

การพัฒนาอุปกรณ์เจาะกระดาษแบบรูเดียว

ณัฐวุฒิ จินดากุล

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

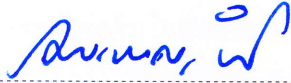
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กรกฎาคม 2559


ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

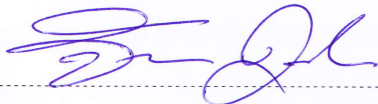
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์
ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ณัฐวดี จินดากุล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

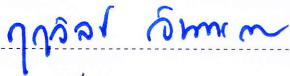
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์


..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ทิลา)


คณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ทิลา)


..... กรรมการ
(ดร. จักรवाल คุณะดิลก)


..... กรรมการ
(ดร. ฤทธิวัลย์ จันทร์สา)

คณะวิศวกรรมศาสตร์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ดร. อาณัติ ดีพัฒนา)

วันที่ 27 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาในครั้งนี้ได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ติลา อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยพัฒนาในครั้งนี้ ซึ่งท่านได้กรุณาช่วยให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนเสียสละเวลาอันมีค่าตรวจทาน รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยพัฒนาฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ นางประไพ จินดากุล ซึ่งเป็นคุณแม่ที่ประเสริฐสำหรับลูกที่ได้ให้กำเนิดและได้ให้การเลี้ยงดูอบรมสั่งสอนจนเติบโตสำเร็จการศึกษาจนจบการศึกษาในระดับหนึ่งสามารถอยู่ในสังคมที่สำคัญคุณแม่ท่านได้ให้กำลังใจตลอดเสมอมาแม้กระทั่งลูกมีครอบครัวแล้วแต่แม่ก็ยังอบรมสั่งสอนอยู่ตลอดมาด้วยความรัก

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาและให้การชี้แนะในระหว่างการศึกษาเป็นอย่างดี

ข้าพเจ้า ผู้ทำงานวิจัยพัฒนาขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการไพศาล บุญรอด อดีตผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ เป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้ผลักดันให้ข้าพเจ้าได้รับทุนเพื่อการศึกษาต่อในครั้งนี้และที่ขาดเสียไม่ได้ คือ ท่านรองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ท่านประดิษฐ์ ระสิตานนท์ ที่ท่านได้ให้การสนับสนุนที่สำคัญ ซึ่งได้กรุณาเร่งสอบถามทวงถามถึงในเรื่องการดำเนินการทำหนังสือขอทุนและอนุมัติเพื่อให้ทันในการเข้าศึกษาต่อในปีการศึกษา และทุก ๆ ท่านที่มีส่วนร่วมและผลักดันในการเข้ารับการศึกษาให้สำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ผู้ทำงานวิจัยพัฒนาขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุกท่าน ตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยฉบับนี้ โดยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ห่วงใย และให้กำลังใจผู้ทำงานวิจัยพัฒนาด้วยดีเสมอมาจนทำให้การวิจัยพัฒนาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้ทำงานวิจัยพัฒนา มีความซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้

ณัฐวุฒิ จินดากุล

53921438: สาขาวิชา: วิศวกรรมอุตสาหกรรม; วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

คำสำคัญ: การพัฒนาอุปกรณ์เจาะกระดาษแบบรูเดียว

ณัฐวุฒิ จินดากุล: การพัฒนาอุปกรณ์เจาะกระดาษแบบรูเดียว (A DEVELOPMENT OF A SINGLE HOLE PAPER PUNCHER.) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: บรรพัญญู ลิลา, Ph.D., 71 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

งานนิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบและจัดทำอุปกรณ์เจาะกระดาษแบบรูเดียวที่มีขนาดรูเจาะ 5 มิลลิเมตร และตำแหน่งรูเจาะห่างจากขอบกระดาษสูงสุด 125 มิลลิเมตร เพื่อใช้สำหรับเจาะกระดาษเคลดขั้วสอบแบบปรนัย โดยการประยุกต์หลักการของการออกแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ต้นแบบถูกพัฒนาขึ้นด้วยเหล็กขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 33.5 x 164 x 44 มิลลิเมตร ซึ่งจากการทดลองใช้อุปกรณ์เจาะกระดาษต้นแบบพบว่า กลุ่มผู้ใช้งานตัวอย่างมีความพึงพอใจเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 7.53 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

53921438: INDUSTRIAL ENGINEERING; M.Eng. (INDUSTRIAL ENGINEERING)

KEYWORD: A DEVELOPMENT OF A SINGLE HOLE PAPER PUNCHER

NATTAWUT JINDAKUL: A DEVELOPMENT OF A SINGLE HOLE PAPER PUNCHER. ADVISOR COMMITTEE: BANHAN LILA Ph.D., 71 P. 2016.

This independent study presents a design and development of a single hole paper puncher with 5 millimeter of hole diameter within 125 millimeter from a paper edge. The principles of product design was followed in the design process. The prototype puncher was developed from steel having dimension measured in width x length x height of 33.5 x 164 x 44 millimeters. The average score from sample group of users was determined to be 7.53 indicating high level of satisfactory.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัยพัฒนา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัยพัฒนา.....	2
ขอบเขตของการวิจัยพัฒนา.....	2
วิธีการวิจัยพัฒนา.....	2
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยพัฒนา.....	3
ประโยชน์ของการพัฒนา.....	3
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของงานวิจัย.....	4
ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการตัด.....	4
ชนิดของที่เจาะกระดาษ.....	5
การออกแบบผลิตภัณฑ์.....	8
3 วิธีการดำเนินการวิจัยพัฒนา.....	12
การวางแผนก่อนจัดทำโครงการจริง.....	14
การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์.....	14
การสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวในท้องตลาด.....	15
การเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด.....	15
การสำรวจความต้องการของลูกค้า.....	16
การกำหนดค่าความสำคัญของความต้องการลูกค้า.....	18
การกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์.....	19
การเตรียมการทดลองผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว.....	26
การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ทดลอง.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การหาความสำคัญของความต้องการลูกค้า.....	34
4 ผลการดำเนินการ.....	38
ผลของการทำข้อความแสดงภารกิจ.....	38
ผลการสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวในท้องตลาด.....	39
การกำหนดแนวคิดที่ดีของผลิตภัณฑ์.....	40
การสำรวจความต้องการของลูกค้า.....	41
การกำหนดค่าความสำคัญของความต้องการลูกค้า.....	44
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในงานวิจัย.....	46
ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว.....	47
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	49
สรุปผลแสดงความคิดเห็นของลูกค้าที่มีต่อแบบสอบถาม.....	49
สรุปผลของการทำข้อความแสดงภารกิจ.....	49
สรุปผลการสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์.....	49
สรุปผลของการจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้า.....	50
การแปลงความต้องการคุณลักษณะเป็นชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์.....	50
สรุปผลการใช้งานของที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียว.....	51
อภิปรายผล.....	51
ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินงาน.....	51
ข้อเสนอแนะ.....	52
บรรณานุกรม.....	53
ภาคผนวก.....	54
ภาคผนวก ก.....	55
ภาคผนวก ข.....	59
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ข้อมูลภารกิจ.....	15
3-2 การสำรวจข้อมูลผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด.....	15
3-3 การสำรวจข้อมูลความต้องการของลูกค้า.....	16
3-4 การสำรวจเสียงเรียกความต้องการของลูกค้า Customer statement และการตีความ..	17
3-5 การจัดระเบียบกลุ่มเชื่อมโยงเพื่อจัดแบ่งความต้องการของลูกค้า.....	18
3-6 คะแนนความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์.....	19
3-7 ลักษณะการใช้งานผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 แบบผลิตภัณฑ์.....	27
3-8 ระยะเวลาใช้งานของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 แบบผลิตภัณฑ์.....	34
3-9 ความต้องการระดับความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว.....	35
3-10 คะแนนรายบุคคลต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว.....	36
3-11 การหาค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของผลการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า.....	37
4-1 คุณลักษณะการแสดงภารกิจผลิตภัณฑ์.....	38
4-2 การสำรวจข้อมูลที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวที่มีจำหน่ายในท้องตลาด.....	40
4-3 การกำหนดแนวคิดของผลิตภัณฑ์โดยจากการสำรวจข้อมูลตลาด.....	40
4-4 ความต้องการหรือเสียงเรียกร้องจากลูกค้า.....	41
4-5 ความต้องการเสียงเรียกร้องจากลูกค้าและการตีความ.....	42
4-6 การจัดระเบียบกลุ่มเชื่อมโยงเพื่อจัดแบ่งความต้องการของลูกค้า.....	43
4-7 คะแนนความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์.....	44
4-8 ลำดับความสำคัญคะแนนรายบุคคลต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์.....	45
4-9 สรุปผลระดับพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียว.....	46

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวแผ่นชิ้นงานที่ถูกตัด.....	4
2-2 แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวชนิดธรรมดา.....	5
2-3 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	6
2-4 ที่เจาะกระดาษแบบ 2 รู.....	7
3-1 ผังวิธีขึ้นตอนการดำเนินงาน.....	13
3-2 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	20
3-3 ภาพประกอบและภาพแยกชิ้นที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	21
3-4 ภาพประกอบและรายละเอียดชิ้นส่วนที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	22
3-5 รายละเอียดที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	23
3-6 รายละเอียดการกำหนดขนาด.....	24
3-7 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	26
3-8 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	26
3-9 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	26
3-10 บรรทัดเหล็ก.....	27
3-11 กระดาษคำตอบขนาดที่นิยมใช้ทั่วไป.....	28
3-12 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 1.....	29
3-13 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 2.....	29
3-14 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 3.....	29
3-15 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 1.....	30
3-16 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 2.....	31
3-17 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 3.....	32
3-18 กระดาษที่ได้ผ่านการกดเจาะด้วยที่เจาะแบบรูเดี่ยวที่วิจัยพัฒนา.....	33
4-1 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	39
4-2 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	39
4-3 กราฟแสดงลำดับคะแนนความสำคัญของรายการความต้องการของลูกค้า ต่อผลิตภัณฑ์.....	46
4-4 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัยพัฒนา

ลักษณะของการออกแบบข้อสอบโดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบอัตนัย จะใช้วิธีการตอบคำตอบแบบการเขียนคำตอบ หรือแสดงวิธีทำบรรยายตอบ ส่วนแบบปรนัย จะใช้วิธีการทำคำตอบด้วยการจับคู่ตอบ การตอบแบบถูก-ผิด การตอบแบบจริงหรือเท็จ การตอบแบบเลือกตอบ และวิธีการทำคำตอบที่นิยมมากที่สุด คือ ทำการตรวจคำตอบได้ง่ายที่สุด คือ วิธีการใช้เครื่องมือ คือ ดินสอ 2B ทำการระบายลงในช่องของกระดาษคำตอบแล้วทำการตรวจโดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจสอบคำตอบอีกวิธี คือ การใช้ดินสอหรือปากกา เป็นอุปกรณ์ในการใช้ทำเครื่องหมายกากบาทลงในช่องของกระดาษคำตอบลักษณะกระดาษที่ใช้การทำเครื่องหมายตอบประเภทนี้ทั่วไปมักจะเรียกว่า กระดาษแบบ ก, ข, ค, ง หรือที่เรียกว่า ข้อสอบแบบปรนัย และจำนวนของข้อสอบที่มีนั้นจะมากขึ้นอยู่กับผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดจำนวนของข้อสอบซึ่งลักษณะของการตรวจคำตอบจะทำโดยการนำกระดาษคำตอบของผู้เรียนที่ได้ทำเครื่องหมายไว้บนกระดาษคำตอบมาทำการตรวจสอบว่าตรงตามที่ได้เฉลยไว้หรือไม่ แต่เนื่องจากผู้เรียนมีจำนวนมากผู้สอนหรือผู้ตรวจจึงใช้วิธีที่อำนวยความสะดวก โดยการทำแผ่นตรวจหรือแผ่นต้นฉบับสำหรับตรวจ ซึ่งมีขนาดและกรอบตรงกันกับกระดาษคำตอบของผู้เรียน โดยการทำเครื่องหมายกำหนดตำแหน่ง จากนั้นก็จะนำมาทำคำนิยามและวางทาบให้ตรงกับเฉลยของผู้สอนและทำการเจาะสำหรับการเจาะในที่นี้ โดยทั่วไปที่ได้พบเห็นจะมีวิธีที่นิยม คือ การจุกดรูปลงแล้วนำมาจีกดลงให้ตรงตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายจนกระทั่งกระดาษใหม่เป็นรูจึงจะเปลี่ยนตำแหน่งไปทำข้ออื่นต่อไป การใช้รูหรือเป็นอีกวิธีที่คล้ายกับวิธีการใช้รูจะสะดวกสำหรับผู้ที่สูบบุหรี่ การตอกหรือการนำกระดาษคำตอบมาเย็บรวมกันแล้วใช้ตะปูตอกให้ครบทุกข้อตั้งแต่ข้อแรกจนถึงข้อสุดท้ายวิธีนี้จะเกิดเสียงดังรบกวนในบริเวณใกล้เคียงซึ่งก็เป็นช่วงเวลาหนึ่ง การใช้คัตเตอร์หรือมีดปลายตัดมาทำการตัดตำแหน่งของข้อสอบที่ถูกให้เป็นช่องสี่เหลี่ยมตามกรอบของช่องกระดาษ ทั้ง 4 วิธี ที่ได้กล่าวนี้แต่ละวิธีก็มีข้อแตกต่างกันไปตามความถนัด

ผู้วิจัยมีแนวคิดว่าจะมีวิธีการอย่างไรที่จะสามารถมีสิ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกจึงมีความสนใจที่ทำเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนหรือครูอาจารย์ ในเรื่องความสะดวกในการตรวจข้อสอบแบบปรนัย โดยหลักการ คือ ใช้ลักษณะการเจาะรูลงบนกระดาษคำตอบ และการเจาะรูนี้จะเป็นลักษณะการกดปุ่ม โดยมีแกนเหล็กเป็นตัวกดลงไปบนกระดาษแล้วผ่านลงไป

รูที่ได้ทำการเจาะทะลุไว้ โดยทั่วไปจะเรียกรวมวิธีนี้ว่า “การปั๊ม” โดยแกนเหล็กคดในทางงานแม่พิมพ์จะเรียกว่า “พินซ์” รูตัวเมีย หรือโดยทั่วไปเรียกว่า “คาย” ซึ่งจะคล้ายกับที่กดกระดาษสำหรับเจาะรูกระดาษ 2 รู เพื่อใช้เก็บเอกสารเข้าแฟ้มต่าง ๆ ตามที่ได้พบเห็นในท้องตลาดที่มีการจำหน่ายชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ลักษณะนี้จะมีเฉพาะที่ใช้สำหรับการเจาะกระดาษแบบ 2 รู ส่วนสำหรับที่เจาะกระดาษแบบ 1 รู จากการที่ได้พบเห็นนั้นจะนำมาเพื่อใช้ในการเจาะกระดาษคำตอบไม่ได้เนื่องจาก แขนยึดของแกนคด “พินซ์” มีระยะที่สั้นจึงไม่สามารถที่จะสอดกระดาษเข้าไปได้ถึงในระยะเวลาที่ต้องการเจาะไม่ได้ ประกอบกับปัจจุบันผู้จัดทำงานพัฒนาได้รับราชการครู และปฏิบัติหน้าที่การสอนประจำซึ่งในบางครั้งก็จะต้องมีการตรวจสอบข้อสอบในลักษณะที่เป็นการตอบแบบปรนัยด้วยเช่นกัน เมื่อถึงในช่วงที่ต้องทำต้นฉบับการตรวจหรือเฉลยข้อสอบมักจะเกิดปัญหาเช่นนี้เสมอ จึงได้เกิดแนวคิดพัฒนาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกขึ้น โดยผู้วิจัยจะขอใช้คำว่า “ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว” ในการทำงานวิจัยครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัยพัฒนา

เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์สำหรับเจาะกระดาษแบบรูเดียว

ขอบเขตของการวิจัยพัฒนา

1. สร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ต้องการ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. เป็นเครื่องมือที่ได้มีการพัฒนาซึ่งจากเดิมที่พบเห็นจะมีระยะที่สามารถให้กระดาษสอดเข้าไปได้เพียงระยะสั้น ๆ เพียง 12 มิลลิเมตร 25 มิลลิเมตร

วิธีการวิจัยพัฒนา

1. คิดและทำการออกแบบเครื่องมือที่สามารถนำมาช่วยอำนวยความสะดวกและสามารถใช้งานได้จริง
2. ทดลองโดยการให้ครูและเพื่อนร่วมงานทดลองใช้งาน
3. สร้างแบบสอบถามสำรวจปัญหาในการทำต้นฉบับกระดาษตรวจคำตอบ
4. สร้างแบบสำรวจความพึงพอใจในการที่ได้ใช้เครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกที่ได้พัฒนาขึ้น
5. สร้างแบบสำรวจข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปทำการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไปเพื่อให้มีความเหมาะสมในการใช้งานที่ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยพัฒนา

1. ออกแบบเครื่องมือและหลักการทำงานของสิ่งอำนวยความสะดวกตามแนวคิด
2. สร้างชิ้นงานต้นแบบตามแนวคิดซึ่งสามารถใช้งานได้จริง
3. ทดสอบการใช้งานเพื่อหาข้อปรับปรุงที่จะต้องไว้ทำการแก้ไขต่อไป
4. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อใช้สำหรับสร้างข้อมูล
5. จัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวิจัยพัฒนา
6. จัดทำข้อมูลโดยจำแนกตามแบบความต้องการในแบบสำรวจ
7. คำนวณตามข้อมูลแบบจำแนกความพึงพอใจ
8. สรุปผลการวิจัยพัฒนาและข้อเสนอแนะ

ประโยชน์ของการพัฒนา

1. ตอบสนองความต้องการของครู อาจารย์ หรือบุคคลทั่วไป เพื่อนำไปใช้งาน
2. เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการนำไปใช้งานผู้ที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้
3. เป็นเครื่องมือไว้สำหรับใช้ในอุปกรณ์สำนักงานลักษณะการเจาะกระดาษแบบรูเดียว
4. เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้ในกลุ่มผู้ที่มีความต้องการใช้ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวหรืองานประดิษฐ์ งานฝีมืออื่น ๆ

บทที่ 2

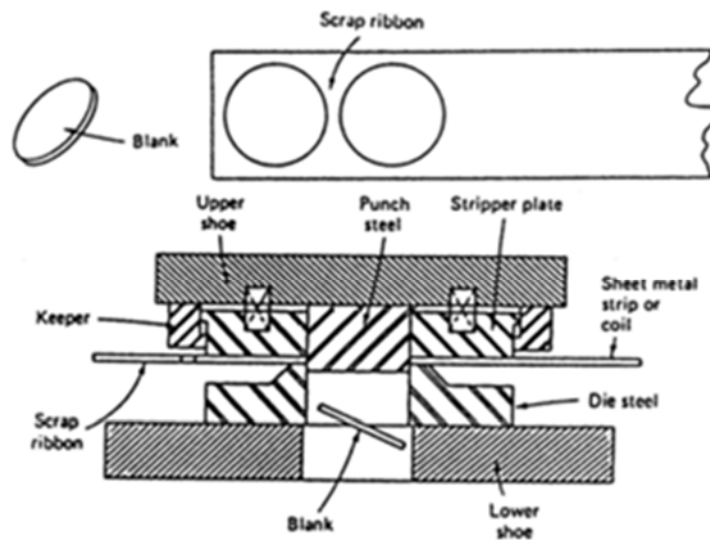
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งในการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวโดยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชิ้นงานต้นแบบนั้นได้จำแนกไว้เป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ดังรายละเอียด

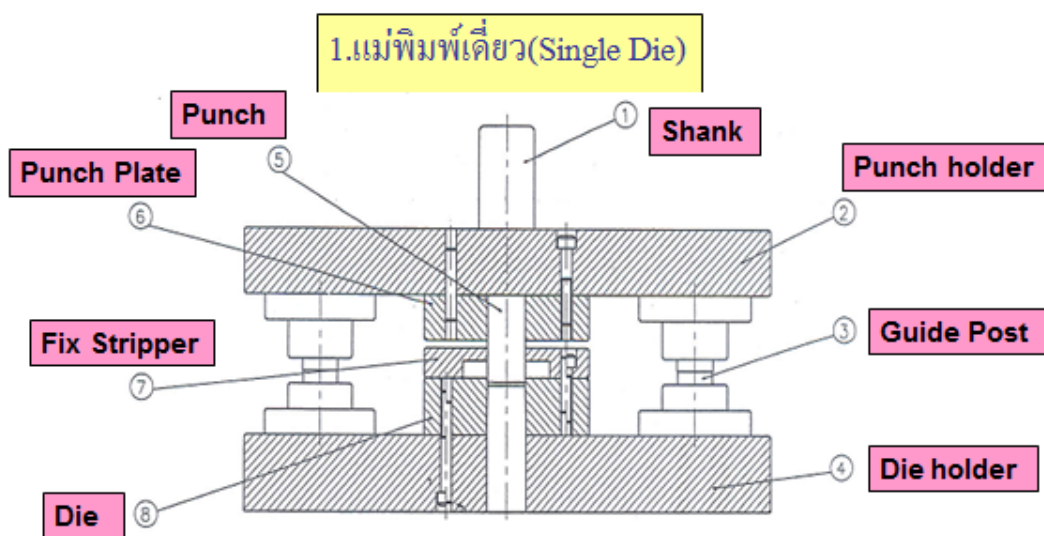
1. ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการตัด
2. ชนิดของที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว
3. การออกแบบผลิตภัณฑ์

ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการตัด

1. แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยว (Single die) เป็นแม่พิมพ์ที่ใช้ตัดชิ้นงานที่มีเส้นคมตัดเส้นเดียว (Cut off die) หรือเส้นคมตัดเหมือนกับรูปแบบของชิ้นงานที่ถูกตัด (Blanking die) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยว (Conventional single die) และแม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวชนิดกลับด้าน (Inverted single die) แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวชนิดธรรมดาจะมีพื้นที่อยู่ด้านบนและคายอยู่ด้านล่าง ส่วนแม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวชนิดกลับด้านจะมีพื้นที่อยู่ด้านล่างและคายอยู่ด้านบน ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวแผ่นชิ้นงานที่ถูกตัด



ภาพที่ 2-2 แม่พิมพ์ตัดแบบเดี่ยวชนิดธรรมดา

ชนิดของที่เจาะกระดาษ

ที่เจาะกระดาษเป็นอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นอุปกรณ์สำนักงานชนิดหนึ่ง ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งมีทั้งขนาดใหญ่การใช้งานจะต้องวางไว้ใช้งานบนโต๊ะ หรือส่วนหากมีขนาดเล็กนั้น สามารถจับถือขึ้นมาใช้งานได้ด้วยการใช้มือกดและสามารถพกพาได้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจากการสำรวจที่เจาะกระดาษ ชนิดของที่เจาะกระดาษในตลาดที่มีวางจำหน่ายโดยทั่วไปสามารถพบและจำแนกได้ ดังนี้

1. ที่เจาะกระดาษแบบรูเดี่ยว เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ส่วนมากจะนิยมใช้เกี่ยวกับงานฝีมือ หรืองานประดิษฐ์โดยใช้เจาะกระดาษให้เป็นรู เพื่อความสวยงาม ดังภาพที่ 2-3



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

ภาพที่ 2-3 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

2. ที่เจาะรูกระดาษแบบ 2 รู โดยทั่วไปแล้วที่เจาะกระดาษแบบ 2 รู จะเป็นที่นิยมใช้มาก และเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็น เนื่องจากในสำนักงานจะต้องมีการจัดทำเอกสารเป็นจำนวนมาก และจำเป็นที่จะต้องจัดเก็บเข้าแฟ้มไว้เพื่อการเก็บรักษาเอกสารและเพื่อให้สะดวกในการค้นหา ดังนั้นการที่จะเก็บเอกสารเข้าใส่ในแฟ้มนั้นจะต้องทำการเจาะรูกระดาษ เป็น 2 เพื่อที่จะนำใส่เข้าที่สันแฟ้มและเก็บรักษาต่อไป ซึ่งลักษณะของที่เจาะรูกระดาษแบบ 2 รู รูปร่างลักษณะของขนาดแตกต่างกันไปตามบริษัทผู้ผลิต โดยจะมีลักษณะที่หลากหลาย ดังภาพที่ 2-4



(1)



(2)



(3)



(5)

ภาพที่ 2-4 ที่เจาะกระดาษแบบ 2 รู

การออกแบบผลิตภัณฑ์

ในการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่หรืออาจจะเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น หลักเคียงไม่ได้ที่จะต้องมีการสำรวจความต้องการของลูกค้า เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ในบางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะการใช้งาน หรือมีการปรับปรุงคุณสมบัติให้ดีขึ้นนั้น โดยทั่วไปแล้วจะมีการออกไปทำการสำรวจความสนใจ ความต้องการของผู้ใช้ หรือลูกค้าก่อนเพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีเทคนิควิธีการที่เป็นการเตรียมการที่เป็นขั้นตอนดังรายละเอียด เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลดีควรประยุกต์ใช้เฉพาะผลิตภัณฑ์ซึ่งต้องใช้ความสามารถของวิศวกรในการออกแบบ การประเมินส่วนที่สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อลดต้นทุน การใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบสามารถทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงใหม่ การออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องมีการวางแผน โดยนำความต้องการของลูกค้ามาพิจารณาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

1. การวางแผนก่อนจัดทำโครงการจริง เริ่มจากการกำหนดข้อความแสดงภารกิจโดยระบุคำอธิบายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ จุดมุ่งหมายทางธุรกิจ ตลาดเป้าหมาย ข้อเสนอพื้นฐานหลัก และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลิตภัณฑ์

1.1 คำอธิบายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์กล่าวถึงประโยชน์หลักที่ลูกค้าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์หรืออาจเป็นวิสัยทัศน์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก็ได้

1.2 จุดมุ่งหมายทางธุรกิจ นอกจากจุดมุ่งหมายที่สนับสนุนกลยุทธ์ของบริษัทแล้ว จุดมุ่งหมายทางธุรกิจจะรวมถึงเป้าหมายด้านเวลา ต้นทุน และคุณภาพด้วย เช่น เวลาการแนะนำผลิตภัณฑ์ ผลการดำเนินงานทางการเงิน เป้าหมายเกี่ยวกับส่วนแบ่งตลาด เป็นต้น

1.3 ตลาดเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ ส่วนนี้จะกล่าวถึงตลาดหลักและตลาดรองที่ควรพิจารณา

1.4 ข้อเสนอพื้นฐานหลัก การตั้งข้อเสนอพื้นฐานเป็นสิ่งจำเป็นเพราะช่วยจำกัดขอบเขตในการบริหารโครงการ อย่างไรก็ตามการตั้งข้อเสนอพื้นฐานจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้เป็นการจำกัดความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบมากเกินไป ตัวอย่างข้อเสนอพื้นฐาน เช่น ต้องการใช้วัสดุที่รีไซเคิลได้เพื่อรักษาสภาพแวดล้อม ควรจะใช้อุปกรณ์การผลิตอะไรบ้างภายในบริษัท ควรเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนเจ้าใด เป็นต้น

1.5 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลิตภัณฑ์ การระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลิตภัณฑ์ จะช่วยประกันว่าเราได้พิจารณาประเด็นต่าง ๆ ครอบคลุมแล้ว และช่วยให้เราคำนึงถึงความต้องการของทุกคนที่อาจถูกกระทบโดยผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ลูกค้า ผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์โดยตรง คือ ผู้ที่ต้องตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

2. การสำรวจผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด โดยการสำรวจเพื่อสืบหาว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามแนวคิดที่เราต้องการที่จะทำการพัฒนามีหรือไม่ หากมีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดแล้วสามารถใช้งานได้ตามที่เรต้องการหรือไม่ ถ้าหากมีจำหน่ายอยู่แล้วเราต้องการที่จะทำการพัฒนาให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงความแตกต่างกับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมอย่างไร

3. การสำรวจความต้องการของลูกค้า การระบุความต้องการของลูกค้า เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมากเนื่องจากการที่ผลิตภัณฑ์จะทำกำไรได้นั้น นอกจากจะมีราคาเหมาะสมแล้ว ยังต้องเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการซื้อหรือตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ การระบุความต้องการของลูกค้าเป็นหน้าที่หลักของฝ่ายการตลาด ซึ่งต้องทำการวิจัยและทำสำรวจตลาด และส่งข้อมูลให้ฝ่ายวิศวกรรมเพื่อความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิค ข้อมูลความต้องการของลูกค้านอกจากจะได้จากฝ่ายการตลาดแล้ว ยังอาจได้จากฝ่ายขายหรือฝ่ายบริการลูกค้าอีกด้วย การสำรวจความต้องการของผู้บริโภค วิธีการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้ามีหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์กลุ่ม การสัมภาษณ์เดี่ยว การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ การใช้วิธีการทำแบบสอบถาม เป็นต้น ซึ่งมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ผู้สำรวจจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับงานหรือผลิตภัณฑ์ ผู้สัมภาษณ์กับผู้ให้ การสัมภาษณ์เลือกหัวข้อที่สนใจขึ้นมาแบบสอบถาม คือ ชุดของคำถามใช้สำหรับวัดความรู้สึก ความคิดเห็น การรับรู้

4. การกำหนดเสียงเรียกร้องของลูกค้า ความต้องการของลูกค้า เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าเป็นงานที่ค่อนข้างยากเพราะทีมออกแบบต้องมั่นใจว่าลูกค้าเข้าใจในผลิตภัณฑ์ที่กำลังออกแบบอยู่อย่างแท้จริง แต่ในทางปฏิบัติลูกค้าไม่สามารถเห็นหรือทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ได้เหมือนจริง เนื่องจากเสียงเรียกร้องของลูกค้าจะเป็นข้อมูลหลักอย่างหนึ่งที่ต้องป้อนเข้าสู่กระบวนการ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การที่ความต้องการของลูกค้ามีจำนวนมากและทีมออกแบบไม่สามารถตอบสนองได้ด้วยข้อจำกัดทางทรัพยากร ทีมออกแบบจึงต้องรู้จักเลือกใช้ข้อมูลให้เหมาะสม เสียงเรียกร้องของลูกค้าคือถ้อยคำหรือคำพูดที่ออกมาจากลูกค้าโดยตรง นี้จะมีเสียงเรียกร้องของลูกค้าสามารถแบ่งได้หลายชนิด เช่น ความต้องการที่แท้จริง คุณลักษณะทางคุณภาพ หน้าที่ที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ ความน่าเชื่อถือ และค่าเป้าหมาย

5. การตีความเสียงเรียกร้องของลูกค้าเนื่องจากเสียงเรียกร้องของลูกค้า มักมีความหลากหลายและมีความหมายต่าง ๆ กันมาก ในการวิเคราะห์เสียงเรียกร้องของลูกค้า จึงต้องรู้จักการตีความให้กระชับขึ้นและแยกแยะความต้องการที่แท้จริงออกจากส่วนอื่น ก่อนที่จะนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในการตีความคำพูดของลูกค้า เพื่อเรียบเรียงให้เป็นข้อความที่เข้าใจง่ายขึ้น หลังจากทีเรียบเรียงคำพูดของลูกค้าให้เป็นข้อความใหม่แล้ว ทีมออกแบบควรแยกแยะเสียงเรียกร้องของลูกค้าออกเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อดึงเอาความต้องการของลูกค้าออกมาใช้ในการที่จะทำการปรับปรุงออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการเรียบเรียงข้อความให้ชัดเจนมีวิธี ดังนี้

5.1 ใช้ข้อความที่ตอบคำถามว่า “ผลิตภัณฑ์นั้นทำอะไร”

5.2 ใช้ข้อความละเอียดเท่ากับข้อมูลดิบ

5.3 ใช้ข้อความเชิงบวกจะทำให้เปลี่ยนเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคได้ง่ายกว่า

5.4 ใช้ข้อความที่แสดงถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เพื่อเปลี่ยนเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคได้

6. การจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้า แม้จะแยกแยะความต้องการที่แท้จริงออกจากเสียงของลูกค้าทุกรูปแบบแล้ว ข้อมูลเหล่านี้ก็ยังคงมีจำนวนมาก และไม่เป็นระบบ ทีมออกแบบจึงต้องจัดการข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้สะดวกโดยนำความต้องการเหล่านี้มาเพื่อจัดระบบวิธีที่นิยมใช้มีสองอย่าง คือ แผนภาพกลุ่มเชื่อมโยง และแผนภาพต้นไม้ ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการจัดการข้อมูลด้วยวิธีแผนภาพกลุ่มเชื่อมโยงเพราะมีประสิทธิภาพค่อนข้างมาก นอกจากจะแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ แล้วยังสร้างระดับชั้นให้กับข้อมูลด้วย ทำให้เราไม่สูญเสียรายละเอียดของข้อมูลและสามารถเลือกนำข้อมูลมาใช้ได้ตามระดับความหมายที่ต้องการ

7. การกำหนดความสำคัญของความต้องการลูกค้า การวัดความสำคัญของความต้องการลูกค้าทำได้โดยนำความต้องการของลูกค้าที่ได้มาสร้างเป็นแบบสอบถาม ผลที่ได้จากการสำรวจลูกค้าจะถูกนำมาหาความสำคัญ จากนั้นนำมาเรียงลำดับความสำคัญโดยให้หัวข้อความต้องการของผู้บริโภคที่มีคะแนนมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งและรองลงมาตามลำดับ

8. การสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ กระบวนการต่อไปนี้เป็นสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ แนวคิดของผลิตภัณฑ์ คือ การอธิบายรูปแบบหน้าที่การทำงานและคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อกำหนดของแบบที่ระบุขึ้นก่อน แนวคิดผลิตภัณฑ์อาจเป็นข้อความหรือรูปก็ได้โดยทั่วไปจะเสนอแนวคิดหลาย ๆ แบบยิ่งมากก็ยิ่งมีโอกาสที่จะได้แนวคิดที่ดี

9. การออกแบบหลักการดำเนินงานข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไป ข้อมูลความต้องการของลูกค้าไม่สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ทันที เราจึงต้องทำการเปลี่ยนเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคก่อน เช่น ความต้องการหนึ่งของลูกค้าเครื่องเป่าลม คือ “ทำให้ผมแห้งเร็ว” ในการออกแบบ

ผลิตภัณฑ์ วิศวกรรมต้องแปลความต้องการนี้เป็นข้อมูลทางเทคนิคที่ช่วยให้หาวิธีการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ในกรณีการตั้งคำถามว่า “คำว่าแห้งเร็วกว่า” หมายความว่าอะไร และสามารถเปลี่ยนเป็นคุณลักษณะทางวิศวกรรม เช่น ความเร็วลม และการเปลี่ยนอุณหภูมิได้หรือไม่ การเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นภาษาทั่วไป ให้เป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นภาษาทางเทคนิค เรียกว่า การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ จะระบุตัวชี้วัดสมรรถนะ เช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ เป็นต้น เทคนิคหนึ่งในการแปลภาษาลูกค้าให้เป็นภาษาทางเทคนิค

10. การออกแบบผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ ด้วยการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมา และนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อที่จะได้ออกแบบได้ตรงตามความต้องการที่ได้ดำเนินการมาตามขั้นตอน

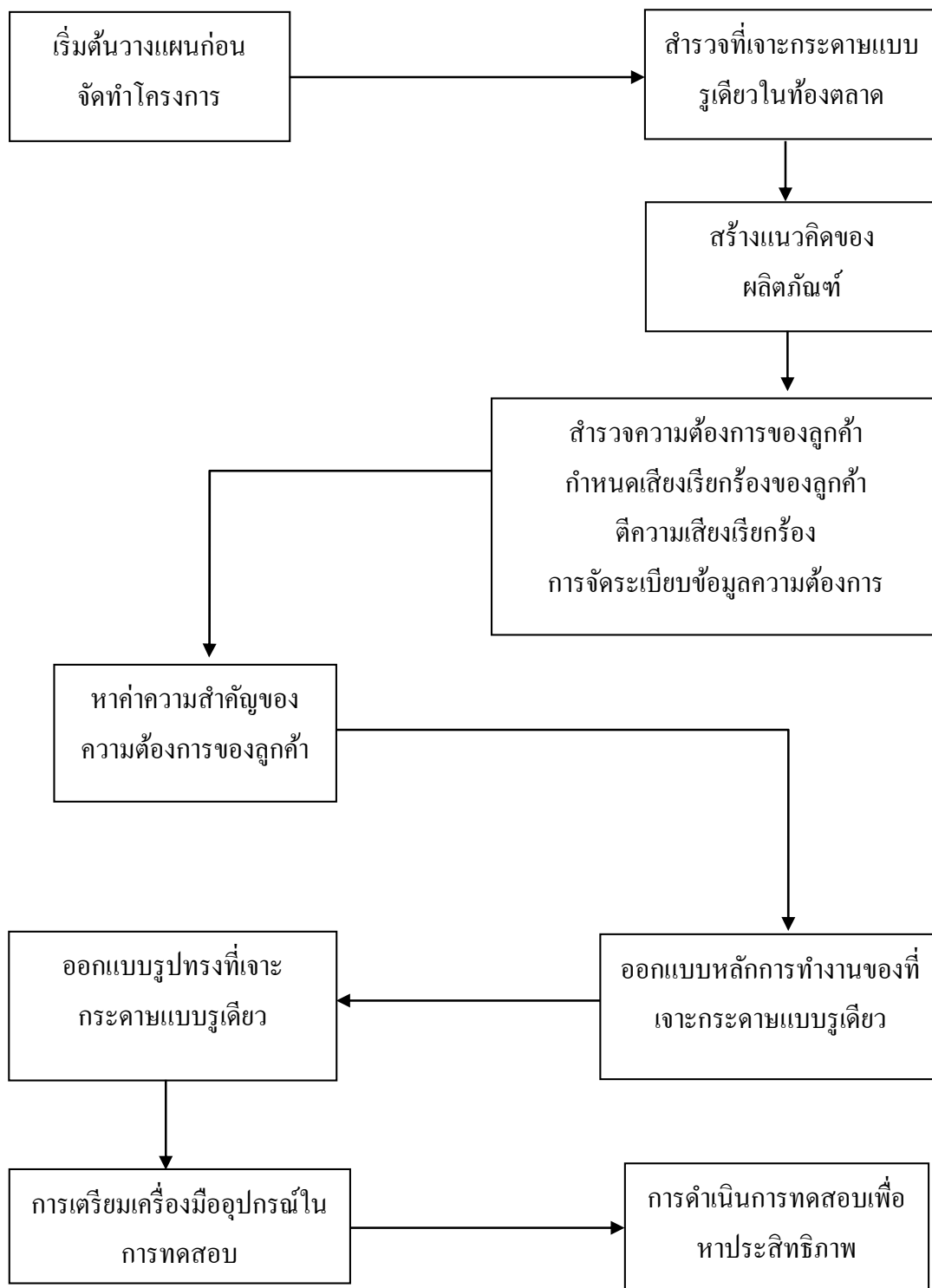
11. การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะต้องนำมาใช้ในการทดลองเพื่อที่จะหาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมาตรวจสอบผลการทำงานว่าสามารถใช้งานได้ตรงตามที่ต้องการหรือไม่

12. การดำเนินการหาประสิทธิภาพและทำการเพื่อสรุปข้อกำหนดจากผลการทดลองเพื่อรายงานว่ามีผลดีผลเสียหรือควรมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไรต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัยพัฒนา

วิธีดำเนินการศึกษาและทดลอง เริ่มศึกษาจากการวางแผนก่อนจัดทำโครงการจริง โดยต้องจัดทำข้อความแสดงภารกิจ (Mission statement) การสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ (Concept generation) การสำรวจผลิตภัณฑ์ “ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว” ที่มีจำหน่ายท้องตลาด กำหนดเสียงเรียกร้องของลูกค้าและตีความเสียงเรียกร้องเพื่อให้ได้ความหมายที่แท้จริง จากนั้นข้อมูลความต้องการมาจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้าเพื่อจัดทำแบบสอบถามที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็น ประเมินถึงความสอดคล้องเชิงเนื้อหาในแบบสอบถาม และทำการวิเคราะห์ผลประเมิน ถ้าผลสรุปไม่ใช่ก็นำกลับไปทำการกำหนดเสียงเรียกร้องใหม่ จากนั้นข้อมูลที่ตรงตามความต้องการมาจัดระเบียบและทำข้อมูลความต้องการของลูกค้าเพื่อจัดทำแบบสอบถามที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ที่ได้ใช้ที่มีต่อการใช้และทำแบบสอบถาม โดยให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องงานลักษณะที่เกี่ยวข้องโดยข้อมูล เนื้อหาในแบบสอบถามและทำการวิเคราะห์ผลประเมินว่ามีเนื้อหาสอดคล้องใช่หรือไม่ ถ้าผลสรุปไม่ใช่ก็นำกลับไปทำการกำหนดเสียงเรียกร้องใหม่แต่ถ้าใช่ก็ให้นำแบบสอบถามไปทำการสำรวจว่าความต้องการของผู้ใช้ จำนวน 35 ชุด และนำผลการสำรวจไปกำหนดความสำคัญตามความต้องการของลูกค้า จากนั้นนำไปทำการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพด้วยวิธีการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ นำความต้องการของลูกค้าเพื่อแปลงเป็นความต้องการทางเทคนิค แปลงความต้องการทางเทคนิค สู่ค่าเป้าหมายการพัฒนา โดยนำการสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว ที่มีในท้องตลาดมาจัดทำตารางความต้องการทางเทคนิคเพื่อนำข้อมูลเปรียบเทียบแต่ละผลิตภัณฑ์สินค้า และกำหนดทิศทางและค่าเป้าหมายสำหรับผลิตภัณฑ์ ความต้องการด้านส่วนประกอบไปสู่การคิดทำการออกแบบตามคุณลักษณะชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ เมื่อสร้างผลิตภัณฑ์ได้แล้วจึงออกแบบทำงานที่ได้ เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้และสถานที่เก็บข้อมูลทดสอบ ดำเนินการทดสอบเพื่อหาผลการทดสอบบันทึกข้อมูลลงตารางเพื่อประเมินผลต่อไป



ภาพที่ 3-1 ฟังวิธีขั้นตอนการดำเนินงาน

การวางแผนก่อนจัดทำโครงการจริง

เริ่มจากการกำหนดข้อความแสดงภารกิจโดยระบุคำอธิบายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จุดมุ่งหมายทางธุรกิจ ตลาดเป้าหมาย ข้อเสนอพื้นฐานหลักและผู้ที่มีส่วนร่วมส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

1. คำอธิบายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ กล่าวถึงประโยชน์หลักที่ลูกค้าจะได้รับจากการที่ได้ทดลองใช้งานจากผลิตภัณฑ์ หรืออาจเป็นวิสัยทัศน์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก็ได้

2. จุดมุ่งหมายทางธุรกิจ นอกจากจุดมุ่งหมายที่จะช่วยสนับสนุนกลยุทธ์ จุดมุ่งหมายทางธุรกิจ โดยจะรวมถึงเป้าหมายด้านเวลา ต้นทุน และคุณภาพด้วย เช่น เวลาในการแนะนำผลิตภัณฑ์ ผลการดำเนินงานทางการเงิน เป้าหมายเกี่ยวกับส่วนแบ่งตลาด เป็นต้น

3. ตลาดเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ ส่วนนี้จะกล่าวถึงตลาดหลักและตลาดรองที่ควรพิจารณา

4. ข้อเสนอพื้นฐานหลัก การตั้งข้อเสนอพื้นฐานเป็นสิ่งจำเป็นเพราะช่วยจำกัดขอบเขตปัญหาในการบริหารโครงการ อย่างไรก็ตามการตั้งข้อเสนอพื้นฐานจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้เป็นการจำกัดความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบมากเกินไป ตัวอย่างข้อเสนอพื้นฐาน เช่น ต้องการใช้วัสดุที่รีไซเคิลได้เพื่อรักษาสภาพแวดล้อม จะใช้อุปกรณ์การผลิตอะไรบ้าง ควรเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนรายใด เป็นต้น

5. ผู้มีส่วนร่วมส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ การระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลิตภัณฑ์จะช่วยประกันว่าเราได้พิจารณาประเด็นต่าง ๆ ครบถ้วนแล้ว และช่วยให้เราคำนึงถึงความต้องการของทุกคนที่อาจถูกกระทบโดยผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ลูกค้าท้ายสุด (ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์) ลูกค้าที่ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ลูกค้าภายในบริษัท (เช่น ฝ่ายขาย) เป็นต้น

การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ (Mission statement)

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีการสำรวจความต้องการของลูกค้าเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือสิ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกควรทำการออกแบบที่ส่งผลต่อการกระทบทางสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลดีและควรประยุกต์ใช้เฉพาะผลิตภัณฑ์ซึ่งต้องใช้ความสามารถของวิศวกรในการออกแบบ การประยุกต์ใช้ในการประเมินปรับเปลี่ยน เพื่อลดต้นทุนการที่ได้นำการประยุกต์เพื่อใช้เทคนิคเชิงคุณภาพ เพื่อส่งผลในการออกแบบสามารถทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงใหม่ การออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องมีการวางแผนโดยนำความต้องการของลูกค้ามาพิจารณาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนให้เป็นขั้นตอนเพื่อการประเมินความต้องการ ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลภารกิจ (Mission statement)

Mission statement	Design and development
คำอธิบายผลิตภัณฑ์	
จุดมุ่งหมายหลักทางธุรกิจ	
ตลาดหลัก	
ตลาดรอง	
ข้อสันนิษฐานและข้อจำกัด	
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	

การสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวในท้องตลาด

ขั้นตอนการสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวในท้องตลาดเพื่อหาคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาดจากที่ได้ทำการสำรวจมีลักษณะใกล้เคียงกันในการใช้งาน คือ ใช้มือถือและทำการบีบให้เครื่องมือทำงานด้วยการกดกระดาษให้ขาดเป็นหลักการเดียวกันกับที่ได้ทำการออกแบบแต่เนื่องจากที่เจาะกระดาษในท้องตลาดมีระยะเวลาเจาะกระดาษไม่ได้ตามที่ต้องการซึ่งจะต่างกันตรงที่ นำไปใช้เป็นคู่เปรียบเทียบในการออกแบบ ประเด็นที่ต้องสำรวจดังตารางที่ 3-2 โดยการเลือกตัวอย่าง จากการสำรวจตลาดมาจำนวน 2 ตราลิ้นค้า

ตารางที่ 3-2 การสำรวจข้อมูลผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ผลิตภัณฑ์	แหล่งที่มา	หลักการทำงาน	ระยะใช้งาน
แบบที่ 1			
แบบที่ 2			

การเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการประเมินแนวคิดต่าง ๆ และเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด แนวคิดอาจจะเป็นที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์จะถูกตัดออกหรือแก้ไข แนวคิดที่ดีที่สุดอาจได้จากการนำส่วนดีของหลายแนวคิดมารวมกันหรือเลือกแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งก็ได้ ซึ่งวิธีการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมีหลายวิธี ได้แก่ ให้ลูกค้าหรือบุคคลภายนอกเป็นผู้เลือกให้หัวหน้าทีมออกแบบเป็นผู้เลือกเลือกตามความรู้สึกเลือกโดยการลงคะแนนภายในทีม เลือกโดยให้ทีมพิจารณาข้อดีและข้อเสียของ

แต่ละแบบเพื่อตัดสินใจโดยสร้างต้นแบบ (Pototype) ของแนวคิดแต่ละอย่างและตัดสินใจจากข้อมูลการทดสอบต้นแบบหรือเลือกตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดขึ้นล่วงหน้า

การสำรวจความต้องการของลูกค้า (Indentification of customer needs)

การระบุความต้องการของลูกค้าเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมากเนื่องจากการที่ผลิตภัณฑ์จะทำกำไรได้นั้น นอกจากจะมีราคาเหมาะสมแล้ว ยังต้องเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการซื้อ หรือตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ การระบุความต้องการของลูกค้าเป็นหน้าที่หลักของฝ่ายการตลาด ซึ่งต้องทำการวิจัย สำรวจตลาดและส่งข้อมูลให้ฝ่ายวิศวกรรมเพื่อประเมินความต้องการของลูกค้าให้เป็นตามข้อกำหนดทางเทคนิค ข้อมูลความต้องการของลูกค้าอาจได้จากฝ่ายการตลาดแล้วยังอาจได้จากฝ่ายขายหรือฝ่ายบริการลูกค้าอีกด้วยวิธีการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า มีหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์กลุ่ม การสัมภาษณ์เดี่ยว การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น ซึ่งมีข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกันไป ผู้สำรวจจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับงานหรือผลิตภัณฑ์ โดยมีผู้พุดนำพูดประเด็นเล็กน้อยขณะสนทนาโดยผู้สนทนาในกลุ่มใช้แนวทางตามที่เตรียมไว้เพื่อให้ได้ตรงคำถามที่อยู่ในแนวทางที่เตรียมมา การสัมภาษณ์ คือ การสอบถาม โดยที่ใช้ชุดคำถาม รวมถึงการอภิปรายระหว่างผู้สัมภาษณ์กับผู้ให้สัมภาษณ์ โดยเลือกหัวข้อที่สนใจขึ้นมาแบบสอบถาม คือ ชุดของคำถามใช้สำหรับวัดความรู้สึก ความคิดเห็น การรับรู้ ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 การสำรวจข้อมูลความต้องการของลูกค้า

ลำดับที่	คำถามที่สัมภาษณ์

1. เสียงเรียกร้องของลูกค้าหรือถ้อยแถลง (Voice of customer) เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าเป็นงานที่ค่อนข้างยากเพราะทีมออกแบบจะต้องมั่นใจว่าลูกค้าเข้าใจในผลิตภัณฑ์ที่กำลังออกแบบอยู่อย่างแท้จริง แต่ในทางปฏิบัติแล้วลูกค้าไม่สามารถเห็นหรือทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ได้เหมือนจริง เนื่องจากเสียงเรียกร้องของลูกค้าเป็นเพียงข้อมูลหลักอย่างหนึ่งที่ต้องป้อนเข้าสู่แนวคิดกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การที่เมื่อความต้องการของลูกค้ามีจำนวนมากและทีมออกแบบไม่สามารถตอบสนองได้ด้วยข้อจำกัดทางทรัพยากร ทีมออกแบบจึงต้องรู้จักที่จะเลือกใช้ข้อมูลที่เหมาะสม

เสียงเรียกร้องของลูกค้า (Voice of customer) คือ ถ้อยคำหรือคำพูดที่กล่าวออกมาจากลูกค้า โดยตรง คือ เสียงเรียกร้องของลูกค้าสามารถแบ่งได้หลายชนิด เช่น ความต้องการที่แท้จริง คุณลักษณะทางคุณภาพ หน้าที่ของผลิตภัณฑ์ ความน่าเชื่อถือ และค่าเป้าหมาย ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 การสำรวจเสียงเรียกร้องความต้องการของลูกค้า Customer statement และการตีความ

Question/ prompt คำถาม	Customer statement เสียงเรียกร้องของลูกค้า	Interpreted need การตีความ
Typical uses การใช้งานทั่วไป
Likes-current tool สิ่งที่ชอบ
Dislikes-current tool สิ่งที่ไม่ชอบ
Suggested improvements สิ่งที่ควรปรับปรุง

2. การตีความเสียงเรียกร้องของลูกค้า (Interpreted need) เนื่องจากเสียงเรียกร้องของลูกค้า มักมีความหลากหลายและมีความหมายที่ต่าง ๆ กันมาก ในการวิเคราะห์เสียงเรียกร้องของลูกค้า จึงต้องรู้จักตีความให้กระชับขึ้นและแยกแยะความต้องการที่แท้จริงออกจากส่วนอื่น ก่อนที่จะนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ดีนั้นในการตีความคำพูดของลูกค้า เพื่อที่จะเรียบเรียงให้เป็นข้อความที่เข้าใจง่ายขึ้น หลังจากที่เรียบเรียงคำพูดของลูกค้าให้เป็นข้อความใหม่แล้ว ทีมออกแบบควรที่จะแยกแยะเสียงเรียกร้องของลูกค้าออกเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อดึงเอา

ความต้องการของลูกค้าออกมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเรียบเรียงข้อความให้ชัดเจนมีวิธี ดังนี้

- 2.1 ใช้ข้อความที่ตอบคำถามว่า “ผลิตภัณฑ์นั้นทำอะไร”
- 2.2 ใช้ข้อความละเอียดเท่ากับข้อมูลดิบ
- 2.3 ใช้ข้อความเชิงบวกจะทำให้เปลี่ยนเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคได้ง่ายกว่า
- 2.4 ใช้ข้อความที่แสดงถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เพื่อเปลี่ยนเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคได้ ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4

3. การจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้า แม้จะแยกแยะความต้องการที่แท้จริงออกจากเสียงของลูกค้าทุกรูปแบบแล้ว ข้อมูลเหล่านี้ก็ยังคงมีจำนวนมากและไม่เป็นระบบ ทีมงานออกแบบจึงต้องจัดการข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้สะดวก โดยนำความต้องการเหล่านี้มาจัดหาระบบ วิธีที่ได้รับความนิยมใช้มีอยู่สองอย่าง คือ แผนภาพกลุ่มเชื่อมโยง และแผนภาพต้นไม้ ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการจัดการข้อมูลด้วยวิธีแผนภาพกลุ่มเชื่อมโยงเพราะมีประสิทธิภาพค่อนข้างมาก ดังนั้น นอกจากจะแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ แล้วยังสร้างระดับชั้นให้กับข้อมูลด้วย ทำให้เราไม่สูญเสียสิ่งสำคัญ รายละเอียดของข้อมูลและสามารถเลือกนำข้อมูลมาใช้ได้ตามระดับความหมายที่ต้องการ ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 การจัดระเบียบกลุ่มเชื่อมโยงเพื่อจัดแบ่งความต้องการของลูกค้า

ความต้องการระดับที่ 1	ความต้องการระดับที่ 2
การออกแบบ	
ความคุ้มค่า	
ความพึงพอใจ	
ประสิทธิภาพ	

การกำหนดค่าความสำคัญของความต้องการลูกค้า

การวัดความสำคัญของความต้องการลูกค้าทำได้โดยนำความต้องการของลูกค้าที่ได้มาสร้างเป็นแบบสอบถาม ผลที่ได้จากการสำรวจลูกค้าจะถูกนำมาหาความสำคัญ จากนั้นทำการแปลงเป็นค่าเฉลี่ยน้ำหนักจึงจะสามารถนำไปเรียงลำดับความสำคัญโดยให้หัวข้อความต้องการของผู้บริโภคที่มีคะแนนมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งและรองลงมาตามลำดับในขั้นต่อไป ดังตารางที่

ตารางที่ 3-6 คะแนนความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์

รายการความต้องการของลูกค้า	เฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
การออกแบบ	_____	_____
ความคุ้มค่า	_____	_____
ความพึงพอใจ	_____	_____
ประสิทธิภาพ	_____	_____

การกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ (Product design specification)

โดยทั่วไปข้อมูลความต้องการของลูกค้าเราไม่สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ทันที ดังนั้น เราจึงต้องเปลี่ยนเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค เช่น ความต้องการของลูกค้าเรื่องเครื่องเป่าลม คือ “ทำให้ผมแห้งเร็ว” ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ วิศวกรต้องแปลความต้องการนี้เป็นข้อมูลทางเทคนิคที่ช่วยให้หาวิธีการสำหรับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ในกรณีความต้องการที่ได้ตั้งคำถามว่า “คำว่าแห้งเร็วกว่า” หมายความว่าอะไร และสามารถที่เปลี่ยนเป็นคุณลักษณะทางวิศวกรรม เช่น ความเร็วลมและอุณหภูมิได้หรือไม่ การเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นภาษาทั่วไป โดยให้เป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นภาษาทางเทคนิค เรียกว่า การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์จะระบุตัวชี้วัดสมรรถนะ เช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ เป็นต้น เป็นเทคนิคหนึ่งในการแปลภาษาลูกค้าให้เป็นภาษาทางเทคนิค คือ การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

การออกแบบหลักการทำงานข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ จากการที่โดยทั่วไปข้อมูลความต้องการของลูกค้าไม่สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ทันที เราจึงต้องทำการเปลี่ยนเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคก่อน เช่น ความต้องการหนึ่งของลูกค้าเครื่องเป่าลม คือ “ทำให้ผมแห้งเร็ว” ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ วิศวกรต้องแปลความต้องการนี้เป็นข้อมูลทางเทคนิคที่ช่วยให้หาวิธีการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ในกรณีการตั้งคำถามว่า “คำว่าแห้งเร็วกว่า” หมายความว่าอะไร และสามารถเปลี่ยนเป็นคุณลักษณะทางวิศวกรรม เช่น ความเร็วลม

และการเปลี่ยนอุณหภูมิได้หรือไม่ การเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นภาษาทั่วไป ให้เป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นภาษาทางเทคนิค เรียกว่า การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์จะระบุตัวชี้วัดสมรรถนะ เช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ เป็นต้น เทคนิคหนึ่งในการแปลภาษาลูกค้าให้เป็นภาษาทางเทคนิค

การออกแบบผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ ด้วยการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมาและนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อที่จะได้ออกแบบได้ตรงตามความต้องการที่ได้ดำเนินการมาตามขั้นตอน



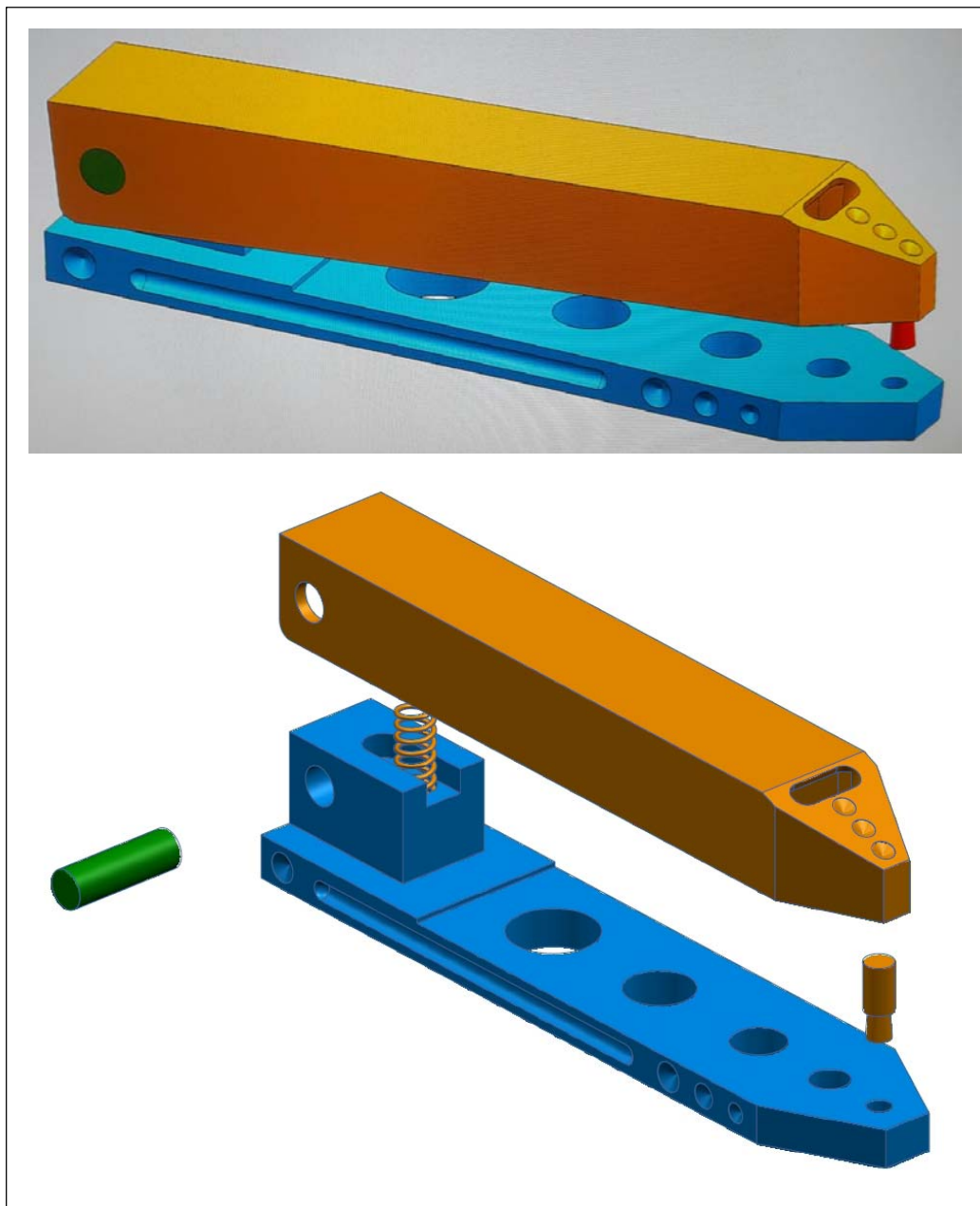
ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

รายละเอียดผลิตภัณฑ์

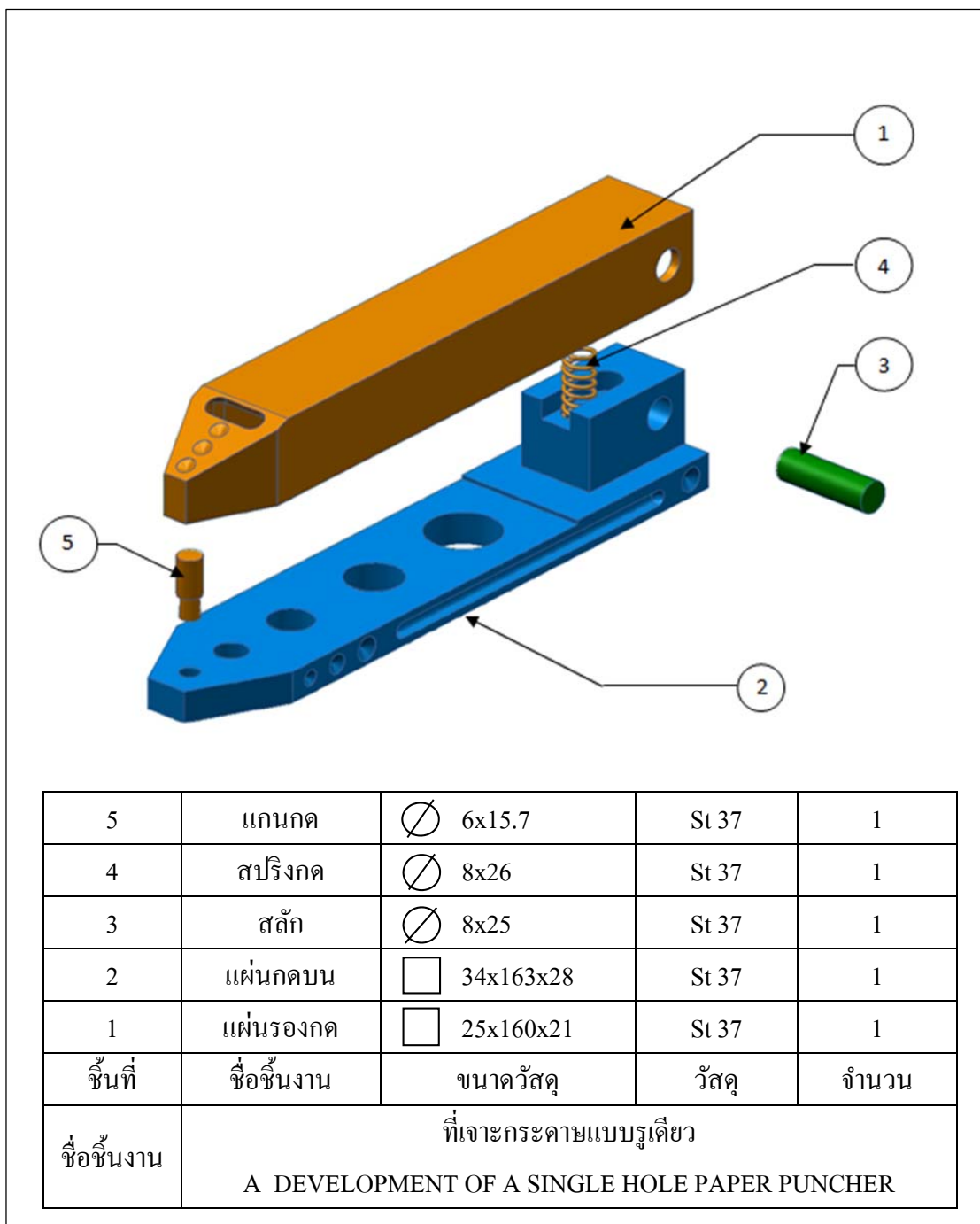
กว้าง x ยาว x สูง 33.5 x 163 x 44 มิลลิเมตร

ระยะสอดกระดาษเพื่อใช้งาน 125 มิลลิเมตร

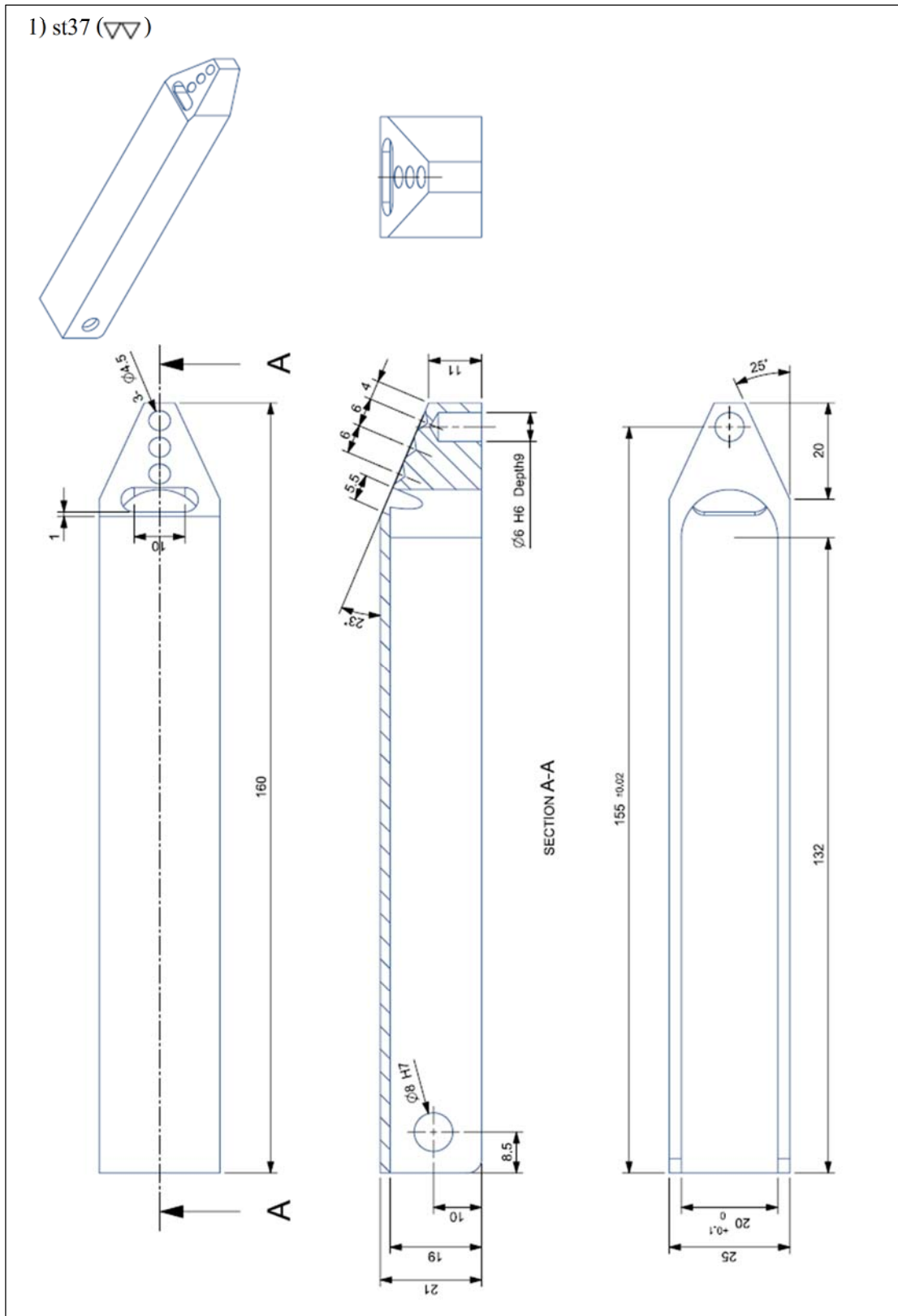
ภาพที่ 3-2 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว



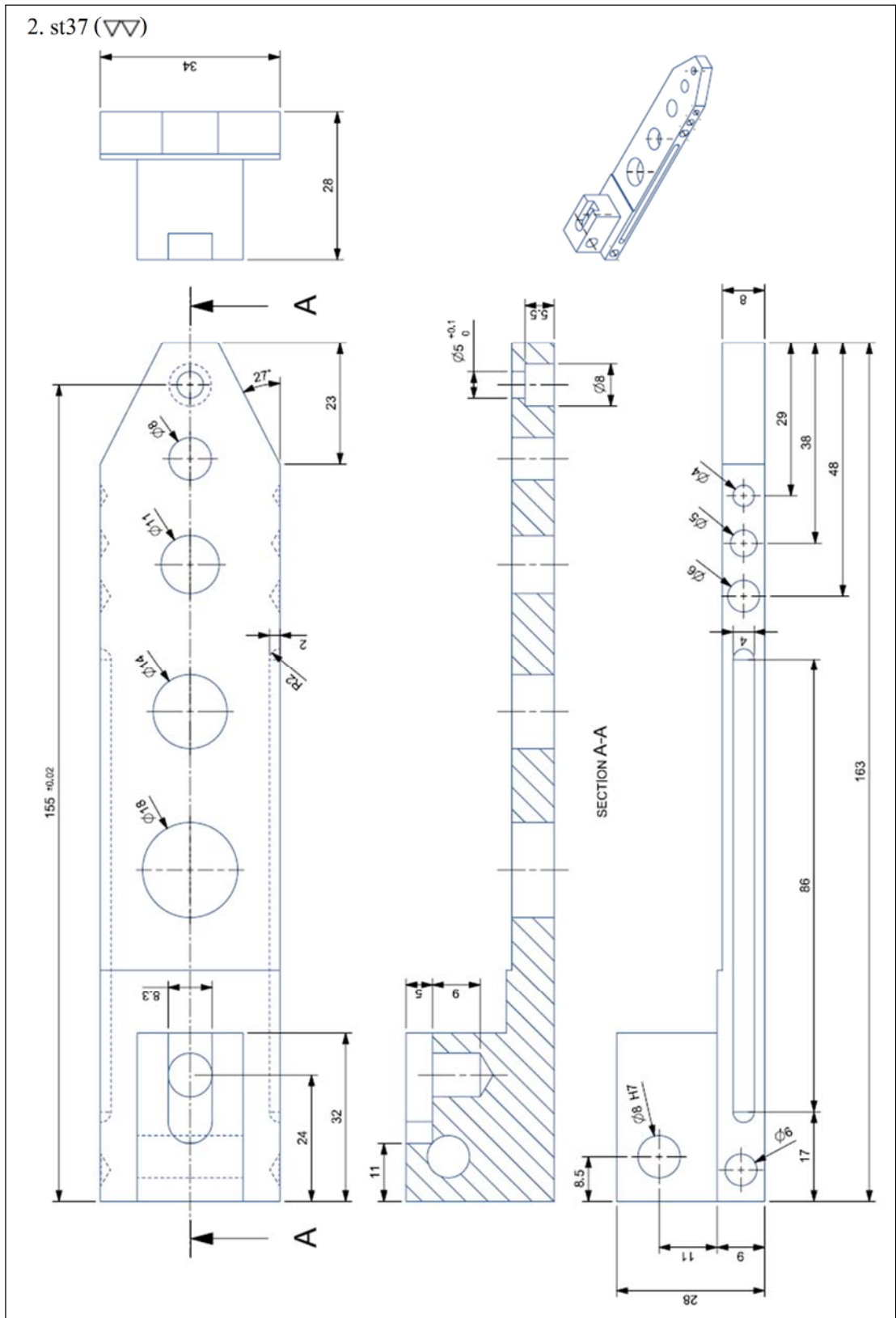
ภาพที่ 3-3 ภาพประกอบและภาพแยกชิ้นที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว



ภาพที่ 3-4 ภาพประกอบและรายละเอียดชิ้นส่วนที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

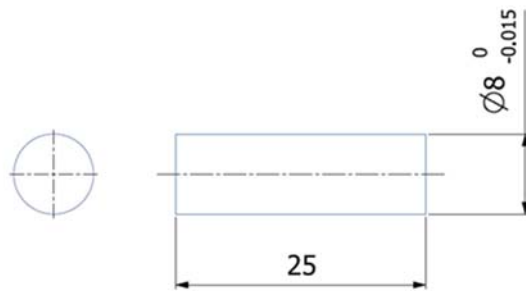


ภาพที่ 3-5 รายละเอียดที่เจาะกระดาดแบบรูเดียว

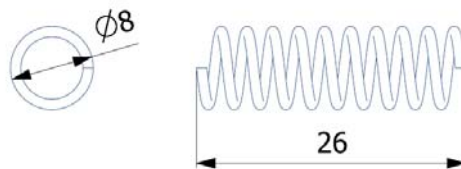


ภาพที่ 3-6 รายละเอียดการกำหนดขนาด

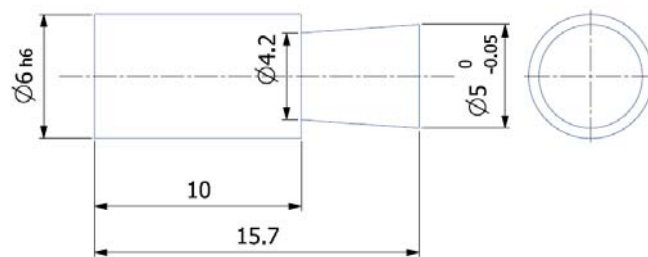
3. st37 (▽▽)



4. st37 (▽▽)



5. st37 (▽▽)



ภาพที่ 3-6 (ต่อ)

การเตรียมการทดลองผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

โดยการเตรียมที่เจาะกระดาษแบบต่าง ๆ เครื่องมือ อุปกรณ์ ดังนี้

1. ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวแบบที่ 1



ภาพที่ 3-7 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

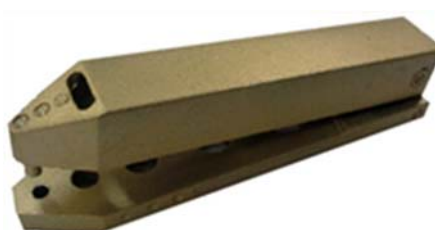
2. ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวแบบที่ 2



ภาพที่ 3-8 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

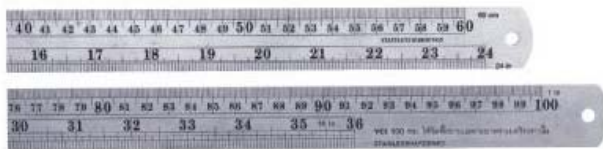
การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ทดลอง

1. ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวแบบที่ 3



ภาพที่ 3-9 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

2. บรรทัดเหล็ก



ภาพที่ 3-10 บรรทัดเหล็ก

ตารางที่ 3-7 ลักษณะการใช้งานผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 แบบผลิตภัณฑ์

การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์			
ชนิดผลิตภัณฑ์	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
รายการใช้งาน			
ลักษณะการใช้งาน	บีบกด	บีบกด	บีบกด

2. กระดาษคำตอบ

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ																									
ชื่อ																				เลขที่สอบ					คะแนน
ชั้น																				วิชา					
No.	A	B	C	D	E	No.	A	B	C	D	E	No.	A	B	C	D	E	No.	A	B	C	D	E		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
1					31						61						91								
2					32						62						92								
3					33						63						93								
4					34						64						94								
5					35						65						95								
6					36						66						96								
7					37						67						97								
8					38						68						98								
9					39						69						99								
10					40						70						100								
11					41						71						101								
12					42						72						102								
13					43						73						103								
14					44						74						104								
15					45						75						105								
16					46						76						106								
17					47						77						107								
18					48						78						108								
19					49						79						109								
20					50						80						110								
21					51						81						111								
22					52						82						112								
23					53						83						113								
24					54						84						114								
25					55						85						115								
26					56						86						116								
27					57						87						117								
28					58						88						118								
29					59						89						119								
30					60						90						120								

148

210

ภาพที่ 3-11 กระดาษคำตอบขนาดที่นิยมใช้ทั่วไป

3. การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของแต่ละผลิตภัณฑ์



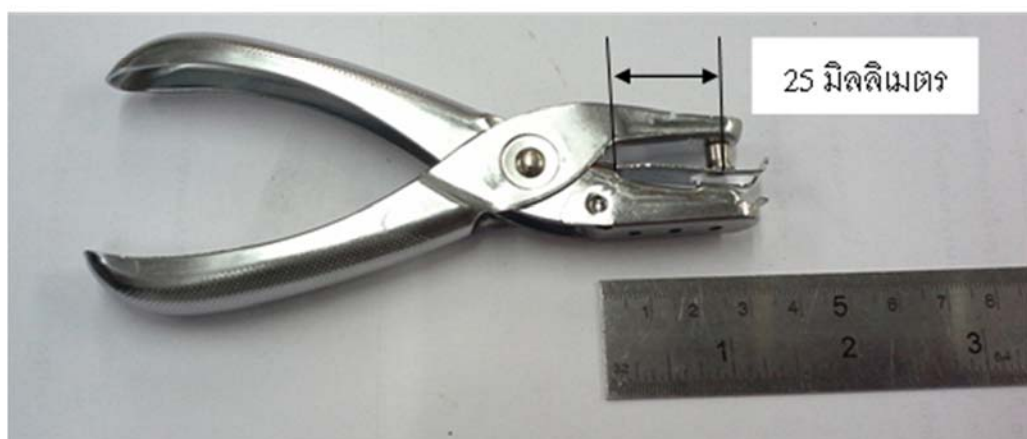
ภาพที่ 3-12 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 1



ภาพที่ 3-13 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 2



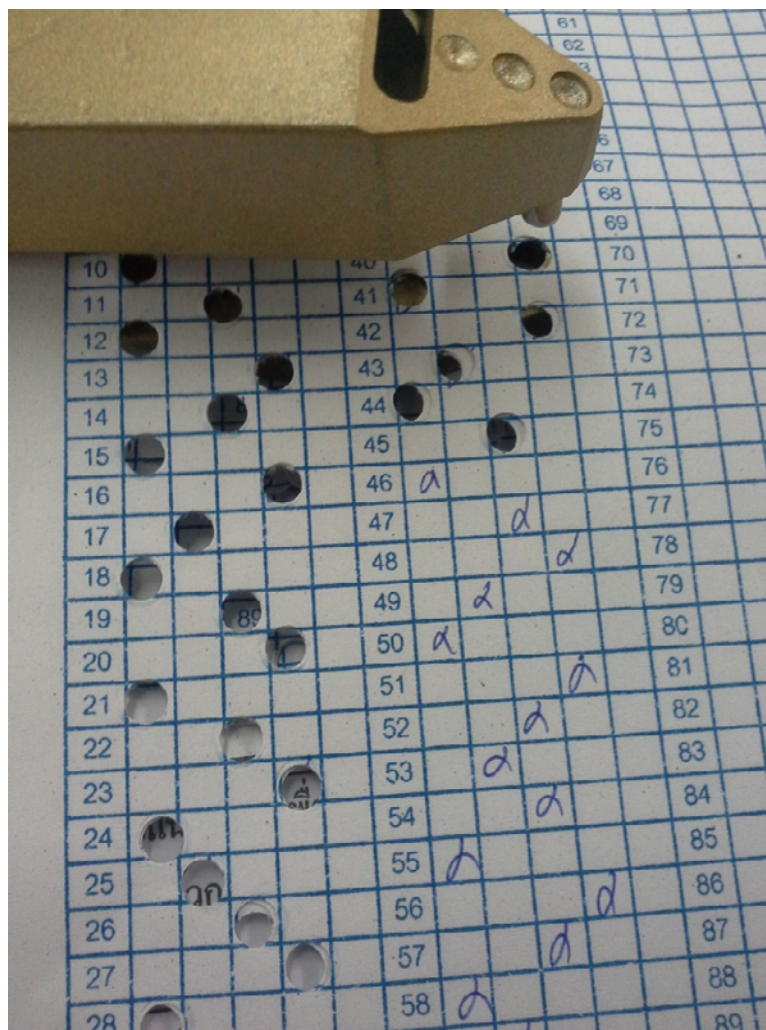
ภาพที่ 3-14 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 3



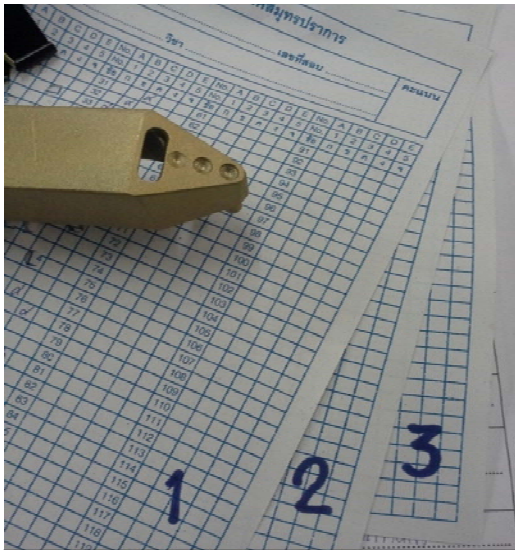
ภาพที่ 3-15 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 1



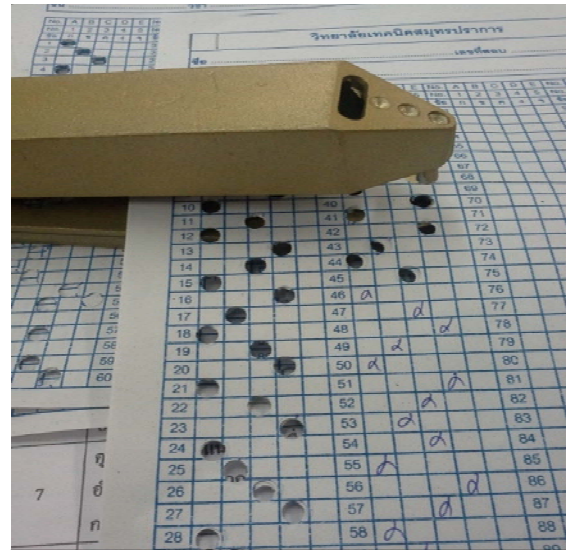
ภาพที่ 3-16 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 2



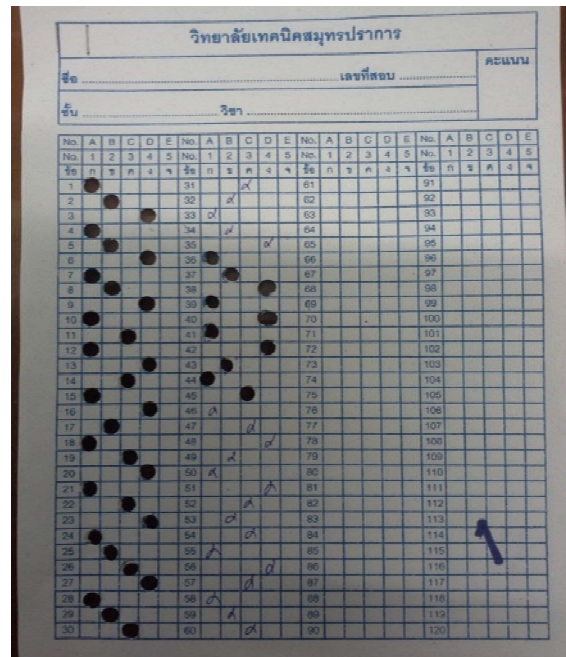
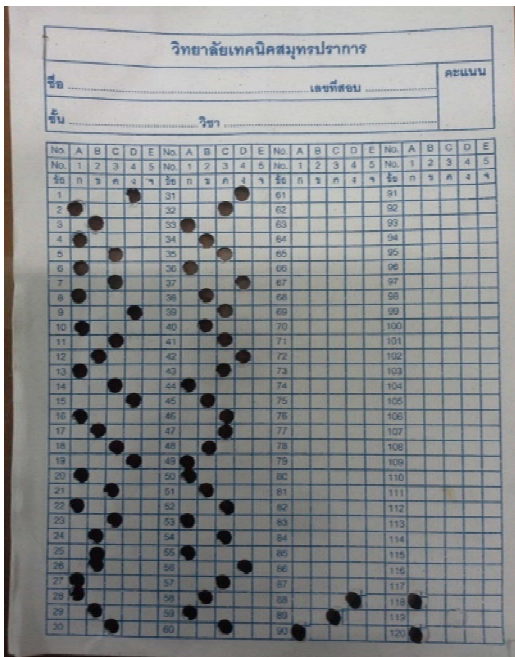
ภาพที่ 3-17 การเปรียบเทียบระยะที่สามารถใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์แบบที่ 3



สามารถกดเจาะกระดาษได้ครั้งละมากกว่า แผ่น



ภาพลักษณะขณะการใช้งานกดเจาะกระดาษ



ภาพที่ 3-18 กระดาษที่ได้ผ่านการกดเจาะด้วยที่เจาะแบบรูเดียวที่วิจัยพัฒนา

ตารางที่ 3-8 ระยะการใช้งานของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 แบบผลิตภัณฑ์

ชนิดผลิตภัณฑ์	การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์		
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
รายการใช้งาน			
ลักษณะการใช้งาน	บีบกด	บีบกด	บีบกด
ระยะใช้งาน	25 มิลลิเมตร	12 มิลลิเมตร	125 มิลลิเมตร

การหาความสำคัญของความต้องการลูกค้า

ผู้วิจัยได้แยกแยะการจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้าแล้วนำมาหาค่าความจริงเชิงเนื้อหา ก่อนนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เราจะต้องทราบความต้องการแต่ละรายการมีความสำคัญต่อลูกค้ามากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ เพราะเราไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทั้งหมด จึงต้องหาความสำคัญของความต้องการแต่ละรายการเพื่อจะได้เลือกตอบสนองความต้องการที่สำคัญ ๆ ก่อนการวัดความสำคัญของความต้องการของลูกค้าทำได้โดยนำความต้องการของลูกค้าที่ได้มาจากการสำรวจลูกค้า ดังนี้

1. วิธีการสำรวจคะแนนความสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจ งานวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวจะใช้วิธีหาความสำคัญ คือ การใช้แบบสอบถามที่จะกำหนดการวัดหาความสำคัญของความต้องการลูกค้า โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย ณ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จำนวน 35 คน ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามถึงระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว การให้คะแนนความสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจจะแบ่งการพิจารณาออกเป็น 9 ระดับคะแนน ดังนี้

2. วิธีการลงคะแนนความสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจจากแบบสอบถามและนำผลสำรวจจากแบบสอบถามระดับความต้องการคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวที่ได้ดำเนินการทำการสำรวจจำนวน 35 คน มาลงตารางคะแนนรายบุคคลตามหัวข้อแบบสอบถาม โดยเรียงตั้งแต่คนที่ 1 จนถึงคนที่ 35 ดังตารางที่ 3-10

ตารางที่ 3-10 คะแนนรายบุคคลต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

รายการความต้องการของลูกค้า	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่
	1	→		35
การออกแบบ	_____			
ความคุ้มค่า	_____			
ความพึงพอใจ	_____			
ประสิทธิภาพ	_____			

3. วิธีการบันทึกเพื่อหาค่าเฉลี่ยของผลสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า นำผลคะแนนรายบุคคลต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว แต่ละรายการความต้องการของลูกค้ามาลงตาราง โดยบันทึกจำนวนผู้ตอบในแต่ละระดับคะแนนตาราง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของผลการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าด้วยดังสมการ ดังนี้

คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า = Σ (ระดับคะแนน \times จำนวนผู้ตอบ) / จำนวนผู้ตอบ
ดังสมการ

$$\bar{x} = \frac{\Sigma X}{N}$$

จากนั้นนำคะแนนความพึงพอใจของลูกค้ามาสร้างกราฟแสดงลำดับคะแนนความสำคัญและนำไปจัดเรียงลำดับความสำคัญต่อไป

ตารางที่ 3-11 การหาค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของผลการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า

ความต้องการของลูกค้า ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก	การออกแบบ		
	ระดับ คะแนน	จำนวน ผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1		
ไม่พึงพอใจน้อย	2		
พึงพอใจน้อย	3		
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4		
พึงพอใจปานกลาง	5		
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6		
พึงพอใจมาก	7		
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8		
พึงพอใจมากที่สุด	9		
รวม			
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ผลการดำเนินการศึกษาประกอบด้วย ผลแสดงความคิดเห็นของ ครู อาจารย์ ที่ตอบแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้ในการสำรวจความต้องการของลูกค้า ผลการแปลงความต้องการคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ทราบว่าผลการใช้งาน ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว ส่งผลอย่างไรบ้าง

ผลของการทำข้อความแสดงภารกิจ (Mission statement)

ตารางที่ 4-1 คุณลักษณะการแสดงภารกิจผลิตภัณฑ์ (Mission statement)

Mission statement	Design and development
คำอธิบายผลิตภัณฑ์	1. เป็นเครื่องมือช่วยในการอำนวยความสะดวกการตรวจสอบแบบปรนัย สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ขนาดไม่ใหญ่ มีน้ำหนักไม่มาก สามารถพกพาได้และตอบรับความต้องการของครู อาจารย์หรือผู้ที่ต้องการทำรูบนกระดาษ เกี่ยวข้องและมีความประทับใจในการใช้งาน
จุดมุ่งหมายหลักทางธุรกิจ	1. ตอบสนองความต้องการของครู อาจารย์ หรือผู้ที่มีความจำเป็นต้องใช้ 2. เป็นผู้นำในตลาดเกี่ยวกับการจำหน่ายเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวก
ตลาดหลัก	1. กลุ่มครู อาจารย์ หรือบุคลากรทางการศึกษา 2. กลุ่มผู้ที่มีความต้องการใช้เจาะกระดาษแบบรูเดียว
ตลาดรอง	1. ผู้ที่มีความต้องการใช้งานทั่วไป
ข้อสันนิษฐานและข้อจำกัด	1. เป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกที่มีขนาดไม่ใหญ่ มีน้ำหนักเบา 2. สามารถใช้งานได้ง่ายพกพาสะดวก 3. กลุ่ม ครู อาจารย์ หรือบุคลากรทางการศึกษา
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	1. กลุ่มผู้ใช้งานสำนักงาน

ผลการสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวในท้องตลาด

จากการสำรวจที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวที่ตรงตามแนวคิดที่ต้องการนั้น ในท้องตลาดยังไม่ได้มีการผลิต หรือยังไม่มีผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ออกมาจำหน่ายในท้องตลาด คือ ยังไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะแบบนี้ออกมาจำหน่ายจริง แต่พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานสำหรับการเจาะกระดาษแบบรูเดียวในท้องตลาดที่มีลักษณะและหลักการใช้งานใกล้เคียงกัน โดยได้เลือกคัดมาเพื่อใช้สำหรับใช้ทดลองครั้งนี้ จำนวน 2 แบบ ตราสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ได้สร้างขึ้นมาทดลอง จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ รวมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 4-2

แบบที่ 1 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว



ภาพที่ 4-1 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว (ที่มีจำหน่ายทั่วไป)

แบบที่ 2 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว



ภาพที่ 4-2 ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว (ที่มีจำหน่ายทั่วไป)

ตารางที่ 4-2 การสำรวจข้อมูลที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ผลิตภัณฑ์	แหล่งที่มา	หลักการทำงาน	ระยะใช้งาน
แบบที่1 	ท้องตลาด	บีบกด	25 มิลลิเมตร
แบบที่2 	ท้องตลาด	บีบกด	12 มิลลิเมตร

การกำหนดแนวคิดที่ดีของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4-3 การกำหนดแนวคิดของผลิตภัณฑ์โดยจากการสำรวจข้อมูลตลาด

No	ความต้องการของลูกค้า (Need)
1	ช่วยอำนวยความสะดวกและใช้งานได้จริง
2	ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน
3	ช่วยในการประหยัดเวลา
4	น้ำหนักเบา
5	ใช้วัสดุที่ไม่เป็นสนิม
6	รูปร่างสวยงามทันสมัย
7	ราคาไม่สูงมาก
8	ใช้งานได้หลายลักษณะ
9	ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้
10	ใช้งานทนทานคุ้มค่า

การสำรวจความต้องการของลูกค้า (Indentification of customer needs)

1. เสียงเรียกร้องของลูกค้าหรือถ้อยแถลง (Voice of customer) การระบุความต้องการของลูกค้าเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก เนื่องจากการที่ผลิตภัณฑ์จะทำกำไรได้นั้น นอกจากจะมีราคาเหมาะสมแล้ว ยังต้องเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการซื้อหรือตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ การระบุความต้องการของลูกค้าเป็นหน้าที่หลักของฝ่ายการตลาด ซึ่งต้องทำการวิจัยและสำรวจตลาด และส่งข้อมูลให้ฝ่ายวิศวกรรมเพื่อประเมินความต้องการของลูกค้าให้เป็นตามข้อกำหนดทางเทคนิค ข้อมูลความต้องการของลูกค้าอาจได้จากฝ่ายการตลาดแล้ว ยังอาจได้จากฝ่ายขายหรือฝ่ายบริการลูกค้าอีกด้วยวิธีการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้ามีหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์กลุ่ม การสัมภาษณ์เดี่ยว การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ความต้องการหรือเสียงเรียกร้องจากลูกค้า (Customer Statement)

เสียงเรียกร้องจากลูกค้า	เสียงเรียกร้องจากลูกค้า
1. วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน	10. น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย
2. รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน	11. ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้
3. ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก	12. ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่น ต่อครั้ง
4. การเสียดำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน	13. ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้
5. ความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน	14. ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
6. สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง	15. ไม่ต้องใช้วิธีเดิม
7. ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน	
8. สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	
9. สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ	

2. ผลการแสดงผลเสียงเรียกของลูกค้าและการตีความ โดยจะเป็นการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเพื่อใช้ในการออกแบบและเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียว โดยได้ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และนำมาทำการตีความ ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ความต้องการเสียงเรียกร้องจากลูกค้าและการตีความ (Interpreted Need)

Question/ prompt คำถาม	Customer statement เสียงเรียกร้องของลูกค้า	Interpreted need การตีความ
Typical uses การใช้งาน ทั่วไป	<ol style="list-style-type: none"> วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่นต่อครั้ง สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน ความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน การเล็งตำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน 	<ol style="list-style-type: none"> การเลือกใช้นิคมของวัสดุได้เหมาะสม ปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ เจาะได้ครั้งละมากกว่า 1 แผ่น ใช้งานได้ตามระยะที่ต้องการ ใช้งานง่ายสะดวก ใช้เวลาในการทำงานไม่มาก ออกแบบได้ดีช่วยในการจับได้ถนัด มองตำแหน่งที่ต้องการได้ชัดเจน
Likes-current tool สิ่งที่ชอบ	<ol style="list-style-type: none"> ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้ น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน 	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ไม่เคยพบเครื่องมือลักษณะนี้ สนใจที่จะซื้อ ช่วยอำนวยความสะดวก พกพาได้ การออกแบบเหมาะสมกับการใช้งาน
Dislikes- current tool สิ่งที่ไม่ชอบ	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ต้องใช้วิธีเดิม 	<ol style="list-style-type: none"> ทดแทนจากวิธีเดิม
Suggested improvements สิ่งที่ควร ปรับปรุง	-	-

3. การจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้า แม้จะแยกแยะความต้องการที่แท้จริงออกจากเสียงของลูกค้าทุกรูปแบบแล้ว ข้อมูลเหล่านี้ก็ยังคงมีจำนวนมากและไม่เป็นระบบ ทีมงานออกแบบจึงต้องจัดการข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้สะดวก โดยนำความต้องการเหล่านี้มาจัดหาระบบ วิธีที่ได้รับความนิยมใช้มีอยู่สองอย่าง คือ แผนภาพกลุ่มเชื่อมโยง และแผนภาพต้นไม้ ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการจัดการข้อมูลด้วยวิธีแผนภาพกลุ่มการเชื่อมโยงเพราะมีประสิทธิภาพค่อนข้างมาก ดังนั้น นอกจากจะแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ แล้วยังสร้างระดับชั้นให้กับข้อมูลด้วย ทำให้เราไม่สูญเสียสิ่งสำคัญรายละเอียด ของข้อมูลและสามารถในการเลือกนำข้อมูลมาใช้ได้ตามระดับความหมายที่ต้องการ ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 การจัดระเบียบกลุ่มเชื่อมโยงเพื่อจัดแบ่งความต้องการของลูกค้า

ความต้องการระดับที่ 1	ความต้องการระดับที่ 2
การออกแบบ	ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน
ความคุ้มค่า	วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน
ความพึงพอใจ	ไม่ต้องใช้วิธีเคมี ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย ความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้
ประสิทธิภาพ	ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่น ต่อครั้ง ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน การตั้งตำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ

การกำหนดค่าความสำคัญของความต้องการลูกค้า

การวัดความสำคัญของความต้องการลูกค้าทำได้โดยนำความต้องการของลูกค้าที่ได้มาสร้างเป็นแบบสอบถาม ผลที่ได้จากการสำรวจลูกค้าจะถูกนำมาหาความสำคัญ จากนั้นทำการแปลงเป็นค่าเฉลี่ยน้ำหนักในขั้นตอนต่อไป ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 คะแนนความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์

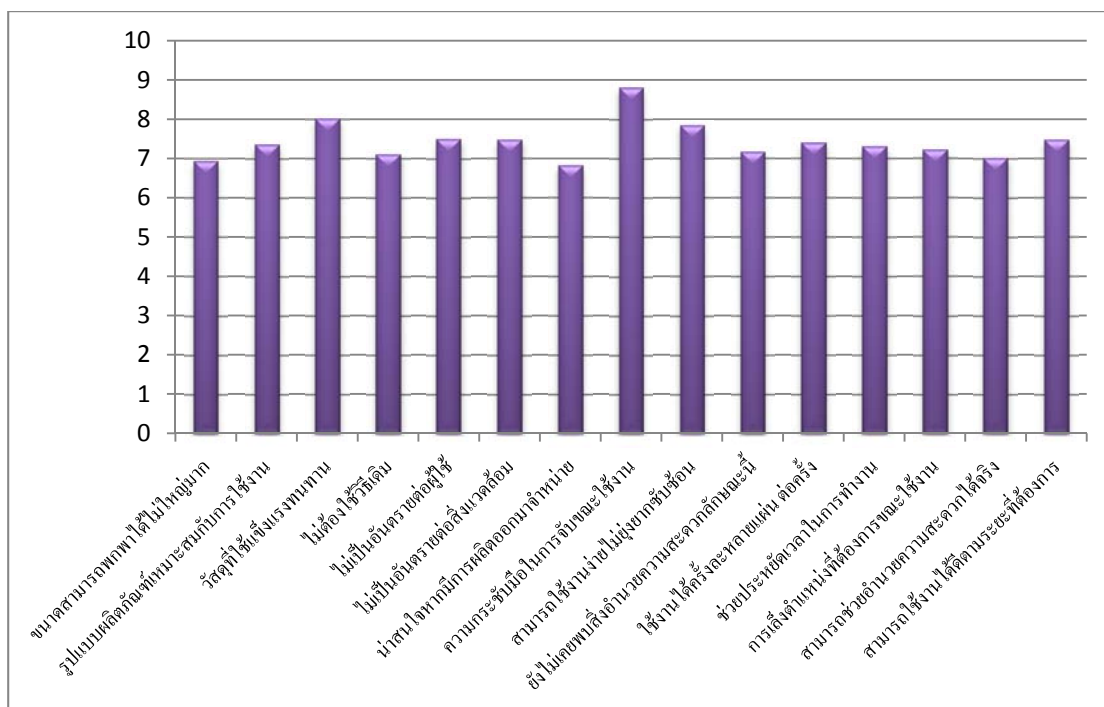
รายการความต้องการของลูกค้า		เฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ	
การออกแบบ	ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก	6.94	ดี	
	รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน	7.37	ดี	
ความคุ้มค่า	วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน	8.02	ดีถึงดีมากที่สุด	
	ไม่ต้องใช้วิธีเดิม	7.11	ดี	
ความพึงพอใจ	ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	7.51	ดี	
	ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	7.48	ดี	
	น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย	6.82	ดี	
	ความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน	8.82	ดีถึงดีมากที่สุด	
	สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	7.85	ดี	
	ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้	7.17	ดี	
	ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่นต่อครั้ง	7.40	ดี	
	ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน	7.31	ดี	
	ประสิทธิภาพ	การเล็งตำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน	7.22	ดี
		สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง	7.02	ดี
สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ		7.48	ดี	

1. การลำดับความสำคัญโดยให้หัวข้อรายการความต้องการของลูกค้าที่มีคะแนนความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งและรองลงมาตามลำดับ ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 ลำดับความสำคัญคะแนนรายบุคคลต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์

รายการความต้องการของลูกค้า	คะแนนความสำคัญ	ลำดับความสำคัญ
น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย	6.82	1
ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก	6.94	2
สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง	7.02	3
ไม่ต้องใช้วิธีเดิม	7.11	4
ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้	7.17	5
การเรียงตำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน	7.22	6
ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน	7.31	7
รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน	7.37	8
ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่น ต่อครั้ง	7.40	9
ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	7.48	10
สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ	7.51	11
ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	7.51	11
สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	7.85	12
วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน	8.02	13
ความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน	8.82	14

จากนั้นนำลำดับคะแนนความสำคัญของรายการความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์
ที่จะระบุกระดาษแบบรูปเดียวมาสร้างกราฟ ดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 กราฟแสดงลำดับคะแนนความสำคัญของรายการความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1. ผลสถิติวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการตัดสินใจ ผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียวหลังจากที่ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งสามารถสรุปผลระดับความพึงพอใจของลูกค้าในด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 สรุปผลระดับพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียว

รายการความต้องการของลูกค้า	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบ	7.15	มาก
2. ความคุ้มค่า	8.02	มาก-มากที่สุด
3. ความพึงพอใจ	7.53	มาก
4. ประสิทธิภาพ	7.45	มาก
รวมเฉลี่ย	7.53	มาก

จากตารางพิจารณาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาดแบบรูเดียว พบว่า

ความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.15

ความพึงพอใจที่มีต่อด้านความคุ้มค่า มาก-มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.02

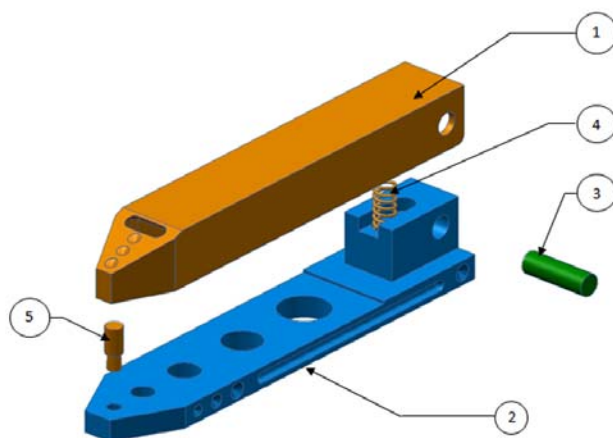
ความพึงพอใจที่มีต่อด้านพึงพอใจ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.53

ความพึงพอใจที่มีต่อด้านประสิทธิภาพ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.45

สามารถสรุปได้ว่าลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาดแบบรูเดียว อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.53

ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เจาะรูกระดาดแบบรูเดียว

ในการส่งผลิตชิ้นงานดำเนินการ โดยวิธีการสั่งงานตามแบบและการตกลงราคาเป็นแบบ เหมาะจ่ายในการผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 4-4 ที่เจาะรูกระดาดแบบรูเดียว

ค่าใช้จ่ายในการผลิต ชั้นที่ 1 แกนกด

ค่าจ้างเหมาวัสดุ + ค่าแรง ชั้นที่ 1 ราคา/ ชั้น จำนวน 1 ชั้น รวม 800 บาท

ค่าใช้จ่ายในการผลิต ชั้นที่ 2 แกนกด

ค่าจ้างเหมาวัสดุ + ค่าแรง ชั้นที่ 2 ราคา/ ชั้น จำนวน 1 ชั้น รวม 1,500 บาท

ค่าใช้จ่ายในการผลิต ชั้นที่ 3 แกนกด

ค่าจ้างเหมาวัสดุ + ค่าแรง ชั้นที่ 3 ราคา/ ชั้น จำนวน 1 ชั้น รวม 30 บาท

ค่าใช้จ่ายในการผลิต ชั้นที่ 4 แกนกด

ค่าจ้างเหมาวัสดุ + ค่าแรง ชั้นที่ 4 ราคา/ ชั้น จำนวน 1 ชั้น รวม 10 บาท

ค่าใช้จ่ายในการผลิต ชั้นที่ 5 แกนกด

ค่าจ้างเหมาวัสดุ + ค่าแรง ชั้นที่ 5 ราคา/ ชั้น จำนวน 1 ชั้น รวม 50 บาท

รวมค่าใช้จ่ายในการเหมาจ่ายผลิตทั้งสิ้น 2,390.00 บาท

หมายเหตุ เนื่องจากชิ้นงานเป็นชิ้นงานต้นแบบและเป็นการสั่งผลิต ครั้งละ/ ชั้น จึงส่งผลให้ราคา

ค่าใช้จ่ายดำเนินการมีราคาสูง

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดวยแบบรูเดียวโดยนำความต้องการของลูกค้าไปแปลงเป็นคุณสมบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผลสรุป ดังนี้

สรุปผลแสดงความคิดเห็นของลูกค้าที่มีต่อแบบสอบถาม

โดยใช้วิธีการเข้าไปสัมภาษณ์ ด้วยคำถามต่อไปนี้

1. คุณเคยใช้วิธีการเจาะกระดวยคำตอบหรือไม่
2. คุณทราบวิธีการที่ใช้สำหรับเจาะกระดวยคำตอบหรือไม่
3. คุณมีความถนัดและมีความชอบในการที่จะใช้วิธีการใดในการเจาะกระดวยมากที่สุด
4. คุณคิดว่าวิธีการเจาะกระดวยที่คุณมีความถนัดและมีความชอบนี้คุณคิดว่าสามารถ

ช่วยอำนวยความสะดวกแล้วหรือยัง

5. คุณคิดว่าควรจะมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่านี้หรือมีวิธีการอื่นอีกหรือไม่
6. คุณคิดว่าเพราะเหตุใดจึงอยากให้มีความสะดวกมากกว่านี้
7. คุณอยากเสนอแนะสิ่งใดเพื่อหาวิธีที่อำนวยความสะดวกในการเจาะกระดวยคำตอบ
8. คุณคิดว่าวิธีการที่เสนอให้ทดลองใช้คุณ มีความรู้สึกเป็นอย่างไร
9. คุณมีความคิดเห็นอย่างไรหลังจากได้ใช้เครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในครั้งนี้

สรุปผลของการทำข้อความแสดงภารกิจ

ผลของการทำข้อความแสดงภารกิจนี้ สามารถที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง โดยตลาดหลักจะอยู่ที่ บุคลากรทางการศึกษาในสถานศึกษาทั่วประเทศ
ต้องการใช้

สรุปผลการสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ (Concept generation)

ผลการสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ด้านการใช้งาน สามารถใช้งานได้โดย สรุปรายการ
ความต้องการของลูกค้า (Organized list of customer need)

ข้อดีของที่เจาะรูกระดาดแบบรูเดียว

1. ที่เจาะรูกระดาดช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง
2. ที่เจาะรูกระดาดช่วยในการประหยัดเวลา
3. ที่เจาะรูกระดาดใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ข้อด้อยของที่เจาะรูกระดาดแบบรูเดียวที่ต้องการให้ปรับปรุง

1. ที่เจาะรูกระดาดมีน้ำหนักมากไป
2. ที่เจาะรูกระดาดไม่มีที่รองรับเศษกระดาดที่ถูกตัดเจาะ
3. ที่เจาะรูกระดาดเป็นสนิม
4. ที่เจาะรูกระดาดต้องมีน้ำหนักเบา
5. ที่เจาะรูกระดาดต้องมีรูปร่างที่สวยงาม
6. ที่เจาะรูกระดาดมีอายุการใช้งานที่ทนทาน

ข้อเสนอแนะที่ลูกค้าต้องการ

1. ที่เจาะรูกระดาดถ้าเป็นไปได้สามารถใช้งานได้หลายลักษณะ
2. ที่เจาะรูกระดาดต้องไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้
3. ที่เจาะรูกระดาดต้องไม่เป็นสนิม
4. ที่เจาะรูกระดาดสีลอกติดมือ
5. ที่เจาะรูกระดาดต้องมีที่รองรับเศษกระดาดที่ถูกตัดเจาะ

สรุปผลของการจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้า

ผลของการจัดระเบียบข้อมูลความต้องการของลูกค้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ การออกแบบ ความคุ้มค่า ความพึงพอใจ และประสิทธิภาพ

การแปลงความต้องการคุณลักษณะเป็นชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

1. สรุปผลการสำรวจความต้องการของลูกค้า ผลการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ คือ ลูกค้ากล้าแสดงความคิดเห็น มีความเป็นตัว สามารถสำรวจได้ปริมาณมากและต้นทุนในการสำรวจต่ำ สรุปความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้งานจากการสำรวจความต้องการของลูกค้าหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ทางผู้วิจัยพบว่า ผู้ใช้ส่วนมากมีความต้องการและหาสิ่งที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกมานานแล้ว แต่ยังไม่ผู้ใดผลิตตรงตามความต้องการ จากการสำรวจมีทั้งข้อเสนอแนะและข้อที่พึงพอใจ ดังนี้

- 1.1 มีความต้องการ ผลิตภัณฑ์ ที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้
- 1.2 มีน้ำหนักไม่มากไป
- 1.3 การเลือกใช้วัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือการชุบเคลือบผิวเป็นผลให้สี หรือสนิมติดมือ
- 1.4 ส่วนเรื่องราคา ไม่มีปัญหาถ้าหากใช้งานได้ดีลูกค้ายินดีที่จะซื้อใช้งาน
- 1.5 พกพาได้ ขนาดไม่ใหญ่มากยอมรับได้ มีความกระชับรัด
- 1.6 ไม่สนใจเรื่องอายุการใช้งานเนื่องจากคาดว่าคงจะนานพอสมควรกับการใช้

2. สรุปการกำหนดความสำคัญของความต้องการลูกค้า ผลสำรวจจากแบบสอบถามถึงระดับความต้องการคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวได้สำรวจจำนวนผู้ใช้ 35 คน มาลงตารางคะแนน และคำนวณผลรวมของคะแนนแต่ละรายการความต้องการของลูกค้าที่มีการให้คะแนนสูงสุด คือ เรื่องความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน ระดับความพึงพอใจดีถึงดีมากที่สุด คือ 8.82 คะแนน ส่วนคะแนนที่ให้ความสำคัญต่ำสุด คือ เรื่องความน่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่ายเนื่องจากไม่แน่ใจว่าจะมีผลผลิต หรือไม่จึงส่งผลให้คะแนนความพอใจต่ำ ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้ โดยให้คะแนนระดับความพึงพอใจ 7.14 คะแนน

สรุปผลการใช้งานของที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียว

ผลการทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์ที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียวสามารถสอดกระดาษเข้าไป โดยสามารถใช้ได้ถึงระยะ 125 มิลลิเมตร ซึ่งสามารถใช้งานได้ตามความต้องการจริง

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัยการแปลงความต้องการของลูกค้าจากผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว สามารถที่จะปรับปรุงพัฒนาให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ ซึ่งที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวที่ใช้ทดลองในครั้งนี้เป็นเพียงชิ้นงานต้นแบบเท่านั้น หากที่จะผลิตเพื่อการค้า จะต้องทำการออกแบบใหม่เพื่อทำการผลิต
2. ผลการวิจัยประสิทธิภาพด้านการใช้งานผู้ที่ได้ทดลองใช้มีความสนใจในสิ่งช่วยอำนวยความสะดวกมาก

ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินงาน

1. ช่วงแรก คือ ผู้วิจัยได้ทำแกนที่กดเป็นทรงกระบอก และเมื่อทำการทดลองแกนกด จะเบียดด้านขอบรูในและกดตัดกระดาษไม่ขาด ได้พบจากการสังเกต

2. ช่วงที่สองจึงได้ทำการเปลี่ยนแก้ไขให้แกนกดเป็นทรงเรียว และทำการทดลองให้ผลปรากฏว่าใช้งานได้ดีไม่มีการเบียดขอบรู จึงทราบว่าต้องใช้แกนกดแบบทรงเรียว

ข้อเสนอแนะ

1. การนำเทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้ควรจะต้องฝึกฝนในเรื่องการใช้จ่ายความหมายทางเทคนิคเนื่องจากจะต้องฝึกการเขียนและการคิดบ่อย ๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาโดยมีลักษณะปรับปรุงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไปความต้องการของลูกค้าอาจจะมีการพัฒนาความต้องการ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลควรมีการวางแผนการดำเนินงานที่มีความชัดเจนมากขึ้น โดยมีปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการทำงานและมีแผนสำรองเอาไว้ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนเพื่อความสำเร็จของงานวิจัยได้ตามวันเวลาที่กำหนด

3. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียวสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับการทำงานส่งผลให้มีความสุขในการทำงาน ประหยัดเวลาในการทำงาน และสร้างสุขภาพจิตที่ดี นอกจากนี้ผู้ที่สนใจอาจนำแนวคิดไปทำการวิจัยต่อเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

บรรณานุกรม

- จันทร์ทา นาควชิรตระกูล. (2553). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 531528 Engineering product and product desing. eco desing*. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จันทร์ทา นาควชิรตระกูล และฤกษ์วัลย์ จันทร์สา. (2553). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 531528 การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการเชิงวิศวกรรม*. สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชาญชัย ทรัพย์ากรม, ประสิทธิ์ สวัสดิ์สรรพ และวิรุฬ ประเสริฐวรรณันท์. (2534). *การออกแบบแม่พิมพ์*. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ.
- มณฑลีสานสนันท์. (2546). *การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย*. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. ทันตกรรม. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ulrich, K.T. and S.D. Eppinger. (2004). *Product desing and development. Third edition*. New York: McGraw-Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสำรวจการรวบรวมข้อมูลของลูกค้าโดยใช้วิธีการเข้าไปสัมภาษณ์



แบบสำรวจการรวบรวมข้อมูลของลูกค้า โดยใช้วิธีการเข้าไปสัมภาษณ์

ชื่อโครงการ/ผลิตภัณฑ์: ที่เจาะกระดาษคำตอบแบบรูเดียว

ชื่อลูกค้า: ชื่อผู้สัมภาษณ์:

ที่อยู่: วันที่:

โทรศัพท์: กลุ่มผู้ใช้:

ยินดีที่จะให้สัมภาษณ์เพิ่มเติมภายหลัง: ได้ ไม่ได้

ลำดับที่	คำถามที่สัมภาษณ์	คำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์
1	คุณเคยเห็นวิธีการเจาะรูกระดาษคำตอบหรือไม่
2	คุณทราบวิธีการที่ใช้สำหรับเจาะรูกระดาษคำตอบหรือไม่
3	คุณมีความถนัดและมีความชอบในการที่จะใช้วิธีการใดในการเจาะรูกระดาษมากที่สุด เช่น ใช้รูป ใช้คัตเตอร์ อื่นๆ
4	คุณคิดว่าวิธีการเจาะกระดาษที่คุณมีความถนัดและมีความชอบนี้คุณคิดว่าสามารถช่วยอำนวยความสะดวกแล้วหรือยัง
5	คุณคิดว่าควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ดีกว่านี้หรือมีวิธีการอื่นอีกหรือไม่
6	คุณคิดว่าเพราะเหตุใดจึงอยากให้มีความสะดวกมากกว่านี้
7	คุณอยากเสนอแนะสิ่งใดเพื่อหาวิธีที่อำนวยความสะดวกในการเจาะรูกระดาษคำตอบ
8	คุณคิดว่าวิธีการที่เสนอให้ทดลองใช้คุณมีความคิดเห็นเป็นอย่างไร
9	คุณมีความคิดเห็นอย่างไรหลังจากได้ใช้เครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในครั้งนี้

การรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า

โดยใช้วิธีการเข้าไปสัมภาษณ์ด้วยคำถาม ต่อไปนี้

1. คุณเคยเห็นวิธีการเจาะกระดาษคำตอบหรือไม่
2. คุณทราบวิธีการที่ใช้สำหรับเจาะกระดาษคำตอบหรือไม่
3. คุณมีความถนัดและมีความชอบในการที่จะใช้วิธีการใดในการเจาะรูกระดาษมากที่สุด เช่น ใช้รูป ใช้คัตเตอร์ อื่น ๆ
4. คุณคิดว่าวิธีการเจาะกระดาษที่คุณมีความถนัดและมีความชอบนี้คุณคิดว่าสามารถช่วยอำนวยความสะดวกแล้วหรือยัง
5. คุณคิดว่าควรจะมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่านี้หรือมีวิธีการอื่นอีกหรือไม่
6. คุณคิดว่าเพราะเหตุใดจึงอยากให้มีความสะดวกมากกว่านี้
7. คุณอยากเสนอแนะสิ่งใดเพื่อหาวิธีที่อำนวยความสะดวกในการเจาะกระดาษคำตอบ
8. คุณคิดว่าวิธีการที่เสนอให้ทดลองใช้คุณ มีความรู้สึกเป็นอย่างไร
9. คุณมีความคิดเห็นอย่างไรหลังจากได้ใช้เครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในครั้งนี้

แบบฟอร์มสำหรับเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์

ชื่อโครงการ/ ผลิตภัณฑ์: ที่เจาะรูต้นฉบับกระดาษคำตอบแบบรูเดียว

ชื่อลูกค้า: ผู้สัมภาษณ์:

ที่อยู่:

โทรศัพท์: กลุ่มผู้ใช้:

ยินดีที่จะให้สัมภาษณ์เพิ่มเติมภายหลัง: ได้ ไม่ได้

Question/Prompt คำถาม	Customer Statement เสียงเรียกร้องของลูกค้า	Interpreted Need การตีความ
Typical uses การใช้งานทั่วไป
Likes –current tool สิ่งที่ชอบ
Dislikes-current tool สิ่งที่ไม่ชอบ
Suggested improvements สิ่งที่ควรปรับปรุง

ภาคผนวก ข
แบบประเมินความพึงพอใจ



แบบประเมินความพึงพอใจเพื่อหาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว
 ประกอบการทำโครงการวิจัยของ นายณัฐวุฒิ จินดากุล นักศึกษาปริญญาโท
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

.....

กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเห็นของท่าน ถึงระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการ
 ตัดสินใจ โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 9 ระดับ คะแนนความสำคัญและมีผลต่อการตัดสินใจที่มีผล
 ต่อการตัดสินใจ ดังนี้

- คะแนนระดับ 9 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- คะแนนระดับ 8 หมายถึง พึงพอใจมาก-มากที่สุด
- คะแนนระดับ 7 หมายถึง พึงพอใจมาก
- คะแนนระดับ 6 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง-มาก
- คะแนนระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- คะแนนระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจน้อย-ปานกลาง
- คะแนนระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- คะแนนระดับ 2 หมายถึง ไม่พึงพอใจน้อย
- คะแนนระดับ 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

ความต้องการระดับความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่เจาะกระดาษแบบรูเดียว

ระดับความต้องการต่อคุณลักษณะ ที่เจาะรูกระดาษแบบรูเดียว	คะแนนความพึงพอใจที่มีผลในการ ตัดสินใจ								
	มากที่สุด			—————>			น้อยที่สุด		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก									
รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน									
วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน									
ไม่ต้องใช้วิธีเดิม									
ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้									
ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม									
น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย									
ความกระชับมือในการจับขณะใช้งาน									
สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน									
ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้									
ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่น ต่อครั้ง									
ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน									
การเสียดำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน									
สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง									
สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ									

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

การหาค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของการสำรวจ ความต้องการของลูกค้าด้านการออกแบบ

การออกแบบ			
ความต้องการของลูกค้า ขนาดสามารถพกพาได้ไม่ใหญ่มาก	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	0	0
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	12	60
พึงพอใจมาก	7	8	56
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	8	64
พึงพอใจมากที่สุด	9	7	63
รวม		35	243
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			6.94

การออกแบบ			
ความต้องการของลูกค้า รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	6	36
พึงพอใจมาก	7	14	98
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	7	56
พึงพอใจมากที่สุด	9	7	63
รวม		35	258
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.37

การหาค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของการสำรวจ ความต้องการของลูกค้าด้านความคุ้มค่า

ความคุ้มค่า			
ความต้องการของลูกค้า วัสดุที่ใช้แข็งแรงทนทาน	ระดับ คะแนน	จำนวน ผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	1	6
พึงพอใจมาก	7	4	28
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	19	152
พึงพอใจมากที่สุด	9	10	90
รวม			281
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			8.02

การหาค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของการสำรวจ ความต้องการของลูกค้าด้านความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า ไม่ต้องใช้วิธีเดิม	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	1	4
พึงพอใจปานกลาง	5	2	10
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	5	30
พึงพอใจมาก	7	14	98
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	6	48
พึงพอใจมากที่สุด	9	7	63
รวม		35	249
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.11

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	1	4
พึงพอใจปานกลาง	5	3	15
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	3	18
พึงพอใจมาก	7	4	28
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	18	144
พึงพอใจมากที่สุด	9	6	54
รวม		35	263
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.51

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	4	24
พึงพอใจมาก	7	11	77
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	15	120
พึงพอใจมากที่สุด	9	4	36
รวม		35	262
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.48

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า น่าสนใจหากมีการผลิตออกมาจำหน่าย	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	2	8
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	3	18
พึงพอใจมาก	7	6	42
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	15	120
พึงพอใจมากที่สุด	9	3	27
รวม		35	239
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			6.82

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า ความกระขี้มือในการจับขณะใช้งาน	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	6	36
พึงพอใจมาก	7	5	35
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	15	120
พึงพอใจมากที่สุด	9	8	72
รวม		35	309
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			8.82

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า สามารถใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	3	18
พึงพอใจมาก	7	4	28
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	19	152
พึงพอใจมากที่สุด	9	8	72
รวม		35	275
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.85

ความพึงพอใจ			
ความต้องการของลูกค้า ยังไม่เคยพบสิ่งอำนวยความสะดวกลักษณะนี้	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	2	10
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	9	54
พึงพอใจมาก	7	8	56
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	13	104
พึงพอใจมากที่สุด	9	3	27
รวม		35	251
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.17

การหาค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของการสำรวจ ความต้องการของลูกค้าด้านประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ			
ความต้องการของลูกค้า ใช้งานได้ครั้งละหลายแผ่น ต่อครั้ง	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	1	4
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	4	24
พึงพอใจมาก	7	13	91
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	9	72
พึงพอใจมากที่สุด	9	7	63
รวม		35	259
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.4

ประสิทธิภาพ			
ความต้องการของลูกค้า ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	1	4
พึงพอใจปานกลาง	5	0	0
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	9	54
พึงพอใจมาก	7	10	70
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	7	56
พึงพอใจมากที่สุด	9	8	72
รวม		35	256
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.31

ประสิทธิภาพ			
ความต้องการของลูกค้า การเรียงตำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	1	5
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	12	72
พึงพอใจมาก	7	6	42
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	10	80
พึงพอใจมากที่สุด	9	6	54
รวม		35	253
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.22

ประสิทธิภาพ			
ความต้องการของลูกค้า สามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้จริง	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	2	10
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	3	18
พึงพอใจมาก	7	12	84
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	8	64
พึงพอใจมากที่สุด	9	10	90
รวม		35	246
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.02

ประสิทธิภาพ			
ความต้องการของลูกค้า สามารถใช้งานได้ดีตามระยะที่ต้องการ	ระดับคะแนน	จำนวนผู้ตอบ	ระดับคะแนน × จำนวนผู้ตอบ
ไม่พึงพอใจ	1	0	0
ไม่พึงพอใจน้อย	2	0	0
พึงพอใจน้อย	3	0	0
พึงพอใจน้อย-ถึงปานกลาง	4	0	0
พึงพอใจปานกลาง	5	2	10
พึงพอใจปานกลาง-มาก	6	4	24
พึงพอใจมาก	7	14	98
พึงพอใจมาก-มากที่สุด	8	5	40
พึงพอใจมากที่สุด	9	10	90
รวม		35	262
คะแนนความพึงพอใจของลูกค้า			7.48