10 ซม. จำนวน 12 ชิ้น ดังภาพแสดงรูปที่ 26



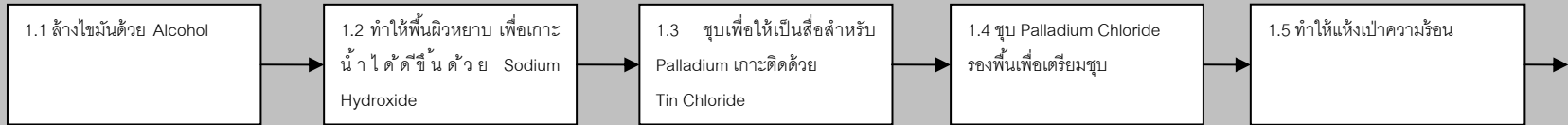
ภาพที่ 37 ต้นแบบและขนาดของหน่วยย่อยกรวยหน้าตัด 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม

โดยหน่วยย่อยนี้มีความแตกต่างจากที่ออกแบบไว้ (ตามภาพที่ 26) เนื่องจากการแก้ปัญหาด้านการตัดฟองน้ำให้เป็นกรวย โดยจุดที่แตกต่างคือรูตรงกลางจากที่จะเป็นรูทกรวยเป็นรูปทรงกระบอก

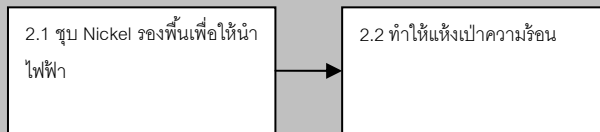
6.4.3 การเคลือบ

เมื่อได้หน่วยย่อยตามรูปทรงที่ออกแบบไว้แล้วจึงเข้าสู่กระบวนการต่างๆของการชุบเพื่อความแข็งแรงและเป็นฐานการยึดเกาะให้กับขั้นตอนการเคลือบขั้นสุดท้าย ซึ่งจะขอแสดงกรรมวิธีและรายละเอียดต่างๆดังแสดงในแผนภาพที่ 29

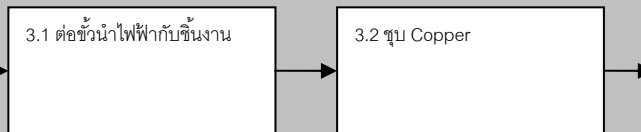
1. เตรียมผิว



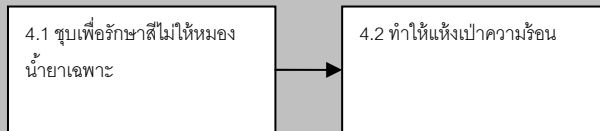
2. Electroless



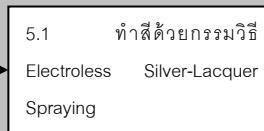
3. Electroplating



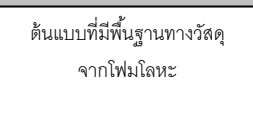
4. Anti Tarnishing



5. การเคลือบชั้นสุดท้าย



สำเร็จ



จากปฏิบัติการชุบโฟมโลหะ ในขั้นตอนที่ 2.1 มีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นจากความสามารถและความพยายามในการแก้ปัญหาของเจ้าหน้าที่ในห้องทดลอง นายรัชชัย หงส์ยังยืน บัณฑิตจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้คิดค้นสูตรน้ำยาใหม่ที่สามารถชุบ ได้เร็วและหนาขึ้นดีกว่าเดิม แต่ส่งผลข้างเคียงคือน้ำยาดังกล่าวจะเสื่อมคุณภาพรวดเร็ว ซึ่งมีใช้ปัญหาใหญ่แต่อย่างไรเพราะแก้ไขได้ด้วยการกรองน้ำยาแยกสารที่ไม่ดีออก สิ่งที่เกิดขึ้นนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงผลดีของการดำเนินการวิจัยของวิทยานิพนธ์ในแบบลงมือปฏิบัติจริง (action research) ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องของกับวิทยานิพนธ์ได้ อันถือเป็นคุณประโยชน์และคุณค่าที่ดีต่อวงการศึกษาศึกษาและวิจัยพัฒนา

6.4.4 การประกอบ

เมื่อได้หน่วยย่อยที่ชุบเคลือบเรียบร้อยแล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการประกอบเข้า เมื่อประกอบแล้วจะได้ต้นแบบงานเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะลักษณะทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 ซม. ทั้งนี้ได้สร้างสรรค์ต้นแบบออกเป็น 2 ชั้น คือ (1) ต้นแบบทองแดง คือ ต้นแบบที่นำฟองน้ำไปผ่านกรรมวิธีชุบจนกลายเป็นโฟมโลหะผิวทองแดง ต้นแบบนี้มีลักษณะครึ่งทรงกลม โดยเว้นว่างบางส่วนเผยแสดงให้เห็นได้ถึงโครงสร้างภายใน (2) ต้นแบบทรงกลมฟองน้ำ ในระหว่างขั้นตอนการประกอบทำให้ได้ผลปัญหาว่า การตัดชิ้นส่วนหน่วยย่อยไม่ได้มาตรฐานตามแบบผิเดเขียนไปประมาณ 1% เนื่องจากคุณลักษณะของฟองน้ำและความชำนาญของช่างตัด ทำให้ผลงานที่ได้ไม่กลมนัก



ภาพที่ 39 ต้นแบบงานเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะแบบชุบเคลือบทองแดง



ภาพที่ 40 ต้นแบบงานเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะแบบฟองน้ำ

6.4.5 การเคลือบชิ้นสุดท้าย

จากต้นแบบที่ 1 ต้นแบบทองแดง ในขั้นตอนสุดท้ายได้นำไปเคลือบผิวสีเงินด้วยกรรมวิธี Electroless Silver-Lacquer Spraying จากความร่วมมือของ บริษัท ล้อยิ่งเส็ง จำกัด โดยคุณประสาน หัตพัฒนาศิลป์ ตำแหน่ง Production and Marketing Manager ได้ทำการเคลือบผิวต้นแบบเป็นสีเงิน และได้ให้มุมมองด้านการผลิตอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์อีกด้วย ผลสุดท้ายต้นแบบที่ได้มีผิวเคลือบสีเงินที่สวยงาม เหมาะสำหรับการนำไปแสดงวิสัยทัศน์แก่ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ให้ได้เห็นถึงศักยภาพของโฟมโลหะทั้งในด้านความงาม ด้านโครงสร้าง ด้านความแข็งแรง ฯลฯ และความพร้อมสู่การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์



ภาพที่ 41 ต้นแบบงานเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะทำสีเงิน

6.6 ปัญหาและทางออกของการสร้างต้นแบบโฟมโลหะ

จากกรณีศึกษาของการพัฒนาต้นแบบจากโฟมโลหะมีอุปสรรค การแก้ปัญหา ในขั้นตอนต่างๆดังต่อไปนี้

1. การขึ้นรูป

1.1 ปัญหา; การสร้างโฟมโลหะโดยกรรมวิธีการชุปนั้น จำเป็นต้องมีวัสดุตั้งต้นเพื่อเป็นหลักในการชุบเคลือบผิวจนกลายเป็นโลหะในที่สุด ในที่นี้ได้เลือกใช้ฟองน้ำเพราะมีเนื้อที่พรุนแบบเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นโฟมโลหะ แต่ฟองน้ำที่จะสามารถนำมาใช้ได้ต้องเป็นแบบพิเศษที่หาได้ยาก ทางห้องทดลองหรือผู้ผลิตฟองน้ำรายย่อยไม่สามารถทำได้ จึงจำเป็นต้องติดต่อไปยังโรงงานขนาดใหญ่ที่มีความสามารถในการผลิต

1.2 ทำความเข้าใจปัญหา; ผู้ผลิตที่มีความสามารถทำฟองน้ำในคุณภาพที่ต้องการได้ในประเทศไทยล้วนเป็น ผู้ผลิตที่มีขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่เป็นผู้ลงทุนต่างชาติมีเพียง 1-2 รายที่เป็นผู้ลงทุนชาวไทย แต่ทั้งหมดล้วนอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่มีนโยบายการขายในประเทศ โดยเฉพาะขายให้กับผู้ซื้อรายย่อย

1.3 วิธีแก้ปัญหา; นโยบายของโรงงานย่อมกำหนดมาจากเป้าหมายทางธุรกิจที่ต้องการกำไร ดังนั้นการเข้าไปเจรจา จำเป็นต้องเสนอมุมมองและโอกาสใหม่ทางธุรกิจในอนาคตให้กับผู้ขายฟองน้ำ โดยให้เห็นผลประกอบว่าการกระทำทั้งหมดไม่ได้ผลเสียใดๆกับ กิจกรรมที่ดำเนินอยู่เลยทั้งสิ้น

ดังนั้นผู้วิจัยพร้อมทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาจึงได้เดินทางไปยัง บริษัท Foamtec International นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี เพื่อขอเข้าพบ ดร.นवलเพ็ญ จวงวาณิชย์ ตำแหน่ง Reserch and Development Manager และ ดร.นवलเพ็ญ ได้กรุณานำชมกระบวนการผลิตฟองน้ำอย่างละเอียด พร้อมทั้งให้ตัวอย่างฟองน้ำจำนวนหนึ่งเพื่อทดสอบการทดลอง ทำให้สามารถเข้าใจและมีประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยอย่างมากในเรื่องการผลิต จากนั้นผู้วิจัยจึงเจรจาส่งเสนอ มุมมองรวมทั้งโอกาสทางธุรกิจที่อาจจะสามารถมีส่วนร่วมได้ในอนาคต และขอซื้อฟองน้ำ เพื่อนำมาใช้ผลิตต้นแบบ แต่ในที่สุดผู้วิจัยไม่สามารถติดต่อซื้อโดยตรงได้ ต้องทำการสั่งซื้อผ่านบริษัทผู้รับตัดฟองน้ำ โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดในส่วนต่อไป

2. การตัด

2.1 ปัญหา; เมื่อได้ฟองน้ำมาแล้วจำเป็นต้องแปรรูปหรือตัดให้อยู่ในรูปทรงที่ต้องการ แต่โรงงานที่รับตัดในประเทศไทยเกือบทั้งหมดล้วนเป็นการตัดแบบพิมพ์กด (pressing cutter) แบบรูปทรงกระบอกเท่านั้น ซึ่งเป็นรูปทรงที่ธรรมดาไม่สามารถความประทับใจให้การผู้ลงทุนได้ ดังนั้น

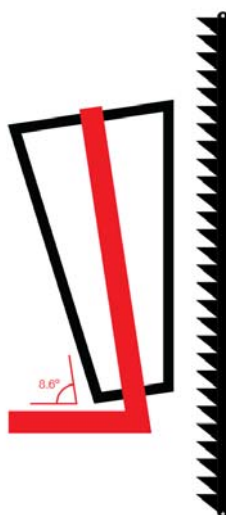
จึงจำเป็นต้องร้องขอให้พัฒนาเทคนิคการตัดให้ได้รูปทรงกรวยที่แตกต่างจากตลาด แต่ไม่ได้รับความร่วมมือในการตัดฟองน้ำแบบใหม่จากผู้ผลิต

2.2 ทำความเข้าใจปัญหา; การตัดฟองน้ำให้ได้รูปทรงกรวยตามที่ต้องการ จำเป็นต้องค้นคิดเทคนิคใหม่รวมทั้งต้องเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีการตัดแบบเดิมๆ กระทบสายการผลิตที่ดำเนินอยู่ จึงไม่ให้ความร่วมมือ

2.3 วิธีแก้ปัญหา; เริ่มจากการรับฟังเหตุผลของผู้ตัดว่าติดปัญหาตรงจุดไหน แต่การฟังต้องไม่ฟังอย่างเดียวจำเป็นต้องสอบถามเพื่อค้นหาปัญหาที่แท้จริงและช่วยหาทางออก จากการพูดคุยพบว่า สาเหตุที่ตัดไม่ได้ไม่ใช่เพราะอุปกรณ์ อันที่จริงมาจากการทำงานที่มัวเยาะเสียเวลาดัดแปลงเครื่องมือเพื่อตัด ดังนั้นการสร้างแรงจูงใจ ในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญยิ่งกว่าตัวอุปกรณ์ เพราะเครื่องมือดังกล่าวต้องอยู่ในมือช่างที่มีทักษะคติที่ดีในการตัดเสียก่อน จึงจะได้ผลงานการตัดที่ดี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงติดต่อ บริษัท P.Y.T. Products เพื่อขอเข้าพบ คุณประยูร วรรณพฤษ์ ตำแหน่ง Managing Director เพื่อสอบถามถึงปัญหาและช่วยหาทางออก พร้อมทั้งสร้างแรงจูงใจในการทำงานเพื่อโอกาสทางธุรกิจในอนาคต จนทำให้ คุณประยูร ยอมติดต่อซื้อฟองน้ำจากบริษัท คู่ค้า บริษัท Foamtec International ภายใต้ปัญหาการสั่งซื้อของตนให้ และยอมรับร่วมทำงานตัดด้วย

โดยในเรื่องของการตัด หลังจากที่คุณวิจัยได้ศึกษารูปแบบและข้อจำกัดของเครื่องจักรในการตัดแล้ว ผู้วิจัยจึงออกแบบเครื่องมือช่วยตัด เพื่อให้ได้รูปแบบตามต้องการและเหมาะสมกับความสามารถของเครื่องจักรดังนี้



ภาพที่ 42 การออกแบบเครื่องมือช่วยตัดชิ้นงาน

จากภาพชิ้นส่วนสีแดง คือ เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อช่วยให้การตัด มีลักษณะเป็นฐานเรียบและมีแกนสำหรับสวมชิ้นงานฟองน้ำ ซึ่งแกนดังกล่าวทำมุม 8.6 องศา ทำให้ได้ผลงานตามแบบที่ต้องการ เครื่องมือช่วยตัดนี้สามารถทำงานได้กับเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่ โดยใช้เวลาการตัดรวดเร็ว จึงไม่กระทบต่อสายการผลิตของบริษัท ซึ่งผลงานตัดที่ได้จะมีลักษณะเด่นแตกต่างจากผลงานการตัดฟองน้ำอื่น ๆ ที่มีอยู่ในท้องตลาดอีกด้วย

3. การเคลือบ

3.1 ปัญหา; ขั้นตอนสำคัญในการเปลี่ยนฟองน้ำให้กลายเป็นโฟมโลหะ คือ การชุบสารเคมีพิเศษ ซึ่งปัจจุบันมี เพียงที่เดียวที่ทำได้ นั่นคือห้องทดลองของผู้คิดค้น ซึ่งเป็นห้องทดลองที่มีศักยภาพสูงแต่อุปกรณ์ทั้งหมดย่อมเป็นขนาดห้องทดลอง ดังนั้นบ่อชุบสารเคมีจึงขนาดเล็กทำให้ไม่สามารถทำชิ้นส่วนขนาดใหญ่เพื่อแสดงศักยภาพของ โฟมโลหะได้

3.2 ทำความเข้าใจปัญหา; วัสดุโฟมโลหะถือว่าเป็นวัสดุใหม่ไม่สามารถไปจ้างโรงชุบที่ไหนทำให้ได้ การทำงานทั้งหมดจึงต้องลงมือทำในห้องทดลอง ส่วนนี้ถือเป็นเรื่องดีเพราะสูตรและกระบวนการชุบทั้งหมดไม่สามารถเปิดเผยได้เนื่องจากถือว่าเป็นความลับทางการค้า ดังนั้นการเลือกที่จะสร้างสรรค์ผลงานในห้องทดลองย่อมถือว่าเป็นเหมาะสมอย่างยิ่งแล้ว

3.3 วิธีแก้ปัญห; เมื่อบ่อชุบมีขนาดเล็กแต่วัตถุประสงค์ต้องการแสดงศักยภาพที่ยิ่งใหญ่ของโฟมโลหะ ทางเดียวที่จะเป็นทางออกนั่นคือ การออกแบบ ที่จะต้องสร้างสรรค์รูปทรงที่เหมาะสมกับบ่อชุบขนาดเล็ก และต้องสามารถแสดงประสิทธิภาพและวิสัยทัศน์ของโฟมโลหะได้ด้วย เป้าหมายและข้อจำกัดดังกล่าวเหมาะสมสำหรับหลักการแบบ Modular Design ที่สามารถสร้างโครงสร้างใหญ่ได้ด้วยหน่วยย่อยเล็กๆรวมตัวกัน หลักการออกแบบนี้นับว่าเป็นทางออกที่เหมาะสมที่สุด

4. การประกอบ

4.1 ปัญหา; การประกอบไม่ได้ตามแบบ อันเป็นผลจากช่วงการตัดที่ไม่ได้มาตรฐาน แม้จะมีการตรวจสอบผลงานการตัดแล้ว แต่การตรวจสอบดังกล่าวทำในช่วงที่ชิ้นงานเป็นฟองน้ำนั้น ทำให้ไม่สามารถเห็นปัญหาเรื่องการตัดที่ไม่ได้มาตรฐาน เมื่อฟองน้ำดังกล่าวผ่านการชุบจนเป็นโฟมโลหะที่แข็งแล้ว ปัญหาจึงปรากฏอย่างเด่นชัด

4.2 ทำความเข้าใจปัญหา; แม้ปัญหาคือการตัดที่ไม่ได้มาตรฐาน แต่หากพิจารณาอย่างเป็นกลางจะพบว่า ช่างและเครื่องมือที่ตัดได้พยายามอย่างสุดความสามารถแล้ว แต่ด้วยรูปแบบการทำงานที่ไม่เคยทำมาก่อนจึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนไป ผนวกกับการทำงานกับฟองน้ำ

เป็นสิ่งที่ยากเพราะมีโครงสร้างโปร่ง ชับซ้อน นิ่ม และโยนตัว ทำให้การวัดการตัดเกิดความผิดพลาดได้โดยง่าย

4.3 วิธีแก้ปัญหา; แบ่งออกเป็น 2 ส่วน (1) การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า คือ การยอมรับและประกอบให้ดีที่สุดเท่าที่ทำได้ และทำการซ่อมเสริมในส่วนที่ผิดพลาดคลาดเคลื่อน (2) การแก้ปัญหาหากมีการทำในครั้งต่อไป ต้องงดใช้การตัดและเป็นเป็นการฉีดขึ้นรูปจากแม่แบบแทนเพื่อความแม่นยำของสัดส่วนของผลงาน

6.7 ปัจจัยควบคุม

จากกรณีศึกษาต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุโฟมโลหะ ที่เป็นวัสดุใหม่แทบทุกขั้นตอนการทำงานจึงมีปัญหาเล็กน้อยแตกต่างกันไป ซึ่งหากไม่ได้รับการแก้ไขก็จะทำให้กระบวนการทั้งหมดหยุดชะงักและก่อความเสียหายให้กับโครงการ โดยปัญหาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าเป็นปัญหาพิเศษเฉพาะในต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุไม่ได้เกิดขึ้นกับการผลิตต้นแบบปกติทั่วไป เห็นได้อย่างชัดเจนในกรณีการหาวัสดุฟองน้ำที่จำเป็นใช้ความพยายามอย่างมากในการติดต่อและโน้มน้าวเพื่อให้ช่วยผลิตและขายฟองน้ำชนิดพิเศษให้ ในขณะที่การทำต้นแบบทั่วไปไม่ได้ต้องการวัสดุที่พิเศษ วัสดุส่วนใหญ่ที่ต้องใช้มีเพียงแค้ไม้, พลาสติก, สี ฯลฯ ซึ่งเป็นวัสดุพื้นฐานที่หาซื้อได้ง่าย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องวิเคราะห์เหตุการณ์ของกรณีศึกษาอย่างองค์รวมเพื่อสกัดประเด็นปัญหาต่างๆ และจัดกลุ่มปัจจัยสำคัญที่ต้องควบคุมไว้เป็นองค์ความรู้สำหรับแนวทางการดำเนินงาน

ปัจจัยควบคุมในต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุกรณีโฟมโลหะ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มการผลิต ได้แก่ ปัจจัยด้านขนาดและจำนวน การสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ มีปัจจัยควบคุมที่ต้องตระหนักพิเศษในเรื่องขนาด เพราะผลงานส่วนใหญ่เป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ จำนวนการสั่งซื้อวัสดุ จำนวนการผลิต ย่อมต้องทำในจำนวนที่น้อย ด้วยเหตุผลในด้านการลงทุนที่จำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนสำคัญที่เป็นความลับย่อมจะต้องทำในที่ๆควบคุมได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะทำในห้องทดลองของผู้คิดค้นที่จะมีขนาดเล็กหรือขนาดทดลอง (laboratory-scale production) ดังนั้นการจะทำโครงการต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ เจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายควรจะศึกษาอธิบาย นำชม และเรียนรู้ในข้อจำกัดต่างๆนี้ตั้งแต่เริ่มแรก เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนงาน

แตกต่างกับการสร้างต้นแบบทั่วไปที่ขนาดไม่ใช่ปัญหา เพราะใช้วัสดุธรรมดาและขั้นตอนปกติจึงมีร้านให้บริการได้ในทุกขนาดความต้องการ อาทิ อยากรู้ได้ไม่แค่แผ่นเดียว หรืออยากรู้ซุงทั้งต้นก็สามารถไปสั่งซื้อได้ที่ร้านขายวัสดุก่อสร้างใกล้บ้าน เป็นต้น

2. กลุ่มการดำเนินงาน ได้แก่ ปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคล การสร้างสิ่งใหม่ย่อมมีความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้ร่วมงานและวิธีการดำเนินงานที่ต่างไปจากเดิม จากกรณีศึกษาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ โครงการทั้งหมดเกือบจะเกิดล้มเหลวเพราะไม่ได้รับความร่วมมือในการทำงาน จากผู้มีความสามารถพิเศษเฉพาะ ที่ทั้งประเทศมีเพียง 1-2 ราย แต่ละรายไม่ให้ความสำคัญกับโครงการ ไม่ต้องการติดต่อด้วย เพราะไม่อยากยุ่งยากในการทำงาน ไม่อยากเสี่ยงปัญหานี้ นับเป็นปัจจัยควบคุมสำคัญมากที่ต้องเตรียมรับมือ เพราะทุกๆฝ่ายล้วนมีความหมายในการขับเคลื่อนโครงการสู่ความสำเร็จ

แตกต่างกับการสร้างต้นแบบทั่วไปที่แรงงานไม่ใช่ปัญหา เพราะแรงงานที่ต้องใช้เป็นแรงงานปกติและมีให้บริการอย่างมากมายหลากหลายไว้รองรับ อาทิ โปรแกรมเมอร์ที่มีหลากหลายให้เรียกใช้งานทั้งสร้างเว็บ วางระบบ ถอดรหัส ฯลฯ

ปัจจัยควบคุมทั้งสองกลุ่มนั้นเป็นเสมือนประตูกั้นการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุไม่ให้ไปสู่ผลสำเร็จ ดังนั้นควรทำความเข้าใจปัญหาว่าแท้จริงแล้วอุปสรรคอยู่ตรงจุดไหน เมื่อทราบแล้วจึงสามารถหาแนวทางแก้ไขต่อไปได้

6.8 กฎเกณฑ์สำคัญของการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ: การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

แนวทางการไขคำตอบสู่ความสำเร็จของต้นแบบนี้มีหลากหลายวิธี การสร้างต้นแบบทั่วไปมักมีกฎเกณฑ์คำตอบเหมือนกันคือให้กลุ่มเป้าหมายมีส่วนร่วมในการทำต้นแบบ (Kelley, 2005) เพราะต้องการใช้ต้นแบบเพื่อเรียนรู้ตลาด แต่แนวทางของต้นแบบที่มีพื้นฐานจากวัสดุ มีวัตถุประสงค์ในการทำต้นแบบเพื่อเรียนรู้วัสดุ ดังนั้นย่อมมีวิธีบางอย่างต่างจากต้นแบบทั่วไป และจากกรณีศึกษาโฟมโลหะทำให้ค้นพบกฎเกณฑ์ใหม่สำหรับไขปัญหาคือ การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ หรือ Design-Driven

การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบคือ แนวทางในการจัดการและแก้ปัญหาโดยการใช้ศาสตร์และศิลป์ตามทฤษฎีการออกแบบ โดยการออกแบบมีความแตกต่างจากศิลปะ (art) เพราะการออกแบบทำหน้าที่แก้ปัญหาล้วนในหน้าที่ใช้สอยและอารมณ์ (function and emotion) ไปพร้อมๆกัน ภายใต้ข้อจำกัดทั้งทางด้านเวลา เงินทุน และโจทย์อื่นๆทางธุรกิจ แต่สำหรับศิลปะทำทุกอย่างตามความพอใจของศิลปิน

การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบต่างจากการออกแบบที่มักจะทำให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาในระดับผลิตภัณฑ์ แต่การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบจะเป็นการโน้มน้าวส่งเสริมให้เกิดสิ่งใหม่ๆที่มากไปกว่าผลิตภัณฑ์ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าการออกแบบคือการทำให้ iPod กินไฟน้อยลง การ

ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบคือการเปลี่ยนประวัติศาสตร์ของอุตสาหกรรมดนตรีจากชายชืดดีเป็นการดาร์วินโหด ซึ่งต้องใช้พลังการเจรจาโน้มและวิสัยทัศน์ทางธุรกิจทั้งระบบ เป็นต้น

ดังนั้นในกรณีของต้นแบบที่มีวัตถุประสงค์เป็นพื้นฐานการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบได้เข้าไปมีบทบาทดังนี้

6.8.1 การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบที่เป็นกุญแจไขปัญหากลุ่มการผลิต

การสร้างต้นแบบจากวัสดุใหม่ย่อมต้องเจออุปสรรคแบบใหม่เช่นกัน เพราะสายการผลิตแรกมักอยู่ในห้องทดลองซึ่งจะเต็มไปด้วยข้อจำกัดมากมายโดยเฉพาะเรื่องขนาดเล็กกว่าระบบการผลิตแบบพานิชย์อย่างมาก ดังนั้นการออกแบบจะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการแก้ปัญหาตั้งแต่จุดนี้ จุดที่จะต้องตัดสินใจว่าด้วยข้อจำกัดเรื่องขนาดทดลอง และวัตถุประสงค์ที่ต้องการแสดงศักยภาพของโฟมโลหะจะบรรจบกันที่ใด จากการประเมินทางการออกแบบคาดว่าหากนำโฟมโลหะมาทำเป็นเฟอร์นิเจอร์จะสามารถแสดงจุดเด่นเรื่องความแข็งแรงแต่มาได้เป็นอย่างดี อีกทั้งมีตลาดขนาดใหญ่รองรับ โดยในทางคู่ขนานได้คาดการณ์ว่าจะช่วยให้ผู้คนทั่วไปเกิดการยอมรับในโฟมโลหะ เพราะตระหนักแล้วว่าผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์นี้อยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์มาก ซึ่งจะช่วยให้เกิดความคุ้นเคยแล้วยอมรับในที่สุด

ปัญหาต่อมาที่ต้องใช้การออกแบบแก้ คือ บ่อชุบสารสำคัญที่จะทำให้ฟองน้ำกลายเป็นโฟมโลหะมีขนาดเพียง 30 x 30 ซม. ซึ่งแทบจะเป็นไปไม่ได้ที่จะใช้บ่อเล็กขนาดนี้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ เพราะเฟอร์นิเจอร์ที่เล็กที่สุดอย่างเก้าอี้มีขนาด 45 ซม. ใหญ่กว่าบ่อชุบมากพอสมควร ดังนั้นจึงนำหลักการออกแบบที่ใช้หน่วยย่อยหลายๆหน่วยประกอบกันเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่ มาช่วยตอบโจทย์ได้ถึง 3 มิติ มิติแรกคือตอบโจทย์ในแง่การผลิตเฟอร์นิเจอร์ได้ในบ่อขนาดเล็ก มิติที่สองคือจะเป็นเฟอร์นิเจอร์จะมีบรรจุภัณฑ์ที่กะทัดรัดและไม่หนัก เพราะโฟมโลหะเบาและแต่ละชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์มีขนาดเล็ก มิติที่สามคือเมื่อประกอบเสร็จเฟอร์นิเจอร์จะมีรูปลักษณะเป็นเลขาคณิต ซึ่งจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ที่จะดูทันสมัยมีเทคโนโลยีสูง

6.8.2 การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบที่เป็นกุญแจไขปัญหากลุ่มการดำเนินงาน

การขับเคลื่อนให้ทรัพยากรบุคคลมีทัศนคติใหม่ในการทำงาน โดยการเจรจาให้เห็นโอกาสและความพอใจร่วมกัน การสร้างแรงจูงใจให้ลงมือทำงานที่ต่างไปจากเดิม ซึ่งการจะทำอย่างนั้นได้จะต้องเริ่มต้นจากความเชื่ออย่างจริงใจว่าจะเป็นอย่างนั้นได้จริง ไม่ใช่แค่กล่าวออกไปเพื่อแก้สถานะการณ์ เพราะแท้จริงแล้วนวัตกรรมไม่สามารถสร้างได้ด้วยคนเดียว จำเป็นต้องมีผู้ร่วมงานที่เข้าใจและมีวัตถุประสงค์ไปในทางเดียวกัน

โดยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทิศทางแนวโน้มความต้องการของตลาดที่หนักแน่น เพื่อกำหนดทิศทางของผลิตภัณฑ์และสร้างสรรค์รูปลักษณ์ที่แตกต่างให้กับโพลีโหระ จนสามารถมองเห็นได้หนทางในอนาคตที่น่าสดใส ยืนยันได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเฟอร์นิเจอร์ ด้านการผลิต และด้านธุรกิจ ต่างลงความเห็นว่าน่าจะเป็นไปได้จริงในทางธุรกิจ

การทำงานของการทำงานขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในข้างต้น สามารถใช้เป็นข้ออ้างอิงข้อยืนยันและข้อสนับสนุนอย่างดีในการเจรจาและโน้มน้าวสำหรับการจัดการกับกลุ่มการค้าดำเนินงานเพื่อให้เกิดทัศนคติใหม่ที่ดีต่อการทำงานกับโพลีโหระและสิ่งสำคัญที่นอกเหนือจากเรื่องธุรกิจ ความร่วมมือที่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดได้ให้มานั้น ไม่ได้เป็นแค่การทำเฟอร์นิเจอร์ด้วยโพลีโหระ แต่ทุกคนได้ช่วยขับเคลื่อนอนาคตใหม่ของโพลีโหระ ทุกคนได้ช่วยขับเคลื่อนให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ทุกคนได้ช่วยขับเคลื่อนระบบการศึกษาวิจัยไปสู่การพาณิชย์ ทุกคนได้ช่วยสร้างนวัตกรรมให้โลก

6.9 สรุปการขับเคลื่อนการสร้างต้นแบบจากพื้นฐานทางวัสดุด้วยการออกแบบ

จากการศึกษาวิจัยการสร้างต้นแบบที่เน้นวัสดุพบปัจจัยควบคุม 2 ประการที่สำคัญ ได้แก่ (1) การผลิต อาทิ ด้านการหาวัตถุดิบ ด้านการแปรรูป โดยเฉพาะด้านขนาด ที่ต้องสามารถผลิตได้ในขนาดทดลอง (2) การดำเนินงาน ในส่วนการที่ไม่ได้รับความร่วมมือจะภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

แต่ปัญหาทั้งสองสามารถใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบแก้ไขได้ โดยใช้แก้ปัญหาด้านการผลิตด้วยการนำทฤษฎีการออกแบบต่างๆมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นทางออกสำหรับปัญหาต่างๆอย่างรอบด้าน และในส่วนของการดำเนินการใช้แก้ปัญหาด้วยการออกแบบเพื่อแสดงถึงวิสัยทัศน์และสร้างสรรค์มูลค่าที่น่าสนใจจนสามารถจูงใจภาคส่วนต่างๆให้คล้อยตามและยินยอมร่วมมือ รวมถึงการเป็นส่วนหนึ่งของแรงผลักดันระบบการศึกษาและอุตสาหกรรมของไทยให้มีคุณภาพประสิทธิภาพมากขึ้น

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานและหลักการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นส่วนสำคัญอย่างมากในการสร้างสรรค์คุณค่าให้กับงานวิจัยโพลีโหระ ซึ่งถือได้ว่าเป็นกรณีศึกษาสำคัญที่จะเป็นตัวอย่างในการช่วยผลักดันโลกของการศึกษาให้มีโอกาสไปสู่โลกทางธุรกิจได้ เพราะการมีต้นแบบที่เป็นเครื่องพิสูจน์ให้ผู้ลงทุนได้เห็นว่ามีความเป็นไปได้จริง ดังคำกล่าวที่ว่า ภาพหนึ่งภาพเท่ากับคำพันคำ แต่ต้นแบบที่ดีหนึ่งชิ้นมีค่าเท่ากับภาพพันภาพ (Kelley, 2001)

บทที่ 7

ผลการใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อนำโพลีโพลีเมอร์สู่การพาณิชย์

7.1 ผลการใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อนำโพลีโพลีเมอร์สู่การพาณิชย์

วิทยานิพนธ์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบโดยการเพิ่มคุณค่าโพลีโพลีเมอร์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์มีผลการดำเนินงานดังนี้ (1) การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและการผลิตของโพลีโพลีเมอร์ พบข้อได้เปรียบที่มีแนวโน้มความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ (2) ประเมินการนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานสำคัญพบว่า อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีความเหมาะสมเพราะอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีรูปแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อ สอดคล้องกับศักยภาพของโพลีโพลีเมอร์ และความสามารถในการผลิตของโพลีโพลีเมอร์ รวมทั้งสอดคล้องกับแนวทางของวิทยานิพนธ์ที่จะใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นแกนสำคัญในการสร้างสรรค์คุณค่าโพลีโพลีเมอร์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์จนเกิดเป็นความสามารถในการแข่งขันได้ ทั้งนี้เป็นเพราะธรรมชาติของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในโลกปัจจุบันมีลักษณะคล้ายสินค้าแฟชั่นที่เปลี่ยนแปลงไปตามกระแสนิยม กลุ่มลูกค้าและอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์จึงมีความพร้อมในการเปิดรับต่อความแปลกใหม่ของโพลีโพลีเมอร์ได้ ผสมกับมูลค่าการค้าในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์สูงมีความคุ้มค่าในเชิงธุรกิจ (3) การประเมินความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ได้ผลการยอมรับและข้อเสนอแนะในเรื่องเป้าหมาย คือ การสร้างเอกลักษณ์ที่สอดคล้องแนวโน้มตลาด และในเรื่องข้อจำกัด คือ ขาดความแปลกใหม่ (4) ค้นหาแนวคิดในการออกแบบที่สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี 3 หัวข้อ คือ การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ การสร้างสรรค์ความหมายที่มีความแตกต่าง และการแสวงหาตลาด (5) การศึกษาวิธีการออกแบบดำเนินการตามแนวความคิดในการออกแบบใน 3 เรื่อง คือ เรื่องการสร้างรูปทรงต่างๆ เรื่องสัญลักษณ์ และเรื่องจิตวิทยาความต้องการ (6) การออกแบบสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์โพลีโพลีเมอร์ผลที่ได้ คือ เฟอร์นิเจอร์ทรงกลมเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นมาจากหน่วยย่อย (7) การประเมินผลตามเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะไว้สามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้ (8) การสร้างต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานพบกุญแจแห่งความสำเร็จ 2 ประการ คือ การผลิตในขนาดทดลอง และมุมมองในการดำเนินงาน รวมทั้งได้ต้นแบบผิวสีเงิน และต้นแบบพองน้ำทรงกลม (9) นำต้นแบบไปแสดงต่อผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เพื่อประเมินการยอมรับจากผลที่ได้ คือ ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเฟอร์นิเจอร์โพลีโพลีเมอร์มีรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ มีความหมายที่แตกต่าง และมีโอกาสทางการตลาดจึงทำให้มีความสนใจนำโพลีโพลีเมอร์ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ แสดงถึงการยืนยันความถูกต้องต่อบัจจุบันการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ดังนั้นจึงถือ

ได้ว่าโครงการนี้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากสามารถนำงานวิจัยมาสร้างสรรค์เป็นผลงานต้นแบบนด้วยแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

7.2 ผลการประเมินโฟมโลหะ

7.2.1 ผลทางสถิติ

จากการวิจัยโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุมด้วยชุดคำถามสามารถสรุปผลในเชิงสถิติได้ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ร้อยละ 50 รู้จักนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ และอีกร้อยละ 50 ไม่รู้จักนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ร้อยละ 25 รู้จักโฟมโลหะ และอีกร้อยละ 75 ไม่รู้จักโฟมโลหะ

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ร้อยละ 25 รู้จักต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน และอีกร้อยละ 75 ไม่รู้จักต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ร้อยละ 87.5 มีความสนใจในการนำโฟมโลหะไปใช้เชิงพาณิชย์ และอีกร้อยละ 12.5 ไม่มีความสนใจในการนำโฟมโลหะไปใช้เชิงพาณิชย์

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ร้อยละ 87.5 ให้การยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ และอีกร้อยละ 12.5 ไม่มีความสนใจในการนำโฟมโลหะไปใช้เชิงพาณิชย์

รายละเอียดของคำถามและรายละเอียดของผลการเก็บข้อมูลทั้งหมดสามารถดูได้ในภาคผนวก ค ทำย่อ และจากผลการวิจัยนี้มีรายละเอียดเชิงเนื้อหาที่สำคัญและน่าสนใจตามหัวข้อนำเสนอต่อไป

7.2.2 ผลการประเมินการจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

การศึกษาจะใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม (Boyce, 2006) โดยผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบด้วย กลุ่มนักออกแบบ กลุ่มผู้ผลิต และกลุ่มผู้ซื้อ ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (รายละเอียดการสัมภาษณ์แสดงใน ภาคผนวก ข) โดยการให้ชมผลงานต้นแบบโฟมโลหะพร้อมอธิบายข้อมูลต่างๆประกอบและเปิดโอกาสผู้ให้สัมภาษณ์สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระต่อคำถามต่างๆ ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

7.2.2.1 ความคิดเห็นในเรื่องวัสดุโคมโลหะ

1. เรื่องรูปลักษณ์และคุณสมบัติของวัสดุโคมโลหะ

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์จำนวน 6 คน จากทั้งหมด 8 คน ให้สัมภาษณ์ แสดงความคิดเห็นว่า ไม่เคยรู้จักโคมโลหะ ถือว่าเป็นวัสดุที่แปลกใหม่ รูปลักษณ์แม้มีความคล้าย ฟองน้ำแต่กลับมีผิวสัมผัสที่เป็นเอกลักษณ์แปลกจากวัสดุโดยทั่วไปในท้องตลาด ซึ่งโครงสร้าง โปร่งแต่แข็งแรงมากในระดับหนึ่งของโคมโลหะทำให้มีคุณสมบัติที่พิเศษอันเหมาะสมกับ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ คือ น้ำหนักเบา ที่อาจจะสามารถนำมาทดแทนวัสดุเดิมและหรือนำมา สร้างสรรค์ผลงานเฟอร์นิเจอร์ได้

2. เรื่องการผลิตวัสดุโคมโลหะ

หลังจากได้เห็นวัสดุโคมโลหะแล้ว ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด 8 คน เกิดความสนใจถึงกรรมวิธีการผลิตโคมโลหะ ทั้งนี้จากการอธิบายกระบวนการอย่างย่อโดยสรุป พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 6 คน จากทั้งหมด 8 คน เกิดความสนใจมากขึ้น เพราะวิธีการพิเศษที่สามารถชุบจากของนิ่มเป็นของแข็งโดยสามารถเปลี่ยนสีและคุณลักษณะต่างไปจากเดิมสู่รูปแบบ ใหม่ที่น่าสนใจมากขึ้นกว่าเดิม

7.2.2.2 ความคิดเห็นในเรื่องเฟอร์นิเจอร์โคมโลหะ

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต่อเฟอร์นิเจอร์โคมโลหะโดยสรุป มี 4 ประเด็น ดังนี้

1. ความมีเอกลักษณ์และแปลกใหม่

เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดเป็นแบบสำเร็จรูป กล่าวคือ เฟอร์นิเจอร์จะเป็นชิ้นสมบูรณ์จากโรงงาน ไม่สามารถเพิ่มหรือลดใดๆได้ อีกส่วนหนึ่งเป็นเฟอร์นิเจอร์แบบถอด ประกอบ หรือ Knock Down ที่จะต้องไปต่อประกอบชิ้นส่วนต่างๆตามแบบ แต่เฟอร์นิเจอร์ โคมโลหะแบบหน่วยย่อย หรือ Modular มีความพิเศษกว่าแบบถอดประกอบทั่วไป คือ ทุกชิ้นส่วน เหมือนกันสามารถประกอบได้อย่างอิสระและง่ายดายจากการต่อยึดแบบแม่เหล็ก (การต่อยึดแบบ แม่เหล็ก คือ แนวทางที่ได้ออกแบบและวางแผนไว้ แต่ยังมีได้ทำในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากติด ปัญหาด้านการผลิต) ทำให้เฟอร์นิเจอร์มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างและแปลกใหม่

เรื่องบรรจุภัณฑ์ จากข้อได้เปรียบของการเป็นหน่วยย่อย ทำให้สามารถแยกชิ้นส่วนออก เพื่อจัดลงบรรจุภัณฑ์ได้โดยง่ายและมีขนาดเล็ก ประกอบกับคุณลักษณะเรื่องความเบาของวัสดุ โคมโลหะ ทำให้ความเหมาะสมอย่างยิ่งกับการขนส่งในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และการซื้อขาย

2. ความหมายที่แตกต่าง

จากรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะจากหน่วยย่อย ผู้เชี่ยวชาญแสดงความเห็นว่า ลักษณะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะเช่นนี้ สามารถส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความหมายและความรู้สึกพิเศษที่ต่างจากเฟอร์นิเจอร์อื่น เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์ต่างๆของผู้ใช้ที่มีกับเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ อาทิ ความปฏิสัมพันธ์ที่ได้ประกอบเฟอร์นิเจอร์ขึ้นมาเอง การเลือกสีสีนต่างๆ หรือกล่าวโดยสรุป คือ เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะสามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้ใช้จนก่อให้เกิดความหมายที่รู้สึกพิเศษกว่าเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป

3. การตลาด

จากรูปแบบหน่วยย่อยของเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะผู้เชี่ยวชาญแสดงความเห็นว่า เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะแบบหน่วยย่อย ก่อให้เกิดการใช้งานแบบใหม่ที่น่าสนใจแตกต่างจากเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป กล่าวคือผู้ซื้อจะมีปฏิสัมพันธ์เฟอร์นิเจอร์แบบของเล่น เพราะจะมีการต่อประกอบขึ้นได้เอง อาจทำการสลัดสีตามที่ต้องการเปลี่ยนแปลงได้ตลอด (แนวทางออกแบบที่วางไว้ คือ หน่วยย่อยแต่ละอันจะมีสีสีนแตกต่างกันไป แต่ยังมีได้ทำในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากติดปัญหาด้านการผลิต) รูปแบบดังกล่าวจะก่อให้เกิดความน่าสนใจในผลิตภัณฑ์เหนือกว่าผลิตภัณฑ์แบบปกติทั่วไปในตลาด ซึ่งส่งผลดีต่อการขายได้

4. ข้อควรระวัง

ผู้เชี่ยวชาญแสดงความเห็นว่า เฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะมีผิวที่อาจก่อความเสียหายได้กับเสื้อผ้าของผู้ใช้ รวมทั้งของตกแต่งและเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียง ทั้งนี้มาจากโครงสร้างของเนื้อโฟมโลหะนั่นเอง ซึ่งผู้วิจัยเสนอแนวทางแก้ไขได้โดยการเคลือบผิว อาทิ เคลือบด้วย Silicone ที่นุ่มหยุ่นเป็นต้น

7.2.2.3 ความคิดเห็นในเรื่องการผลิตของเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการผลิตเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะสามารถแยกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มนักออกแบบ แสดงความชื่นชอบและมีความกระตือรือร้นที่จะประยุกต์และสร้างสรรค์ต่อยอดไปสู่สินค้าและผลิตภัณฑ์ต่างๆ
2. กลุ่มผู้ผลิต แสดงความกังวลในด้านการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ประการแรกมาจากเรื่องวัตถุดิบฟองน้ำที่ต้องพึ่งพิงจากผู้ผลิตเพียงไม่กี่รายในประเทศ อาจทำให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ ประการที่สองเรื่องการควบคุมการผลิตทางด้านเคมีที่เฉพาะและไม่เชี่ยวชาญ จนอาจส่งผลต่อความเสถียรของผลงาน

3. กลุ่มการตลาด แสดงมีความสนใจในตัววัสดุโพลีโหมลโหะเพราะมีความแปลกใหม่สามารถสร้างภาพลักษณ์และความสนใจได้อย่างดี แต่ในอีกทางหนึ่งมีความกังวลในเรื่องของราคาต้นทุนที่สูง เนื่องจากต้องสร้างและลงทุนในระบบการผลิตมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อตลาดและความสามารถในการแข่งขัน

7.2.2.4 ความสนใจในการนำโพลีโหมลโหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดล้วนแสดงความเห็นว่า มีความสนใจในการนำโพลีโหมลโหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์ โดยสามารถแยกเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังนี้

1. ตัววัสดุโพลีโหมลโหะ มีความสนใจในการนำโพลีโหมลโหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากคุณลักษณะและคุณสมบัติมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีแนวโน้มสูงในการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

2. แนวความคิดในการออกแบบ การออกแบบเฟอร์นิเจอร์โพลีโหมลโหะได้สร้างรูปทรงที่มีเอกลักษณ์และความหมายใหม่ให้กับเฟอร์นิเจอร์ซึ่งจะส่งผลดีกับการขาย เนื่องจากที่ผ่านมาไม่ว่าจะเป็นเก้าอี้หรือเฟอร์นิเจอร์อื่นๆจะประกอบไปด้วยโครงสร้างและพื้นผิว ยกตัวอย่างเช่น เก้าอี้จะมีโครงสร้างจากเหล็กหรือจากไม้ มีพื้นผิวจากหนังสัตว์หรือผ้า แต่เฟอร์นิเจอร์โพลีโหมลโหะสามารถทำให้เกิดโครงสร้างและเป็นพื้นผิวในเวลาเดียวกัน

3. โอกาสทางการตลาด จากความแปลกใหม่ที่พิเศษของตัววัสดุโพลีโหมลโหะผนวกกับการออกแบบ สามารถก่อให้เกิดโอกาสทางการตลาดในการขายได้จริงในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เพราะในปัจจุบันในวงการส่วนใหญ่อาศัยเพียงราคาที่ไม่แพงในการทำตลาด แต่หากมีนวัตกรรมมาร่วมด้วยย่อมส่งผลดีขึ้น

4. โอกาสในการประยุกต์สู่ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ด้วยคุณสมบัติของโพลีโหมลโหะและแนวทางการออกแบบที่ได้โชว์ศักยภาพในความเป็นไปได้ของวัสดุ ช่วยจุดประกายและถือว่าเป็นการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง อาทิ อุตสาหกรรมก่อสร้างได้รับรู้ถึงความเป็นไปได้ในการนำไปต่อยอดเป็นสินค้าและผลิตภัณฑ์ต่างๆต่อไป

7.2.2.5 สรุปผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต่างมีความสนใจในการนำโพลีโหมลโหะไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นผลมาจากแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ในปัจจัยด้านแรงผลักดันจากเทคโนโลยี เรื่องการแปลงเทคโนโลยีและการหาทางออกสำหรับเทคโนโลยี ด้านแรงดึงจากความต้องการ เรื่องวิสัยทัศน์ทางการตลาดและความเป็นไปได้ใน

เชิงพานิชย์ ด้านการสร้างสรรคคุณค่า เรื่องรูปทรง ความหมาย และความต้องการที่สอดคล้องกับเชิงพานิชย์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นผลลัพธ์ที่บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้

แต่ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญยังกังวลเรื่องการผลิตเชิงอุตสาหกรรมและในด้านต้นทุน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องพัฒนาต่อไปในอนาคต

7.3 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ (2) ผลการวิจัยตามเกณฑ์ของภาควิชาดังนี้

7.3.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้มีทั้งหมด 4 ข้อ ซึ่งโครงการนี้ได้ทำการวิจัยจนได้ผลลัพธ์ที่ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ต่างๆดังนี้

1. เพื่อศึกษาหลักการของกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ผลการวิจัยพบว่า ทฤษฎีทางนวัตกรรมและทฤษฎีการออกแบบนวัตกรรมมีช่องว่างที่สำคัญในการต่อยอดองค์ความรู้ใหม่

2. เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ผลการวิจัยพบว่า สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นแบบจำลองที่ผนวกแรงผลักดันจากเทคโนโลยีและแรงดึงจากความต้องการโดยอาศัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสร้างสรรค์นวัตกรรมได้

3. เพื่อทดสอบและพัฒนาการทำงานของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบผ่านกรณีโฟมโลหะ ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองฯได้รับการพัฒนาและทดสอบจนสามารถสร้างต้นแบบนวัตกรรมเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะได้

4. เพื่อทดสอบการยอมรับแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในกรณีโฟมโลหะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญยอมรับแบบจำลองฯ เนื่องจากสามารถทำให้เกิดความสนใจในการนำโฟมโลหะไปประยุกต์ใช้ในเชิงพานิชย์ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในการสร้างสรรค์คุณค่าด้านรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ ด้านความหมายที่แตกต่าง และด้านการแสวงหาตลาดที่เหมาะสม

7.3.2 ผลการวิจัยตามเกณฑ์ของภาควิชา

เกณฑ์ของภาควิชานี้มีทั้งหมด 4 ข้อ ซึ่งโครงการนี้ได้ทำการวิจัยจนได้ผลลัพธ์ที่ตอบสนองต่อเกณฑ์ต่างๆดังนี้

1. เทคโนโลยี; ผลการวิจัยพบว่า การดำเนินโครงการทั้งหมดอยู่บนฐานของเทคโนโลยีโฟมโลหะ

2. การจัดการ; ผลการวิจัยพบว่า การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในปัจจุบันรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ ด้านความหมายที่แตกต่าง และด้านการแสวงหาตลาดที่เหมาะสมสามารถใช้จัดการโฟมโลหะจนได้รับความสนใจจากผู้เชี่ยวชาญของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในการนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์

3. นวัตกรรม; ผลการวิจัยพบว่า ผลงานเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะที่ได้เป็นนวัตกรรม โดยอ้างอิงการประเมินจากเกณฑ์ของ Henderson and Clark (1990) ในเรื่องความเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของชนิดนวัตกรรม ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 15 ความเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของชนิดนวัตกรรม (Henderson and Clark, 1990)

นวัตกรรม	ส่วนประกอบ	ระบบ
เล็กน้อย	พัฒนาขึ้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
หน่วยประกอบ	ใหม่	ไม่เปลี่ยนแปลง
สถาปัตยกรรม	พัฒนาขึ้น	ใหม่
มาก	ใหม่	ใหม่

จากตารางอาจกล่าวได้ว่า ผลงานจากวิทยานิพนธ์นี้เป็น นวัตกรรมหน่วยประกอบย่อย เนื่องจากมีหน่วยย่อยจากวัสดุใหม่จากโฟมโลหะ ในแง่ของเฟอร์นิเจอร์ในระดับของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไทยยังไม่พบการทำเช่นนี้

4. การพาณิชย์; ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (รายละเอียดสามารถดูได้ที่ภาคผนวก ข) ให้ความสนใจในการนำโฟมโลหะในการไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ซึ่งในระดับการวิจัยถือได้ว่าเป็นเป็นการยอมรับของตลาด หรือในทฤษฎีของ Moore (1991) คือ สิ่งประดิษฐ์ได้รับการยอมรับจากตลาด อันถือได้ว่าเป็นการข้ามเหว นั้นเอง

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปที่มาและเหตุผลในการวิจัย

โพลีโพลีเมอร์มีคุณสมบัติและศักยภาพที่ดี แต่กลับไม่ได้รับการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงได้นำโพลีโพลีเมอร์มาวิจัยเพื่อเป็นกรณีศึกษา โดยการใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสร้างสรรค์คุณค่าโพลีโพลีเมอร์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์จนได้รับความสนใจจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมในการนำโพลีโพลีเมอร์ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ทั้งหมดเพื่อเป็นการทดสอบและพัฒนาแบบจำลองนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ซึ่งมีสรุปผลการวิจัยในด้านต่างๆดังนี้

8.2 สรุปผลการวิจัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกับการสร้างสรรค์คุณค่าโพลีโพลีเมอร์

8.2.1 สรุปปัญหาโพลีโพลีเมอร์

โพลีโพลีเมอร์มีคุณสมบัติที่ดี อาทิ มีน้ำหนักเบา สามารถดูดซับแรงกระทำ ควบคุมอุณหภูมิได้ดี แต่กลับไม่ได้รับความสนใจจากอุตสาหกรรมในการนำไปใช้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถมองเห็นถึงโอกาสหรือความเป็นไปได้ในการนำโพลีโพลีเมอร์ไปประยุกต์ใช้

8.2.2 สรุปการแก้ปัญหาโพลีโพลีเมอร์ด้วยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยลงมือวิจัยเชิงปฏิบัติจนสามารถค้นพบปัจจัยสำคัญของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสร้างสรรค์คุณค่าโพลีโพลีเมอร์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมมีความสนใจนำโพลีโพลีเมอร์ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ 3 ประการ คือ

1. รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ คือ การสร้างสรรค์รูปทรงหรือลักษณะทางกายภาพของโพลีโพลีเมอร์แบบทรงกลมเรขาคณิต 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม ที่ประกอบจากหน่วยย่อย ทำให้เกิดเอกลักษณ์แตกต่างจากเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป

2. ความหมายที่แตกต่าง คือ การสร้างสรรค์นามธรรมหรือการสื่อความของโพลีโพลีเมอร์ถึงความเป็นวิทยาศาสตร์ ความเป็นเรขาคณิต ความเป็นวิศวกรรม ซึ่งให้ความรู้สึกถึงวิทยาการสมัยใหม่ แตกต่างจากความหมายทั่วไปของเฟอร์นิเจอร์

3. การแสวงหาตลาด คือ การสรรหาตลาดที่เหมาะสมกับโพลีโพลีเมอร์ ซึ่งได้แก่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เพราะมีความต้องการความแปลกใหม่

8.3 สรุปผลการวิจัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกับการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมของโฟมโลหะ

8.3.1 สรุปปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมโฟมโลหะ

โฟมโลหะเป็นวัสดุใหม่ ไม่สามารถหาได้ทั่วไป การสร้างต้นแบบโฟมโลหะจึงมีความแตกต่างจากการสร้างต้นแบบทั่วไป ดังนั้นการสร้างต้นแบบจากวัสดุใหม่อย่างโฟมโลหะ คือ การสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุ ซึ่งผู้วิจัยพบปัญหา 2 ประการ คือ

1. การผลิตในขนาดทดลอง การสร้างต้นแบบโฟมโลหะมีขั้นตอนที่แตกต่างจากการสร้างต้นแบบทั่วไป คือ การสร้างวัสดุ สำหรับนำไปทำเป็นต้นแบบ ซึ่งการรวบรวมองค์ประกอบต่างๆ เพื่อเป็นสร้างเป็นวัสดุโฟมโลหะ อาทิ กระบวนการชุบ ทั้งหมดโดนจำกัดด้วยขนาดทดลองที่เล็ก
2. มุมมองในการดำเนินงาน การต้นแบบโฟมโลหะต้องเผชิญกับความไม่เข้าใจและความไม่ร่วมมือจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากโฟมโลหะเป็นวัสดุใหม่ที่ไม่คุ้นเคยขององค์กรต่างๆ จึงไม่เหตุประโยชน์ในการร่วมงานด้วย

8.3.2 สรุปการแก้ปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมโฟมโลหะด้วยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

จากอุปสรรคข้างต้น ผู้วิจัยลงมือวิจัยเชิงปฏิบัติจนสามารถค้นพบกุญแจแห่งความสำเร็จของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อใช้แก้ปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมโฟมโลหะดังนี้

1. การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกับปัญหาด้านการผลิตในขนาดทดลอง ปัญหาบ่อชุบของห้องทดลองมีขนาดเล็กแต่จำเป็นต้องสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบขนาดใหญ่ ผู้วิจัยจึงออกแบบหน่วยย่อย ในขนาดเหมาะสมกับบ่อและความสามารถในการชุบ ซึ่งสามารถนำมาประกอบรวมเป็นเก้าอี้ที่มีขนาดมาตรฐานได้ โดยมีรูปลักษณะที่มีเอกลักษณ์ ความหมายที่แตกต่าง และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด
2. การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบกับปัญหาด้านมุมมองการดำเนินงาน การไม่ได้รับความร่วมมือจากส่วนการผลิตที่เกี่ยวข้อง อาจมีที่มาด้วยกันหลายเหตุผล แต่หนึ่งในนั้น คือ การไม่เล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับ ผู้วิจัยจึงใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นเครื่องมือในการโน้มน้าวด้วยการสร้างสรรค์ผลงานโฟมโลหะที่มีน่าดึงดูดและมีความเป็นไปได้ในการสร้างกำไร จนภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเกิดความสนใจและมองเห็นถึงอนาคตที่ดีในการร่วมงานด้วย

8.4 สรุปลักษณะการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่า โฟมโลหะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

จากกรณีการต่อยอดโฟมโลหะสู่เชิงพานิชย์ ผู้วิจัยได้คิดและวางแผนรวมทั้งลงมือวิจัยเชิงปฏิบัติจนสามารถสรุปลักษณะการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่าโฟมโลหะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ 12 ขั้นตอน ซึ่งมีองค์ความรู้ใหม่ในปัจจุบันสำคัญและกุญแจแห่งความสำเร็จในขั้นตอนที่ 5 และ 10 ตามลำดับ รวมทั้งเป็นเสมือนการพิสูจน์แบบจำลองฯ ดังนี้

1. ศึกษาคุณสมบัติต่างๆของโฟมโลหะ เพื่อหาข้อได้เปรียบสำหรับนำไปต่อยอด
2. การประเมินการนำโฟมโลหะไปใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้โลหะเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิต ได้แก่ (1) อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2) อุตสาหกรรมยานยนต์ (3) อุตสาหกรรมก่อสร้าง และ (4) อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีความเหมาะสมกับโฟมโลหะ
3. การประเมินความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และด้านการตลาด
4. การรวบรวมผลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากขั้นตอนที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปภาพรวมของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทยออกมาได้ 2 ส่วน (1) เป้าหมาย คือ การสร้างเอกลักษณ์ที่สอดคล้องแนวโน้มตลาด (2) ข้อจำกัด คือ ขาดความแปลกใหม่
5. แนวความคิดการออกแบบ ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยศึกษาฐานข้อมูลจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในขั้นตอนที่ 4 จนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นปัจจุบันสำคัญของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสร้างสรรค์คุณค่าโฟมโลหะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ 3 ประการ คือ (1) รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ (2) ความหมายที่แตกต่าง (3) การแสวงหาตลาด
6. ศึกษาวิธีการออกแบบ เรื่อง รูปทรง สัญลักษณ์ และจิตวิทยาความต้องการ ที่เหมาะสมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้
7. การออกแบบ ผู้วิจัยในฐานะนักออกแบบได้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะเป็นรูปทรงเรขาคณิตทรงกลมที่ประกอบขึ้นจากหน่วยย่อย
8. แบบผลิตภัณฑ์ 2 มิติ แบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะในลักษณะของภาพและสื่อคอมพิวเตอร์

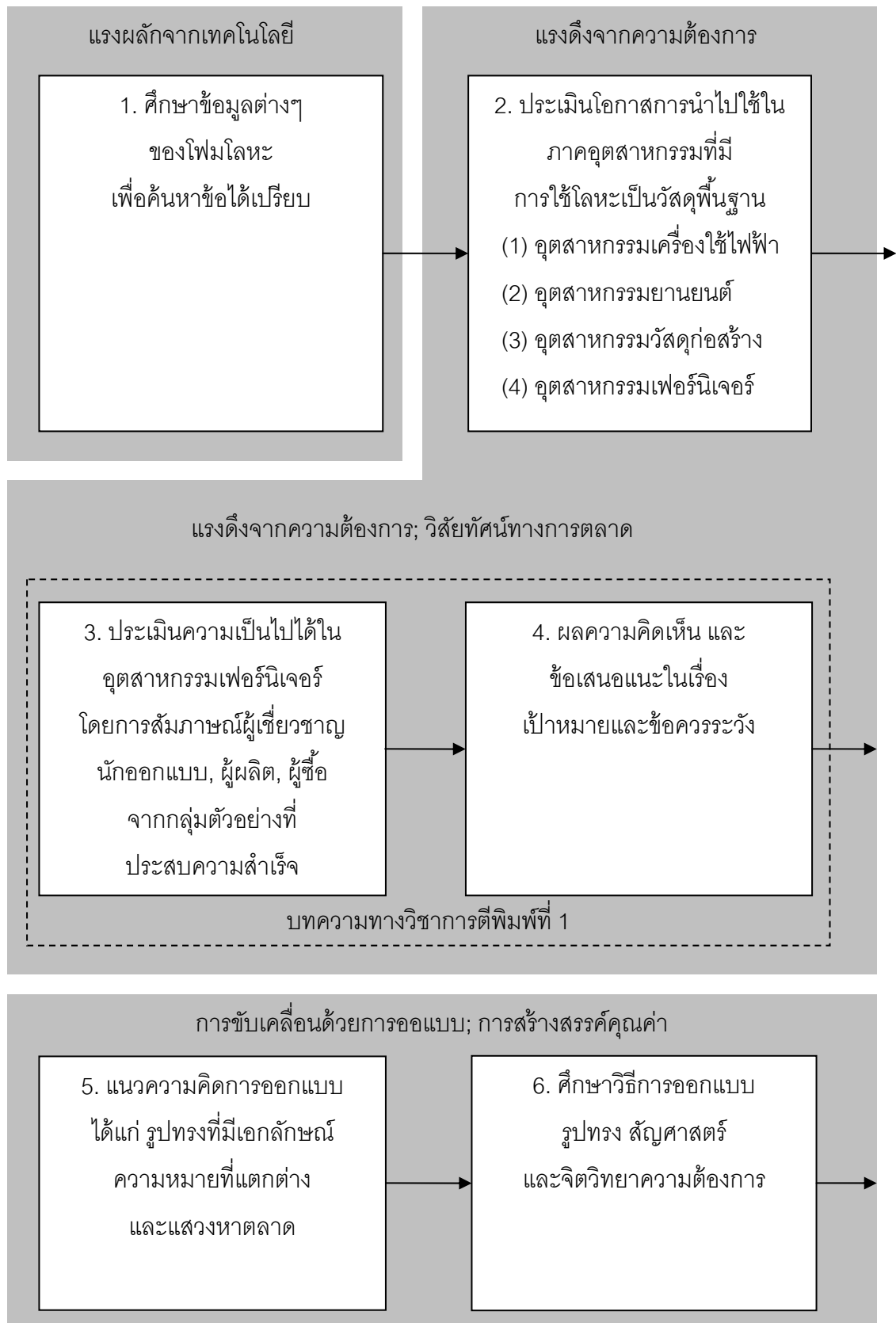
9. การประเมินผล ผู้วิจัยในฐานะนักออกแบบใช้วิสัยทัศน์ ประสบการณ์ และฐานข้อมูลต่างๆเพื่อพิจารณาตัดสินว่าผ่านเกณฑ์ของขั้นตอนที่ 4 หรือไม่ หากไม่ผ่านย้อนกลับไปขั้นตอนที่ 7 เพื่อแก้ไขและพัฒนา หากผ่านจึงไปสู่อขั้นตอนต่อไป

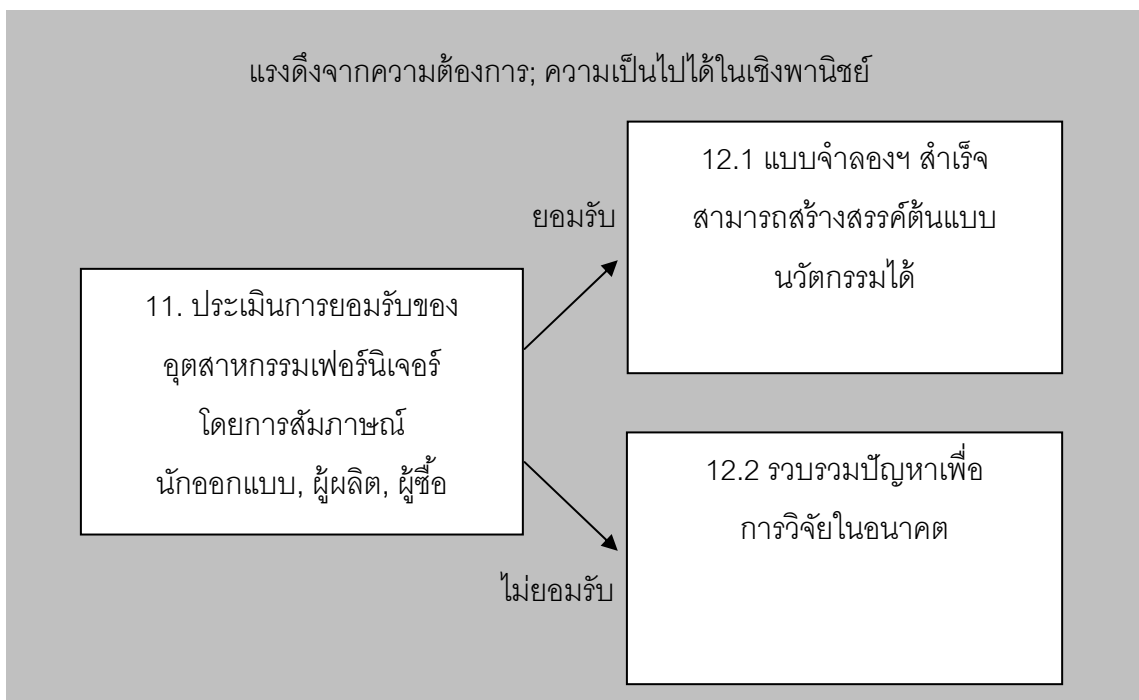
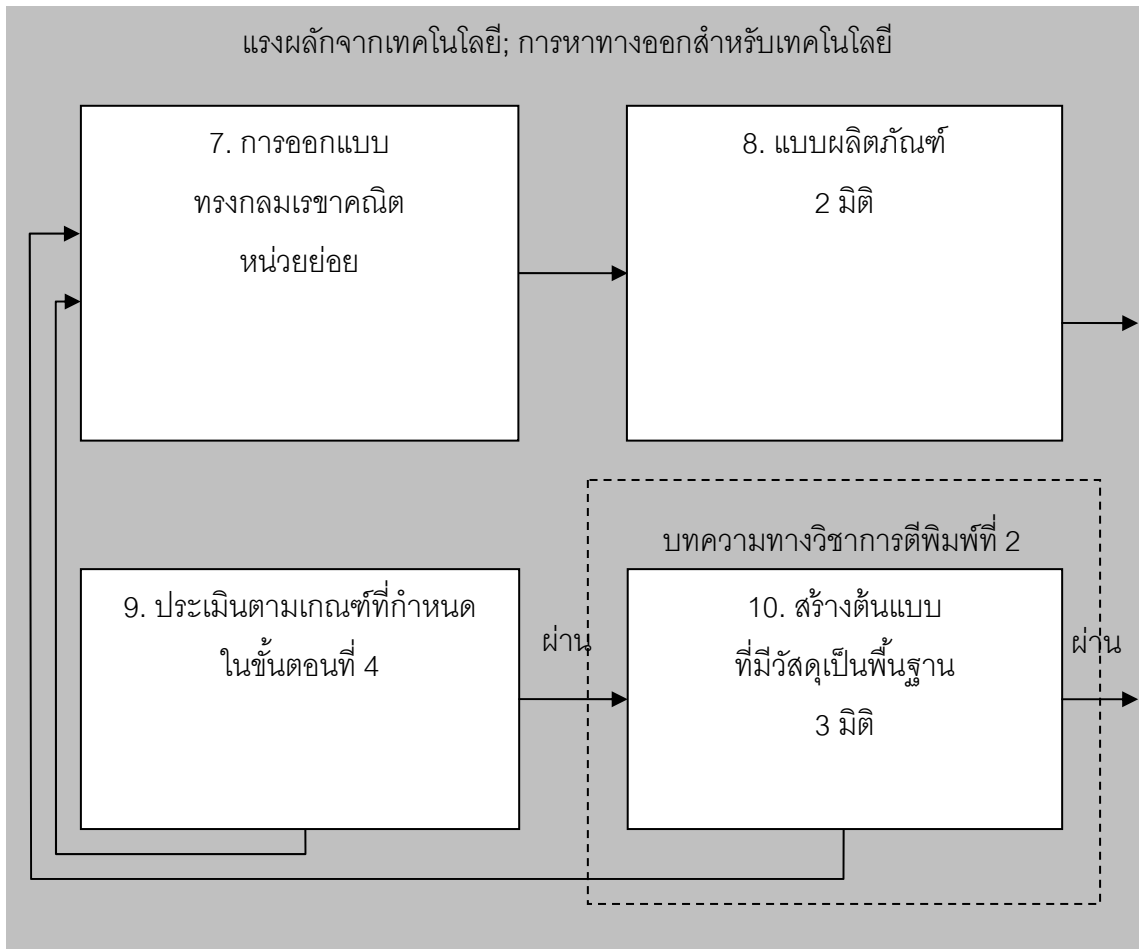
10. การสร้างต้นแบบโฟมโลหะ ผู้วิจัยในฐานะนักออกแบบดำเนินการภาคปฏิบัติจนค้นพบกฎแห่งความสำเร็จของการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อใช้แก้ปัญหาการสร้างต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุกรรมโฟมโลหะ 2 ประการ คือ (1) การผลิตในขนาดทดลอง (2) มุมมองการดำเนินงาน

11. การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เพื่อทราบถึงความเห็นต่อเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะและความสนใจที่จะนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์ และความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่อแบบจำลองฯ

12. ผลการประเมิน หากส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะมีรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ มีความหมายที่แตกต่าง และมีโอกาสทางการตลาดจึงทำให้มีความสนใจนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์ แสดงถึงการยืนยันความถูกต้องต่อปัจจัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ 3 ประการที่ผู้วิจัยได้ค้นพบในขั้นตอนที่ 5 และยังถือได้ว่าแบบจำลองฯสามารถทำงานได้เหมาะสม รวมทั้งอาจถือได้ว่าบรรลุเป้าหมายของวิทยานิพนธ์ในการนำงานวิจัยสู่การพาณิชย์ หรือการเชื่อมภาคการศึกษาสู่ภาคอุตสาหกรรมตามปณิธานจากห้องสู่ห้องสำเร็จ แต่หากส่วนใหญ่มีความเห็นแตกต่างออกไปให้เก็บรวบรวมไว้สำหรับการวิจัยในอนาคต

กระบวนการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์คุณค่า โฟมโลหะ สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ทั้ง 12 กระบวนการสรุปได้เป็นแผนภาพที่ 33





แผนภาพที่ 43 สรุปกระบวนการดำเนินงานของวิทยานิพนธ์

8.5 สรุปแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

8.5.1 สรุปที่มาและกระบวนการของแบบจำลองฯ

ที่มาของแบบจำลองฯ คือ บทสรุปของวิทยานิพนธ์ ทั้งในเรื่ององค์ความรู้ใหม่ที่ผู้วิจัยได้คิดค้น พัฒนา และทดสอบผ่านกรณีกระบวนการสร้างสรรค์คุณค่าโพลีโหมไปสู่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โพลีโหมที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในภาคอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ หรือกระบวนการจากห้องสู่อุตสาหกรรมที่สามารถเชื่อมภาคการศึกษาวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรมได้

โดยกระบวนการทั้งหมด เริ่มตั้งแต่การศึกษาคุณสมบัติต่างๆของโพลีโหม เพื่อหาข้อได้เปรียบสำหรับประเมินโอกาสการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีการใช้เหล็กเป็นวัตถุดิบพื้นฐานสำคัญในการผลิต จนได้สามารถคัดเลือกออกมาเป็นอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่มีความเหมาะสม จากนั้นทำการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในด้านเป้าหมายและข้อควรระวัง และนำความต้องการของอุตสาหกรรมดังกล่าวมาแปลงสู่ปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ เพื่อนำมาเป็นหลักการสำคัญในการออกแบบ พัฒนา งานวิจัยสู่แบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปลักษณ์และหน้าที่ใช้สอยสอดคล้องกับความต้องการของตลาด หลังจากนั้นจึงถึงขั้นตอนการผลิตต้นแบบที่แตกต่างจากการผลิตต้นแบบทั่วไป เพราะต้นแบบโพลีโหม คือ ต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุ ซึ่งจำเป็นต้องใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมาทำการแก้ปัญหา จนลุล่วง สามารถสร้างสรรค์คุณค่าของงานวิจัยโพลีโหมเป็นเฟอร์นิเจอร์โพลีโหมที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในที่สุด

8.5.2 สรุปแผนภาพแบบจำลองฯ

จากที่มาทำงานทั้งหมด ผู้วิจัยสามารถสรุปเนื้อหาในเชิงวิชาการและอธิบายผ่านแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ ที่แสดงถึงกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมแบบใหม่ที่สามารถผนวกแรงผลักดันจากเทคโนโลยีและแรงดึงจากความต้องการเข้าไว้ด้วยกัน โดยอาศัยการขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นเครื่องมือสำคัญ ในการแปลงเทคโนโลยี จากเทคโนโลยีวัสดุที่ยังไม่มีการกำหนดลักษณะการใช้สอยกลายเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับตลาดในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปแบบ โครงสร้าง เนื้อหาเหมาะสมกับตัวเทคโนโลยี รวมทั้งการหาทางออกด้านการผลิตและด้านการจัดการต่างๆในระบบอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร

ในส่วนของแรงดึงจากความต้องการ ผู้วิจัยได้ใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสร้างสรรค์รูปลักษณ์และประโยชน์ใช้สอยเพื่อแสดงวิสัยทัศน์ทางการตลาด รวมไปถึงโอกาสทำกำไรในเชิงพาณิชย์

ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญในกระบวนการสร้างสรรค์คุณค่ามี 3 ประการ คือ (1) การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ (2) การสร้างสรรค์ความหมายที่แตกต่าง (3) การแสวงหาตลาดจากจิตวิทยาความต้องการ



ภาพที่ 44 แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ

จากภาพแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบประกอบ 3 ส่วนหลัก คือ (1) การทำงานด้านแรงผลักดันจากเทคโนโลยีของแบบจำลองฯ (2) การทำงานด้านแรงดึงจากความต้องการของแบบจำลองฯ (3) การสร้างสรรค์คุณค่านวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบของแบบจำลองฯ ซึ่งมีสรุปดังต่อไปนี้

8.5.2.1 สรุปการทำงานด้านแรงผลักดันจากเทคโนโลยีของแบบจำลองฯ

แบบจำลองฯ ได้มีกระบวนการทำงานกับแรงผลักดันจากเทคโนโลยี 2 ประการ คือ (1) การแปลงเทคโนโลยี การพัฒนาจากเทคโนโลยีวัสดุที่ยังไม่มีการกำหนดลักษณะการใช้สอย กลายเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรม มีรูปแบบ โครงสร้าง เนื้อหาเหมาะสมกับ ตัวเทคโนโลยี (2) การหาทางออกสำหรับเทคโนโลยี ด้วยการจัดการต่างๆ เพื่อให้โครงการสามารถ ดำเนินต่อไปได้จนบรรลุเป้าหมาย และสามารถผลิตต้นแบบที่สอดคล้องกับระบบอุตสาหกรรมอย่าง ครบวงจร โดยกระบวนการสร้างสรรค์ที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมีการทำงานกับแรงผลักดัน จากเทคโนโลยีในกรณีโฟมโลหะดังนี้

เริ่มต้นจากการศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ทั้งข้อเด่นและข้อควรระวัง จนค้นพบลักษณะพิเศษที่ เป็นข้อได้เปรียบและแตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่ในตลาด ซึ่งได้แก่ การเป็นวัสดุที่มีเนื้อโครงสร้างโปร่ง เบาและแข็งแรงในระดับหนึ่ง รูปลักษณะแตกต่างจากวัสดุทั่วไปในตลาด มีความพิเศษไม่สามารถ หาได้ทั่วไป ซึ่งมีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (รายละเอียดสามารถดูได้ใน บทที่ 4 การประเมินและทดสอบความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรม)

จากนั้นได้ศึกษาถึงจะไปในระดับรูปแบบโครงสร้างของเนื้อโฟมโลหะ พบว่า มีโครงสร้าง การจับตัวแบบ 3 แกน และมีรูปทรงหน่วยย่อยแบบ 5 เหลี่ยม และ 6 เหลี่ยม จึงได้แปลงเนื้อหาของ เทคโนโลยีสิ่งที่ค้นพบดังกล่าวมาสร้างสรรค์เป็นผลงานต้นแบบเฟอร์นิเจอร์ทรงกลมเรขาคณิตที่ ประกอบร่างขึ้นมาจากส่วนประกอบหน่วยย่อย ซึ่งสามารถสื่อสารถึงความเป็นโฟมโลหะและ ยังสามารถแสดงถึงศักยภาพด้านความแข็งแรง แนวโน้ม ความเป็นไปได้ต่างๆ ของเทคโนโลยีนั้นให้ ได้ประจักษ์ (รายละเอียดสามารถดูได้ใน บทที่ 5 การออกแบบ)

ขั้นต่อมา เพื่อให้ผลงานการออกแบบสมบูรณ์ จำเป็นต้องสร้างต้นแบบสำหรับแสดง ความเป็นไปได้จริงในการผลิต ซึ่งการผลิตต้นแบบโฟมโลหะมีความแตกต่างจากการผลิตต้นแบบ ทั่วไป เนื่องจากเป็นต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุ ผู้วิจัยจึงได้ใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบใน การหาทางออกสำหรับเทคโนโลยี โดยการสร้างสรรค์เครื่องมือในการช่วยผลิต อีกทางยังใช้การ ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบในการจัดการด้านการผลิตให้ได้สำเร็จลุล่วงอีกด้วย (รายละเอียด สามารถดูได้ใน บทที่ 6 การสร้างต้นแบบ)

8.5.2.2 สรุปการทำงานด้านแรงดึงจากความต้องการของแบบจำลองฯ

แบบจำลองฯ ได้มีกระบวนการทำงานกับแรงดึงจากความต้องการ 2 ประการ คือ (1) การแสดงวิสัยทัศน์ทางการตลาด การสร้างสรรค์รูปลักษณ์และประโยชน์ใช้สอยเทคโนโลยี ที่ไม่เป็นที่รู้จัก จนกลายเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถมองเห็นได้ถึงโอกาสทางการตลาด

(2) การแสดงความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ การจัดการผลงานที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของตลาดและระบบอุตสาหกรรม จนสามารถเห็นแนวโน้มในการทำกำไรทางธุรกิจ โดยกระบวนการสร้างสรรค์ที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมีการทำงานกับแรงดึงจากความต้องการในกรณีโฟมโลหะดังนี้

เริ่มจากนำลักษณะพิเศษอันเป็นข้อได้เปรียบและความแตกต่างของโฟมโลหะที่ได้จากการศึกษา มาพิจารณาประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้โลหะเป็นวัตถุดิบสำคัญทั้ง 4 อุตสาหกรรม ได้แก่ (1) อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2) อุตสาหกรรมยานยนต์ (3) อุตสาหกรรมก่อสร้าง (4) อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจากการศึกษา ผู้วิจัยพบว่า โฟมโลหะมีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ จากนั้นจึงได้ทำการค้นหาความต้องการของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดสามารถดูได้ใน บทที่ 4 การประเมินและทดสอบความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรม)

8.5.2.3 สรุปการสร้างสรรค์คุณค่านวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบของแบบจำลองฯ

แบบจำลองฯ ได้มีกระบวนการทำงานกับการสร้างสรรค์คุณค่านวัตกรรมด้วยปัจจัยสำคัญ 3 ประการ คือ (1) การสร้างสรรค์รูปทรงที่มีเอกลักษณ์ การออกแบบรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่อ้างอิงมาจากเนื้อหาและแสดงถึงศักยภาพของเทคโนโลยี โดยสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดและการผลิตในขนาดทดลองได้ (2) การสร้างสรรค์ความหมายที่แตกต่าง การสื่อความหมายเรื่องความสมัยใหม่ของเทคโนโลยีและแตกต่างจากผลิตภัณฑ์อื่นในท้องตลาด (3) การแสวงหาตลาดจากจิตวิทยาความต้องการ เพื่อกำหนดกลุ่มเป้าหมายและวางตำแหน่งทางการตลาดที่เหมาะสมในเชิงพาณิชย์ โดยกระบวนการสร้างสรรค์ที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมีการทำงานกับการสร้างสรรค์คุณค่านวัตกรรมในกรณีโฟมโลหะดังนี้

เริ่มต้นจากการแปลงความต้องการของอุตสาหกรรมสู่แนวความคิดและปัจจัยสำคัญในการออกแบบ จากนั้นศึกษาทฤษฎีต่างๆ เพื่อสร้างสรรค์เทคโนโลยีให้มีรูปลักษณ์และหน้าที่ใช้สอยสอดคล้องกับความต้องการของตลาด (รายละเอียดสามารถดูได้ใน บทที่ 5 การออกแบบ)

ทั้งนี้การสร้างสรรค์รูปทรงดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงความสามารถทางการผลิตในขนาดทดลอง และการผลิตต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุด้วย เพื่อแสดงถึงความเป็นไปได้จริงในระบบอุตสาหกรรมและเชิงพาณิชย์ (รายละเอียดสามารถดูได้ใน บทที่ 6 การสร้างต้นแบบ)

8.5.3 สรุปองค์ความรู้ใหม่จากแบบจำลองฯ

องค์ความรู้ใหม่จากแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ คือ การใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นตัวเชื่อมประสานกันระหว่างแรงผลักดันของเทคโนโลยีกับแรงดึงของความต้องการ และยังใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเป็นเครื่องมือหลักในการจัดการ การแก้ปัญหา ตลอดจนสร้างสรรค์ให้เกิดผลงานนวัตกรรมที่มีคุณค่าเชิงศิลปะ สอดคล้องในเชิงพาณิชย์ โดยมีกระบวนการทำงานที่ความชัดเจน สามารถใช้ได้จริง ผ่านการพิสูจน์จากกรณีศึกษา และได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม (รายละเอียดสามารถดูได้ใน บทที่ 7 ผลการใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อนำโฟมโลหะสู่การพาณิชย์)

แตกต่างจากกระบวนการแบบจำลองคูชนาน (Rothwell, 1994) ที่เป็นการทำงานคูชนานของแรงผลักดันของเทคโนโลยีกับแรงดึงของความต้องการเช่นกัน แต่ไม่มีวิธี หลักการ หรือปัจจัยสำคัญ ในการเชื่อมโยงแรงผลักดันของเทคโนโลยีกับแรงดึงของความต้องการทั้ง 2 เข้าด้วยกัน และไม่มีการแสดงให้เห็นถึงการเน้นทางคุณค่าเชิงศิลปะอันเป็นสิ่งสำคัญในยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์

8.5.4 สรุปคุณประโยชน์ของแบบจำลองฯ

คุณประโยชน์ของแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมีดังนี้

1. นวัตกรรมมีคุณค่าสูง กล่าวคือ นวัตกรรมถูกสร้างสรรค์จากองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้สามารถพัฒนาคุณสมบัติต่างๆได้ และทำการลอกเลียนแบบได้ยาก
2. นวัตกรรมที่สร้างสรรค์ได้มีแนวโน้มทางการตลาดที่ดี เนื่องจากมีความแตกต่าง และสามารถตอบสนองช่องทางทางการตลาดได้ ลดความเสี่ยงทางธุรกิจ
3. การจัดการผลประโยชน์สามารถทำได้เต็มที่ เนื่องจากเป็นนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ขึ้นเอง ทั้งทางด้านเทคโนโลยีและด้านการตลาด จึงมีทางเลือกหลากหลายในทางธุรกิจ อาทิ สามารถขายสิทธิบัตร ร่วมทุน ฯลฯ
4. ใช้ระยะเวลาในการสร้างสรรค์นวัตกรรมไม่มาก หากเทียบกับการสร้างนวัตกรรมแบบอื่น โดยเฉพาะกับนวัตกรรมจากแรงผลักดันของเทคโนโลยีแต่เพียงอย่างเดียว
5. ใช้เงินทุนในการสร้างสรรค์นวัตกรรมไม่มาก หากเทียบกับการสร้างนวัตกรรมแบบอื่น โดยเฉพาะกับนวัตกรรมจากแรงดึงจากความต้องการแต่เพียงอย่างเดียว

8.6 สรุปผลงานของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้สร้างสรรค์ผลงานต่างๆออกมา 5 ผลงาน ดังนี้

1. แบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
2. บทความทางวิชาการเรื่อง Value Creation through Design: Goal and Constraint Case Study Thailand's Furniture Industry
3. บทความทางวิชาการเรื่อง Key Controlling Factors for Successful Prototype Development: A Case Study on Value Creation of Metallic Foam
4. การบรรยายนำเสนอทางวิชาการในงาน The First International Conference on Interdisciplinary Research and Development เรื่อง Value Creation through Design: Goal and Constraint Case Study Thailand's Furniture Industry
5. การแสดงบทความทางวิชาการภาคโปสเตอร์ในงานการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย/สร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 5 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์ เรื่อง Key Controlling Factors for Successful Prototype Development: A Case Study on Value Creation of Metallic Foam
5. ผลงานต้นแบบที่มีพื้นฐานทางวัสดุจากโฟมโลหะ

8.7 ข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้หรือการวิจัยต่อ

การต่อยอดงานวิจัยเป็นแนวทางที่ทุกฝ่ายพยายามผลักดันให้เกิดขึ้น วิทยานิพนธ์นี้ถือเป็นส่วนหนึ่งในแนวร่วมนั้นเช่นกัน จากการศึกษาและดำเนินงานมาทั้งหมดผู้วิจัยพบว่า การต่อยอดงานวิจัยให้สำเร็จประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบสำคัญ คือ (1) งานวิจัย; งานวิจัย คือ จุดเริ่มต้นที่สำคัญ เพราะงานวิจัยที่เหมาะสมนำมาต่อยอดจำเป็นต้องเป็นผลงานที่มีคุณภาพ มีความพร้อมทั้งในเรื่องห้องทดลองและบุคลากรในการทำงานร่วมกับการต่อยอด และที่ขาดไม่ได้ คือ ทัศนคติของเจ้าของงานวิจัยที่ต้องเปิดกว้าง กระตือรือร้น และเป็นมิตรต่อทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการทำงาน (2) เครื่องมือในการต่อยอด; ในวิทยานิพนธ์นี้ใช้การขับเคลื่อนด้วยการออกแบบสำหรับโครงการอื่นอาจใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันไป แต่เครื่องมือนั้นต้องสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรอบด้าน และที่ขาดไม่ได้ผู้ที่ใช้เครื่องมือนั้นจำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่มากเพียงพอ (3) การผลิตต้นแบบ; โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยวัสดุใหม่ต่างๆ การผลิตต้นแบบหรือ

การผลิตได้จริง คือ สิ่งที่ทำเป็นอย่างยิ่งเพราะหากไม่สามารถผลิตได้ โครงการนั้นจะกลายเป็นเพียงเอกสารทางวิชาการ (4) การตลาด; การขายได้ คือ เป้าหมายของปลายทางสุดท้ายที่ทำให้ทุกอย่างงมุ่นงมไปได้ อาทิ นักวิจัยมีทุนไปวิจัยต่อ นักธุรกิจมีผลิตภัณฑ์ไปทำการค้า ดังนั้นเพื่อลดอุปสรรคต่างๆที่จะเกิดขึ้นอาจต้องเริ่มต้นตั้งแต่การเลือกหัวข้อการวิจัย หากนักวิจัยตระหนักถึงการตลาดหรือความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจจะเป็นผลดีกับงานวิจัยเอง ทั้งนี้หากวางจุดขายที่ดีพอ งานวิจัยนั้น อาจไม่ต้องการเครื่องมือในการต่อยอดหรือการผลิตต้นแบบ เพราะงานวิจัยเองอาจสามารถขายสิทธิบัตรเพื่อสร้างรายได้เลยทันที หรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า ควรจะสร้างสรรค์งานวิจัยที่สอดคล้องกับตลาด แต่ทั้งนี้ในอีกทางหนึ่งควรทำงานวิจัยคุณภาพสูงที่ไม่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆทางการตลาดควบคู่กันไปด้วยเพราะงานวิจัยทั้งสองแบบดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่เกื้อกูลกันและกัน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- พรสอนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2550. วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พานิชย์, กระทรวง. ข้อมูลการส่งออกสินค้าสำคัญของไทย ปี 2553. [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: <http://www.moc.go.th> [9 กุมภาพันธ์ 2554]
- วิรัช วิรัชนิภาวรรณ. เทคนิคการเขียนงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา: <http://www.wiruch.com/other2.html> [10 เมษายน 2555]
- นพพร ประชากุล และ วรณพิมล อังคศิริสรรพ. 2545. มายาคติ โดย โรลิ่งด์ บาร์ตส์. กรุงเทพฯ : โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.
- ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ. 2553. T-Shirt and Suits ธุรกิจสร้างสรรค์ เขาทำกันยังไง. พิมพ์ครั้งที่ 1. สร้างเศรษฐกิจไทยด้วยความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : โตเกียว เนชั่น เซอร์วิส.
- ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ. 2553. นิเวศของความคิดสร้างสรรค์: ที่ซึ่งการคิดกลายเป็นงาน = Creative Ecology: Where Thinking is a Proper Jobs โดย ฮาวกินส์ จอห์น. พิมพ์ครั้งที่ 1. สร้างเศรษฐกิจไทยด้วยความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ. 2552. เศรษฐกิจสร้างสรรค์: เขามั่งคั่งจากความคิดกันอย่างไร โดย ฮาวกินส์ จอห์น. พิมพ์ครั้งที่ 1. สร้างเศรษฐกิจไทยด้วยความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้ง.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือของ กรมศุลกากร. มูลค่าการส่งออกสินค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้โลหะเป็นวัตถุดิบสำคัญ ปี 2552. [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: www.dft.go.th [11 มีนาคม 2554]
- ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ, สำนักงานพัฒนาและบริหารองค์ความรู้. เศรษฐกิจสร้างสรรค์คืออะไร. [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: <http://www.creativethailand.org/th/about> [12 พฤษภาคม 2554]
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. ข้อมูลการวิจัยของประเทศไทย [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: <http://www.tistr.or.th/tistr/code/tistrorg/report/file> [12 มิถุนายน 2554]
- สุวรรณ คงขุนเทียน. กรรมการผู้จัดการบริษัท โยธกา อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. สัมภาษณ์, 6 มิถุนายน 2555.

ภาษาอังกฤษ

- Ashby F. Michael. 2000. Metal Foams: A Design Guide. New York : Butterworth Heinemann.
- Adolf Loos. 1997. Ornament and Crime: Selected Essays. Studies in Austrian Literature, Culture, and Thought. Translation Series. Vienna : Ariadne.
- Arttawut C., Yuttanant B., & Pongpun A. Value Creation Through Design: Goal and Constraint Case Study Thailand's Furniture Industry. International Journal of The Computer, The Internet and Management. November : 10-15. 2011.
- Arttawut C., Yuttanant B., & Pongpun A. Key Controlling Factors for Successful Prototype Development: A Case Study on Value Creation of Metallic Foam. Silpakorn University International Conference on Academic Research and Creative Arts: Intergration of Art and Science. January : PE41-42. 2012.
- Banhart J. Metallic Foams II: Properties and Applications. 6th International Conference MetFoam [Online]. 2009 Available from : <http://www.metalfoam.net>
- Banathy B. 1996. Designing social systems in a changing world. New York: Plenum.
- Bate & Robert, Bruce, R., & Wyman, S. 1998. Changing organizations: Practicing action, training, and research. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Bent Flyvbjerg. 2012. Real Social Science: Applied Phronesis. London : Cambridge University Press.
- Bettina von Stamm. 2003. Managing Innovation, Design and Creativity. London : John Wiley & Son.
- Bloch H. Peter. 1995. Seeking the ideal form: Product design and consumer response. The Journal of Marketing. 59 : 16–29.
- Boradkar Prasad. 2010. Designing Things: A Critical Introduction to the Culture of Objects. London : Berg Publishers.
- Boyce Carolyn, Palena Neale. 2006. Conducting in-depth interview: A guide for designing and conducting in-depth Interviews for evaluation Input. California : Pathfinder.
- Bradfield D. J. A Prototype Method and Tool to Facilitate Knowledge Sharing in the New Product Development Process. PhD Thesis School of Applied Sciences, Cranfield University, 2007.

- Brown Tim. 2009. Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York : Harper Business.
- Brown Tim. Design Thinking. Harvard Business Review. (June 2008) : 51-55.
- Burns, C., Cottam, H., Vanstone, C., & Winhall, J. 2006. Transformation design. London: Design Council.
- Chamberlin Edward Hastings. 1982. Towards a More General Theory of Value. Santa Barbara : Greenwood Press Reprint.
- Charles Jencks. 2002. The New Paradigm in Architecture: The Language of Postmodernism. First Edition. London : Yale University Press.
- Chung Wonjoon. Cross Functional Collaborative Prototyping (CFCPing) in an Early Design Process. In Proceedings of Seoul Design Conference (June 2008). 6 : 59-68.
- Chung Wonjoon. 2009. Theoretical Background of an Early Prototype Use in Cross-Function Collaborative Design Context. Carleton University. Ottawa : Canada.
- Claire Zimmerman. 2006. Mies Van Der Rohe: 1886-1969. Cologne : Taschen.
- Cooper G. Robert. 2001. Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch. Third Edition. New York : Basic Book.
- Coughlan Peter, Jane Fulton Suri, Katherine Canales. Prototypes as (Design) Tools for Behavioral and Organizational Change A Design-Based Approach to Help Organizations Change Work Behaviors. The Journal of Applied Behavioral Science 2007. 43, 1 : 1-13.
- Creswell J. W. 1999. Mixed method research: Introduction and application. San Diego, CA: Academic Press.
- De Stijl. 1931. The Ideal as Art: de Stijl, 1917-1931. New York : Taschen
- Derrida Jacques. 1967. Writing and Difference. Chicago : University Of Chicago Press
- Dieter Rams. 1994. Weniger, aber besser. Less but better. Cologne : Klatt.
- Ehn, P. 1992. Scandinavian design: On participation and skill. Usability: Turning technologies into tools. New York: Oxford University Press.
- Ehn, P., & Kyng, M. 1991. Cardboard computers: Mocking-it-up or hands-on the future. Design at work: Cooperative design of computer systems New Jersey : Lawrence Erlbaum.

- Fairhead James. 1988. Design for corporate culture: how to build a design and innovation culture. London : National Economic Development Office.
- Ferdinand de Saussure. 1916. Course in General Linguistics. New York : Columbia University Press.
- Filippo Tommaso Marinetti. 1990. Manifesto Futurism, Toronto : University of Toronto Libraries.
- Ford Henry. 1908. My Life and Word. New York : Create Space
- Fuller R. Buckminster and Kenneth Snelson. 1982. Critical Path. 2nd edition. New York : St. Martin's Griffin.
- Gaynpr H. Gerard. 2002. Innovation by Design. New York : AMACOM.
- Henderson M. and Kim B. Clark. 1990. Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. Administrative Science Quarterly.
- Heskett John. Creating value: by design. AIGA Aspen Summit : Copenhagen (June 2007). 6 : 54-59.
- Hippe E. Von. 1988. The Sources of Innovation, New York : Oxford University Press.
- Hans Janssen, Michael White. 2011. The Story of De Stijl. New York : Harry N. Abrams.
- Houde, S., & Hill, C. 1997. What do prototypes prototype? Handbook of human-computer interaction. Amsterdam: Elsevier Science.
- Jones John Chris. 1992. Design Methods. 2nd edition. New Jersey : Wiley.
- Jacques Derrida. 2004. Deconstruction and Criticism. London : Publisher: Continuum.
- Robert Charles Venturi, John W. Cook and Heinrich Klotz. 1975. Conversations With Architects: Philip Johnson, Kevin Roche, Paul Rudolph, Bertrand Goldberg, Morris Lapidus, Louis Kahn, Charles Moore, Robert venture. Orlando : Holt Rinehart & Winston.
- Karl Heinrich Marx. 1990. Capital: A Critique of Political Economy, Vol. 1. London : Penguin.
- Kelley Tom, Jonathan Littman. 2005. The Ten Faces of Innovation: IDEO's Strategies for Defeating the Devil's Advocate and Driving Creativity Throughout Your Organization. New York : Doubleday.
- Kelley Tom, Jonathan Littman. 2001. The Art of Innovation: Lessons in Creativity from

- IDEO, America's Leading Design Firm. First edition. New York : Crown Business.
- Le Corbusier. 1985. Towards a New Architecture. New York : Dover Publications.
- Le Corbusier. 1996. Le Modulor and Modulor 2. 1st edition. Zurich : Birkhäuser Verlag,
- Leonard, D., & Rayport, J. Spark innovation through empathic design. Harvard Business Review. (June 1997) : 102-113.
- Lewin Kurt. 1994. Action research and minority problems. Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology.
- Ludwig Mies van der Rohe. 1959. Conversations with Mies van der Rohe. New York : Princeton Architectural Press
- Marx, K. 1990. Capital: A Critique of Political Economy. Vol.1, London : Penguin.
- Maslow Abraham. A Theory of Human Motivation. Psychological Review (June 1943). 50 : 70-96.
- Moore A. Geoffrey. 1991. Crossing the Chasm. New York : Harper Business.
- Peter Tom. Design is. Design Management Journal 1995. 95: 29-33.
- Reinhart Butter. Putting Theory into Practice: An Application of Product Semantic to Transportation Design. Design Issues. (June 1989) : 51-67.
- Roger M. Everett. 1962. Diffusion of Innovations. Illinois : Free Press.
- Roland Barthes. 1957. Mythologies: The Complete Edition, in a New Translation. New York : Publisher: Hill and Wang.
- Ronald Cohn Jesse Russell. 2012. Walther Bauersfeld. Paris : VSD Publisher.
- Rothwell Roy. Towards the Fifth-generation Innovation Process. International Marketing Review June : 7-31. 1994.
- Schrage, M. 1999. Serious play: How the world's best companies simulate to innovate. Boston: Harvard Business School Press.
- Sittha Sukkasi. Commons-Oriented Information Syntheses: A Model for Use-Driven Design and Creation Activities. Doctor of Philosophy, Department of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, 2004.
- Smith J. David. 2006. Exploring Innovation. New York : McGraw-Hill Higher Education.
- Sullivan H. Louis. 1996. Kindergarten Chats and Other Writings (Documents of Modern Art). New York : Dover Publications.
- Thomas C. Howard. 1960. Green House. New York : Dover Publications.

- UNTAD. Type of Creative Economy Product, United Nations Conference on Trade and Development & United Nation Development Program 2008 2008. 6 : 56-61.
- Venturi Robert Charles. 1975.
- Verganti Roberto. 2009. Design-driven innovation; Changing the rule of competition by radically innovating what things mean. Massachusetts : Harvard Business Press.
- Verganti Roberto. Innovation Through Design. Harvard Business Review 2006. 6 : 21-26.
- Verner Panton. 1967. Verner Panton - The Collected Works. New York : Treville
- Wagner, A. 1990. Prototyping: A day in the life of an interface designer. The art of human computer interface design. Reading : Addison-Wesley.
- Walker David. 1990. Manager and designer: two tribes at war. Design management, a handbook. London : Black Reference.
- Walther Bauersfeld. 1912. Transformation: Basic Principles and Methodology of Design. New York : Dover Publications.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิจัยและการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์เชิงลึก และ การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม (conducting in-depth interview / Boyce, 2006) คือ การสัมภาษณ์เพื่อค้นหาแนวความคิด และข้อมูลต่างๆ เพื่อเป็นฐานความรู้ในการดำเนินโครงการต่อไป โดยผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และด้านการตลาด

ผู้ให้สัมภาษณ์

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์พิจารณาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ (success case / Boyce, 2006) ซึ่งได้แก่ผู้ที่ได้รับรางวัลและผู้เกี่ยวข้องจากสำนักส่งเสริมมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ ในโครงการรางวัลสินค้าไทยที่มีการออกแบบดี หรือ Design Excellence Award (DEmark) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากองค์กรภาครัฐและเอกชนของประเทศญี่ปุ่น 2 องค์กร คือ องค์กรส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น หรือ The Japan External Trade Organization (JETRO) และสถาบันส่งเสริมการออกแบบแห่งประเทศไทย หรือ Japan Institute of Design Promotion (JDP) โดยส่งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจากประเทศญี่ปุ่นเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการตัดสินรางวัล

โดยผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และด้านการตลาดของบริษัทต่อไปนี้

สัญลักษณ์แทน	ชื่อบริษัทภาษาอังกฤษ	ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์
ก	Aesthetic Studio Co., Ltd.	นายอนุรักษ์ สุชาติ
ข	Craft Factor Co., Ltd.	ผศ.เอกรัตน์ วงษ์จรัส
ค	Corner 43 Co., Ltd.	นายจิตริน จินตปรีชา
ง	Cerebrum Design Co., Ltd.	นายมกร เซาร์วณิช
จ	Flexible Co., Ltd.	นายนพชัย ภูจิระเกษม
ฉ	Sculpture Co., Ltd.	นายรัชฎพงษ์ เจริญกิติวารากร
ช	Stone and Steel Co., Ltd.	นายต่อวงศ์ ปุ้ยพันธวงศ์
ซ	Yothaka International Co., Ltd.	นายสุวรรณ คงขุนเทียน

คำถามวิจัย

1. ประวัติเบื้องต้นและข้อมูลทั่วไป

- 1.1 เพศ อายุ ระดับการศึกษา
- 1.2 ตำแหน่งหน้าที่รับผิดชอบ

2. การออกแบบ (design)

2.1 ท่านรู้จักการออกแบบหรือไม่

- 3.1.1 หากรู้จักการออกแบบ; สามารถถามคำถามต่อไปได้เลย
- 3.1.2 หากไม่รู้จักการออกแบบ; ให้ผู้วิจัยอธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อสร้างความรู้จัก จึงถามคำถามต่อไป

2.2 ท่านรู้จักข้อมูลใด อาทิ หลักการ กระบวนการ ปัจจัยสำคัญ ฯลฯ ในเรื่องการออกแบบ

2.3 ท่านได้ใช้หรือมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือไม่

2.4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับการออกแบบ

2.5 โดยรวมแล้วในความเห็นท่าน การออกแบบน่าสนใจหรือไม่

2.6 ท่านคิดว่า การออกแบบเหมาะสมที่จะเอาไปทำอะไร

2.7 ท่านคิดว่า การออกแบบเหมาะกับอุตสาหกรรมไหน

2.8 ท่านคิดว่า การออกแบบมีความสำคัญกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หรือไม่

3. การสร้างสรรค์คุณค่า (value creation)

3.1 ท่านรู้จักการสร้างสรรค์คุณค่าหรือไม่

- 3.1.1 หากรู้จักการสร้างสรรค์คุณค่า; สามารถถามคำถามต่อไปได้เลย
- 3.1.2 หากไม่รู้จักการสร้างสรรค์คุณค่า; ให้ผู้วิจัยอธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างสรรค์คุณค่าเพื่อสร้างความรู้จัก จึงถามคำถามต่อไป

3.2 ท่านรู้จักข้อมูลใด อาทิ หลักการ กระบวนการ ปัจจัยสำคัญ ฯลฯ ในเรื่องการสร้างสรรค์คุณค่า

3.3 ท่านได้ใช้หรือมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์คุณค่าหรือไม่

3.4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับการสร้างสรรค์คุณค่า

3.5 โดยรวมแล้วในความเห็นท่าน การสร้างสรรค์คุณค่าน่าสนใจหรือไม่

3.6 ท่านคิดว่า การสร้างสรรค์คุณค่าเหมาะสมที่จะเอาไปทำอะไร

3.7 ท่านคิดว่า การสร้างสรรค์คุณค่าเหมาะกับอุตสาหกรรมไหน

3.8 ท่านคิดว่า การสร้างสรรค์คุณค่ามีความสำคัญกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หรือไม่

4. เป้าหมาย (goal)

4.1 ท่านมีเป้าหมายอย่างไรในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

4.2 ท่านใช้เกณฑ์อะไรในการกำหนดเป้าหมาย

4.3 ท่านคิดว่าโดยภาพรวมทั้งอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ควรมีเป้าหมายอย่างไร

5. ข้อควรระวัง (constraint)

5.1 ท่านมีข้อควรระวังอะไรในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

5.2 ท่านใช้เกณฑ์อะไรในการกำหนดข้อควรระวัง

5.3 ท่านคิดว่าโดยภาพรวมทั้งอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ควรมีข้อควรระวังอย่างไร

6. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ผลการวิจัย

หัวข้อ		ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ช	ซ	%
การสร้างสรรค์ คุณค่า	รู้จัก		✓			✓	✓	✓	✓	63
	ไม่รู้จัก	✓		✓	✓					37
การ ออกแบบ	รู้จัก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
	ไม่รู้จัก									0
เป้าหมาย	มี	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	87.5
	ไม่มี					✓				12.5
ข้อควร ระวัง	มี	✓	✓		✓		✓	✓	✓	75
	ไม่มี			✓		✓				25

ภาคผนวก ข

การวิจัยและการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบควบคุม (conducting in-depth interview / Boyce, 2006) คือ การสัมภาษณ์ในรูปแบบควบคุมภาพรวมโดยชุดคำถาม เพื่อให้ได้เนื้อหาที่ตรงประเด็นตาม ความต้องการของงานวิจัย โดยผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ในด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และด้านการตลาด

ผู้ให้สัมภาษณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์คือกลุ่มเดิมที่ให้ฐานข้อมูลแรกในภาคผนวก ก ทั้งนี้เพื่อเป็นการยืนยันถึง ความแม่นยำในผลการวิจัยแรก และเพื่อความต่อเนื่องของข้อมูลและผลงาน

คำถามวิจัย

1. ประวัติเบื้องต้นและข้อมูลทั่วไป
 - 1.1 เพศ อายุ ระดับการศึกษา
 - 1.2 ตำแหน่งหน้าที่รับผิดชอบ
2. ด้านนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ (design-driven innovation)
 - 2.1 ท่านรู้จักนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบหรือไม่
 - 2.1.1 หากรู้จักนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ; สามารถถามคำถามต่อไปได้
เลย
 - 2.1.2 หากไม่รู้จักนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ; ให้ผู้วิจัยอธิบายข้อมูล
เบื้องต้นเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเพื่อสร้างความรู้จัก จึงถาม
คำถามต่อไป
 - 2.2 ท่านรู้จักข้อมูลใด อาทิ หลักการ กระบวนการ ปัจจัยสำคัญ ฯลฯ ในเรื่องนวัตกรรมที่
ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบการออกแบบ
 - 2.3 ท่านได้ใช้หรือมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
หรือไม่
 - 2.4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ
 - 2.5 โดยรวมแล้วในความเห็นท่าน นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบน่าสนใจ
หรือไม่
 - 2.6 ท่านคิดว่า นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเหมาะสมที่จะเอาไปทำอะไร
 - 2.7 ท่านคิดว่า นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบเหมาะกับอุตสาหกรรมไหน

2.8 ท่านคิดว่านวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบมีความสำคัญกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หรือไม่

3. ด้านโฟมโลหะ (metallic foams)

3.1 ท่านรู้จักโฟมโลหะหรือไม่?

3.1.1 หากรู้จักโฟมโลหะ; สามารถถามคำถามต่อไปได้เลย

3.1.2 หากไม่รู้จักโฟมโลหะ; ให้ผู้วิจัยอธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโฟมโลหะ พร้อมให้ดูตัวอย่างโฟมโลหะเพื่อสร้างความรู้จัก จึงถามคำถามต่อไป

3.2 ท่านรู้จักข้อมูลใด อาทิ คุณสมบัติ กระบวนการผลิต ฯลฯ ในเรื่องวัสดุโฟมโลหะ

3.3 ท่านได้ใช้หรือมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับโฟมโลหะหรือไม่

3.4 ท่านมีความเห็นอย่างไรกับโฟมโลหะ

3.5 โดยรวมแล้วในความเห็นท่าน โฟมโลหะเป็นวัสดุที่น่าสนใจหรือไม่

3.6 ท่านคิดว่าโฟมโลหะเหมาะสมที่จะเอาไปทำอะไร

3.7 ท่านคิดว่าโฟมโลหะเหมาะกับอุตสาหกรรมไหน

3.8 ท่านคิดว่าโฟมโลหะเหมาะกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หรือไม่

4. ต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน (material-base prototype)

4.1 ท่านรู้จักต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานหรือไม่

4.1.1 หากรู้จักต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน; สามารถถามคำถามต่อไปได้เลย

4.1.2 หากไม่รู้จักต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน; ให้ผู้วิจัยอธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานเพื่อสร้างความรู้จัก จึงถามคำถามต่อไป

4.2 ท่านรู้จักข้อมูลใด อาทิ ปัจจัยสำคัญ กระบวนการผลิต ฯลฯ ในเรื่องต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน

4.3 ท่านได้ใช้หรือมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานหรือไม่

4.4 ท่านมีความเห็นอย่างไรกับต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน

4.5 โดยรวมแล้วในความเห็นท่าน ต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานน่าสนใจหรือไม่

4.6 ท่านคิดว่าต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานเหมาะสมที่จะเอาไปทำอะไร?

4.7 ท่านคิดว่าต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานเหมาะกับอุตสาหกรรมไหน?

4.8 ท่านคิดว่าต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐานเหมาะกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หรือไม่

5. จากเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะที่แสดง (ภาพ และหรือ ต้นแบบเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ) ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในนี้อย่างไร

- 5.1 ด้านรูปลักษณ์ ความสวยงาม
- 5.2 ด้านการใช้งาน
- 5.3 ด้านการผลิต (production)
- 5.4 ด้านการดำเนินการ (operation)
- 5.5 ด้านการเงิน
- 5.6 ด้านการตลาด
- 5.7 ท่านมีความสนใจในการนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือไม่
- 5.8 อื่นๆ ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ

6. จากแบบจำลองกระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ โดยการทดสอบผ่านกรณีโฟมโลหะจนกลายเป็นเฟอร์นิเจอร์โฟมโลหะ ทำให้ท่านมีพอใจหรือไม่ และมีความสนใจในการเชื่อมโยงภาคการศึกษาวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมในเชิงพาณิชย์หรือไม่ เพราะเหตุใด

ผลการวิจัย

หัวข้อ / ผู้ให้สัมภาษณ์	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ช	ซ	%	
นวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ	รู้จัก		✓			✓		✓	✓	50
	ไม่รู้จัก	✓		✓	✓		✓			50
โฟมโลหะ	รู้จัก		✓		✓					25
	ไม่รู้จัก	✓		✓		✓	✓	✓	✓	75
ต้นแบบที่มีวัสดุเป็นพื้นฐาน	รู้จัก							✓	✓	25
	ไม่รู้จัก	✓	✓	✓	✓	✓	✓			75
ความสนใจในการนำโฟมโลหะไปใช้ในเชิงพาณิชย์	สนใจ	✓	✓	✓	✓			✓	✓	87.5
	ไม่สนใจ					✓				12.5
แบบจำลองนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบ	ยอมรับ	✓	✓	✓	✓			✓	✓	87.5
	ไม่ยอมรับ					✓				12.5

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอัฐวุฒิ งามวิทยา ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ศิลปบัณฑิต สาขาออกแบบตกแต่งภายใน คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ศิลปมหาบัณฑิต สาขาการออกแบบ คณะศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยรังสิต ในปีการศึกษา 2541 หลังจากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550

ปัจจุบันเป็นผู้ก่อตั้ง บริษัท อินโนเวทีฟ ดีไซน์ แอนด์ คอนซัลแทนซี่ จำกัด (Innovative Design & Consultancy Co., Ltd) รับผิดชอบด้านการบริหารงานองค์กร และเป็นผู้อำนวยการฝ่ายออกแบบ