

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานการวิจัยเรื่อง การออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มกล่อง สำหรับผู้พิการทางสายตา การศึกษาครั้งนี้ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การศึกษากระบวนการผลิตออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มกล่อง เพื่อให้เหมาะสมกับผู้สำหรับผู้พิการทางสายตา พิมพ์ตัวอักษรเบรลล์ด้วยหมึกพิมพ์ยูวี และขึ้นรูปกล่องเครื่องดื่ม

ตอนที่ 2 การศึกษาในการสื่อสารโดยการเรียนรู้ด้วยการสัมผัสและเป็นการทดสอบการพึงพอใจ ผู้ทดลอง นำกล่องเครื่องดื่มมาทดสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน และ ผู้พิการทางสายตา 20 คน เพื่อรวบรวมข้อมูลมาสรุปผลการวิจัย จะได้เป็นแนวทางการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ตอนที่ 3 การศึกษาคุณภาพของหมึกพิมพ์ของบรรจุภัณฑ์ ได้มาการทดสอบทางด้านการจัดดูและทดสอบการยัดคิด

3.1 วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.1 วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

1. กล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มมาตรฐานจากโรงงาน จากบริษัท TETRA PACK
2. ลักษณะรูปทรงกล่องกระดาษ 2 แบบ กระดาษอาร์ตมัน 250 แกรม แบบรูปทรงสี่เหลี่ยม และแบบรูปทรงหลัขนูน

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. ผ้าสกรีนพอลิเอสเตอร์เบอร์ 36 T
2. หมึกยูวี UVK SPOT BRILLE VARNISH 88-0540 IUV 53-1764 จากบริษัท วินสัน จำกัด
3. ฟิล์มแคปิลลารี (Capillary Film) ความหนา 400 ไมครอน จากบริษัท วินสัน จำกัด
4. ขางปาครูปรางสี่เหลี่ยม จากภาควิชาการพิมพ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5. ขางปาครูปตัววี
6. กาวอัด QTX จาก บริษัท วินสัน จำกัด
7. ฟิล์มโพสิทีฟ ดันฉบับอักษรเบรลล์ จากบริษัท เอส โอ ฟูล พรินติ้ง เซอร์วิส จำกัด
8. กรอบสกรีนไม้อัด จากภาควิชาการพิมพ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
9. แท่นพิมพ์สกรีน จากภาควิชาการพิมพ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
10. บล็อกขึ้นรูปกล่อง

11. น้ำยาเช็ดทำความสะอาดบล็อก ยี่ห้อ วินสัน รุ่น WIN 150
12. เทปกาวย่น ยี่ห้อ 3M
13. เศษผ้า
14. กาวร้อน ยี่ห้อ 505 SUPER GLUE
15. เครื่องอบยูวี จากบริษัท เอส โอ ฟูล พรินติ้ง เซอร์วิส จำกัด

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่องทดสอบการขัดถู (Rub Tester) ยี่ห้อ SUTHELAND 2000
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ SARTORIUS
3. เทปใสยี่ห้อ 3M เบอร์ 600
4. โปรแกรมอิลลาสเตรเตอร์ (Illustrator 10)
5. โปรแกรมแปลอักษรเบรลล์ไทย TBTW 2.00

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 ขั้นตอนการออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มหุ่น

1. นำเครื่องดื่มหุ่นจากร้านค้า มาเป็นตัวอย่างของการออกแบบเครื่องดื่มหุ่น
2. วัดขนาดสัดส่วนกล่องให้ถูกต้อง เพื่อจะเป็นมาตรฐานของกล่องจะได้ขนาดเท่ากับของจริง
3. นำไปออกแบบรูปแบบในโปรแกรมอิลลาสเตรเตอร์ (Illustrator 10)
4. นำมาพิมพ์แบบและนำไปขึ้นรูปกล่อง เพื่อจะดูขนาดของกล่องให้มีความต้องการ
5. ปรับแก้ไขของกล่องให้ได้ขนาดที่ความต้องการที่จะนำไปทดลอง

3.2.2 ขั้นตอนการออกแบบตัวอักษรเบรลล์

1. นำข้อความมาคัดเลือกดูว่าจะใส่ข้อความอะไรให้เหมาะสมกับความเป็นจริง
2. นำข้อความที่ต้องไปแปลงตัวอักษร โดยโปรแกรม Thai braille translate
3. แปลงตัวอักษรปกติ ให้เป็นอักษรเบรลล์
4. เมื่อได้ข้อความที่เป็นอักษรเบรลล์แล้ว จึงใช้โปรแกรมอิลลาสเตรเตอร์ (Illustrator 10) จัดวางข้อความให้เป็นรูปแบบตามที่ต้องการ เพื่อจะทำเป็นต้นฉบับ
5. พิมพ์ต้นฉบับมาให้ผู้เชี่ยวชาญอักษรเบรลล์ ตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะไปทำฟิล์ม

3.2.3 ขั้นตอนการทำบล็อกแม่พิมพ์สกรีน

1. นำบล็อกสกรีนมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างไข เบอร์ 23
2. นำไปอบให้แห้งประมาณ 10 นาที
3. นำเอาฟิล์มแคพพิลลารี (Capillary Film) ความหนา 400 ไมครอนมาตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการของต้นฉบับ
4. นำเอาบล็อกสกรีนที่อบแห้งแล้ว ต้องวางพื้นที่เรียบ เช่นแผ่นกระจก จากนั้นมาวางทับบนฟิล์มแคพพิลลารี (Capillary Film) ที่มีความหนา 400 ไมครอน ก่อนที่จะวางทับบนฟิล์มต้องดึงด้านพลาสติกใสอ่อนที่ติดกับฟิล์มออก เพราะมีพลาสติกใสติดอยู่สองด้านด้านหนึ่งจะแข็งเป็นส่วนรับแสง อีกด้านจะอ่อนเป็นส่วนรับหมึก
5. เมื่อวางบล็อกสกรีนบนฟิล์มแล้ว นำเทปน้ำตาลมาติดบนผ้าสกรีนให้ตรงกับขอบของฟิล์มทั้งสี่ด้าน เพื่อให้ปากกาอัดได้เรียบ
6. เทกาอัด QTX ลงไปบนบล็อกสกรีนแล้วใช้ยางปาด ปากกาอัดขึ้นลง 2 รอบ ควรจะใช้ยางปาดรูปแบบ สี่เหลี่ยมหรือหัวตัด เพราะทำให้การปากกาอัดได้เรียบกว่า ไม่ควรใช้รูปแบบตัวยู
7. เมื่อเสร็จแล้วก่อนยกบล็อกสกรีนขึ้น และนำมาปากกาอัดทั้งด้านหน้าและด้านหลังอีก 4 ครั้ง เพื่อความยึดติดดีขึ้นนำไปอบให้แห้งประมาณ 20 นาที
8. หลังจากกาอัดแห้ง ดึงพลาสติกใสออกอีกข้าง แล้วนำฟิล์มมาวางตำแหน่งตามที่ต้องการติดบนบล็อกสกรีนด้วยเทปใส
9. นำไปเข้าเครื่องฉายแสงอัดบล็อกสกรีน เวลาประมาณ 4 นาที (อยู่ที่คุณภาพของหลอดฉายแสง)
10. เมื่อฉายแสงเสร็จแล้ว นำไปแช่น้ำ การแช่น้ำนั้นต้องสังเกตการณ์การฟองตัวของกาอัด เพราะทำให้การฉีดตัวอักษรบนบล็อกสกรีนทำได้ง่ายกว่าที่นำมาฉีดเลยโดยไม่แช่น้ำหรือแช่นาน
11. นำไปอบให้แห้งและตรวจสอบแม่พิมพ์ดูความคมชัดของตัวอักษรและความเรียบร้อยของบล็อก

3.2.4 ขั้นตอนการพิมพ์สกรีน

1. เตรียมอุปกรณ์การพิมพ์ นำบล็อกสกรีนมาติดตั้งบนแท่นพิมพ์สกรีน จากนั้นนำกระดาษที่มีด้วยเคลือบผิวมาตัดเป็น 4 ชั้น เพื่อจะมาติดขอบบนบล็อกสกรีนของงานที่จะพิมพ์ ป้องกันหมึกจะเปราะเปื้อน
2. นำฟิล์มตัวอักษรเบรลล์มาติดกับบล็อกสกรีน โดยติดกับด้านที่จะสัมผัสกับชิ้นงาน เพื่อจะทำการตั้งฉากของชิ้นงานที่พิมพ์
3. เมื่อตั้งฉากเสร็จแล้ว นำน้ำยาเช็ดทำความสะอาดบล็อกสกรีนมาเช็ดก่อน และตักหมึกพิมพ์สกรีนคนหมึกให้เหลว (ห้ามโดนแสง จะทำให้หมึกพิมพ์แข็งตัว)

4. เตรียมอุปกรณ์เสร็จแล้วก็ทำการพิมพ์ลงวัสดุที่เตรียมไว้
5. นำไปอบด้วยแสงยูวี
6. ขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์กล่อง จำนวน 2 แบบ แบบที่ 1 รูปทรงสี่เหลี่ยม กระดาษอาร์ตมัน ขนาดกว้าง 5.5 x ยาว 4 x สูง 11 ซม. แบบที่ 2 รูปทรงหลังนูน กระดาษอาร์ตมัน ขนาดกว้าง 5.5 x ยาว 4 x สูง 11 ซม.

3.2.5 การทดสอบของหมึกพิมพ์

1. การทดสอบการทนต่อการขัดถูวิธีตามมาตรฐาน ASTM D5264-98 (Abrasion Resistance of Printed Materials by the Sutherland Rub Tester) การทดสอบการทนต่อการขัดถู มี 2 วิธี ด้วยเครื่อง Sutherland Rub Tester วิธีที่ 1. การทดสอบแบบแห้ง เมื่อพิมพ์งานเสร็จแล้ว นำมาการขัดถูเลข วิธีที่ 2. การทดสอบแบบชื้น งานที่พิมพ์เสร็จแล้วนำไปใส่ตู้เย็นที่อุณหภูมิ 18 องศา นาน 24 ชั่วโมง แล้วนำงานที่พิมพ์ตัดกระดาษตัดครึ่งแล้วผ่าครึ่ง ขนาด 2 x 5.25 นิ้ว และตัดกระดาษปอนด์สีดำเพื่อมาใช้เป็นตัวขัดถูและประเมินปริมาณหมึกพิมพ์ที่หลุดติดออกมา โดยวางกระดาษปอนด์สีดำไว้บนฐานรองบนฝ้ายางซึ่งทำหน้าที่ป้องกันตัวอย่างเคลื่อนที่ และกระดาษตัวอย่างนำมาติดไว้ได้น้ำหนักที่ทำการทดสอบ น้ำหนักที่ใช้มีน้ำหนัก 2 ปอนด์ การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระดับ 2 เป็นจำนวน 100 ครั้ง สังเกตการหลุดของหมึกพิมพ์

2. การทดสอบการยึดติดวิธีตามมาตรฐาน การยึดติดตามมาตรฐาน ASTM D 3359-90 (Standard Test Measuring Adhesion) นำงานพิมพ์ที่พิมพ์เสร็จแล้วมาทดสอบใช้เทปใสยี่ห้อ 3M เบอร์ 600 ในการทดสอบโดยการตัดเทปมาติดลงที่กระดาษตัดครึ่งแล้วงานพิมพ์ แล้วดึงด้วยแรงที่ปกติ จากนั้นประเมินร้อยละของพื้นที่ที่มีสิ่งหลุดติดเทปใสออกมา โดยใช้ตารางจำนวน 100 ช่องวางทับบนเทปใส แล้วนับจำนวนช่องที่มีสิ่งหลุดติดเทปใสออกมา จากนั้นนำร้อยละที่ได้ไปประเมินคะแนน

ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตรฐานประมาณค่ามี 5 เกณฑ์ดังนี้

ร้อยละ 10-20	5	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
ร้อยละ 30 -40	4	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
ร้อยละ 50 -60	3	หมายถึง	อยู่ในระดับปานกลาง
ร้อยละ 70 -80	2	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
ร้อยละ 90 -100	1	หมายถึง	อยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.2.6 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของตัวอย่างการออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มกล่อง สำหรับผู้พิการทางสายตา

1. การทดสอบการรับรู้

1. นำกระดาษอาร์ตมัน มาขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์กล่องทั้งแบบรูปทรงสี่เหลี่ยมและรูปทรง
หลังนูนเพื่อนำไปทำการทดสอบกับผู้พิการทางด้านสายตา โดยทดสอบการสัมผัสด้วยมือกับบรรจุ
ภัณฑ์กล่อง

ตารางที่ 3.1 แบบประเมินลักษณะการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เรื่องประเมิน ลักษณะการออกแบบบรรจุภัณฑ์	การออกแบบรูปทรงสี่เหลี่ยม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
1. รูปทรงกล่องที่เหมาะสม					
2. การจับถือกล่องที่เหมาะสม					
เรื่องประเมิน ลักษณะการออกแบบบรรจุภัณฑ์	การออกแบบรูปทรงหลังนูน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
1. รูปทรงกล่องที่เหมาะสม					
2. การจับถือกล่องที่เหมาะสม					

2. กำหนดประเด็นของคำถามในแบบประเมิน ซึ่งประเด็นหลักของแบบประเมิน เช่น

- รูปทรงกล่องที่เหมาะสมและการจับถือกล่องที่เหมาะสม

ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตรฐานประมาณค่ามี 5 เกณฑ์ดังนี้

5	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	อยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	อยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. นำมาประเมินการรับรู้ ของตัวอย่างบรรจุภัณฑ์กล่อง สรุปว่าผู้พิจารณาทางด้านสายตา พิจารณาความเหมาะสมกับรูปทรงกล่องแบบใด

4. นำข้อมูลแบบประเมินด้านความการรับรู้รูปทรง เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.7 การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจ

1. สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ เพื่อกำหนดประเด็นของคำถามในแบบประเมิน เช่น ระดับความนูนของตัวอักษรเบรลล์ ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม ลักษณะความโค้งมนของอักษรเบรลล์ และอ่านข้อความได้ง่าย

ตารางที่ 3.2 แบบประเมินลักษณะตัวอักษรเบรลล์

เรื่องประเมิน ลักษณะตัวอักษรเบรลล์	ลักษณะตัวอักษรเบรลล์				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
1.ระดับความนูนของตัวอักษรเบรลล์					
2. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3. ลักษณะความโค้งมนของอักษรเบรลล์					
4. อ่านข้อความได้ง่าย					

ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตรฐานประมาณค่ามี 5 เกณฑ์ดังนี้

5	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	อยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	อยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์กล่องด้วยอักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยระบบการพิมพ์สกรีน สอบถามกับผู้พิการทางด้านสายตา พิจารณาความพึงพอใจที่ใช้ตัวอย่างประเมินบรรจุภัณฑ์กล่องด้วยอักษรเบรลล์

3. นำข้อมูลแบบประเมินด้านความพึงพอใจ ของตัวอย่างบรรจุภัณฑ์กล่องด้วยอักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยระบบการพิมพ์สกรีนกับผู้พิการทางด้านสายตา เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 สถานที่เก็บข้อมูล

1. ห้องปฏิบัติการหมึกพิมพ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการหาคุณภาพของรูปแบบสื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยระบบการพิมพ์สกรีนจากการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอักษรเบรลล์ ดังนี้

2.1 นำหนังสือขอเชิญให้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านอักษรเบรลล์ จากภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตให้ผู้เชี่ยวชาญด้านอักษรเบรลล์จำนวน 1 ท่าน

2.2 นำรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์อักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยระบบการพิมพ์สกรีน สำหรับผู้ที่พิการทางสายตา ตัวอย่างสื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ ให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและให้คำแนะนำ

2.3 ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบประเมินลงในแบบประเมินคุณภาพ

2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. หาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อสิ่งพิมพ์อักษรเบรลล์ที่ผลิตด้วยกระบวนการระบบการพิมพ์สกรีน สำหรับผู้ที่พิการทางสายตา ตัวอย่างสื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบการรับรู้ และทำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มกล่อง โดยเฉพาะกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ ผู้พิการทางด้านสายตา ด้วยอักษรเบรลล์ในกรุงเทพมหานคร หรือ ปริมณฑล

3.2 ผู้วิจัยอธิบายตัวอย่างสื่อสิ่งพิมพ์อักษรเบรลล์ตัวอย่างสื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยเบรลล์ ให้กับนักเรียนผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ให้นักเรียนผู้ที่พิการทางสายตา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองโดยใช้สื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยระบบการพิมพ์สกรีน สำหรับผู้ที่พิการทางสายตา

3.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้เนื้อหาครบทุกขั้นตอน ให้นักเรียนทุกคนตอบแบบสอบถาม เพื่อวัดความพึงพอใจที่มีต่อสื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ ที่ผลิตด้วยระบบการพิมพ์สกรีน สำหรับผู้ที่พิการทางสายตา

3.5 นำผลที่ได้มาทำการคำนวณเพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เพื่อมาใช้ในการประเมิน ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อบรรจุภัณฑ์พิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ที่ผลิตด้วยกระบวนการ ระบบการพิมพ์สกรีน สำหรับผู้ที่พิการทางสายตา

3.4 วิธีการวิเคราะห์ผลการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

โดยที่ $\bar{X}$ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

โดยที่ SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x_i$ คือ ผลรวมคะแนนแต่ละข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

วิธีการคำนวณค่าความหนาของหมึกพิมพ์

$$D = T - P$$

โดยที่ D คือ ความหนาของหมึกพิมพ์ (ไมครอน)

T คือ ความหนาของกระดาษและหมึกพิมพ์ (ไมครอน)

P คือ ความหนาของกระดาษ (ไมครอน)