

การออกแบบหนังสือป๊อปอัพสำหรับเด็ก
เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก

Pop-up Books Design for Children on History of Innovation



ยานิสร์ ชูโชคชัย
Yanisorn Choochokchai

ศิลปนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปะ ภาควิชาศิลปะ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองศิลปนิพนธ์

หัวข้อศิลปนิพนธ์ โครงการออกแบบหนังสือป๊อปอัพสำหรับเด็กเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับ
ประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก

Pop-up books design for children on history of innovation

นักศึกษา ญาณิศร ชูโชคชัย

รหัสประจำตัว 63020251

ปริญญา ศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา นิเทศศิลป์

พ.ศ. 2566

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ภาพแพรว รัตรสาร



(อ.ภาพแพรว รัตรสาร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่.....เดือน.....พศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อศิลปนิพนธ์	โครงการออกแบบหนังสือป๊อปสำหรับเด็กเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก
นักศึกษา	ญาณิศร ชูโชคชัย
รหัสประจำตัว	63020251
ปริญญา	ศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	นิเทศศิลป์
พ.ศ.	2566
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ภาพแพรว รัตสาร

บทคัดย่อ

นวัตกรรมหลาย ๆ อย่างในปัจจุบัน เกิดจากไอเดียเล็ก ๆ และหลังจากนั้นก็ถูกเปลี่ยนแปลง ต่อยอด และวิวัฒนาการจนกลายเป็นนวัตกรรมที่ยิ่งใหญ่ในเวลาต่อมา หากได้เรียนรู้ตั้งแต่ยังเด็ก อาจจะกลายเป็นแรงบันดาลใจให้กับเด็ก ๆ เหล่านั้นในการคิดค้นนวัตกรรมบางอย่างขึ้นมาในอนาคตก็เป็นได้ แต่เรื่องของประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก มักไม่ค่อยมีสอนในหนังสือเรียนเด็ก ๆ อาจด้วยเนื้อหาที่เข้าใจได้ยาก เกินไวกสำหรับเด็กหากจะเรียนรู้ หรืออาจเป็นเพราะประวัติศาสตร์เป็นเรื่องที่ฟังดูน่าเบื่อ และไม่ดึงดูดใจสำหรับเด็กมากนัก

ผู้จัดทำจึงได้เลือกจัดทำศิลปนิพนธ์ในหัวข้อ ‘โครงการออกแบบหนังสือป๊อปสำหรับเด็กเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก’ โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กอายุ 9 – 12 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ รวมถึงผู้จัดทำที่จะได้ศึกษาวิธีการออกแบบหนังสือป๊อปเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับเนื้อหา และทำให้กลุ่มเป้าหมายสนุกกับการอ่านได้มากยิ่งขึ้น งานจะเสร็จสมบูรณ์ออกมาในรูปแบบของหนังสือป๊อป จำนวน 3 เล่ม หนังสือ 1 เล่ม จะมีหน้าทั้งหมด 8 หน้า และมีป๊อปอย่างน้อยเล่มละ 3 หน้าเป็นอย่างต่ำ

สุดท้ายนี้ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ กลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลกได้ด้วยตนเอง รวมถึงให้ผู้จัดทำได้ศึกษาวิธีการออกแบบหนังสือป๊อป ที่จะช่วยสร้างความน่าสนใจ ทำให้กลุ่มเป้าหมายสนุกกับการอ่านได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ศิลปะนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากการให้คำแนะนำ และคำปรึกษาเกี่ยวกับโครงการ ออกแบบหนังสือป๊อปปี้สำหรับเด็กเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก จาก อ.ภาพแพรว รัตติสาร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความช่วยเหลือของอาจารย์เสมอมา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ท่านอื่น ๆ ภายในคณะ ที่ช่วยให้คำแนะนำเพิ่มเติมในบางจุดเพิ่มเติม ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้จัดทำคำแนะนำที่ได้รับ มาปรับแก้งานให้ออกมาสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวชูโชคชัย ที่คอยเป็นกำลังใจ และแรงผลักดันในการทำโครงการนี้ สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขานิตยศิลป์ ภาคนิเทศศิลป์ รุ่นที่ 38 ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งยังเป็นกำลังใจให้กันในการทำศิลปะนิพนธ์ตลอดมา

สุดท้ายขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการจัดทำศิลปะนิพนธ์จนเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

ญาณิศร ชูโชคชัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญรูปภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เครื่องฉายภาพ (Projector).....	4
2.2 เครื่องพิมพ์ (Printer).....	21
2.3 กล้องถ่ายรูป (Camera).....	35
บทที่ 3 ข้อมูลทางการออกแบบ.....	50
3.1 หลักการทำหนังสือสำหรับเด็ก.....	50
3.2 สิ่งที่ได้ก็จะได้จากการอ่านหนังสือป๊อปอัพ.....	51
3.3 การสอนประวัติศาสตร์ให้เด็กมีแรงจูงใจการเรียนรู้.....	52
บทที่ 4 วิธีการดำเนินงาน.....	54
4.1 กลุ่มเป้าหมาย.....	54
4.2 วิธีการเก็บข้อมูล.....	55
4.3 ขอบเขตของเนื้อหา.....	55
4.4 ขอบเขตของชิ้นงาน.....	55
4.5 แนวทางการออกแบบ.....	56
บทที่ 5 การดำเนินการออกแบบ.....	59
5.1 การพัฒนาชื่อหนังสือ.....	59
5.2 การออกแบบปกหนังสือ.....	61
5.3 การออกแบบกลไกภายในเล่ม.....	64
5.4 การออกแบบ และจัดวางหน้ากระดาษ.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 ผลงานสำเร็จ.....	70
6.1 หน้าปกหนังสือ.....	70
6.2 การจัดวางภายในเล่ม	71
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	86
7.1 บทสรุป.....	86
7.2 ปัญหาและข้อจำกัด	86
7.3 ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม.....	87
ประวัติผู้เขียน	92



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1.1 เมจิกแลนเทิร์นแบบเลนส์คู่.....	4
ภาพที่ 2.1.2 การแสดงแฟนทาสมาโกเรีย (phantasmagoria)	5
ภาพที่ 2.1.3 เดวิด บริวสเตอร์ (David Brewster).....	6
ภาพที่ 2.1.4 เครื่องมองภาพสามมิติ หรือสเตอริโอสโคป (stereoscope).....	7
ภาพที่ 2.1.5 การทำงานของเมจิกแลนเทิร์นในยุคแรก	9
ภาพที่ 2.1.6 ดร.จอร์น อายตัน ปารีส (Dr. John Ayrton Paris).....	10
ภาพที่ 2.1.7 ตัวอย่างภาพหมุนธัมมาโทรป (Thaumatrope).....	11
ภาพที่ 2.1.8 ฟีนาคิสโตสโคป (Phenakistoscope) และลักษณะการใช้งาน	11
ภาพที่ 2.1.9 หนังสือพลิก หรือฟลิปบุ๊ก (Flipbook) และลักษณะการใช้งาน	12
ภาพที่ 2.1.10 โซโทรป (Zoetrope).....	13
ภาพที่ 2.1.11 ปราสิโนสโคป (Praxinoscope).....	13
ภาพที่ 2.1.12 เอ็ดเวิร์ด เจมส์ ไมบริดจ์ (Eadward James Muybridge).....	14
ภาพที่ 2.1.13 ภาพถ่ายม้าแข่งที่ Eadward Muybridge เป็นคนถ่าย เป็นข้อพิสูจน์ว่าระหว่างวิ่งนั้น มีช่วงที่ขาทั้ง 4 ขาของม้าแข่ง ลอยอยู่กลางอากาศ	15
ภาพที่ 2.1.14 เครื่องฉาย Zoopraxiscope.....	16
ภาพที่ 2.1.15 Zoopraxiscope Disc เมื่อแผ่นนี้หมุน จะทำให้ภาพที่อยู่รอบวงกลมเคลื่อนไหวได้	16
ภาพที่ 2.1.16 คิเนโตสโคป (Kinetoscope)	17
ภาพที่ 2.1.17 ฟีน้องตระกูลลูมิแอร์ (Lumiere)	18
ภาพที่ 2.2.1 การพิมพ์ยุคแรกใช้ wood block พิมพ์เผยแพร่ศาสนาพุทธ	22
ภาพที่ 2.2.2 กำเนิดธนบัตร.....	23
ภาพที่ 2.2.3 เมื่อมีการพิมพ์ทำให้เกิดยุคปฏิวัติวรรณกรรม เกิดการตีพิมพ์นิยาย	23
ภาพที่ 2.2.4 โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg)	24
ภาพที่ 2.2.5 แทนพิมพ์ของโยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg)	26
ภาพที่ 2.2.6 ไบเบิลฉบับกูเตนเบิร์ก.....	27
ภาพที่ 2.2.7 เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ที่ถูกพัฒนาโดย IBM	28
ภาพที่ 2.2.8 คีย์บอร์ดที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้.....	29
ภาพที่ 2.2.9 การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen Printing) วิธีอัดขาว	31
ภาพที่ 2.2.10 การพิมพ์อิงค์เจ็ท (Inkjet Printing).....	32
ภาพที่ 2.2.11 การพิมพ์ดิจิทัล (Digital Printing).....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2.12 เครื่องถ่ายเอกสาร (Xerography).....	33
ภาพที่ 2.2.13 บิล มาสเตอร์ (Bill Masters).....	34
ภาพที่ 2.3.1 กล้องทาบเงา (camera obscura).....	35
ภาพที่ 2.3.2 ภาพถ่ายภาพแรกของโลก ถ่ายโดย โจเซฟ นีเซพอร์ เนียปส์ (Joseph Nicéphore Niépce).....	36
ภาพที่ 2.3.3 หลุยส์ ดาแกร์ (Louis Dagguerre).....	37
ภาพที่ 2.3.4 เฟรดเดอริก สกอต อาร์เซอร์ (Federick Scott Archer) นักประดิษฐ์ชาวอังกฤษ.....	39
ภาพที่ 2.3.5 ดอกเตอร์ ริชาร์ด ลิช แมดดอก (Dr. Richard Leach Maddox).....	39
ภาพที่ 2.3.6 จอร์จ อีสต์แมน (Jash Eastman).....	40
ภาพที่ 2.3.7 บริษัท The Eastman Kodak Company.....	41
ภาพที่ 2.3.8 เอ็ดวิน แลนด์ (Edwin Land).....	42
ภาพที่ 2.3.9 ม้วนฟิล์มสำหรับถ่ายภาพ.....	43
ภาพที่ 2.3.10 กล้องอินสแตนท์รุ่น Instax Camera ของ Fujifilm.....	43
ภาพที่ 2.3.11 กล้องDSLR (DSLR Camera).....	45
ภาพที่ 2.3.12 กล้องมิลเลอร์เลส (Mirrorless Camera).....	45
ภาพที่ 2.3.13 กล้องคอมแพค (Compact Camera).....	46
ภาพที่ 2.3.14 กล้องวิดีโอ (Camcorder).....	46
ภาพที่ 2.3.15 กล้องแอคชั่นแคม (Action Camera).....	47
ภาพที่ 2.3.16 Kyocera VP-210 กล้องโทรศัพท์รุ่นแรกที่สามารถถ่ายภาพได้.....	48
ภาพที่ 2.3.17 การใช้งาน Filter Instagram Story ในแอปพลิเคชัน Instagram.....	49
ภาพที่ 3.1.1 ชั้นหนังสือเด็ก.....	51
ภาพที่ 4.4.1 การจัดวางหนังสือพิมพ์ (Dummy) เล่มที่ 1 เรื่อง เครื่องฉายภาพ (Projector).....	55
ภาพที่ 4.4.2 การจัดวางหนังสือพิมพ์ (Dummy) เล่มที่ 2 เรื่อง เครื่องพิมพ์ (Printer).....	56
ภาพที่ 4.4.3 การจัดวางหนังสือพิมพ์ (Dummy) เล่มที่ 2 เรื่อง กล้องถ่ายรูป (Camera).....	56
ภาพที่ 4.5.1 mood board ประกอบแนวทางการออกแบบที่ 1.....	57
ภาพที่ 4.5.2 mood board ประกอบแนวทางการออกแบบที่ 2.....	57
ภาพที่ 4.5.3 mood board ประกอบแนวทางการออกแบบที่ 3.....	58
ภาพที่ 5.1 แบบร่างชื่อหนังสือ.....	60
ภาพที่ 5.2 การพัฒนาชื่อหนังสือ.....	60
ภาพที่ 5.3 การพัฒนาชื่อหนังสือ2.....	61
ภาพที่ 5.4 ภาพร่างหน้าปก.....	62
ภาพที่ 5.5 ภาพพัฒนาหน้าปก.....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.6 หน้าปกชิ้นสำเร็จ	63
ภาพที่ 5.7 การทดลองทำกลไกกระดาศพื้นฐาน	64
ภาพที่ 5.8 ตัวอย่างการทำป๊อปอัพชิ้นทดลอง 1 คู่ (จากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’ คู่ที่ 5).....	64
ภาพที่ 5.9 ตัวอย่างชิ้นส่วนกลไกที่วาดเสร็จแล้ว (จากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’ คู่ที่ 5).....	65
ภาพที่ 5.10 ตัวอย่างชิ้นส่วนกลไกที่ใช้วัสดุพิเศษ (แผ่นพลาสติกใส) ที่วาดเสร็จแล้ว.....	66
ภาพที่ 5.11 ฟอนต์ที่จะใช้ภายในเล่ม	67
ภาพที่ 5.12 ภาพร่างเนื้อหาภายในเล่ม	68
ภาพที่ 5.13 หน้าหนังสือ 1 คู่ชิ้นสำเร็จ (จากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’ คู่ที่ 5).....	69
ภาพที่ 6.1 ปกหนังสือสำเร็จ.....	70
ภาพที่ 6.2 หน้าหนังสือคู่ที่ 1 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	71
ภาพที่ 6.3 หน้าหนังสือคู่ที่ 2 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	71
ภาพที่ 6.4 หน้าหนังสือคู่ที่ 3 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	72
ภาพที่ 6.5 หน้าหนังสือคู่ที่ 4 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	72
ภาพที่ 6.6 หน้าหนังสือคู่ที่ 5 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	73
ภาพที่ 6.7 หน้าหนังสือคู่ที่ 6 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	73
ภาพที่ 6.8 หน้าหนังสือคู่ที่ 7 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	74
ภาพที่ 6.9 หน้าหนังสือคู่ที่ 8 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	74
ภาพที่ 6.10 ส่วนประกอบกลไกกระดาศชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’.....	75
ภาพที่ 6.11 หน้าหนังสือคู่ที่ 1 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	75
ภาพที่ 6.12 หน้าหนังสือคู่ที่ 2 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	76
ภาพที่ 6.13 หน้าหนังสือคู่ที่ 3 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	76
ภาพที่ 6.14 หน้าหนังสือคู่ที่ 4 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	77
ภาพที่ 6.15 หน้าหนังสือคู่ที่ 5 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	77
ภาพที่ 6.16 หน้าหนังสือคู่ที่ 6 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	78
ภาพที่ 6.17 หน้าหนังสือคู่ที่ 7 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	78
ภาพที่ 6.18 หน้าหนังสือคู่ที่ 8 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	79
ภาพที่ 6.19 ส่วนประกอบกลไกกระดาศชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’.....	79
ภาพที่ 6.20 หน้าหนังสือคู่ที่ 1 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’.....	80
ภาพที่ 6.21 หน้าหนังสือคู่ที่ 2 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’.....	80
ภาพที่ 6.22 หน้าหนังสือคู่ที่ 3 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’.....	81
ภาพที่ 6.23 หน้าหนังสือคู่ที่ 4 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’.....	81
ภาพที่ 6.24 หน้าหนังสือคู่ที่ 5 ชิ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’.....	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.25 หน้าหนังสือคู่ที่ 6 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’	82
ภาพที่ 6.26 หน้าหนังสือคู่ที่ 7 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’	83
ภาพที่ 6.27 หน้าหนังสือคู่ที่ 8 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’	83
ภาพที่ 6.28 ส่วนประกอบกลไกกระดาษขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’	84
ภาพที่ 6.19 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ จากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’	84
ภาพที่ 6.20 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ จากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’	85
ภาพที่ 6.21 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ จากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’	85



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ที่กำลังจะคำว่า ‘นวัตกรรม’ ในปัจจุบันมีการให้ความหมายไว้อยู่หลายความหมาย ยกตัวอย่าง เช่น พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้คำนิยามไว้ว่า นวัตกรรม คือ สิ่งที่ทำขึ้นใหม่ หรือ แปรจากเดิม ซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น ส่วนสำนักนวัตกรรมแห่งชาติ ได้ให้คำนิยามไว้ว่า มันคือสิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม หรือในภาษาอังกฤษ คำว่านวัตกรรม ก็คือ Innovation ซึ่งเป็นคำที่มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินอย่าง "Innovare" ซึ่งหมายถึง "ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา" ดังนั้นแล้ว สามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรม คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนา คิดค้น หรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา ที่สามารถสร้างคุณค่า รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคมนั่นเอง

นวัตกรรมหลาย ๆ อย่างในปัจจุบัน เกิดจากไอเดียเล็ก ๆ และหลังจากนั้นก็ถูกเปลี่ยนแปลง ต่อ ยอด และวิวัฒนาการจนกลายเป็นนวัตกรรมที่ยิ่งใหญ่ในเวลาต่อมา ยกตัวอย่างเช่น กล้องถ่ายรูป ซึ่งเมื่อ ย้อนไปตั้งแต่ยุคสมัยก่อน แนวคิดการบันทึกรูปภาพให้อยู่คงทนถาวรนั้นมีมาอย่างยาวนาน แต่ในยุคแรก ก็ทำได้เพียงการลอกถ่ายเท่านั้น ซึ่งต่อมาก็ได้รับการพัฒนาจากบุคคลมากความสามารถ และต่อยอด ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ไปทุกยุคทุกสมัย จนกลายมาเป็นกล้องถ่ายรูปที่ผู้คนใช้เพื่อบันทึกรูปภาพ และ ความทรงจำเวลาต่อมา และในปัจจุบันกล้องถ่ายรูปก็ยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นโทรศัพท์ที่มี เทคโนโลยีการถ่ายภาพอยู่ภายในเครื่อง โดยไม่จำเป็นต้องพกกล้องถ่ายรูป ความรู้เหล่านี้ หากได้เรียนรู้ ตั้งแต่ยังเด็ก อาจกลายเป็นแรงบันดาลใจให้กับเด็ก ๆ เหล่านั้นในการคิดค้นนวัตกรรมบางอย่างขึ้นมา ในอนาคตก็เป็นได้

แต่เรื่องของประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก มักไม่ค่อยมีสอนในหนังสือเรียนเด็ก ๆ อาจด้วยเนื้อหา ที่เข้าใจได้ยาก เกินไวกสำหรับเด็กหากจะเรียนรู้ หรืออาจเป็นเพราะประวัติศาสตร์เป็นเรื่องที่ฟังดูน่าเบื่อ และไม่น่าดึงดูดใจสำหรับเด็กมากนัก ถ้าจะมีก็มักจะเป็นหนังสืออ่านนอกเวลา แต่ส่วนใหญ่ก็มักจะมีแต่ หนังสือที่มีตัวหนังสือเยอะ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ใหญ่มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงได้เลือกจัดทำเป็นหนังสือป๊อปอัพ เพื่อที่จะได้สื่อสารกับเด็กอายุ 9 – 12 ปี ให้เข้าใจได้ง่าย และสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ รวมถึงออกแบบเพื่อสร้างความน่าสนใจ ทำให้สนุกกับการอ่านได้มากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลกได้ด้วยตนเอง

2. เพื่อศึกษาการออกแบบหนังสือป๊อปอัพ ที่จะช่วยสร้างความน่าสนใจ ทำให้กลุ่มเป้าหมายสนุกกับการอ่านได้มากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของงาน

1. ลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย เด็ก เพศหญิง และชาย อายุระหว่าง 9 – 12 ปี ครอบครัวยุคใหม่ ระดับกลางไปจนถึงดีมาก อาศัยอยู่ในประเทศไทย มีความสนใจในประวัติศาสตร์ และนวัตกรรมต่าง ๆ ชื่นชอบหนังสือป๊อปอัพ และชอบการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

2. ขอบเขตของเนื้อหา เล่าเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของนวัตกรรมต่าง ๆ ที่มีความน่าสนใจ มาจากไอเดียเล็กน้อย และหลังจากนั้นก็ถูกเปลี่ยนแปลง ต่อยอด และวิวัฒนาการ มาเป็นสิ่งที่ยิ่งใหญ่ในปัจจุบัน ซึ่งนวัตกรรมที่จะหยิบมาใส่ในหนังสือป๊อปอัพ ได้แก่ เครื่องถ่ายภาพยนตร์ เครื่องพิมพ์ และกล้องถ่ายรูป ซึ่งมีจุดร่วมกันคือล้วนเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร บันทึก และเผยแพร่เรื่องราวต่าง ๆ ให้กับผู้คน

3. ขอบเขตของชิ้นงาน หนังสือป๊อปอัพ จำนวน 3 เล่ม แต่ละเล่มจะมีป๊อปอัพ เล่มละ 3 หน้า เป็นอย่างต่ำ หนังสือ 1 เล่ม จะมีหน้าทั้งหมด 8 หน้า

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงาน

1. กำหนดวัตถุประสงค์ ออกแบบหนังสือป๊อปอัพภายใต้หัวข้อ ประวัติศาสตร์นวัตกรรม ที่จะช่วยให้กลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้ และเข้าใจได้ด้วยตนเอง

2. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ รวบรวมข้อมูลจากหนังสือ บทความ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อยที่เลือกมา ภายใต้หัวข้อใหญ่ คือ ประวัติศาสตร์นวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิเคราะห์และสรุปข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดมาสรุป และคัดเลือกแต่เนื้อหาสำคัญ ที่จะสามารถต่อยอดมาทำเป็นภาพโปสเตอร์ได้

4. เรียบเรียงเนื้อหา เรียบเรียงเนื้อเรื่อง และข้อมูลทั้งหมด โดยกล่าวถึง จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม, พัฒนาการ และความเป็นมาของนวัตกรรมตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน, บุคคลสำคัญ หรือบุคคลผู้คิดค้นนวัตกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

5. กำหนดแนวทางการการออกแบบ ทำการออกแบบหน้า และเนื้อหาส่วนที่จะทำเป็นโปสเตอร์ และลองจัดทำโปสเตอร์ขึ้นทดลอง

6. ดำเนินการการออกแบบ จัดเรียงเนื้อหาลงบนหน้าหนังสือ และจัดทำโปสเตอร์ขึ้นจริง

7. สรุปผลการดำเนินงาน จัดทำออกมาเป็นรูปเล่มทั้งหมด 3 เล่ม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมได้ด้วยตนเอง
2. สามารถออกแบบหนังสือโปสเตอร์ ที่จะช่วยสร้างความน่าสนใจ ทำให้กลุ่มเป้าหมายสนุกกับการอ่านได้มากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องฉายภาพ (Projector)

2.1.1 วิวัฒนาการภาพลวงตา

โยฮันน์ เกออร์ค ชรอร์แพร์ โช่วแมนผู้มีชื่อเสียงที่สุดในช่วงกลางศตวรรษ 1760 เขาทำงานเป็นพนักงานเสิร์ฟของโรงแรมเล็ก ๆ ในเมืองไลพ์ซิก ซึ่งแถวนั้นจะมีกลุ่มสมาคมลับฟรีแมนสัน ที่มีความเชื่อเรื่องโลกหลังความตาย ทำให้ชรอร์แพร์ ซึมซับความเชื่อเหล่านั้น และเริ่มติดต่อกับดวงวิญญาณ เขานำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เขาได้มารวมเข้ากับไสยศาสตร์ ด้วยว่าเขามีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่างการฉายภาพนิ่งด้วยเครื่องในสมัยนั้น เรียกว่า เมจิกแลนเทิร์น เขาเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีที่ช่วยสร้างภาพภูติผีต่าง ๆ ขึ้นมา จะทำให้เขาสามารถสื่อสารกับวิญญาณได้จริง ๆ



ภาพที่ 2.1.1 เมจิกแลนเทิร์นแบบเลนส์คู่

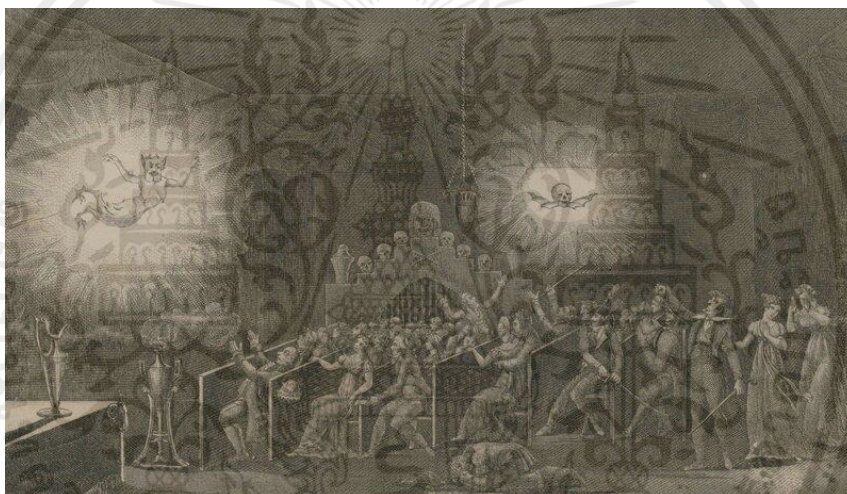
ในปี 1769 ชรอร์แพร์ซื้อร้านค้ากาแฟแห่งหนึ่งในเมือง และเปลี่ยนมันเป็นโรงละคร หลังจากนั้นเขาก็เริ่มจัดพิธีเข้าทรงให้กับลูกค้าที่เป็นสาวก โดยใช้เมจิกแลนเทิร์นฉายภาพภูติผีต่าง ๆ ลงบนม่านควั้นบวกกับการเปิดเสียงที่นำกล้วชวนหลอน และยังมีการซื้อตไฟฟ้าผู้ชมด้วยเครื่องกับเน็ตไฟฟ้าสถิต เป็นสิ่งบันเทิงอย่างหนึ่ง ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากในสมัยนั้น

ชรอร์แพร์ ได้ค้นพบความบันเทิงที่ยิ่งใหญ่ ซึ่งมันจะกลายมาเป็นแรงบันดาลใจที่จะเติบโตไปเป็นภาพยนตร์สองขั้วย ที่ทำกำไรได้มหาศาล หลังจากนั้นเขาก็กลายเป็นตำนานของยุโรป ทุกคนต่างเรียกเขาว่า เกซเพนส์เทอร์มิกเคอร์ หรือ นักสร้างผีแห่งไลพ์ซิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี 1774 ด้วยอาการจิตไม่ปกติที่เขาเป็นอยู่ ชรอร์แฟร์ยังตัวเองที่ศีรษะและเสียชีวิตลง เขาได้ปฏิญาณไว้ว่าในพิธีเข้าทรงครั้งหน้า วิญญาณของเขาจะกลับมาอีกครั้ง

โชมแมนหลายคนนำเอาเทคนิคของชรอร์แฟร์มาใช้ หนึ่งในนั้นคือหนุ่มชาวเยอรมัน ชื่อ พอล ฟิลิดอร์ ในการจัดการแสดงของขั้วญ เขาได้มอบคุณูปการสำคัญสามประการไว้แก่การแสดงประเภทนี้ คือ เขาริเริ่มฉายภาพผิจากด้านหลังของม่านโปรงแสงซึ่งผู้ชมมองไม่เห็น (เทคนิคของชรอร์แฟร์คือการฉายภาพบนม่านคว้น สร้างความขนลุกมากกว่าก็จริง แต่ควบคุมยาก และการปล่อยคว้นหนาในห้องเล็ก ๆ นั้นทำให้ชวนอึดอัดได้) นอกจากนั้น เขาบุกเบิกเทคนิคการติดตั้งเมจิกแลนเทิร์นบนฐานมีล้อ เมื่อเคลื่อนเครื่องฉายเข้าหาฉากช้า ๆ ทำให้เกิดภาพลวงตาว่าผีค่อย ๆ ขยายร่างใหญ่ขึ้น (ในอนาคตเทคนิคนี้จะต่อยอดเป็นการถ่ายทำภาพยนตร์) และสุดท้าย เขาเรียกการแสดงของขั้วญนี้ว่า แฟนทาสมาโกเรีย



ภาพที่ 2.1.2 การแสดงแฟนทาสมาโกเรีย (Phantasmagoria)

แฟนทาสมาโกเรีย ไปสร้างความโด่งดังในกรุงปารีส ฟิลิดอร์เปิดการแสดงของเขาที่โธเตลดอชาร์ตในปี 1792 ในช่วงระหว่างของการปฏิวัติที่กำลังสับสน พระเจ้าหลุยส์ที่ 16 ถูกนำตัวขึ้นศาลในเดือนเมษายน ปี 1793 การแสดงแฟนทาสมาโกเรียก็กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงสุด มีผู้ชมเข้าชมเต็มทุกรอบ แต่อยู่ ๆ เขาก็ยกเลิกการแสดงไป (มีข่าวลือว่าเขาอาจจะหลบหนีการเอาผิดจากคณะกรรมการด้านความปลอดภัยสาธารณะ)

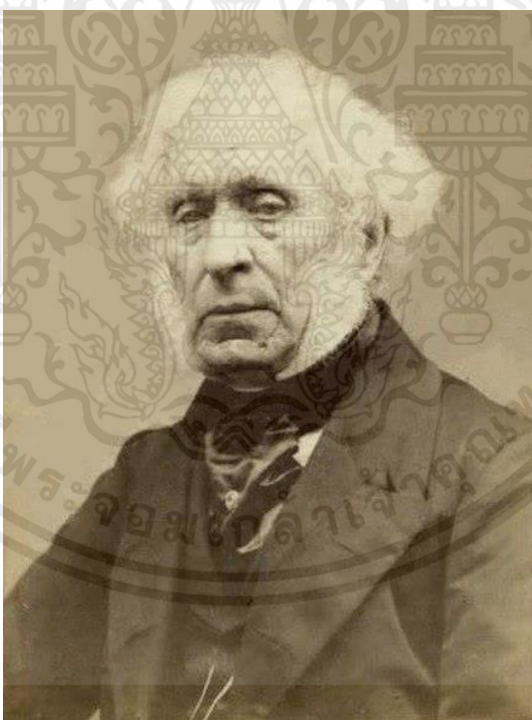
ไม่กี่ปีต่อมา เอเตียง-แกสปาร์ด โรแบร์ตซงโชมแมนชาวเบลเยียม ก็ได้รื้อฟื้นการแสดงของฟิลิดอร์กลับมาอีกครั้ง โดยจัดการแสดงขึ้นในห้องลับของโบสถ์

ในปี 1801 ปอล เดอ ฟิลิปสธาล ได้เปิดการแสดงแฟนทาสมาโกเรียแบบใหม่ขึ้นที่โรงละครไลเซียม นักวิทยาศาสตร์หลายคนเชื่อว่าฟิลิปสธาล จริง ๆ แล้วคือ ฟิลิดอร์ ที่ต้องการหวนคืนสู่วงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

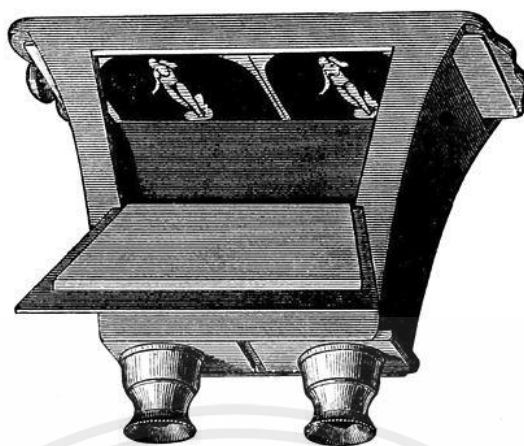
ธุรกิจบันเทิง ภายใต้ชื่อใหม่ แต่ก็ไม่สามารถหาข้อพิสูจน์ได้ว่าจริง ๆ แล้ว ฟิลิปสธาลคือใครกันแน่ แฟนทาสมาโกเรียกกลับมาเพื่อพู่อีกครึ่งในย่านเวสต์เอนด์ในช่วงทศวรรษแรกของศตวรรษ

และในช่วงเวลานั้น ก็ได้มี เดวิด บริวสเตอร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวสก๊อต เขามีความสนใจดาราศาสตร์ และในยุคหนึ่งเขายังเป็นหนึ่งในผู้เชี่ยวชาญด้านทัศนศาสตร์ และยังมีความชอบเกี่ยวกับของเล่น และสิ่งบันเทิงใจสมัยนิยม ด้วยความชอบนี้ทำให้เขาได้ประดิษฐ์กล้องสับลายขึ้น กลายเป็นของเล่นที่ได้รับความนิยม และด้วยความหลงใหลนี้ ทำให้เขาได้มารู้จักกับแฟนทาสมาโกเรีย เขาชอบแวะมาชมเวลาที่เขาเดินทางมาพักในกรุงลอนดอน จริง ๆ แล้วเขาไปที่นั่นด้วยความเป็นคนขี้สงสัย และต้องการจะเปิดโปงกลอุบายที่โชว์แมนเหล่านั้นใช้ประโยชน์จากระบบรับรู้สีที่พิเศษของมนุษย์ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ห่อออกมาได้อย่างแจ่มชัดในทางวิทยาศาสตร์ ในช่วงบั้นปลายชีวิตเขาได้ประดิษฐ์เครื่องมองภาพสามมิติ หรือสเตอริโอสโคป (stereoscope) ขึ้น เทคโนโลยีขนาดเหมาะสมมือ ซึ่งหลอกตาให้เห็นภาพแบน ๆ ที่ต่างกันสองภาพเป็นภาพสามมิติภาพเดียว กล้องสามมิตียังคงอยู่จนถึงจนปัจจุบันในฐานะของเล่นยอดนิยมยี่ห้อวิวมัสเตอร์



ภาพที่ 2.1.3 เดวิด บริวสเตอร์ (David Brewster)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.4 เครื่องมองภาพสามมิติ หรือสเตอริโอสโคป (stereoscope)

ช่วงสิ้นสุดศตวรรษที่ 18 โรเบิร์ต บาร์เกอร์ จิตรกรชาวสกอต เขาได้ไปเดินเล่นที่ยอดเนินคาลตันฮิลล์ในเมืองเอดินบะระ และยืนอยู่ตรงอนุสาวรีย์เนลสัน เมื่อมองลงไปยังเมือง เขาก็มีความคิดที่จะเขียนทิวทัศน์ 360 องศาขึ้น โดยการหมุนกรอบสี่เหลี่ยมไปยังจุดคงที่ โดยการหมุนกรอบสี่เหลี่ยมไปรอบจุดคงที่จุดหนึ่ง เพื่อเขียนทิวทัศน์แต่ละส่วนจากนั้นจึงนำภาพทั้งหมดมาเรียงต่อกัน บาร์เกอร์ทำโครงการนี้โดยมีลูกชายของเขาเป็นผู้ช่วย ซึ่งมีอายุเพียง 12 ปี แต่การวาดภาพทิวทัศน์ 360 องศานั้นก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเพราะเมื่อเขาค्लीฟออกมาดู ก็พบว่าความโค้งของผืนผ้าทำให้ภาพดูเพี้ยน เส้นขอบฟ้าดูโค้งทันทีหากไม่จัดให้อยู่ในระดับเดียวกับสายตาของผู้ชม เขาจึงต้องหาทางขจัดความเพี้ยนของการเขียนภาพบนพื้นผิวสามมิติ สุดท้ายเค้าก็คิดค้นเทคนิคได้โดยการเขียนเส้นตรงจำนวนหนึ่งให้โค้งเพื่อชดเชยความเพี้ยนที่จะเกิดขึ้น ซึ่งช่วยลอคตาไม่ต่างกับวิธีที่จุดรับสายตาตั้งเส้นขนานให้รู้เข้าหากันในทัศนมิติเชิงเส้น ในปี 1787 เขาได้รับสิทธิบัตรสำหรับเครื่องมือที่เป็นกลอุบายใหม่เพื่อวัตถุประสงค์ของการแสดงทัศนียภาพโดยรอบ ภายหลักรศการต้นแบบของเขาประสบความสำเร็จในเอดินบะระ บาร์เกอร์ย้ายไปยังกรุงลอนดอนและก่อตั้งบริษัทร่วมทุนโดยมีนักลงทุนคอยช่วยเหลือเรื่องงบประมาณ และเขาได้เรียกสิ่งที่เขาคิดค้นขึ้นมาว่าพาโนรามา ในปี 1793 บาร์เกอร์ สร้างอาคารสูงหกชั้นใกล้ ๆ กับจตุรัสเลสเตอร์ ออกแบบโดยเฉพาะสำหรับจัดแสดงภาพพาโนรามาสองภาพให้ผู้คนจ่ายเงินเข้าชม จุดดึงดูดหลักคือภาพทิวทัศน์อันยิ่งใหญ่ของกรุงลอนดอน การจัดแสดงประสบความสำเร็จอย่างงดงาม ทั้งพระราชอาและพระราชินีต่างทรงเข้าทอดพระเนตร และพอพระทัย พาโนรามาดึงดูดใจผู้ชมทั้งชนชั้นสูงและชนชั้นล่าง

ย่านเวสต์เอนด์กลายเป็นจุดรวบรวมความบันเทิงเกี่ยวกับภาพมายา ด้วยโรงละครที่มีเทคนิคแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร กับเนื้อเรื่องที่น่าสนใจ การแสดงละคร และละครเพลง โชว์ผีที่ฉายด้วยแมจิกแลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทิร์น การแสดงพาโนรามา เป็นต้น แต่ความรุ่งเรืองของภาพมายานี้ก็มาถึงจุดสิ้นสุดในศตวรรษที่ 20 เกิดเทคโนโลยีใหม่เข้ามาแทนที่นั่นก็คือภาพยนตร์

ภาพยนตร์ยุคแรก หรือนักวิชาการทางด้านภาพยนตร์มักเรียกกันว่าหนังโบราณ และไม่มีสี ภาพยนตร์เหล่านี้ส่วนใหญ่ถ่ายทำโดยการจำลองมุมมองของผู้ชมในโรงละครแบบดั้งเดิมนั้นคือการถ่ายต่อเนื่องโดยให้นักแสดงอยู่ภายในกรอบของฉากที่ทำขึ้น แต่นับจากทศวรรษ 1910 ผู้กำกับภาพยนตร์ได้เริ่มทดลองกับภาพโคลอสถอป ซึ่งเป็นเทคนิคที่นำผู้ชมเข้าใกล้ชิดกับนักแสดงมากขึ้น ในแบบที่ละครเวทีไม่สามารถทำได้ นอกจากความก้าวหน้าเหล่านี้ภาพยนตร์ยังอาศัยรูปแบบธุรกิจที่พัฒนาขึ้นในหมู่วิวแมนย่านเวสต์เอนด์นั่นคือการเก็บเงินค่าตั๋วสำหรับการเข้าไปในห้องมืดและดูหนัง นี่ก็ถือเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่ง

ทุกวันนี้ภาพยนตร์ทุกเรื่องหรือสิ่งที่เห็นทางโทรทัศน์ก็คือสายธารของภาพนิ่งที่ตาของเรารับรู้ เป็นการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าการเห็นภาพติดตา แม้นักวิทยาศาสตร์ยังคงถกเถียงกันเรื่องกลไกทางประสาทที่ทำให้มันเกิดขึ้น เช่นเดียวกับองค์ประกอบสำคัญจำนวนมากของระบบการมองเห็นของมนุษย์ แต่เดิมมันถูกค้นพบโดยช่างทำของเล่นในสิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นในศตวรรษที่ 19 อย่างภาพหมุนทอมาโทรป ซึ่งปั่นภาพนิ่งจำนวน 12 ภาพหรือมากกว่านั้นให้เกิดภาพหลวงตาของการเคลื่อนไหว การเห็นภาพติดตาดูเหมือนจะเป็นคุณสมบัติสากลของตามนุษย์เมื่อภาพนิ่งแบบขึ้นเร็วกว่า 10 หรือ 12 ครั้งต่อวินาที ตาของเราจะเชื่อมพวกมันเข้าด้วยกันเป็นกระแสต่อเนื่อง (จอร์นสัน สตีเวน, 2565)

2.1.2 เมจิกแลนเทิร์น (Magic Lanturn, Lanterna Magica)

เมจิกแลนเทิร์น หรือโคมเช็ดหนัง (หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน), 2552, 2563, 2564, ม.ป.ป.) นับว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่เรียกได้ว่าเป็นบรรพบุรุษยุคเริ่มแรกของเครื่องฉายภาพ (Chanchaisanti Media Group Co., Ltd., 2557) เป็นเหมือนอุปกรณ์พิเศษที่มีเวทมนต์ในสมัยโบราณ เชื่อกันว่าอุปกรณ์ชิ้นนี้ได้รับการคิดค้นโดยนักประดิษฐ์ชาวดัตช์ และออกวางขายในทศวรรษที่ 1600 เป็นเครื่องที่สามารถฉายภาพบนผนังได้ (Mae Ter antique Store, 2564)

เมจิกแลนเทิร์นใช้ไฟประดิษฐ์ช่วยในการส่องแสง ซึ่งพัฒนามาจากเทียนแท่ง และตะเกียงน้ำมันก๊าด เพื่อช่วยเรื่องการฉายภาพ และการรวมกันของเลนส์ เพื่อขยายภาพโปร่งแสงขนาดเล็กให้ใหญ่ขึ้น หรือโมเดลขนาดเล็ก และฉายพวกมันขึ้นไปบนกำแพงหรือจอภาพ เมจิกแลนเทิร์นอาจมีตั้งแต่

กล้องไม้เรียบง่ายที่มีชิ้นส่วนทองเหลือง ไปจนถึงกล้องที่ออกแบบอย่างหรูหราพร้อมเลนส์หลายอัน (Scottish Rite Masonic Museum & Library, n.d.)



ภาพที่ 2.1.5 การทำงานของเมจิกแลนเทิร์นในยุคแรก

2.1.3 กลไกภาพติดตา (Persistence of Vision)

ทฤษฎีการเห็นภาพติดตา (Persistence of Vision) คือ ธรรมชาติของสายตามนุษย์ เมื่อมองเห็นภาพใดภาพหนึ่ง หลังจากภาพนั้นหายไป สายตามนุษย์จะยังคงค้างภาพนั้นไว้ในชั่วขณะหนึ่ง ประมาณ 1/15 วินาที เรียกว่า ‘ภาพติดตา’ และหากในระยะเวลาดังกล่าวมีภาพใหม่ปรากฏขึ้นมาแทนที่ สมอของมนุษย์จะเชื่อมโยงสองภาพเข้าด้วยกัน และหากมีภาพต่อไปปรากฏขึ้นในเวลาไล่เลี่ยกัน ก็จะเชื่อมโยงภาพไปเรื่อย ๆ (ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา, 2564) โดยเฉพาะถ้าภาพนั้น ๆ มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยหรือเป็นภาพที่มีลักษณะดูมีความเคลื่อนไหวต่อเนื่องกันอยู่แล้ว เมื่อนำมาเคลื่อนที่ผ่านตาเราอย่างต่อเนื่องในระยะเวลากระชั้นชิด เราจะสามารถเห็นภาพนั้นเคลื่อนไหวได้ (พิพิชณ์ สิทธิศักดิ์, ม.ป.ป.) ซึ่งทฤษฎีนี้ถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1824 โดยดร. จอห์น อายตัน ปารีส (Dr. John Ayrton Paris) นักทฤษฎี และแพทย์ชาวอังกฤษ (ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา, 2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

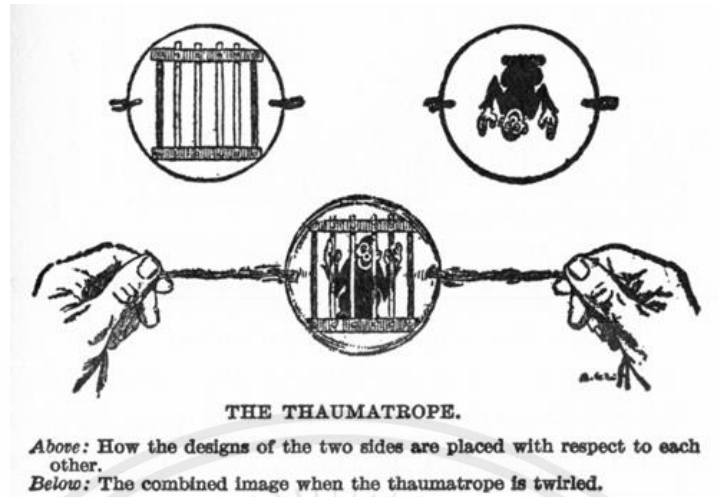


ภาพที่ 2.1.6 ดร.จอร์น อายตัน ปารีส (Dr. John Ayrton Paris)

ซึ่งการเห็นภาพติดตา (Persistence of Vision) ถูกพิสูจน์ในปี ค.ศ. 1825 โดย ดร.วิลเลียม เฮนรี ฟิตตอน (Dr. William Henry Fitton) ซึ่งได้แนวคิดมาจากเซอร์จอห์น เฮอร์เชล (John Herschel) ผู้ที่สังเกตว่าสายตามนุษย์สามารถมองเห็นภาพทั้งสองด้านของเหรียญที่หมุนอยู่ได้พร้อมกัน

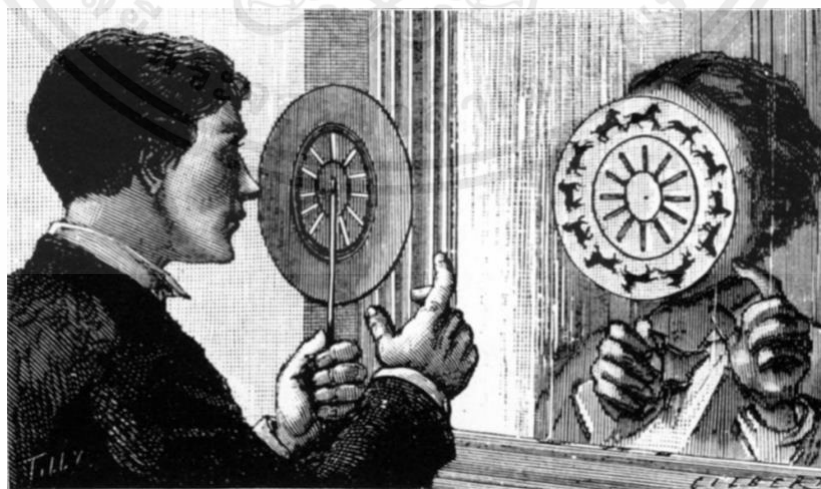
เขาได้พิสูจน์แนวคิดนี้โดยคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่เรียกว่า ภาพหมุนธัมมาโทรป (Thaumatrope) ที่ทำจากกระดาษแข็งตัดเป็นวงกลม โดยมีภาพวาด หรือรูปภาพอยู่ทั้งสองด้าน เช่นถ้าวาดภาพด้านหนึ่งเป็นกรงนก ส่วนอีกด้านหนึ่งวาดเป็นรูปนก เจาะรูด้านซ้ายและขวาของวงกลมแล้วผูกเชือก เมื่อดึงเชือกให้ภาพพลิกไปมาเร็ว ๆ จะเห็นภาพทั้งสองด้านของกระดาษรวมเป็นภาพเดียวกัน นั่นคือจะเห็นภาพนกอยู่ในกรงได้ ซึ่งคำว่า Thaumatrope มาจากภาษากรีกหมายถึง Wonder Turning หรือ มหัศจรรย์แห่งการหมุน จึงเป็นหนึ่งในต้นแบบของภาพยนตร์ และเป็นของเล่นที่ได้รับความนิยมในยุคศตวรรษที่ 19 (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2564, บทที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.7 ตัวอย่างภาพหมุนธัมมาโทรป (Thaumatrope)

ต่อมาในปี 1832 ได้เกิดสิ่งประดิษฐ์ที่เรียกได้ว่าเป็นของเล่นภาพติดตาอีกชิ้นหนึ่ง คือ ฟินาคิสโตสโคป (Phenakistoscope) โดยนักประดิษฐ์ชาวเบลเยียม Joseph Plateau (A-bellamy, 2556) สิ่งประดิษฐ์นี้เกิดขึ้นในประเทศฝรั่งเศส ในปี ค.ศ. 1833 มาจากภาษากรีกคำว่า ฟินาโคเซีย (phenakizein) แปลว่า การหลอกลวง หรือการโก้ง มีลักษณะเป็นแผ่นวงกลม มีช่องเจาะคล้ายฟันเฟือง ระหว่างช่องจะเป็นพื้นที่ใช้วาดภาพที่เปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อยวาดจนบรรจบกันเหมือนภาพแรก แล้วเจาะรูตรงกลางเอาไว้สอดให้หมุนได้ เวลาเล่นให้หมุนแล้วส่องกระจกมองลอดช่องฟันเฟือง ถ้าหมุนเร็วพอจะเห็นภาพที่เปลี่ยนแปลงทีละน้อยจะเคลื่อนไหวเป็นภาพเคลื่อนไหว ช่องฟันเฟืองนี้คืออุปกรณ์ที่บังตาคือชัตเตอร์ (Shutter) เครื่องเล่นนี้เป็นของเล่นชิ้นสำคัญที่เป็นต้นกำเนิดของการทำแอนิเมชันแบบดั้งเดิม



ภาพที่ 2.1.8 ฟินาคิสโตสโคป (Phenakistoscope) และลักษณะการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น ภาพยนตร์ก็คือภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพมาเรียงต่อกันอย่างต่อเนื่อง โดยใช้หลักการเห็นภาพติดตา (Persistence of Vision) ซึ่งหลักการนี้เกิดจากดวงตาของมนุษย์ที่สามารถมองเห็นภาพต่าง ๆ ได้ สายตามนุษย์จะยังคงรักษาภาพไว้ที่เรติน่าประมาณ 1 ส่วน 3 วินาที ซึ่งเป็นเพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งถ้าหากภายในระยะเวลาสั้น ๆ นั้นเกิดมีภาพอื่นเข้ามาแทรกแทนที่ภาพเดิม สมองของคนเราจะทำการเชื่อมโยงทั้งสองภาพที่เราเห็นเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดเป็นภาพเคลื่อนไหว (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2564)

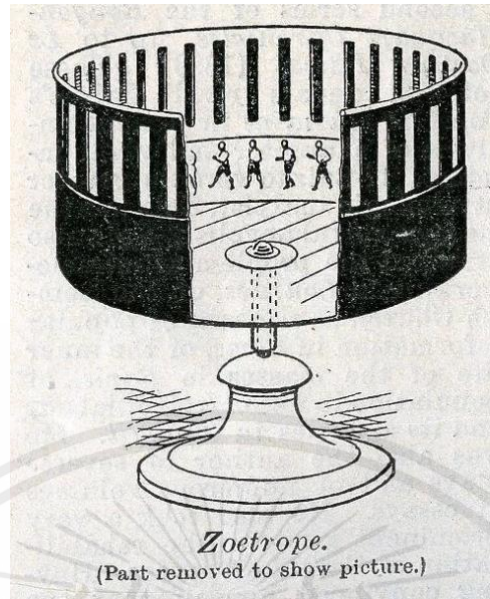
นอกจากนี้ยังมีของเล่นอื่น ๆ ที่ถูกคิดค้นขึ้นอีก ไม่ว่าจะเป็น หนังสือพลิก หรือฟลิปบุ๊ก (Flipbook) ถูกคิดค้นในปี ค.ศ. 1868 โดย จอห์น บาร์นส์ ลินเน็ต (John Barnes Linnett) เป็นหนังสือเล่มเล็กๆ ที่มีหน้ากระดาษที่มีภาพหลาย ๆ ภาพ ซึ่งในแต่ละภาพจะมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในลักษณะต่อเนื่องกัน เมื่อเรามองไปที่สมุด แล้วใช้มือกดไปที่ขอบสมุดด้านหนึ่ง จากนั้นปล่อยให้กระดาษเปิดผ่านไปทีละหน้าอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เราจะเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว (Ponpun Thongjun, 2566)



ภาพที่ 2.1.9 หนังสือพลิก หรือฟลิปบุ๊ก (Flipbook) และลักษณะการใช้งาน

โซโทรป (Zoetrope) ถูกคิดค้นในปี ค.ศ. 1834 โดย วิลเลียม จอร์จ ฮอร์เนอร์ (William George Horner) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ สามารถใช้มือหมุน และมองเข้าไปผ่านรอยแยก โดยภาพด้านในจะถูกหมุนอย่างรวดเร็วภายในอุปกรณ์ทรงกระบอก (สามารถแยกภาพกับอุปกรณ์ทรงกระบอกออกจากกันได้เพื่อเปลี่ยนภาพ) และเนื่องจากภาพถูกวางเรียงเป็นลำดับเอาไว้แล้ว จึงดูเหมือนมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นจริง ๆ โดยแสดงรูปภาพหรือภาพวาดหลายภาพในถังหรือถังทรงกระบอก (Ponpun Thongjun, 2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.10 โซโทรป (Zoetrope)

ปราสิโนสโกป (Praxinoscope) ประดิษฐ์โดย ชาร์ลส์ เอมีล เรนาร์ด (Charles-Émile Reynaud) นักประดิษฐ์ชาวฝรั่งเศส ในปี ค.ศ. 1876 มีหลักการคล้ายกับเครื่องโซโทรป มีลักษณะเป็นทรงกระบอกมีภาพติดอยู่โดยรอบ ตรงกลางกระบอกติดกระจกเพื่อสะท้อนภาพ เมื่อหมุนเครื่องจะทำให้เห็นภาพเคลื่อนไหวได้ชัดเจน ผ่านกระจก แทนการดูผ่านช่อง เป็นเครื่องมือแรกที่สามารถแก้ปัญหาการขาดตอนระหว่างภาพได้สำเร็จ ซึ่งประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก (มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, ม.ป.ป.)

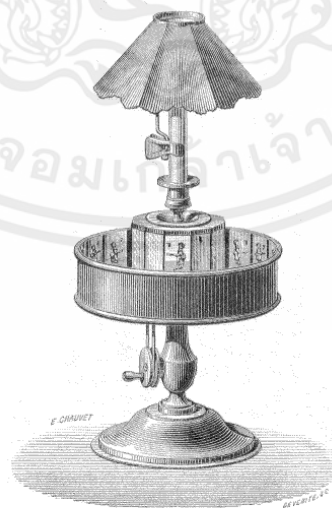


Fig. 2. — Le Praxinoscope.

ภาพที่ 2.1.11 ปราสิโนสโกป (Praxinoscope)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การค้นพบเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว

เอ็ดเวิร์ด เจมส์ ไมบริดจ์ (Eadweard James Muybridge) เกิดวันที่ 9 เมษายน 1830 เป็นชาวอังกฤษ แต่เมื่อเติบโตขึ้นก็ไปเป็นช่างถ่ายภาพมืออาชีพอยู่ในแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา และมีชื่อเสียงโด่งดังในฐานะช่างภาพที่ถ่ายภาพภูมิประเทศ ในปี 1872 และด้วยความโด่งดังนี้เอง ทำให้เขาได้รับการว่าจ้างจากอดีตผู้ว่าการรัฐแคลิฟอร์เนีย ลีแลนด์ สแตนฟอร์ด (Leland Stanford) เขาเป็นทั้งมหาเศรษฐี และคนที่คลั่งไคล้ม้า และในบรรดาคคนเหล่านั้น มีความเชื่อว่า เวลาม้าห้อยหรือควบบ่อย่างเร็ว จะมีจังหวะหนึ่งที่ขาทั้งสี่จะลอยเหนือพื้นดิน แต่ไม่เคยมีใครพิสูจน์ความเชื่อนี้ได้ และมีคนอีกจำนวนมากที่ไม่เชื่อว่าจะมีช่วงเวลาที่มีขาจะขาลอยกลางอากาศทั้งสี่ขาได้ จึงมีคนแนะนำสแตนฟอร์ดว่าให้จ้างช่างภาพฝีมือดีมาเพื่อพิสูจน์ข้อถกเถียงนี้ ในเวลานั้น การถ่ายภาพได้มีการพัฒนาไปมากแล้ว แต่การถ่ายภาพที่เคลื่อนไหวเร็ว ๆ ให้เห็นได้ชัดนั้นก็ยังไม่ใช่เรื่องที่ทำได้ง่าย เนื่องจากความเร็วชัตเตอร์ของกล้องและกระบวนการการเกิดภาพบนแผ่นฟิล์มกระจกเปียก (Wet Collodion) อาจจะยังไม่สามารถที่จะบันทึกภาพไว้ด้วยเวลาชั่วเสี้ยววินาทีได้ ไมบริดจ์รับงานที่มีความท้าทายนี้ไว้ เขาได้พยายามถ่ายภาพม้าที่กำลังควบบอยู่หลายต่อหลายภาพ มีบางภาพที่พอใช้ได้ก็เห็นว่าขาของม้ามั้งสี่ขาลอยอยู่กลางอากาศ แต่ภาพนั้นก็ยังคงเห็นไม่ชัดเจน ยังคงมีความพร่า และสั่นไหว สแตนฟอร์ดเลยยังคงไม่พอใจผลการพิสูจน์นี้นัก



ภาพที่ 2.1.12 เอ็ดเวิร์ด เจมส์ ไมบริดจ์ (Eadweard James Muybridge)

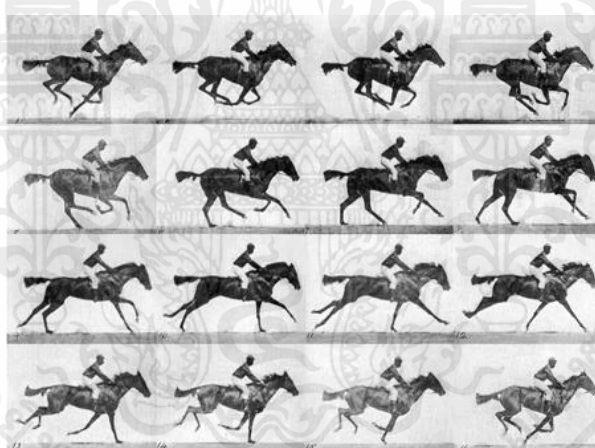
ต่อมาไมบริดจ์ดันไปก่อคดียิงชู้ของภรรยาตาย จึงถูกติดคุกไปหลายปี แต่สุดท้ายได้รับการตัดสินให้พ้นผิด กลับออกมาเป็นช่างถ่ายรูปต่อไป สแตนฟอร์ดซึ่งยังคงติดใจกับการพิสูจน์ ก็จ้างให้ถ่ายรูปม้าควบบอีกครั้ง ไมบริดจ์จึงพยายามศึกษาทดลอง และศึกษาวิธีมากมายที่จะสามารถถ่ายภาพที่เคลื่อนไหวด้วยความเร็วได้ จนในที่สุดเขาก็ได้ออกแบบและสร้างชัตเตอร์ของกล้องใหม่ ให้สามารถทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วชัตเตอร์ได้เร็วกว่า 1/1000 วินาที และพัฒนาฟิล์มกระจกเปียกของเขา จนเกิดกระบวนการที่สามารถสร้างภาพได้เร็ว และละเอียดขึ้นกว่าเดิม

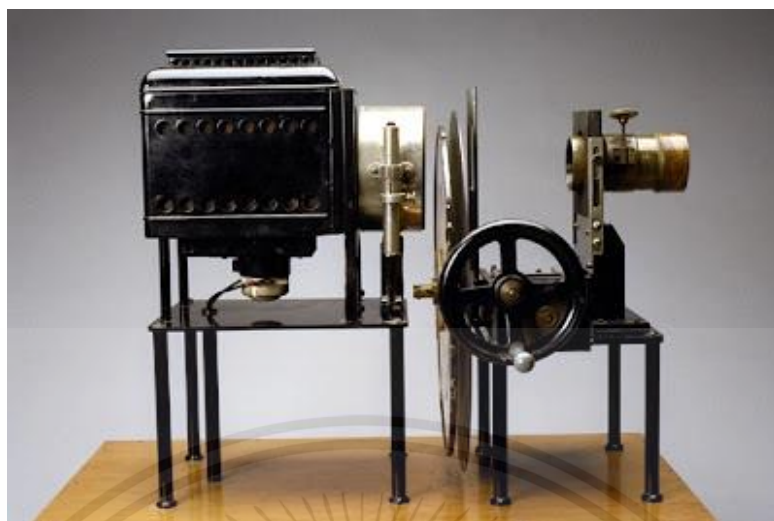
ในปี 1879 เขาก็ได้ทดลองถ่ายภาพม้าควบอีกครั้ง ในครั้งนี้เขาได้รับคำแนะนำให้ใช้กล้องจำนวน 12 ตัว ตั้งขนานไปกับเส้นทางวิ่งของม้า ซึ่งผ้าขาวเป็นฉากหลัง รวมถึงปูพื้นทางวิ่ง เพื่อให้ภาพม้าวิ่งเด่นชัดมากขึ้น นอกจากนั้นเขายังชิงเส้นเชือกขวางทางวิ่งของม้า และปลายของเชือกจะเชื่อมต่อไปที่วงจรแม่เหล็กไฟฟ้ากับสวิทช์ชัตเตอร์ของกล้องแต่ละตัว ทำให้เมื่อม้าวิ่งไปชนเส้นเชือกขาดที่เส้น จะทำให้กล้องชัตเตอร์เพื่อถ่ายภาพที่ละภาพได้นั่นเอง กลไกที่ว่ามานี้ทำให้เขาสามารถบันทึกภาพม้าวิ่งได้ด้วยความเร็วเพียงเสี้ยววินาที เมื่อม้าวิ่งชนกับเชือกที่ขึงไว้ตามทางครบทั้งหมด ก็จะได้ชุดภาพม้าวิ่ง 12 ภาพ และในภาพทั้งหมดนั้นก็จะมีภาพม้าวิ่งที่ขาทั้งสองลอยอยู่กลางอากาศรวมอยู่ด้วย

โดยม้าตัวที่วิ่งคือม้าเพศเมียชื่อ แซลลี การ์ดเนอร์ (Sallie Gardner) และคนขี่ชื่อ กิลเบิร์ต ดอมม์ (Gilbert Domm) หลังจากนั้นเขาได้เชิญชวนสื่อมวลชนมาเป็นสักขีพยานในการถ่ายครั้งนี้ไว้ด้วย ภาพชุดที่เขาถ่ายมีชื่อว่า The Horse in Motion หรือ Sallie Gardner at a Gallop



ภาพที่ 2.1.13 ภาพถ่ายม้าแข่งที่ Eadweard Muybridge เป็นคนถ่าย เป็นข้อพิสูจน์ว่าระหว่างวิ่งนั้น มีช่วงที่ขาทั้ง 4 ขาของม้าแข่ง ลอยอยู่กลางอากาศ

หลังจากถ่ายภาพเพื่อพิสูจน์การวิ่งของม้าได้สำเร็จ ไมบริดจ์ก็กลายเป็นช่างภาพที่หลงใหลไปกับการถ่ายภาพเคลื่อนไหว เขาถ่ายทุกอย่างที่เคลื่อนไหวนับหมื่นภาพ ได้ไม่ว่าจะคน หรือสัตว์ และต่อมาเขาได้สร้างประดิษฐ์ที่เรียกว่า ‘ซูปราซิสโกป’ (Zoopraxiscope) ขึ้น เขาได้เกิดความคิดในการนำภาพนิ่งของอาคารเคลื่อนไหวที่เขาถ่ายมากมายนี้ไปประกอบกับโคมเช็ดหนัง (magic lantern) ที่มีผู้ประดิษฐ์ให้ฉายภาพเคลื่อนไหวได้โดยอาศัยหลักการเห็นภาพค้างติดตา ในขณะที่คนอื่น ๆ ใช้ภาพวาด เขาใช้ภาพถ่ายแทน โดยจะฉายภาพนิ่งที่เห็นความเคลื่อนไหวที่ละภาพ ด้วยความเร็วต่อเนื่องกัน จนเหมือนเห็นเป็นภาพขยับได้ และยังมีการบรรยายถึงการเคลื่อนไหวของภาพต่าง ๆ ควบคู่ไปอีกด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.14 เครื่องฉาย Zoopraxiscope



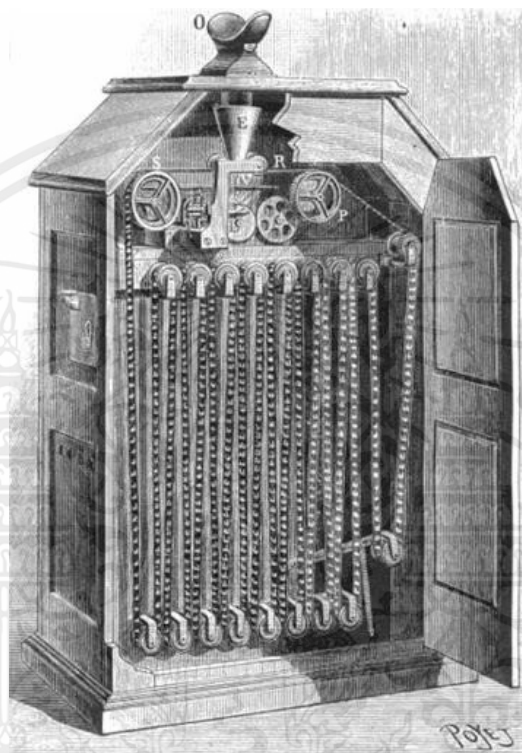
ภาพที่ 2.1.15 Zoopraxiscope Disc เมื่อแผ่นนี้หมุน จะทำให้ภาพที่อยู่รอบวงกลมเคลื่อนไหวได้

ไมบริดจ์กลายเป็นวิทยากร ได้เดินทางไปแสดงและบรรยายภาพถ่ายที่เคลื่อนไหวได้ของเขาไปทั่วทั้งอเมริกา และยุโรป โด่งดังจนได้รับการยกย่องให้เป็น “บิดาแห่งภาพเคลื่อนไหว” (Father of the Motion Picture) หรือมีอีกฉายาหนึ่งคือ “ชายผู้หยุดเวลา” (จากหนังสือ The Man Who Stopped Time โดย Brian Clegg) ผลงานและประดิษฐ์กรรมของ เอ็ดวาร์ด เจมส์ ไมบริดจ์ ได้รับการยกย่องว่าเป็นจุดเริ่มต้นของภาพยนตร์สมัยใหม่ และได้สร้างแรงบันดาลใจให้นักประดิษฐ์หลาย ๆ คนแข่งขันกันเพื่อประดิษฐ์ภาพยนตร์มาจนถึงปัจจุบัน (หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน), 2552, 2563, 2564, ม.ป.ป.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 กำเนิดเครื่องฉายภาพยนตร์ และโรงภาพยนตร์

โทมัส แอลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) และผู้ร่วมงานของเขาชื่อ วิลเลียม เคนเนดี้ ดิคสัน (William Kenady Dickson) เป็นผู้ประดิษฐ์คิดค้นต้นแบบของการฉายภาพยนตร์ขึ้นมา เรียกว่า คิเนโตสโคป (Kinetoscope) มีลักษณะเป็นตู้สูงประมาณ 4 ฟุต ภายในมีฟิล์มภาพยนตร์ที่ถ่ายด้วย กล้องคิเนโตกราฟ (Kinetograph)



ภาพที่ 2.1.16 คิเนโตสโคป (Kinetoscope)

ซึ่งฟิล์มนี้ จะมีความยาวประมาณ 50 ฟุต โดยวางพาดไปมา แล้วมีกลไก ที่ทำให้ฟิล์มเคลื่อนที่เป็นวงรอบ สามารถดูภาพได้ ผ่านช่องที่มีแว่นขยาย กับหลอดไฟ ด้วยความเร็วภาพที่ 48 ภาพต่อวินาที ต่อมาก็ลดลงเหลือ 16 ภาพต่อวินาที ตู้ดูภาพยนตร์นี้ สามารถให้คนเข้าไปส่องดูได้ ผ่านช่องเล็ก ๆ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ถ้ำมอง” แต่สามารถดูได้ แค่ทีละ 1 คนเท่านั้น

ต่อมาภาพยนตร์ก็ได้ถูกพัฒนาต่อไปอีกขั้น โดยสองพี่น้องตระกูลลูมิแอร์ (Lumiere) ซึ่งพวกเขาได้ประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ชื่อว่า ซิเนมาโตกราฟ (Cinematography) ซึ่งสิ่งประดิษฐ์นี้สามารถฉายภาพยนตร์ ขึ้นบนจอใหญ่ได้ ทำให้สามารถชมภาพยนตร์พร้อมกันหลาย ๆ คนได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.17 พี่น้องตระกูลลูมิแอร์ (Lumiere)

ซึ่งพวกเขาได้สร้างภาพยนตร์เรื่องแรกของโลก และออกฉายในปี 1895 มีชื่อว่า Arrival of a Train at La Ciotat ออกฉายที่กรุงปารีส มีความยาว 50 วินาที เป็นสารคดีเสียง ที่ถ่ายทอดผู้คนที่กำลังเดินขึ้น-ลงรถไฟ ณ สถานีรถไฟ มีการเก็บค่าเข้าชมสำหรับผู้สนใจเข้าชมด้วย ต่อมาในปี 1896 พวกเขาได้นำออกฉายตามเมืองใหญ่ ๆ ทั่วโลก ซึ่งคำว่า ซีเนมา (Cinema) ได้ใช้เรียกเกี่ยวกับภาพยนตร์มาถึงปัจจุบัน (ข่าว หนึ่งใหม่ Marvel, ม.ป.ป.)

หลังจากนั้นความนิยมดูภาพยนตร์ที่ฉายด้วยเครื่องซีเนมาโตกราฟก็ขยายวงกว้างไปทั่วโลก และ 2 ปีต่อมาชาวสยามก็ได้มีโอกาสชมภาพยนตร์ที่ฉายขึ้นจอเป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน ณ โรงละครหม่อมเจ้าอลังการ กรุงเทพฯ โดยนักฉายภาพยนตร์เร่ที่ชื่อว่า เอส. จี. มาร์คอฟสกี (THE STANDARD TEAM, 2562)

2.1.6 กำเนิดภาพยนตร์

องตวน พ่อของสองพี่น้องตระกูลลูมิแอร์ ต้องการติดต่อหาเช่าโรงละครดี ๆ ในกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส เพื่อที่จะเปิดตัวซีเนมาโตกราฟ แต่ปรากฏว่าผู้จัดการโรงละครไม่ให้เขาเช่า สุดท้ายเลยได้เช่าห้องใต้ทุนของร้านอาหารและกาแฟ อยู่ในโรงแรมสคริป (Hotel Script) ชื่อ ‘ชาลองอินเดียน’ หรือห้องโถงอินเดียน เป็นห้องที่ตกแต่งแบบตะวันออก ประดับด้วยต้นไม้ใฝ่ งาช้าง และต้นปาล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องตวนเอาเก้าอี้ของร้านมาวางเรียงเป็นที่นั่งคนดูทั้งหมด 120 ตัว ตั้งจอผ้าสีเหลี่ยมขนาดใหญ่ไว้ติดผนังด้านหนึ่ง

เขาทำป้ายประกาศเชิญชวนคนให้มาดูภาพยนตร์ของลูกชายทั้งสองของเขา รวมทั้งทำใบปลิวพิมพ์รายการภาพยนตร์สั้น 10 เรื่องที่จะฉายไปแจกจ่ายให้กับผู้คนในย่าน โดยกำหนดฉายวันเสาร์ที่ 28 ธันวาคม เวลา 3 ทุ่ม และเก็บเงินค่าเข้าชมในราคา 1 ฟรังก์/ที่นั่ง แม้ในการเปิดตัวครั้งแรกจะนำผิดหวังเพราะมีผู้ชมเพียง 33 คน แต่ในวันต่อ ๆ มาจากการบอกเล่ากันปากต่อปาก ผู้คนมากขึ้นหลายตาทากันมาดูภาพยนตร์ของพวกเขาอย่างไม่ขาดสาย ถึงขั้นเกิดชุลมุนวุ่นวายจนตำรวจต้องมาช่วยจัดคิว บางรอบยาวถึงสามร้อยเมตร ต้องจัดรอบฉายถึง 20 รอบต่อวัน เก็บค่าดูได้วันละสองพันกว่าแฟรง

หลังจากจากความสำเร็จในครั้งนั้น ใช้เวลาเพียง 2 ปี สิ่งประดิษฐ์ของพวกเขาก็ได้สร้างปรากฏการไปทั่วโลก จนทำให้ทุกคนได้รู้จักกับ ‘ภาพยนตร์’ เมื่อเวลาผ่านไปนักประวัติศาสตร์ภาพยนตร์ก็ได้ยกให้ซีเนมาโตกราฟของสองพี่น้องลูมิแอร์เป็นจุดเริ่มต้นของภาพยนตร์ และนับวันที่ 28 ธันวาคม ปี ค.ศ. 1895 เป็นวันกำเนิดภาพยนตร์โลก (ห้องอินเดียวกับกำเนิดภาพยนตร์, 2562)

2.1.7 วิวัฒนาการเครื่องฉายภาพยนตร์ถึงปัจจุบัน

ส่วนหนึ่งที่ทำให้โรงภาพยนตร์สมบูรณ์แบบขึ้นมานั้น ก็คือเครื่องฉายภาพยนตร์ ในปี 1879 เอ็ดวาร์ด เจมส์ ไมบริดจ์ ชายชาวอังกฤษ คิดค้นเครื่อง Zoopraxiscope อุปกรณ์ที่ทำให้แผ่นดิสก์ที่มีภาพวาดการเคลื่อนไหวของม้าหลาย ๆ ภาพ หมุนด้วยความเร็วจนทำให้เกิดเป็นภาพเคลื่อนไหววนลูปไปเรื่อย ๆ ซึ่งเครื่องนี้ก็เหมือนเป็นจุดกำเนิดของคำว่า motion picture (ภาพเคลื่อนไหว)

ต่อมาในปี 1888 นักประดิษฐ์ชาวฝรั่งเศส Louis Le Prince ได้จดทะเบียนเครื่องถ่ายภาพ 16 เลนส์ที่สามารถเป็นเครื่องฉายในตัวได้ และค่อย ๆ พัฒนาขึ้นเป็นกล้องหนึ่งเลนส์ ซึ่งได้ถ่ายทำภาพยนตร์เรื่องแรกชื่อ Roundhay Garden Scene โดยมีความยาวอยู่ที่ 3 วินาทีเท่านั้น และหลาย ๆ คนก็เชื่อกันว่าเรื่องนี้เป็นแผ่นฟิล์มที่เก่าแก่ที่สุดในโลก และถึงแม้ว่าเครื่องฉายภาพยนตร์ของ Louis Le Prince จะได้ชื่อว่าเป็นคนแรกที่ประดิษฐ์เครื่องฉายภาพยนตร์ แต่ว่าเครื่องฉายนั้นก็มิได้ฉายให้กับคนกลุ่มเล็ก ๆ ดูเท่านั้น (จดอ. JUSTDUIT., 2561)

ในปี 1890 ก็ได้เกิดเครื่องฉายภาพยนตร์ที่ได้รับการยอมรับ ประดิษฐ์โดยสองพี่น้องตระกูลลูมิแอร์ ออกุส และหลุยส์ (August and Louis Lumiere) ทั้งสองเป็นนักวิทยาศาสตร์ และนักประดิษฐ์ และยังเป็นลูกชายขององตวน เจ้าของโรงงานผลิตกระจกถ่ายรูป และอุปกรณ์ถ่ายรูปแห่งเมืองลียง ประเทศฝรั่งเศส สองพี่น้องได้แรงบันดาลใจจากภาพยนตร์ของเอติสันที่พ่อของเขาเคยได้ไปดูที่กรุงปารีส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อปี ค.ศ. 1894 พวกเขาประดิษฐ์เครื่องที่ชื่อว่า 'ซิเนมาโตกราฟ' (Cinematograph) ขึ้นสำเร็จ มีลักษณะเป็นกล่องไม้กระต๊อต ใกล้เคียงกับโกลบเป็นโลหะทองเหลือง มีน้ำหนักประมาณ 5 กิโลกรัม ซิเนมาโตกราฟเป็นได้ทั้งกล้องถ่ายภาพ เครื่องฉายภาพ และทำสำเนาได้ภายในเครื่องเดียว รวมถึงไม่ต้องใช้ไฟฟ้าอีกด้วย (ห้องอินเดียนกับกำเนิดภาพยนตร์, 2562) ซึ่งเครื่องนี้เป็นเครื่องที่ได้จารึกประวัติศาสตร์การฉายภาพยนตร์เครื่องแรกของโลกอย่างเป็นทางการลงบนจอเงิน ซึ่งภาพยนตร์นั้นมีชื่อว่า Workers Leaving the Lumiere Factory ซึ่งนี่ก็คือหนังเรื่องแรกที่ฉายด้วยฟิล์ม 35 มม. และต้องซื้อตัวเพื่อเข้าชมภาพยนตร์ (จดอ. JUSTดูIT., 2561) และถึงแม้ในอดีตจะมีนักประดิษฐ์มากมายที่พยายามจะทำเครื่องสำหรับฉายภาพยนตร์ แต่ซิเนมาโตกราฟ (Cinematograph) ก็ได้กลายเป็นเครื่องฉายภาพยนตร์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ด้วยเหตุผลหลัก ๆ 2 ข้อ คือ สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่องกันได้ดี และสามารถถ่ายทำภายนอกอาคารได้ ทำให้ได้เห็นบรรยากาศจริง ช่วยเพิ่มความสมจริงให้กับภาพยนตร์ ด้วยเครื่องฉายภาพของนักประดิษฐ์หลาย ๆ คน ภาพยังไม่มีความต่อเนื่องกันมาก หรือไม่ก็มีข้อจำกัดที่ต้องถ่ายทำในสตูดิโอเท่านั้น (หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน), 2552, 2563, 2564, ม.ป.ป.)

และในระหว่างนั้นที่สหรัฐอเมริกา ชายนามว่า Thomas Edison ผู้ที่ให้กำเนิดหลอดไฟ ก็ได้รับแรงบันดาลใจจากเครื่อง Zoopraxiscope ของ เอ็ดวาร์ด ไมบริดจ์ ก็ได้ประดิษฐ์เครื่องฉายภาพยนตร์ที่รวบรวมคุณสมบัติการสร้างเสียงของ phonograph (เครื่องบันทึกเสียง) เข้ากับการฉายภาพของ Zoopraxiscope จนกลายมาเป็น Kinetoscope เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว ที่ผู้ชมจะต้องมองภาพผ่านรูที่อยู่ด้านบนของเครื่อง จึงจะสามารถมองเห็นภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ด้านในได้

ในปี 1896 เมื่อ Kinetoscope เริ่มหมดความนิยม Thomas Edison ก็ได้ประดิษฐ์เครื่องฉายภาพยนตร์รุ่นใหม่ขึ้นมา ในชื่อ Vitascope เป็นเครื่องฉายฟิล์มขนาด 35 มม. ที่ใช้แสงในการฉายภาพลงบนจอเงิน ซึ่งฉายในสถานที่ขนาดใหญ่ และมีที่นั่งสำหรับผู้ชมมากกว่าร้อยคน ด้วยความแปลกใหม่ และคุณภาพที่ดี ทำให้ Vitascope กลายเป็นเครื่องฉายภาพยนตร์ที่ได้รับการยอมรับ และแพร่หลายไปทั่วมอเมริกา รวมถึงกลายเป็นมาตรฐานของระบบการฉายภาพยนตร์ตั้งแต่นั้นมา

หลังจากนั้น ระบบภาพยนตร์ก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ฟิล์มขาวดำกลายเป็นฟิล์มสี ตั้งแต่ใช้ดนตรีบรรเลงไปจนถึงมีเสียงพูด ตั้งแต่ฟิล์ม 35 มม. กลายเป็น Cinemascope 70 มม. ตั้งแต่ Cinerama กลายเป็น IMAX 70 มม.

แต่ระบบฟิล์มก็เชื่อว่าดีเสมอไป ถึงแม้ว่าจะอยู่กับวงการภาพยนตร์มาอย่างยาวนาน การฉายด้วยระบบฟิล์มนั้นมีปัญหาค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็นการเก็บรักษา ที่ต้องใช้ความทะนุถนอมเป็นพิเศษ ไมอย่างนั้นจะเกิดความเสียหายได้อย่างง่าย ไปจนถึงวัสดุไวไฟอย่างเซลลูโลยด์ที่อาจทำให้เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันตรายได้ ทำให้ในที่สุดระบบการฉายที่เสถียรกว่า ถูกกว่า ปลอดภัยกว่า และยังสะดวกกว่าอย่างระบบ ดิจิตอล ได้เข้ามาปฏิวัติวงการภาพยนตร์

ในปี 1998 บริษัท Texas Instrument ได้เปิดตัวการใช้งานเทคโนโลยีด้วยไฟล์ดิจิตอลเป็นตัว บรรจุภาพยนตร์ความละเอียด 2K และฉายลงบนจอเงิน แทนการใช้แผ่นฟิล์มเป็นครั้งแรก ซึ่งก็คือ เทคโนโลยีการฉายแบบ DLP Digital Light Processing และภาพยนตร์ที่ได้ประเดิมเครื่องฉายเป็นเรื่อง แรกก็คือ The Last Broadcast ซึ่งเป็นภาพยนตร์สยองขวัญที่ ถ่ายทำ ตัดต่อ และฉายแบบดิจิตอลเป็น เรื่องแรก ก่อนที่จะเริ่มได้รับความนิยม และในปี 1999 ก็ได้ฉายภาพยนตร์ไซไฟแห่งยุค อย่าง STAR WARS EPISODE I The Phantom Menace ด้วยระบบดิจิตอล

หลังจากนั้นไม่กี่ปี ระบบการฉายแบบดิจิตอลก็ได้รับการยอมรับจากค่ายหนังใหญ่ทุกค่าย พัฒนาจาก 2K กลายเป็น 4K และค่อย ๆ ทอยแทนที่เครื่องฉายฟิล์มเครื่องเก่าที่เต็มไปด้วยปัญหา มากมาย จนกลายเป็นระบบการฉายภาพยนตร์ขั้นพื้นฐานที่โรงภาพยนตร์ทั่วโลกใช้มาจนถึงปัจจุบัน ตั้งแต่ที่ภาพยนตร์ได้ฉายสู่สายตาของผู้ชมในวันที่ 28 ธันวาคม 1895 เครื่องฉายภาพยนตร์ก็กลายเป็น สื่อกลางในการฉายภาพยนตร์ให้กับผู้ชมมาอย่างยาวนาน (จตอ. JUSTดูIT., 2561)

2.2 เครื่องพิมพ์ (Printer)

2.2.1 กำเนิดการพิมพ์ วัสดุบล็อกของจีน (Wood Block)

สมัยก่อนจะต้องมีอาชีพที่ช่วยในการจดบันทึก เพราะสมัยก่อนไม่มีการพิมพ์ ทำให้มี ข้อจำกัดในการเผยแพร่ความรู้ ซึ่งการพิมพ์ที่เกิดขึ้นในเมืองจีนนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่คำสอน ของศาสนาพุทธ ซึ่งประวัติศาสตร์การพิมพ์ของจีนนั้นมีความเก่าแก่กว่าของ โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก อย่าง มาก หากเทียบกันแล้ว แทนพิมพ์ของโยฮันเนส กูเตนเบิร์กนั้นเกิดในช่วงราชวงศ์หมิง ซึ่งเป็นช่วงยุคใหม่ ของจีนแล้ว และห่างกันถึง 700 - 800 ปี ถ้าเทียบกับประวัติศาสตร์ไทยก็คือช่วงยุคทวาราวดี

จุดเริ่มต้นการพิมพ์ของจีน เกิดขึ้นในช่วงประมาณปี ค.ศ.500 ตั้งแต่สมัยราชวงศ์ซุย ซึ่งเป็นยุค ที่มีการสอบจอหงวนครั้งแรก ฮองแต้คนแรกของสมัยนั้นมีชื่อว่า สุยเหวินตี้ เกิดการใช้เทคนิคที่เรียกว่า wood printing หรือ Chirography เป็นการแกะสลักไม้เป็นตัวอักษร หรือรูปต่าง ๆ และนำมาบ่มลงไป บนกระดาษ ซึ่งการพิมพ์ในยุคแรกๆของจีนจะเหมือนกับการแสดงมโหรีมากกว่า การพิมพ์ครั้งแรกในสมัยนี้ จะเป็นการพิมพ์พระพุทธรูปของศาสนาพุทธ จะไม่พิมพ์คำสอนของเต๋าหรือขงจื้อ เพราะว่าคำสอน เหล่านี้ คนจีนที่มีการศึกษาจะต้องเรียนอยู่แล้ว ผ่านการท่องจำ คำพูดปากต่อปาก หรือไม่ก็การสอนจาก ครูอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.1 การพิมพ์ยุคแรกใช้ wood block พิมพ์เผยแพร่ศาสนาพุทธ

การพิมพ์ก็ได้ปฏิบัติหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการสอบจอหงวน ที่ตอนแรกสงวนให้เฉพาะคนที่อยู่ในเมืองหลวง หรือคนที่ใกล้ชิดกับขุนนางเท่านั้น แต่อีก 400 ปีให้หลังในราชวงศ์ซ่ง ก็ได้กลายเป็นยุคที่เปิดกว้างทางการศึกษา ทุกคนสามารถเข้าสอบได้ เพราะความรู้สามารถเข้าถึงได้ง่ายแล้ว และใคร ๆ ก็สามารถเปิดร้านพิมพ์ได้ สมัยก่อนชาวบ้านอยากหาความรู้ต้องการซื้อหนังสือต้องเข้าเมืองหลวง แต่ในสมัยราชวงศ์ซ่งแค่ไปโรงพิมพ์ก็สามารถซื้อหนังสือได้แล้ว ซึ่งเป็นยุคที่การพิมพ์หนังสือมีการแพร่หลายเป็นอย่างมาก เป็นยุคที่ขุนนางเฟื่องฟูเป็นอย่างมาก และฮ่องเต้ก็มีอำนาจน้อยลงเช่นกัน เพราะว่าทุกคนต่างมีความรู้กันหมด

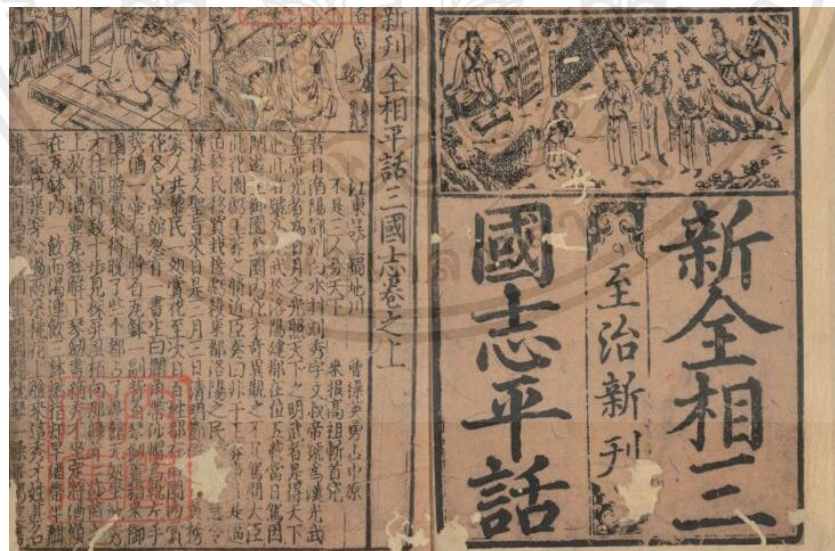
ในด้านของการปฏิวัติระบบเศรษฐกิจ ในปี ค.ศ.1000 สมัยราชวงศ์ซ่งมีสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกของโลก และยังเป็นรัฐบาลแรกที่ประกาศใช้ สิ่งนั้นก็คือธนบัตร (Bank note) ที่เราใช้กันในปัจจุบัน และยังทำให้เกิดธุรกิจฝากเงินขึ้น ทำให้เศรษฐกิจของจีนเฟื่องฟูขึ้นเป็นอย่างมาก ซึ่งในเวลานั้นประเทศอื่น ๆ ในโลกยังไม่มีธุรกิจนี้ ซึ่งหลังจากนั้นประเทศอื่น ๆ ก็เริ่มเอาแนวคิดนี้ไปทำตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.2 กำเนิดธนบัตร

มีการปฏิวัติวงการวรรณกรรม หนังสือของจีนก็มีความหลากหลายขึ้น ยุคแรกเริ่มจากการตีพิมพ์ศาสนาพุทธ ต่อมา มีการพิมพ์ตำรา ซึ่งมาในยุคของราชวงศ์มองโกล การพิมพ์มีการพัฒนามากขึ้น ทำเป็นเหมือนกลไกที่สามารถแก้ตัวอักษรได้ ซึ่งในสมัยนั้นจะมีวรรณกรรมจีนเด่น ๆ ซึ่งเป็นวรรณกรรมสุดคลาสสิก ได้แก่ สามก๊ก, ไซอิ๋ว, 108 ผู้กล้าเขาเหลียงซาน เป็นต้น ซึ่งวรรณกรรมเรื่อง 108 ผู้กล้าเขาเหลียงซาน ก็ได้นำไปสู่การละเล่นหนึ่งของจีน นั่นก็คือ ไพ่ (Game card) ซึ่งในยุคแรก ๆ จีนก็ได้นำตัวละครจากวรรณกรรมเรื่องนี้มาประกอบภาพบนไพ่ (WITcast, 2566)



ภาพที่ 2.2.3 เมื่อมีการพิมพ์ทำให้เกิดยุคปฏิวัติวรรณกรรม เกิดการตีพิมพ์นิยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 กำเนิดแท่นพิมพ์ของโยฮันเนส กูเตนเบิร์ก

ย้อนกลับไปเมื่อ 500 ปีก่อน มีสิ่งประดิษฐ์หนึ่งเกิดขึ้น ที่เปลี่ยนแปลงมนุษยชาติในเชิงของความรู้ การจัดเก็บข้อมูล และการกระจายชุดความรู้ของข้อมูลไปยังที่ต่าง ๆ และได้เกิดสิ่งประดิษฐ์หนึ่งขึ้น คือ แท่นพิมพ์



ภาพที่ 2.2.4 โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg)

แท่นพิมพ์ถูกผลิตมาเพื่อบันทึก แต่นักประดิษฐ์ที่เป็นผู้คิดค้นแท่นพิมพ์อย่างโยฮันเนส กูเตนเบิร์กกลับไม่มีบันทึกเรื่องราวของตัวเองเลย ทั้งที่ในยุคนั้น เกิดบุคคลสำคัญมากมาย ที่มีเรื่องราวที่เราสามารถสืบหา และเรียนรู้ได้ในปัจจุบัน เช่น เลโอนาโด ดา วินชี (Leonardo da Vinci), ราฟาเอล (Raphael), ไมเคิล แองเจโล (Michaelangelo) เป็นต้น และเหตุผลที่ไม่มีมีการบันทึกเรื่องราวของเขาไว้เลยนั้น อาจเป็นเพราะว่าคนในยุคนั้นยังไม่เห็นความสำคัญของสิ่งประดิษฐ์ของเขา

ในอดีต หนังสือเกิดจากการคัดลอก โดยการใช้แรงงานคนมาเขียน แล้วในวัน ๆ หนึ่ง ก็สามารถคัดลอกได้สูงสุดต่อคนประมาณ 2-3 เล่ม ดังนั้นการเกิดขึ้นของแท่นพิมพ์จึงเป็นการปฏิวัติวงการองค์ความรู้ทุกชนิดไปอย่างมาก และในปัจจุบันนี้เราใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งสามารถเทียบกัยุคสมัยก่อนได้ว่าการเกิดอินเทอร์เน็ตก็เหมือนกับการเกิดสิ่งประดิษฐ์ที่เรียกว่าแท่นพิมพ์ในสมัยนั้น

ค.ศ.1350 ก่อนจะเกิดแท่นพิมพ์ มีหนังสือเกิดขึ้นในยุโรปคร่าว ๆ ประมาณ 30,000 เล่ม ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยมาก ซึ่งหนังสือเหล่านั้นมาจากการคัดลอกด้วยแรงงานคน ทำให้มีความจำกัดในด้านของกำลัง ซึ่งเมื่อมีหนังสือ ก็ต้องมีเรื่องของภาษาที่อยู่ในหนังสือเล่มนั้น ๆ ซึ่งภาษาที่อยู่ในนั้นก็ไม่ใช่ภาษาที่คนทั่วไปใช้กัน ซึ่งมันเป็นหนังสือไบเบิล ที่ใช้ภาษาลาตินในการบันทึกเนื้อหาลงไป ซึ่งคนทั่วไปก็เข้าไม่ถึง ทำให้คนที่ใช้หนังสือก็มีจำนวนจำกัดมากขึ้นไปอีก แต่พอมีแท่นพิมพ์ขึ้นมา เขาวางกันว่า 50 ปีหลังจากที่แท่นพิมพ์ของกูเตนเบิร์กเกิดขึ้น จะมีหนังสือที่ถูกผลิตใหม่ออกมาทั้งหมด 8-20 ล้าน เล่ม ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นจำนวนหลายเท่าตัวจากของเดิมมาก ซึ่งมันไม่ได้เป็นแค่การเปลี่ยนแปลงในยุโรป แต่เป็นการสร้างความเปลี่ยนแปลงทั่วโลก

เทคโนโลยีนี้ช่วยกระจายความรู้ที่แต่เดิมอาจจะกระจุกไว้ที่เดียว แคชนชั้นใดชั้นหนึ่งเท่านั้น ให้กระจายมากขึ้น เช่น เรียนหนังสือกับพระก็อยู่ในวัด ลูกเจ้าก็เรียนในวัง แต่ชาวบ้านไม่ได้เรียน เป็นต้น แทนพิมพ์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่เข้ามาช่วยปฏิบัติในด้านของความรู้ได้มหาศาล เพราะ ทำให้หนังสือที่มันเป็นของชนชั้นสูง สามารถทำให้คนทั่วไปหาซื้อได้ หนังสือมีเยอะขึ้น ราคาถูกลง คนทั่วไปสามารถเข้าไปซื้อหาอ่านได้ เข้าถึงความรู้ได้ง่ายขึ้น

โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก เกิดที่เมืองไมน์ เป็นชาวเยอรมัน (Maiz, Germany) เกิดในครอบครัวที่มีฐานะร่ำรวย คุณพ่อทำธุรกิจเกี่ยวกับโลหะ มีภรรยาสองคน คนหนึ่งทำธุรกิจเกี่ยวกับโรงกลึงทำเหรียญ อีกคนหนึ่งเป็นนักธุรกิจ โดยกูเตนเบิร์กเป็นลูกของภรรยาคนที่สอง ทำให้เห็นว่าเขาเกิดมาในครอบครัวที่เป็นช่าง เกี่ยวกับโลหะ และการค้าขาย และมีความเป็นชนชั้นสูงที่ร่ำเรียนมาในโรงเรียนบาทหลวง จึงทำให้เขาเป็นคนที่อยู่กับศาสนาประมาณหนึ่ง

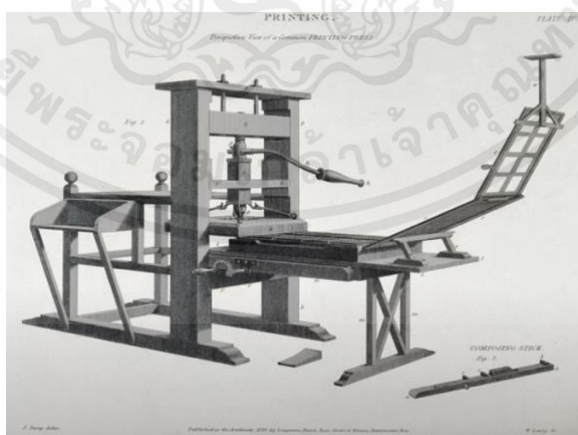
ในเวลาต่อมา เมืองไมน์บ้านเกิดของเขาเกิดการประท้วงขึ้น เกี่ยวกับสภาพแรงงาน เพราะในยุคนั้นมีสมาคมช่างฝีมือ (guild) อยู่มาก และรู้สึกถึงการโดนเอาเปรียบ จึงรวมตัวกันเพื่อประท้วง ซึ่งคนที่กดขี่พวกเขานั้นก็คือพวกชนชั้นสูง ตระกูลของกูเตนเบิร์กซึ่งก็เป็นชนชั้นสูงเหมือนกันก็รู้สึกถึงความไม่ปลอดภัย ทำให้ครอบครัวของกูเตนเบิร์กต้องย้ายถิ่นฐานไปอยู่อีกเมืองหนึ่งตั้งแต่วัยเด็ก ๆ ไปอยู่เมืองแอร์ฟวร์ท (Erfurt, Germany) (ไม่มีบันทึกไว้ แต่มีคนไปหาชื่อของโยฮันเนสเจอในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง แต่คนละนามสกุล คือ โยฮันเนส เดอ อัลตรา วิลลา (Johannes de Alta Villa) ซึ่งเขาก็ได้เรียนจบปริญญาพื้นฐานมา แต่ที่สำคัญคือมหาวิทยาลัยแห่งนี้ ก็มีอีกบุคคลสำคัญที่เรียนที่นั่นเช่นกัน คือ มาร์ติน ลูเทอร์ (Martin Luther) เป็นบุคคลสำคัญในการปฏิรูปศาสนา ซึ่งทั้ง 2 คนนี้มีความเชื่อมโยงกัน คือ กูเตนเบิร์กที่กำลังคิดค้นแทนพิมพ์ และมาร์ติน ลูเทอร์ ที่ต้องการหาเทคโนโลยีใหม่ ๆ สิ่งเหล่านี้ทำให้ศาสนาเกิดการเฟื่องฟู และเผยแพร่อย่างมากในเวลาต่อมา)

ด้วยทักษะการเป็นพ่อค้า ช่างโลหะ และครอบครัวที่ร่ำรวย จึงต้องเริ่มหานักลงทุน และเมื่อได้นักลงทุนมา สิ่งแรกที่เขาคิดค้นขึ้นมา คือ กระจกที่ทำจากโลหะ เอาไว้ใช้แสงบุญที่อาร์เคน (Aachen, Germany) เป็นกระจกที่ออกแบบมาเพื่อรับแสงอร่าที่ออกมาจากสิ่งศักดิ์สิทธิ์ (ไม่ใช่กระจกเงา) ปรากฏว่าในตอนที่กูเตนเบิร์กประดิษฐ์กระจกโลหะจำนวนมากสำเร็จ งานเทศกาลแสงบุญของเมืองอาร์เคนที่จะต้องมีการปี ดันเกิดยกเลิก เพราะเกิดโรคระบาด ทำให้สินค้าของเขาขายไม่ออก และเป็นหนี้จากการกู้ยืมนักลงทุน มีปัญหาขึ้นศาลอยู่บ่อยครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงจูงใจที่เขาทำเครื่องพิมพ์ไม่มีในเชิงเอกสาร แต่วิเคราะห์ได้ว่าเติบโตมากับโรงเรียนที่เป็นศาสนา และด้วยความรู้เกี่ยวกับโลหะที่เขา มี เมื่อเริ่มตั้งตัวได้ จึงเริ่มหานักลงทุนใหม่ จนไปเจอกับ Johannes Fust นักลงทุน และ Peter Schoffer เป็นผู้ทำสำเนา (scribbler) และนักออกแบบตัวอักษร (calligrapher) เมื่อสามคนนี้มารวมตัวกัน ก็ใช้ทักษะของตัวเองจนออกมาเป็นแท่นพิมพ์เครื่องแรก

กูเตนเบิร์กไม่ใช่คนแรกที่ทำเทคโนโลยีการพิมพ์แบบนี้ แต่มีชาวจีนทำมาก่อน wood block แต่ทำไมไม่เปลี่ยนโลกทั้งที่ทำได้ เพราะ อักษรจีนมีเยอะมาก ต้องทำใหม่ทุกวัน แล้วยังมีเรื่องของความหนาบางของตัวอักษร ทำให้มันเป็นอุปสรรคในการทำ wood block ที่ต้องแปะที่ละอัน ทำให้ไม่ได้รับความนิยม เหมือนกับของกูเตนเบิร์ก ที่ใช้อักษรโรมัน ซึ่งไม่ต้องทำอะไรมากมายเหมือนอักษรจีน (FAROSE podcast, 2566) เป็นแม่พิมพ์ประเภทแม่พิมพ์พื้นนูน (Relief Process) มีลักษณะเด่นอยู่ที่แม่พิมพ์ เพราะเป็นงานพิมพ์แบบเน้นตัวอักษร แต่ก็สามารถพิมพ์ภาพได้เช่นกัน (Blackfat TV, 2559ก, 2559ข, 2559ค, 2559ง) ลักษณะพิเศษของเครื่องพิมพ์นี้คือ สามารถย้ายที่ค่าได้อย่างอิสระ และไม่ต้องมานั่งแกะไม้ที่ละอัน เพราะวัสดุที่ใช้ทำแท่นพิมพ์ของกูเตนเบิร์ก คือ โลหะ ซึ่งเป็นโลหะชนิดเดียวกับที่เขาใช้ทำกระจกโลหะ(ตะกั่ว+พลวง+ดีบุก) ซึ่งพอเป็นแม่พิมพ์ที่หลอมได้ง่าย ทำให้จะหลอมก็อันก็ได้ (FAROSE podcast, 2566) ตัวอักษรจะกลับซ้ายเป็นขวา นูนสูงขึ้นมาจากรูปเหลี่ยมทรงสูงที่คำนวณขนาด และความสูงไว้แล้ว ซึ่งตัวอักษรทุกตัวก็จะมีขนาด และความสูงเท่ากัน ถ้าต้องการพิมพ์ ก็นำตัวอักษรมาเรียงต่อกันเป็นประโยคหรือคำที่เราต้องการ ส่วนที่ต้องการเว้นวรรค ก็ให้นำแท่งตะกั่วที่ไม่มีตัวอักษรมาจัดเรียงลงไป จากนั้นนำไปเข้าแท่นพิมพ์เพื่อทำการพิมพ์ต่อไป (Blackfat TV, 2559ก, 2559ข, 2559ค, 2559ง)



ภาพที่ 2.2.5 แท่นพิมพ์ของโยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg)

ในส่วน of ขั้นตอนการใช้แท่นพิมพ์ ตัวหมึกที่ใช้ในการพิมพ์จะไดมาจากการฝน โดยใช้ลูกตุ้มขนาดประมาณครึ่งลูกบอล (ink ball) ที่เอาหนังมาหุ้ม 2 ชั้น แล้วเอามาถู เพื่อให้ความเหนียวของหมึกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจายทั่วกัน จากนั้นก็เอาลูกตัมที่มีหมึกแล้ว มาตบลงบนบล็อก หลังจากนั้นก็เอากระดาษไปวางไว้บนฝาปิด และใช้เข็มตริงเอาไว้ รวมถึงเป็นการมาร์คจุด เพื่อให้แผ่นต่อ ๆ ไปมันตรงกัน พอปิดกระดาษลงไปแล้ว ก็ต้องใช้แรงกด โดยมีแท่นหมุนที่ต้องใช้แรงงานคน กดลงไป เพื่อให้หมึกติดที่กระดาษ

แรกเริ่มแท่นพิมพ์ของเขาใช้ในการพิมพ์พระคัมภีร์ไบเบิล ซึ่งไบเบิลฉบับกูเทนเบิร์กมีความสำคัญในการปฏิรูปศาสนาในยุคของ มาร์ติน ลูเทอร์ เป็นอย่างมาก ไบเบิลมีชื่อเล่นว่า B42 เพราะมี 42 บรรทัด มีความหนาประมาณ 1,200 กว่าหน้า ซึ่งหลาย ๆ คนจะคิดว่ามันเหมือน ๆ กันหมด และน่าเบื่อ แต่ในความเป็นจริงแล้ว จะมีการนำมาบรรยายสีให้เป็นสีของสำนักบาทหลวงตัวเอง จะมีลวดลายตกแต่งตามขอบ และรอบๆ ซึ่งสิ่งนี้สามารถช่วยบอกได้ว่าไบเบิลเล่มนั้น ๆ มาจากโบสถ์ไหน ส่วนเนื้อหาด้านในเป็นภาษาละตินสามัญ (Vulgar Latin) ซึ่งก็คือภาษาละตินที่ถูกทำให้เป็นภาษาที่อ่านง่ายแล้ว ส่งผลให้ไบเบิลที่กระจายไปตามที่ต่าง ๆ ในยุโรปได้ถูกแปลเป็นภาษาท้องถิ่น ซึ่งภาษาแรกที่แปลคือภาษาเยอรมัน แปลโดย มาร์ติน ลูเทอร์ ในยุคนั้นตอนแรกไบเบิลถูกผูกขาดโดยภาษาละติน และมีกฎหมายห้ามแปล ถ้ามีใครเอาไปแปลเป็นภาษาอื่นอาจจะมิโทษขั้นรุนแรง ทำให้ไม่มีใครกล้าแปล ซึ่ง มาร์ติน ลูเทอร์ เป็นหนึ่งในคนที่กล้าแปลออกมา แยกนิกายโปรเตสแตนต์



ภาพที่ 2.2.6 ไบเบิลฉบับกูเทนเบิร์ก

ซึ่งต่อมาทำให้อำนาจของภาษาละตินลดลง และแท่นพิมพ์ก็สามารถผลิตหนังสืออื่น ๆ ได้นอกจากไบเบิล คนก็มีเนื้อหาอื่น ๆ ที่เป็นความรู้ อยากจะเอามาแลกเปลี่ยนกันในยุคต่อ ๆ มา ทำให้คนตื่นรู้กันมากขึ้น มีการบันทึกเก็บอย่างเป็นมาตรฐาน และประดิษฐ์มากเท่าไรก็ได้ จึงเป็นหนึ่งในสื่อที่ทำให้คนได้มาแลกเปลี่ยนความรู้กันมากขึ้นเป็นอย่างมาก หลังจากนั้นก็เกิดโรงพิมพ์ และธุรกิจการพิมพ์มากมาย สุดท้ายในบั้นปลายชีวิต กูเทนเบิร์กไปเสียชีวิตที่เมืองไมน์ ซึ่งเป็นเมืองบ้านเกิด ร่างของเขาถูกฝังอยู่ที่โบสถ์ในเมืองนั้น แต่หลุมศพก็ถูกทำลายไปในยุคสงครามโลก (FAROSE podcast, 2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 พัฒนาการพิมพ์อักษร

ในช่วงคริสตวรรษที่ 18 ซึ่งเป็นยุครุ่งเรืองของนวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ หลอดไฟ และหนึ่งในนั้นก็คือเครื่องพิมพ์ดีดนี้เอง ในยุคแรกเครื่องพิมพ์ดีดถูกผลิตมาเพื่อใช้กันเองในที่ทำงาน หรือบริษัทต่าง ๆ แต่ต่อมาถูกพัฒนา และผลิตเพื่อการค้า จนเป็นที่รู้จักทั่วกันในปี ค.ศ.1867 โดยคริสโตเฟอร์ เลธัม ชูลส์ (Christopher Latham Shoules) และคาร์ลอส กลิดเดน (Carlos Glidden) สองนักประดิษฐ์ชาวอเมริกันภายใต้แบรนด์ Remington การทำงานคือใช้แท่งเหล็กกดพิมพ์ผ่านแผ่นหมึกและนำระบบการวางอักษรแบบ QWERTY (Keychron ศีัยครอน, ม.ป.ป.) (มาตรฐานการวางตำแหน่งแป้นพิมพ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษ) (องค์การพิพิธภัณฑศึกษาาสตร์แห่งชาติ, 2564) มาใช้เป็นครั้งแรก เครื่องพิมพ์ดีดโมเดลนี้เป็นที่นิยมอยู่นับหลายสิบปี มีการผลิตซ้ำๆ อยู่หลายแบรนด์ จนในปี ค.ศ.1961 IBM ได้พัฒนาเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้าขึ้น ชื่อว่า Selectric I ซึ่งเปลี่ยนจากการใช้แท่งเหล็กเป็นแม่พิมพ์ลูกบอลที่ใช้พลังไฟฟ้าในการหมุนแล้วกดพิมพ์ไปในกระดาษด้วยความรวดเร็ว



ภาพที่ 2.2.7 เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ที่ถูกพัฒนาโดย IBM

ต่อมาวงการพิมพ์ดีดก็ถึงจุดพลิกผัน ในช่วงทศวรรษที่ 1980 เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้ถูกพัฒนาขึ้น ทำให้ IBM ต้องพัฒนาคีย์บอร์ดขึ้นเพื่อใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ในชื่อ Model M ในปี ค.ศ.1984 และได้กลายเป็นรุ่นยอดนิยมในหมู่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในช่วงทศวรรษที่ 1990 เป็นช่วงเฟื่องฟูของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ ในช่วงเวลานี้คีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาโดยบริษัทต่าง ๆ มากมายนับไม่ถ้วน ซึ่งแต่ละบริษัทก็มีการคิดค้น ออกแบบ และพัฒนารูปแบบของคีย์บอร์ดทั้งเพื่อตอบโจทย์ผู้บริโภคมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.8 คีย์บอร์ดที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้

เข้าสู่ยุคของเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless) ได้ทำให้คีย์บอร์ดทั่วไปพัฒนาสู่คีย์บอร์ดไร้สาย (Wireless Keyboard) ให้สามารถทำงานร่วมกับระบบบลูทูธ (Bluetooth) ได้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งโต๊ะทำงานให้เนียบตามความต้องการและสามารถพกพาคีย์บอร์ดได้ง่ายยิ่งขึ้น และคีย์บอร์ดก็ยังมีพัฒนาต่อไปเรื่อย ๆ อย่างมากมายหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เข้ากับผู้ใช้งานหลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นคีย์บอร์ดเกมมิ่ง (Gaming Keyboard) ที่ถูกออกแบบเพื่อตอบสนองต่ออุตสาหกรรมวิดีโอเกม หรือคีย์บอร์ดแบบสัมผัส (Touchscreen Keyboard) ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับความนิยมของเทคโนโลยีจอสัมผัส (Multi-touch) (Keychron คีย์ครอน, ม.ป.ป.)

2.2.4 เทคนิคการกัดกร่อน (Etching)

เทคนิคการกัดกร่อน (Etching) เป็นภาพพิมพ์แม่พิมพ์โลหะ (Intaglio Process) ที่ใช้กรดในการทำแม่พิมพ์ ซึ่งแม่พิมพ์โลหะจัดอยู่ในประเภทแม่พิมพ์พื้นลึก (Recess Process) แม่พิมพ์ที่ถูกแกะสลัก เจาะ หรือตัด เป็นร่องลึก เอาไว้รับหมึกพิมพ์ แล้วนำไปถ่ายทอดลงบนกระดาษ โดยก่อนพิมพ์นั้น จะต้องมีขั้นตอนการเตรียมแม่พิมพ์ โดยเริ่มจากการเตรียมแผ่นโลหะสำหรับทำแม่พิมพ์ และใช้ขี้ผึ้งหรือวานิชดำมาทาลงบนแผ่นโลหะให้ทั่ว จากนั้นใช้เหล็กแหลมขีดเขียนลวดลายลงบนโลหะด้านที่ทาขี้ผึ้ง หรือวานิชดำไว้ เพื่อเปิดช่องให้น้ำกรดเข้าถึงโลหะ นำไปแช่น้ำกรดไนตริก เพื่อให้กรดกัดกร่อนเนื้อโลหะลงไป ส่วนที่ทาขี้ผึ้ง หรือวานิชดำไว้กรดก็จะไม่กัด หลังจากกัดกร่อนเรียบร้อยแล้วก็เอาแผ่นโลหะมาเช็ดเอาขี้ผึ้ง หรือวานิชดำออกไป ก็จะได้ร่องรอยตามที่เราชิดเขียนเอาไว้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาจึงนำแม่พิมพ์มาเริ่มขั้นตอนการพิมพ์ต่อ โดยเริ่มจากการใช้หมึกพิมพ์ทาลงบนแม่พิมพ์ใช้ยางปาด เมื่อเห็นว่าหมึกไปขังในร่องเส้นจนทั่วแล้ว ให้เช็ดหมึกพิมพ์ส่วนเกินบนหน้าแม่พิมพ์ออก นำกระดาษสำหรับใช้พิมพ์มาวางบนแม่พิมพ์ แล้วนำเข้าเครื่องกดทับกระดาษ จนกระดาษแนบสนิทกับแม่พิมพ์ แล้วยกกระดาษออกจากแม่พิมพ์เป็นอันเสร็จ จะได้ภาพออกมาแบบกลับซ้ายเป็นขวา (Blackfat TV, 2559ก, 2559ข, 2559ค, 2559ง)

2.2.5 การพิมพ์ออฟเซ็ท (Offset Printing)

การพิมพ์ออฟเซ็ท (Offset Printing) มีต้นกำเนิดมาจากการค้นพบของ อลัวส์ เซเนเฟลเดอร์ (Alois Senefelder) ด้วยการใช้แท่งไขมันเขียนลงบนแผ่นหินขัดเรียบ ใช้น้ำบางๆ ในการคลุมพื้นที่ซึ่งไม่ต้องการให้เกิดภาพก่อน จากนั้นคลึงหมึกตามลงไป ไขมันที่เขียนเป็นภาพจะรับหมึกและผลึกต้นน้ำ และน้ำก็ผลึกต้นหมึก จากหลักการนี้ไม่รวมกับน้ำมัน เมื่อนำกระดาษไปทาบและใช้น้ำหนักกดลงไป กระดาษนั้นจะรับและถ่ายโอนหมึกที่เป็นภาพจากแผ่นหิน โดยเรียกวิธีการนี้ว่า ออฟเซ็ท (offset) ซึ่งหมายถึงการพิมพ์ที่ได้รับหมึกจากแม่พิมพ์ไปหมดแต่ละแผ่น แล้วเตรียมรับหมึกพิมพ์ในแผ่นต่อไป (GURU printing & design, 2559)

การพิมพ์ประเภทนี้เป็นการพิมพ์แบบแม่พิมพ์พื้นราบ ที่ใช้หลักการน้ำกับน้ำมันไม่รวมตัวกัน เป็นระบบการพิมพ์ประเภทเดียวที่ใช้น้ำในการพิมพ์ โดยให้น้ำเกาะอยู่ในบริเวณที่ไม่มีภาพ และให้หมึกพิมพ์เกาะอยู่ในบริเวณที่มีภาพ โดยใช้ลูกกลิ้งเป็นตัวช่วยหลักในการพิมพ์ โดยระบบการพิมพ์แบบออฟเซ็ท สามารถพิมพ์ผสมสีกันได้หลากหลาย แต่มักเริ่มต้นที่ 4 สี คือ ฟ้า แดง เหลือง ดำ (C : Cyan, M : Magenta, Y : Yellow, K : Black) การพิมพ์ประเภทนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะสามารถผลิตงานพิมพ์ที่มีคุณภาพสูงได้ (Blackfat TV, 2559ก, 2559ข, 2559ค, 2559ง) เหมาะกับการพิมพ์งานจำนวนมาก (smile-siam, ม.ป.ป.) เช่น พิมพ์แผ่นพับ ใบปลิว หนังสือ วารสาร นิตยสาร เป็นต้น (Blackfat TV, 2559ก, 2559ข, 2559ค, 2559ง)

2.2.6 การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen Printing)

การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen Printing) เป็นการพิมพ์ที่ใช้หลักการพิมพ์แม่พิมพ์พื้นฉลุ (Stencil process) ต้องควบคุมหมึกพิมพ์ให้ทะลุผ่านพื้นแม่พิมพ์ที่ทำเอาไว้ ไปติดอยู่บนวัสดุที่ใช้พิมพ์ เป็นการพิมพ์ชนิดเดียวที่ได้ผลงานด้านเดียวกันกับแม่พิมพ์ ไม่กลับซ้าย-ขวา เหมือนแม่พิมพ์ชนิดอื่น การทำแม่พิมพ์พื้นฉลุโดยทั่วไปจะใช้วัสดุอะไรก็ได้ ที่สามารถฉลุเจาะเป็นช่องได้ เช่น กระดาษ พลาสติก ยาง ไม้ อลูมิเนียม สังกะสี เป็นต้น แต่การพิมพ์ซิลค์สกรีนจะใช้วัสดุที่ต่างออกไป คือจะใช้ ‘ผ้าซิลค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกรีน’ ซึ่งทำจาก ‘ตะแกรงไหม’ เป็นเส้นใยไนลอน (Nylon Rope) ที่มีขนาดเล็กมาก ๆ นำมาทอเป็นผ้า แล้วขึงลงบนกรอบเฟรม เรียกว่า ‘บล็อกสกรีน’ (Block Screen)

ในส่วนของขั้นตอนการเตรียมแม่พิมพ์นั้นสามารถทำได้หลายวิธีมาก แต่จะเลือกใช้ ‘วิธีอัดกาว’ ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากที่สุด เริ่มจากการเตรียมบล็อกสกรีนมาให้พร้อม นำภาพที่ออกแบบไว้ มาทำให้เป็นภาพบนฟิล์มใส ๆ เพื่อให้ส่วนที่ทึบแสงผ่านไม่ได้ และส่วนที่ใสให้แสงผ่านได้ ซึ่งจะมีผลตอนอัดกาว ในการเริ่มขั้นตอนอัดกาว ต้องมีน้ำยาไวแสง กับกาวอัด ให้เททั้ง 2 ขวดผสมกัน (อัตราส่วน 10:1) วางทิ้งไว้ซักพักให้ฟองอากาศหมด เทน้ำยาที่ผสมไว้ลงบนบล็อกสกรีน แล้วใช้ไม้บรรทัดปาดกาวอัดให้เคลือบผ้าสกรีนให้เรียบทั้งสองด้าน แล้วนำบล็อกสกรีนเข้าห้องมืด เป่าด้วยลมอ่อน ๆ แล้ววางภาพลงไปบนบล็อกสกรีนด้านใน ยกทั้งหมดออกไปวางกลางแดดเป็นเวลา 1 นาที หลังจากนั้นนำไปล้างน้ำออก กาวอีกส่วนที่ถูกแสงจะติดบนบล็อกสกรีนทำให้ล้างไม่ออก ส่วนที่ไม่ถูกแสงจะล้างออก เพราะถูกแผ่นฟิล์มสีเข้มบังเอาไว้ เป็นอันเสร็จ และนำบล็อกสกรีนไปสู่ขั้นตอนการพิมพ์ต่อไป



ภาพที่ 2.2.9 การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen Printing) วิธีอัดกาว

ในส่วนของขั้นตอนการพิมพ์ อุปกรณ์ที่ต้องมีคือ ที่ใช้พิมพ์ หมึกพิมพ์ และยางปาดหมึก โดยเริ่มจากนำวัสดุที่ใช้พิมพ์วางลงไปเป็นชั้นแรก แล้ววางบล็อกสกรีนทับลงไป หลังจากนั้นเทหมึกลงบนนอกบริเวณส่วนที่เป็นช่อง นำยางปาดหมึกมาปาดหมึกพิมพ์ ลากผ่านส่วนที่เป็นภาพไปและกลับ สุดท้ายย้ายบล็อกสกรีนออก จะได้ภาพสกรีนอยู่บนวัสดุที่ใช้พิมพ์อย่างสวยงาม (Blackfat TV, 2559ก, 2559ข, 2559ค, 2559ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 ระบบการพิมพ์ในปัจจุบัน

การพิมพ์อิงค์เจ็ท เป็นระบบการพิมพ์ที่มีหลักการทำงานหลักคือ ตัวหัวพิมพ์จะพ่นหมึกออกมาเป็นหยดเล็กๆ ลงบนกระดาษตามรูปแบบของข้อมูลภาพที่ได้ส่งพิมพ์ผ่านคอมพิวเตอร์ เรียกได้ว่าระบบการพิมพ์ประเภทนี้ใช้เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก มีข้อดี คือ ได้ภาพมีความคมชัด และยังสามารถพิมพ์ได้ทั้งงานขนาดเล็ก และใหญ่ รวมถึงมีความทนทานสูง ทำให้สามารถใช้งานร่วมกับงานพิมพ์ หรือสื่อโฆษณาแบบนอกรอาคาร (Outdoor) ได้ด้วย แต่ก็มีข้อเสียว่าถ้าหากเป็นงานขนาดใหญ่ ความละเอียดและความคมชัดอาจลดลง (911print, 2562)



ภาพที่ 2.2.10 การพิมพ์อิงค์เจ็ท (Inkjet Printing)

การพิมพ์ดิจิทัล เป็นระบบการพิมพ์แบบเดียวกันกับเครื่องพิมพ์ที่เราใช้กันตามบ้านทั่วไป โดยการต่อเครื่องพิมพ์พ่วงเข้ากับคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องพิมพ์จะรับข้อมูลภาพจากคอมพิวเตอร์โดยตรงแล้วส่งพิมพ์ได้เลย (MIW SERVICES, 2562) มีข้อดีคือได้ภาพที่มีความคมชัด และมีความละเอียดสูง รวมถึงช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะสามารถส่งพิมพ์จำนวนน้อยได้ แต่ก็มีข้อเสียคือไม่มีความทนทาน จึงไม่เหมาะกับการใช้งานนอกรอาคาร (911print, 2562)



ภาพที่ 2.2.11 การพิมพ์ดิจิทัล (Digital Printing)

เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นเครื่องใช้ในสำนักงานที่ได้รับความนิยม และมีความจำเป็นต่อหน่วยงาน เป็นอันมากในด้านการทำสำเนาเอกสารให้มีความชัดเจน สามารถทำสำเนาได้เหมือนกับต้นฉบับมากที่สุด เครื่องถ่ายเอกสารที่มีทั้งแบบถ่ายเอกสารธรรมดาและแบบย่อขยาย มีทั้งชนิดสีขาว-ดำ และสี ธรรมชาติ เครื่องถ่ายเอกสารมีวิวัฒนาการจากระบบการใช้กล้องถ่ายภาพ ในปี ค.ศ. 1959 เซสเตอร์ คาร์ลสัน (Chester Carlson) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกัน ได้คิดค้นเครื่องถ่ายเอกสารขึ้นมาเป็นเครื่องแรก ได้สำเร็จ มีความสะดวก รวดเร็วในการพิมพ์ รวมถึงประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการถ่ายเอกสารแต่ละครั้ง มีราคาที่ถูกมาก (108cards, ม,ป,ป.)



ภาพที่ 2.2.12 เครื่องถ่ายเอกสาร (Xerography)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 การพิมพ์สามมิติ (3D Printing)

การพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing) คือ นวัตกรรมการพิมพ์แบบใหม่ โดยสามารถสร้างวัตถุด้วยวัสดุต่างๆ ทีละชั้น (layer) ตามแนวตัดขวาง (Cross Section) ตามแบบจำลองในคอมพิวเตอร์ (The Coverage, 2564) รวมถึงใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานทุกขั้นตอน (depa, ม.ป.ป.) และสุดท้ายก็จะได้วัตถุชิ้นนั้น ๆ ขึ้นรูปออกมาในรูปแบบ 3 มิติได้เหมือนกับต้นแบบ

แนวคิดเรื่องการพิมพ์ 3 มิตินั้นมีมาอย่างยาวนานแล้ว แต่วิธีการที่จะสร้างมันให้สำเร็จนั้นมาถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกในปี 1980 โดย โคดามะ ฮิเดโอะ (Dr. Hideo Kodama) จากสถาบันวิจัยอุตสาหกรรมเมืองนาโกย่า เขาสามารถคิดค้นวิธีการที่จะสามารถก่อรูปพลาสติกชนิดหนึ่งที่เขาเรียกว่า เทอร์โมเซตโพลีเมอร์ ได้โดยตรงจากเครื่องจักรโดยไม่ต้องใช้แม่พิมพ์ ตามวิธีสร้างพื้นผิวจากแกน XYZ แต่ถึงแม้เขาจะคิดค้นวิธีการนี้ได้สำเร็จ ก็ยังไม่ได้รับความสนใจมากนัก และในปี 1984 บิล มาสเตอร์ (Bill Masters) ก็เอาองค์ความรู้จากงานวิจัยของฮิเดโอะมาสานต่อ โดยเขาได้สร้างเครื่องพิมพ์ 3 มิติ เครื่องแรกของโลกขึ้น และยังถือว่าเป็นต้นแบบให้กับเครื่องพิมพ์ 3 มิติทั่วโลก (The Coverage, 2564)



ภาพที่ 2.2.13 บิล มาสเตอร์ (Bill Masters)

เทคโนโลยี 3D Printing จำแนกตามกระบวนการที่แตกต่างกันได้เป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่

1. Fused Deposition Modeling (FDM) เป็นการนำวัสดุที่จะใช้ขึ้นรูปมาหลอมละลายเป็นเส้น (Filament) แล้วฉีดออกมาเป็นชิ้นงานขึ้นรูปทีละชั้น
2. Stereolithography (SLA) เป็นเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติชนิดแรกที่เกิดขึ้น เป็นเทคนิคที่ใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต ยิงใส่ผิวเรซินของวัสดุให้เกิดการแข็งตัวทีละชั้น
3. Selective Laser Sintering (SLS) เป็นการใช้แสงเลเซอร์ยิงลงบนพื้นผิววัสดุให้วัสดุเกิดการหลอมเหลวเป็นเนื้อเดียวกัน โดยจะเลือกยิงเฉพาะจุด (depa, ม.ป.ป.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

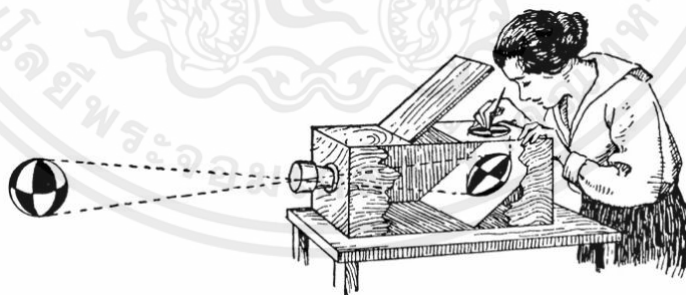
ข้อดีที่สำคัญที่สุดของเครื่องพิมพ์ 3 มิติก็คือ ถึงแม้เครื่องพิมพ์จะมีราคาสูง และต้องใช้ความเชี่ยวชาญ แต่ต้นทุนของการผลิตวัตถุหนึ่งชิ้นออกมาชิ้นนั้นต่ำมาก และยังสามารถที่จะออกแบบได้ตามต้องการอีกด้วย ปัจจุบัน เครื่องพิมพ์ 3 มิติก็ถูกพัฒนามาโดยตลอด และถูกนำไปใช้ในงานหลากหลายประเภท เช่น ในวงการแพทย์ (depa, ม.ป.ป.) การศึกษาวิจัยต่าง ๆ รวมถึงนวัตกรรม (The Coverage, 2564) งานอุตสาหกรรม งานสถาปัตยกรรม เป็นต้น (depa, ม.ป.ป.)

2.3 กล้องถ่ายรูป (Camera)

2.3.1 กำเนิดกล้องรูเข็ม

แนวคิดการถ่ายภาพมีมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 5 หรือก่อนคริสตกาล (PLEARN DEE เพลินดี, 2566) มนุษย์สร้างห้องมืดและเจาะรูเล็ก ๆ ขนาดเท่ารูเข็ม (pin hole) เล่นในบ้าน นำกระดาษหรือผ้าขาวมาเป็นฉากหรือจอร์รับภาพ สิ่งที่ยายออกมาจะเป็นภาพทิวทัศน์ภายนอกที่กลับหัว ซึ่งวิธีที่จะสามารถเก็บภาพนั้นไว้ได้นาน ๆ ก็คือการใช้มือวาดหรือระบายสีตามภาพที่เกิดขึ้น (หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน), 2552, 2563, 2564, ม.ป.ป.)

หลังจากหลักการที่ทำให้เกิดภาพได้ถูกคิดค้นขึ้น ต่อมาในปี ค.ศ.1685 โยฮัน ซาห์น (Johann Zahn) ก็ได้เป็นผู้ออกแบบกล้องทาบเงา (camera obscura) ขึ้น โดยมีกระบอกเลนส์อยู่ด้านหน้า และกระจกสะท้อนแสง 45 องศาอยู่ด้านหลัง (Sarakadee Lite, 2564) กลายเป็นอุปกรณ์ช่วยในการวาดภาพของนักวาดภาพ



ภาพที่ 2.3.1 กล้องทาบเงา (camera obscura)

จนเมื่อมนุษย์ฉลาดขึ้นด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และได้ค้นพบว่าเราสามารถบันทึกรูปที่เกิดจากแสงลงบนวัตถุต่าง ๆ ได้ด้วยกระบวนการทางเคมี นั่นคือให้แสงที่เกิดจากกล้องรูเข็ม ทำปฏิกิริยากับสารไวแสงที่เคลือบอยู่บนจอร์รับภาพ โดยที่มนุษย์ไม่ต้องใช้มือวาดหรือระบายสีด้วยตัวเอง เราเรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการบันทึกภาพแบบนี้ว่า โฟโตกราฟ (photograph) แปลว่า การวาดภาพด้วยแสง (หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน), 2552, 2563, 2564, ม.ป.ป.)

ในปี ค.ศ. 1814 โจเซฟ นีเซพอร์ เนียปส์ (Joseph Nicéphore Niépce) ชาวฝรั่งเศส เป็นคนแรกที่หาวิธีคงสภาพภาพถ่ายสำเร็จ และได้ถือกำเนิดภาพถ่ายภาพแรกของโลกขึ้น นอกจากนี้เขายังได้ชื่อว่าเป็นผู้ให้กำเนิดการถ่ายภาพอีกด้วย (สำนักงานหอสมุด KMUTT Library, (ม.ป.ป.), 2566) เขาได้พัฒนาการทดลองของเขาโดยใช้กล้องทาบเงา มารวมกับเทคนิคการวาดภาพด้วยแสง และได้ใช้แผ่นโลหะผสมสารหลากหลายชนิด ฉาบยงมะตอยธรรมชาติ นำไปติดตั้งในกล้องทาบเงา และเปิดกล้องให้แสงผ่านนาน 8 ชั่วโมง ก่อนนำไปล้างด้วยน้ำมันจากดอกไม้อันเกิดเป็นภาพขาว-ดำ ที่ไม่จางหายไป โจเซฟตั้งชื่อกระบวนการนี้ว่าเฮลิโอกราฟี (Heliography) แปลว่า ภาพวาดโดยดวงอาทิตย์ (Sarakadee Lite, 2564)



ภาพที่ 2.3.2 ภาพถ่ายภาพแรกของโลก ถ่ายโดย โจเซฟ นีเซพอร์ เนียปส์ (Joseph Nicéphore Niépce)

2.3.2 พัฒนาการของเทคนิคการถ่ายภาพ

เทคนิคการถ่ายภาพพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการทดลองใช้วัสดุต่าง ๆ มาเป็นแผ่นรับภาพ รวมทั้งคิดค้นสารไวแสงหลากหลายสูตรเพื่อให้ทำปฏิกิริยากับแสงได้ดีและเร็วยิ่งขึ้น เช่น (หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน), 2552, 2563, 2564, ม.ป.ป.)

กระบวนการถ่ายภาพแบบดาแกโรไทป์ คิดค้นโดย หลุยส์ ดาแกร์ (Louis Daguerrre) ศิลปินและนักฟิสิกส์ชาวฝรั่งเศส เขาได้พบกับโจเซฟ นีเซพอร์ เนียปส์ และร่วมกันพัฒนากล้องถ่ายภาพที่สามารถบันทึกภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Sarakadee Lite, 2564) แต่พวกเขาก็ร่วมงานกันได้เพียง 4 ปี เนียปส์ก็จากไปด้วยโรคหัวใจล้มเหลว ถึงอย่างนั้นดาแกร์ก็ยังคงดำเนินการวิจัย และพัฒนากล้องถ่ายภาพต่อไป จนในที่สุดเขาก็สามารถถ่ายภาพได้คมชัด คงทน รวมถึงใช้เวลาในการถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยลง เขาตั้งชื่อกระบวนการถ่ายภาพนี้ว่า ‘กระบวนการถ่ายภาพแบบดากเอร์ไทป์ (Daguerreotype)’ (สำนักงานหอสมุด KMUTT Library, (ม.ป.ป.), 2566) กระบวนการทำงานของการถ่ายภาพประเภทนี้ เริ่มต้นจาก

1. ใช้แผ่นโลหะทองแดง (Cu) ที่สะอาด ขัดมันจนเกิดเงาแบบกระจก ฉาบด้วยเงิน (Ag) บางๆ
2. แล้วฉาบด้วยไอระเหยของไอโอดีน (I) จนเป็นสีเหลืองอ่อน เพื่อให้แผ่นโลหะไวต่อแสง
3. เก็บในกล่องกันแสง แล้วนำไปวางไว้ในกล่องทาบเงา และเปิดรับแสง และรอให้เกิดภาพ (ระยะเวลาในการบันทึกภาพขึ้นอยู่กับสภาพแสง อาจใช้เวลา 3 - 30 นาที)
4. นำไปอังกับไอของตะกั่ว หรือปรอทร้อนจนเกิดภาพ
5. นำแผ่นโลหะไปแช่กับโซเดียมไทโอซัลเฟต (Sodium thiosulfate) หรือเกลือ เพื่อหยุดการสร้างภาพ
6. นำไปฉาบด้วยโกลด์คลอไรด์ (Gold chloride) เพื่อช่วยในการป้องกันภาพจากสิ่งสกปรก
7. นำไปใส่กรอบเป็นอันเสร็จ ภาพที่ได้จะมีทิศทางกลับด้านจากซ้ายไปขวา (Flip Horizontal) เหมือนกับที่เห็นในกระจกเงาสะท้อน และไม่สามารถอัดภาพต่อได้ (ธนรัช สิริพิเดช, 2562)



ภาพที่ 2.3.3 หลุยส์ ดากเอร์ (Louis Daguerre)

ต่อมามีการพัฒนาจากใช้แผ่นโลหะในการรองรับภาพ มาเป็นกระจกแทน เรียกว่า ‘กระบวนการถ่ายภาพฟิล์มกระจก’ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2561) ซึ่งกระบวนการนี้ ช่วยลดเวลาในการถ่ายภาพเหลือเพียง 3 วินาทีเท่านั้น (สำนักงานหอสมุด KMUTT Library, (ม.ป.ป.),

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2566) ซึ่งฟิล์มกระจกมีสองชนิด 'ได้แก่' กระจกเปียก (the collodion wet plate) และกระจกแห้ง (the gelatin dry plate)

ฟิล์มกระจกเปียก (the collodion wet plate) ถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1851 โดย เฟรดเดอริก สกอต อาร์เชอร์ (Federick Scott Archer) นักประดิษฐ์ชาวอังกฤษ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2561) ทันทีคือการทำน้ำยาสดเคลือบลงบนกระจก (Chardchakaj Waikawee, 2559) ซึ่งสารเคลือบกระจกนั้นมีชื่อว่า โคลเดียน (collodion) มาจากการนำ ดินสำลี (Gun Cotton) ละลายในแอลกอฮอล์ และอีเธอร์ (Ether)) ในการทำให้เกิดภาพ สำนักงานหอสมุด KMUTT Library, (ม.ป.ป.), 2566) กระบวนการทำงานของการถ่ายภาพฟิล์มกระจกเปียกนั้น ต้องเตรียมฟิล์มกระจกเองทุกขั้นตอน อุปกรณ์เยอะ และซับซ้อน ต้องถ่ายภาพทันทีขณะที่กำลังเปียกอยู่ ซึ่งลักษณะภาพที่ได้จะมี สีน้ำตาลอ่อน-เข้ม โดยมีขั้นตอนการถ่ายภาพ คือ นำโคลเดียนไปฉาบบนแผ่นกระจก และจุ่มลงบนสารเคมีในห้องมืด จากนั้นนำไปถ่ายภาพทันทีขณะที่กำลังเปียกอยู่ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2561) เมื่อถ่ายภาพเสร็จนำแผ่นกระจกล้างในน้ำยากรด ภาพจะปรากฏชัดขึ้น หลังจากนั้นคงสภาพด้วยน้ำยาเคมี แล้วนำไปล้างด้วยน้ำเปล่า ทำให้แห้งด้วยการอังเปลวไฟอ่อน ๆ สุดท้ายใช้น้ำมันเงาเคลือบแผ่นกระจกเพื่อป้องกันความชื้นและรอยสกปรกเป็นอันเสร็จ (สำนักงานหอสมุด KMUTT Library, (ม.ป.ป.), 2566) ฟิล์มกระจกเปียกนั้นมีกระบวนการที่ยุ่งยากมาก แต่ก็ได้รับความนิยมในช่วงปี ค.ศ. 1850 – 1880 (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2561)

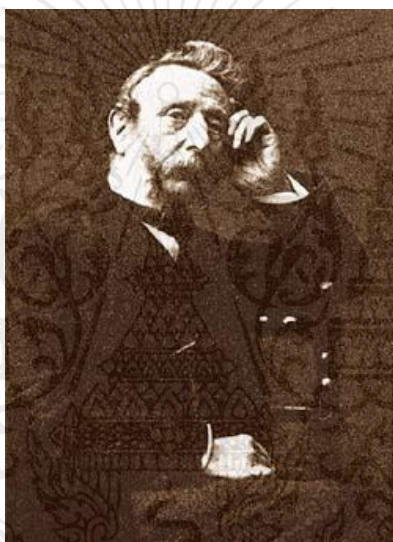


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.3.4 เฟรดเดอริก สกอต อาร์เชอร์ (Federick Scott Archer)

นักประดิษฐ์ชาวอังกฤษ

ฟิล์มกระจกแห้ง (the gelatin dry plate) ถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1871 โดย ต็อกเตอร์ ริชาร์ด ลิช แมดด็อก (Dr. Richard Leach Maddox) นายแพทย์ชาวอังกฤษ เขาได้เปลี่ยนสารเคลือบกระจกมาเป็นเจลาติน (Gelatin) แทน (PLEARn DEE เพลินดี, 2566) โดยฟิล์มที่ใช้ในการถ่ายภาพคงเป็นจุดกำเนิดของฟิล์มแบบสำเร็จรูปในปัจจุบัน (Chardchakaj Waikawee, 2559) ที่ทำให้ไม่ต้องเตรียมอุปกรณ์เยอะ และยังสามารถเก็บไว้ได้นาน ทำให้ช่างภาพก็จะมีอิสระในการถ่ายภาพได้มากยิ่งขึ้น (PLEARn DEE เพลินดี, 2566) ลักษณะภาพที่ได้จะมีสีเทา-ดำ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2561)



ภาพที่ 2.3.5 ต็อกเตอร์ ริชาร์ด ลิช แมดด็อก (Dr. Richard Leach Maddox)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1878 ชาร์ล เบนเนท (Charles Bennet) ได้พัฒนาวิธีการทำฟิล์มกระจกแห้ง โดยการนำแผ่นกระจกมาล้างเอาสารเคมีบางชนิดออกในขณะที่เจลาตินยังไม่แห้งสนิท เพื่อไม่ให้แผ่นกระจกมีตำหนิ รวมถึงปรับปรุงความไวของแสงให้เร็วกว่าเดิม ภาพที่ออกมาจะมีความเทาไปจนถึงดำ กลายเป็นจุดเริ่มต้นของวิธีการถ่ายภาพที่ทันสมัยที่สุด (สมควร เพียรพิทักษ์, 2545)

2.3.3 บริษัท The Eastman Kodak

โกดัก (Kodak) หรือบริษัท Eastman Kodak ก่อตั้งโดย จอร์จ อีสต์แมน (Jash Eastman) นักประดิษฐ์ (วรัญชิต แสนใจวุฒิ, 2563) ชาวอเมริกัน (Sarakadee Lite, 2564) เขาได้คิดค้นฟิล์มถ่ายภาพชนิดบรรจุม้วนขึ้นมา และเริ่มวางแผนธุรกิจ รวมถึงจดสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 1884 (วรัญชิต แสนใจวุฒิ, 2563) โดยมีเป้าหมายที่จะการขายกล้องในราคาถูก และทำฟิล์มให้เป็นม้วน เพื่อที่จะได้สามารถถ่ายได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายรูปในครั้งเดียว อีกทั้งยังคิดค้นกล้องถ่ายรูปที่เรียกว่า “กล้อง Kodak” เพื่อใช้กับฟิล์มดังกล่าว และอีก 8 ปีให้หลัง เขาก็ได้ก่อตั้งบริษัท Eastman Kodak บริษัทสัญชาติอเมริกันที่มีธุรกิจหลักคือการผลิตฟิล์มถ่ายภาพ และกลายเป็นผู้นำเทคโนโลยีด้านนี้ จนทำให้ Kodak ก้าวขึ้นสู่การเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ทรงอิทธิพลที่สุดในศตวรรษที่ 20 ตั้งแต่ปี ค.ศ.1888 ถึงปัจจุบัน บริษัทมีอายุ 132 ปี พวกเขาพัฒนาแนวคิดต่อมาเรื่อย ๆ และได้เริ่มก่อตั้งบริษัท Eastman Kodak ขึ้นในปี ค.ศ. 1888 (Wolf in Sheep, 2564)

จนในที่สุดโกดักก็ได้ขึ้นเป็นอันดับหนึ่งในอุตสาหกรรมการถ่ายภาพในปี ค.ศ. 1976 ถือครองทั้งตลาดกล้องถ่ายภาพ และฟิล์ม โดยมี ฟุจิ (Fuji) เป็นคู่แข่งสำคัญในต่างประเทศ (วรัญชิต แสนใจวุฒิ, 2563)

โกดัก (Kodak) เริ่มวางจำหน่ายกล้องถ่ายรูปที่มีฟิล์มมาให้ในตัวกล้อง (Wolf in Sheep, 2564) และสามารถถ่ายได้ถึง 100 ภาพ (Sarakadee Lite, 2564) เมื่อถ่ายภาพไปจนฟิล์มหมด จะต้องส่งกล้องกลับไปให้บริษัท Eastman Kodak หลังจากนั้นทางบริษัทก็จะล้างฟิล์ม และใส่ฟิล์มใหม่กลับเข้าไปให้ (Wolf in Sheep, 2564) โดยโกดักมีกลยุทธ์ที่วางขายกล้องให้ถูก แต่เก็บรายได้จากการขายฟิล์ม น้ำยาเคมี และกระดาษแทน (วรัญชิต แสนใจวุฒิ, 2563) ในปัจจุบันฟิล์มหนึ่งม้วน จะถ่ายได้ประมาณ 20 - 35 ภาพ (มะชิน, 2562)



ภาพที่ 2.3.6 จอร์จ อีสต์แมน (Jash Eastman)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.7 บริษัท The Eastman Kodak Company

ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โกดักเติบโตขึ้นอย่างมาก และในช่วงเวลานี้เองบริษัทก็ได้เปิดตัวกล้องบราวน์นี่ (the brownie 1957's) เป็นกล้องฟิล์มรุ่นใหม่ที่สามารถเปลี่ยนฟิล์มเองได้ (Wolf in Sheep, 2564) แต่เมื่อโลกก้าวเข้าสู่ยุคของดิจิทัล ผู้คนหันมาใช้กล้องดิจิทัลในการถ่ายรูป แทนการถ่ายด้วยกล้องฟิล์มที่ต้องนำไปล้าง โกดักซึ่งผลิตกล้องฟิล์มและฟิล์มเป็นธุรกิจหลัก ก็ไม่สามารถทำกำไรมหาศาลให้กับบริษัทได้อีกต่อไป ทั้งที่โกดักเริ่มคิดค้นเทคโนโลยีกล้องดิจิทัลก่อนแบรนด์อื่นแต่ก็ไม่ได้จริงจังกับการพัฒนา ส่งผลให้โกดักขาดทุนเป็นอย่างมาก และสุดท้ายก็ได้ประกาศล้มละลายในปี ค.ศ. 2012 (วรัญชิต แสนใจวุฒิ, 2563) ปัจจุบัน โกดักสามารถกอบกู้ตัวเอง โดยการทยอยขายสิทธิบัตรทั้งหมดที่บริษัทถือครองอยู่จำนวนมาก ซึ่งแต่ละอันก็มีราคาค่อนข้างสูง จนสามารถหลุดพ้นจากสภาพล้มละลายได้ภายใน 1 ปี และกลับมาเริ่มต้นใหม่อีกครั้งในปี ค.ศ. 2013

ซึ่งความแตกต่างระหว่างการถ่ายภาพแบบเดิม กับกล้องฟิล์มนั้น ตรงกันข้ามกันอย่างชัดเจน ด้วยกล้องฟิล์มที่มีขนาดเล็กกว่า ทำให้เข้าถึงคนทั่วไปได้ ถ่ายภาพได้ที่หลาย ๆ ภาพ และราคาถูกกว่ากล้องแบบเดิมอีกด้วย ในขณะที่กล้องถ่ายภาพแบบเดิมมีขนาดใหญ่เทอะทะ จึงไม่เป็นที่นิยมสำหรับคนทั่วไป ถ่ายภาพได้ที่ละภาพ และยังมีราคาสูง (Wolf in Sheep, 2564)

ในปัจจุบันมีฟิล์มอยู่ 2 ขนาดที่นิยมใช้กันมากที่สุด ได้แก่

1. ฟิล์ม 135 หรือฟิล์มประเภท Small format มีขนาด 36x24 มม. เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ่ายภาพได้สูงสุดประมาณ 36 รูป จุภาพได้มากกว่าฟิล์ม 120
2. ฟิล์ม 120 หรือฟิล์มประเภท Medium format มีขนาด 56x56 มม. เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ่ายภาพได้สูงสุดประมาณ 12 รูป ภาพที่ออกมาคมชัดกว่าฟิล์ม 135

ฟิล์มต่างยี่ห้อ ต่างแบรนด์ ก็ให้สีที่แตกต่างกันออกไปมาก ๆ แม้จะถ่ายในสถานที่ และเวลาเดียวกัน แต่ก็ให้อารมณ์ความรู้สึก และสีของภาพที่แตกต่างกันออกไปตามยี่ห้อและรุ่นของฟิล์มที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน เช่น Lomochrome purple สีออกม่วง, Fujifilm C200 Kodak สีออกโทนเย็น หรือสีเขียว, Kodak Portra 400 สีออกเหลืองมาก ให้ความรู้สีที่อบอุ่น เป็นต้น (Yoom, 2562)

2.3.4 กล้องอินสแตนท์

ค.ศ.1948 กล้องอินสแตนท์หรือที่เรามักเรียกติดปากกันว่า ‘กล้องโพลารอยด์’ ถูกสร้างขึ้นโดย เอ็ดวิน แลนด์ (Edwin Land) นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ซึ่งต่อมาก็กลายเป็นผู้ร่วมก่อตั้งโพลารอยด์ คอร์เปอร์เรชัน (Polaroid Corporation) โดยกล้องอินสแตนท์ตัวแรกที่ออกวางขายมีชื่อว่า Model 95 วางขายในห้างสรรพสินค้า Jordan Marsh เมืองบอสตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ด้วยราคากล้องที่สูง ทำให้ยังไม่ค่อยมีคนสนใจซื้อ และดึงดูดคนได้เพียงช่วงเวลาสั้น ๆ แต่ในปี ค.ศ. 1960 กล้องอินสแตนท์ ออกมาหลายรุ่นมากขึ้น ทำให้เข้าถึงผู้คนมากขึ้น และเป็นที่นิยมอย่างมาก (PLEARN DEE เพลินดี, 2566) ปัจจุบันกล้องอินสแตนท์ไม่ได้เป็นที่นิยมเท่าแต่ก่อน ถึงอย่างนั้นทุกวันนี้หลาย ๆ คนก็ยังหยิบกล้องอินสแตนท์มาใช้สำหรับบันทึกความทรงจำในโอกาสพิเศษต่าง ๆ เช่น วันรับปริญญา งานปาร์ตี้ งานแต่งงาน เป็นต้น (พัชชา พูนพิริยะ, 2561) และกล้องอินสแตนท์ที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน คือ กล้องอินสแตนท์รุ่น Instax Camera ของ Fujifilm (บุษบา โถสูงเนิน, 2566)



ภาพที่ 2.3.8 เอ็ดวิน แลนด์ (Edwin Land)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.9 ม้วนฟิล์มสำหรับถ่ายภาพ



ภาพที่ 2.3.10 กล้องอินสแตนท์รุ่น Instax Camera ของ Fujifilm

กล้องอินสแตนท์มีกลไกภายใน และฟิล์มที่พัฒนาขึ้นด้วยกระบวนการทางเคมีที่แปลกใหม่ ทำให้สามารถสร้างภาพถ่ายบนฟิล์มได้ด้วยตัวเองทันที โดยเมื่อเริ่มกดชัตเตอร์ แสงจะตกกระทบลงฟิล์มสารเคมีบนฟิล์มจะแตกกระจายออกเพื่อเริ่มกระบวนการสร้างภาพถ่าย แล้วลูกกล้องภายในกล้องก็จะค่อยๆ รีดสารเคมีให้ไปทั่วฟิล์ม (บุษบา โกลสูงเนิน, 2566) จากนั้นเพียงไม่กี่วินาทีแผ่นฟิล์มก็จะปรากฏออกมาพร้อมภาพที่เราถ่าย (PLEARN DEE เพลินดี, 2566)

ปัจจุบันตัวกล้องอินสแตนท์มีราคาไม่แพงมาก ส่วนมากจะอยู่ที่หลักพัน และที่สำคัญส่วนใหญ่แล้วกล้องโพลารอยด์ใช้ถ่าน ทำให้ไม่ต้องรอชาร์จแบตเตอรี่ และจุดเด่นที่สุดก็คือ ได้รูปออกมาเลย ไม่ต้องรออัดหรือปริ้นต์รูป ทั้งยังพกพาสะดวก เพราะมีขนาดเล็กกะทัดรัด และส่วนใหญ่จะทำจากพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา แต่ก็ยังมีข้อเสีย คือ ถึงแม้ตัวกล้องจะมีราคาไม่แพง แต่ฟิล์มมีราคาแพงมาก ไม่สามารถปรับแต่งภาพ และแก้ไขภาพได้เช่นเดียวกันกับกล้องฟิล์มทุกรุ่น ไม่สามารถนำไปล้างซ้ำได้เหมือนกล้องฟิล์มหรือกล้องดิจิทัล และถ้าวันนั้นต้องถ่ายภาพเป็นจำนวนมาก ก็จะต้องพกฟิล์มจำนวนมากไปด้วย เพื่อให้พอกับจำนวนรูปที่ต้องการ (บุษบา โกลสูงเนิน, 2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 กล้องดิจิทัล

ในปี ค.ศ.1970 - 1980 กำเนิดกล้องดิจิทัลขนาดเล็กที่สามารถควบคุมภาพได้ด้วยตัวเองผ่านกล้อง ที่สามารถคำนวณความเร็วชัตเตอร์ รูรับแสง และโฟกัสได้ ทำให้ช่างภาพมีอิสระในการปรับองค์ประกอบภาพได้มากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมในหมู่ช่างภาพมาก เพราะหลาย ๆ คนก็ยังชื่นชอบการปรับแต่งภาพด้วยตัวเอง และในปี ค.ศ.1980 - 1990 ผู้ผลิตจำนวนมากหันมาผลิตกล้องที่สามารถเก็บภาพด้วยระบบดิจิทัล ที่มีความคมชัดสูง และเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย ปัจจุบัน Canon Nikon Pentax และผู้ผลิตรายอื่น ผลิตกล้องดิจิทัลออกมามากมายให้ผู้บริโภคได้เลือกซื้อ (PLEARn DEE เพลินดี, 2566)

และกล้องดิจิทัลตัวแรกของโลกถูกผลิตขึ้นในปี ค.ศ. 1975 โดยผู้ที่คิดค้นคือ สตีเวน แซสสัน (Steven Sasson) วิศวกรของบริษัท Eastman Kodak (PLEARn DEE เพลินดี, 2566) แต่แทนที่จะพัฒนาต่อ ทางบริษัทกลับมองว่ากล้องฟิล์มยังเป็นรายได้อันดับหนึ่งของบริษัทในเวลานั้น ทำให้ไม่ได้พัฒนากล้องดิจิทัลต่ออย่างจริงจัง (วรวิญชิต แสนใจวุฒิ, 2563) ปัจจุบันกล้องของสตีเวนถูกเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์ Smithsonian National Museum of American History และสตีเวนก็ได้รับรางวัล National Medal of Technology and Innovation ในปี ค.ศ.2009 ในฐานะบิดาแห่งเทคโนโลยีการถ่ายภาพ (PLEARn DEE เพลินดี, 2566)

กล้องดิจิทัลถูกผลิตคิดค้นขึ้นมามากมายหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็มีคุณสมบัติ และความเหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกัน มีหลัก ๆ 5 ประเภท ได้แก่

1. กล้องDSLR (DSLR Camera) เป็นกล้องระบบดิจิทัลเลนส์เดี่ยว ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ มี ‘กระจกสะท้อน’ คั่นกลางระหว่างเลนส์และเซนเซอร์ของกล้อง เป็นกล้องที่พบเห็นคนใช้เยอะที่สุด มีความละเอียดสูง และมีอุปกรณ์เสริมให้ใช้หลากหลาย (กระจกสะท้อน มีหน้าที่สะท้อนภาพที่เราเล็งไว้ไปยังช่องมองภาพด้านบน เพื่อดูภาพจริงก่อนถ่าย ซึ่งพอเรากดชัตเตอร์ กระจกสะท้อนจะยกตัวเองขึ้น เพื่อหลบให้แสงส่องไปยังเซนเซอร์เพื่อนำไปสร้างเป็นภาพต่อไป)



ภาพที่ 2.3.11 กล้องDSLR (DSLR Camera)

2. กล้องมิลเลอร์เลส (Mirrorless Camera) ระบบต่าง ๆ คล้ายกับกล้องDSLR ต่างกันตรงที่ไม่มี ‘กระจกสะท้อน’ เพราะใช้ระบบมองภาพผ่านหน้าจอดีจิดอลแทน น้ำหนักเบากว่า และมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากกว่ากล้องDSLR เช่น ระบบกันสั่น



ภาพที่ 2.3.12 กล้องมิลเลอร์เลส (Mirrorless Camera)

3. กล้องคอมแพค (Compact Camera) เป็นกล้องขนาดเล็ก ราคาถูก ที่มีระบบเลนส์แบบฝังติดมากับตัวกล้องเลย ไม่สามารถถอดเปลี่ยนได้ และระบบส่วนใหญ่เป็นแบบอัตโนมัติ ทำให้ไม่สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ เป็นกล้องที่ใช้งานง่ายที่สุด เพราะเป็นระบบอัตโนมัติที่ตั้งค่ามาให้พร้อมถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.13 กล้องคอมแพค (Compact Camera)

4. กล้องวิดีโอ (Camcorder) แม้ว่ากล้องดิจิทัลตัวอื่น ๆ ก็สามารถถ่ายวิดีโอได้เหมือนกัน แต่กล้องวิดีโอนี้ถูกสร้างมาเพื่อถ่ายวิดีโอโดยเฉพาะ สามารถถ่ายวิดีโอได้นาน ทำให้มีคุณภาพวิดีโอดีกว่ากล้องอื่น ๆ หนกว่า รวมถึงการรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียงต่าง ๆ

Andoer

Andoer



ภาพที่ 2.3.14 กล้องวิดีโอ (Camcorder)

5. กล้องแอคชั่นแคม (Action Camera) หรือที่คนส่วนใหญ่เรียกกันว่า ‘กล้องโกโปร’ กล้องสำหรับคนชอบเล่นกีฬา และนักเดินทางโดยเฉพาะ มีขนาดเล็กกะทัดรัด พกพาง่าย หรือบางครั้งก็ถูกนำไปใช้ในวงการภาพยนตร์ อย่างการถ่ายมุมตึก หรือจุดอันตรายต่าง ๆ เพราะมีแข็งแรงทนทาน กันกระแทก กันฝุ่น และกันน้ำ เหมาะกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมกลางแจ้ง และยังสามารถติดตั้งกับอุปกรณ์อะไรก็ได้ เช่น เป็นกล้องติดหมวก ตีรถยนต์ (mercular., 2564)



ภาพที่ 2.3.15 กล้องแอคชั่นแคม (Action Camera)

2.3.6 กล้องโทรศัพท์มือถือ

ในปี ค.ศ.2000 ก็พัฒนาจนกลายเป็นฟังก์ชันหนึ่งในโทรศัพท์ (PLEARN DEE เพลินดี, 2566) โดยเคียวเซระ (Kyocera) บริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยีและนวัตกรรม (KYOCERA, ม.ป.ป.) ของญี่ปุ่น ได้เปิดตัว 'Kyocera VP-210 ; กล้องโทรศัพท์รุ่นแรกที่สามารถถ่ายภาพได้' ในเดือนพฤษภาคม ปี ค.ศ. 1999 ซึ่งใช้เวลาในการพัฒนาเพียง 2 ปี ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1997 โดยโทรศัพท์เครื่องนี้มีหน้าจอนาน 2 นิ้ว ที่แสดงสีสันได้ 65,000 สี ด้านบนหน้าจอก็มีกล้องดิจิทัลหันหน้าเข้าหาผู้ใช้ ซึ่งมีความละเอียด 110,000 พิกเซล สามารถถ่ายภาพนิ่งได้ 20 ภาพ และส่งไปยังเครื่องอื่นได้ทันทีผ่านอีเมล นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกวิดีโอได้อีกด้วย แม้ว่าจะมีความละเอียดต่ำมาก ถึงอย่างนั้น Kyocera VP-210 ถือเป็นโทรศัพท์ที่ได้ชื่อว่าปฏิวัติวงการเทคโนโลยีอย่างมาก และมีราคาเปิดตัวในยุคนั้นอยู่ที่ 40,000 เยน หรือประมาณ 12,000 บาท (thaimobilecenter, 2562)



ภาพที่ 2.3.16 Kyocera VP-210 กล้องโทรศัพท์รุ่นแรกที่สามารถถ่ายภาพได้

2.3.7 การแต่งภาพผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์

แอปสำหรับถ่ายรูปด้วยฟิลเตอร์ (Filter) และเอฟเฟกต์ (Effect) ต่าง ๆ โดยเฉพาะ เช่น แอป SNOW ที่เป็นที่นิยมอย่างมากของเกาหลี โดยตัวแอปสามารถแต่งรูปด้วย เอฟเฟกต์ และฟิลเตอร์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสติ๊กเกอร์ตุ๊กตีกวน่ารัก ๆ หรือฟิลเตอร์ที่ช่วยแต่งหน้าของเราให้สวยสมจริง การปรับหน้า เรียว ลบรอยบนผิวหนัง ไปจนถึงการใช้ AI มาช่วยเปลี่ยนหน้าเราให้เป็นตัวการ์ตูนแบบต่าง ๆ รวมทั้งยังสามารถถ่ายวิดีโอพร้อมเอฟเฟกต์ต่างๆ ได้อีกด้วย (กองบรรณาธิการ ไลฟ์สไตล์-เทคโนโลยี ไทยรัฐออนไลน์, 2566)

Instagram ที่มีฟังก์ชัน ฟิลเตอร์ไอจี (Filter IG) ซึ่ง Filter Instagram Story สามารถทำได้ หลากหลายแนว ไม่ว่าจะเป็นแนวน่ารัก เป็นรูปสัตว์ชนิดต่าง ๆ รูปของกินชวนหิว แนวตลก แนวศิลปะ สวย ๆ แนววินเทจแบบกล้องฟิล์ม แนวข้อความคำคม แนวหลอนชวนขนลุก ฯลฯ ในส่วนของแบรนด์สินค้า ก็สามารถสร้างสรรค์ฟิลเตอร์ได้หลากหลายรูปแบบ โดยอาจจะทำเป็นรูปสินค้า ชื่อแบรนด์ โลโก้ แปรนต์ สัญลักษณ์ หรือ ข้อความที่สื่อถึงแบรนด์หรือแคมเปญนั้น ๆ หรือแม้แต่การเล่นกับกระแส ช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อเรียกยอด Engagement จากผู้ใช้ (Aiyaphat Wankawisant, 2563)



ภาพที่ 2.3.17 การใช้งาน Filter Instagram Story ในแอปพลิเคชัน Instagram

เวลาผ่านไป เทคโนโลยีการถ่ายภาพยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากกล้องถ่ายภาพ สู้กล้องบนโทรศัพท์มือถือ และกล้องบนโทรศัพท์มือถือ ก็สามารถพัฒนาไปจนถึงขั้นที่เราถ่ายภาพความละเอียดสูง และถ่ายวิดีโอ 4K ได้ พร้อมด้วยเทคโนโลยีมากมายที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง และแน่นอนว่ามันยังคงพัฒนาต่อไปเรื่อย ๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด (thaimobilecenter, 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ข้อมูลทางด้านการออกแบบ

3.1 หลักการทำหนังสือสำหรับเด็ก

หลักการทำหนังสือสำหรับเด็กนั้นมีอยู่ 6 หลักใหญ่ ๆ ได้แก่

1. เนื้อหาในหนังสือควรมีความเหมาะสมกับวัย และมีความน่าสนใจสำหรับเด็ก เนื้อหาที่มีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ รวมถึงการดำเนินเรื่องที่น่าสนใจ สำหรับเด็กเล็กควรมีเนื้อหาไม่มากในหนึ่งหน้า แต่สำหรับเด็กโต เนื้อหาอาจจะเพิ่มขึ้นตามวุฒิภาวะ และความเหมาะสม

2. เนื้อหาต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน สำหรับหนังสือเด็กเล็กควรมีความคิดรวบยอดเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และไม่สับสน สำหรับเด็กโตอาจมีความคิดรวบยอดมากกว่าหนึ่งอย่างได้ แต่ต้องมีความสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ และมีความเหมาะสม

3. มีรูปแบบของเนื้อหาที่ชัดเจน เช่น นิทาน นิทานพื้นบ้าน เรื่องสั้น บทละคร บันทึกเรื่อง สารคดี เป็นต้น รวมถึงการกำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แน่นอนก่อนลงมือเขียน

4. ลักษณะประโยคที่ใช้ในการเขียน และสำนวนภาษาในการเขียนหนังสือเด็ก ควรใช้ภาษาง่าย ๆ อ่านแล้วสามารถเข้าใจความหมายได้ในครั้งเดียวโดยไม่ต้องแปลอีกครั้ง รวมถึงถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางภาษาของเด็ก ๆ

5. ในเรื่องของภาพประกอบสำหรับหนังสือเด็ก เป็นสิ่งที่ผู้จัดทำต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ต้องมีความรู้ และความเข้าใจในการพัฒนาในแต่ละช่วงวัย เพื่อที่จะได้ทำภาพประกอบที่เหมาะสมกับการพัฒนาการของเด็กในแต่ละวัย เช่น เด็กก่อนวัยเรียน (อายุ 2 - 6 ขวบ) ควรเป็นหนังสือที่มีภาพมาก ๆ มีตัวหนังสือประกอบได้เล็กน้อย แต่สำหรับเด็กโต (อายุ 12-14 ขวบ) ไม่จำเป็นต้องมีภาพประกอบทุกหน้า ภาพประกอบที่ใช้ในหนังสือสำหรับเด็กมีหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพตัดปะ เป็นต้น

6. ขนาดของตัวอักษร และรูปเล่ม ในการจัดทำหนังสือสำหรับเด็ก ควรจัดให้เหมาะสมกับช่วงวัย เช่น เด็กวัยก่อนเรียน ใช้ตัวอักษรโต ขนาดประมาณ 20-30 พอยท์ (ประมาณ 1/2 ซม.) และไม่ควรรใช้อักษรที่มีลวดลาย ควรเป็นตัวอักษรที่มีรูปแบบที่ชัดเจน อ่านง่าย การเขียนอักษรแต่ละตัวถูกต้องตามหลักเกณฑ์ (กำพล พกนนท์ และคณะ, ม.ป.ป.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3.1 ชั้นหนังสือเด็ก

3.2 สิ่งที่ได้เด็กจะได้จากการอ่านหนังสือป๊อปอัพ

ในชั้นหนังสือเด็กเล็กตามร้านหนังสือ มักจะมีหนังสือป๊อปอัพ (Pop-up) อยู่มากมาย ที่เด็ก ๆ มักจะชื่นชอบด้วยลูกเล่นที่แปลกตา รวมถึงการนำเสนอที่น่าสนใจกว่าหนังสือทั่วไป และด้วยราคาที่ไม่ค่อยแพงสูง ทำให้คุณแม่ต้องตัดสินใจว่าจะซื้อหรือไม่ ซึ่งหนังสือป๊อปอัพนั้นนอกจากจะมีความสวยงาม น่าตื่นตาตื่นใจแล้ว ก็ยังมีประโยชน์กับเด็ก ๆ ในหลาย ๆ แง่มุมนอกจากความรู้ ได้แก่

1. ความสนุกสนาน

เมื่อเด็กมองเข้าไปในภาพที่เต็งออกมาจากหน้ากระดาษ ความสนุกสนานจะเป็นความรู้สึกแรกที่เด็ก ๆ จะรู้สึกได้ และความรู้สึกสนุกนี้จะมีผลสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเรียนรู้ของเด็ก ๆ ดังนั้นการนำการเล่นมารวมไว้กับหนังสือจึงเป็นแนวทางที่ดีที่จะทำให้เด็กจดจำ และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ช่างสังเกต

เนื่องด้วยกลไกในหนังสือป๊อปอัพนั้นมีความหลากหลาย มีทั้งให้เปิด-ปิดเอง หมุน เลื่อน หรือบางชิ้นก็มีขนาดเล็ก แอบซ่อนอยู่ตามจุดต่าง ๆ ในพื้นที่หนังสือ ทำให้เป็นการกระตุ้นให้เด็ก ๆ รู้จักการสังเกต ได้ฝึกความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา สัมผัส ละเรียนรู้ได้ดีกว่าหนังสือธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีสมาธิ

ถึงแม้หนังสือป๊อปอัพจะไม่ได้มีเนื้อหามากมาย แต่ด้วยลูกเล่นสนุก ๆ ภายในเล่มที่ช่วยดึงดูดสายตาของเด็กให้เกิดความสนใจมากขึ้น จึงเป็นการเสริมสร้างสมาธิในการเรียนรู้ให้กับเด็ก ๆ เช่นกัน ไม่เหมือนกับหนังสือทั่วไปที่ต้องนั่งไล่อ่านทีละคำ ทีละบรรทัด

4. จินตนาการ

หนังสือป๊อปอัพมีเอกลักษณ์ที่สำคัญคือภาพที่หลุดออกมาจากกรอบในหนังสือ ทำให้ความคิดของเด็กเป็นอิสระ เกิดจินตนาการ และอาจเป็นการเริ่มต้นทักษะทางศิลปะให้กับเด็ก ๆ ด้วย

5. ฝึกการรักษาของ

ด้วยกลไกที่เยาะ และการเก็บรักษาที่ยาก ทำให้ผู้ปกครองอาจจะใช้จุดนี้ในการสอนเด็ก ๆ ให้รู้จักการรักษาของ เช่น ฝึกให้เล่นกลไกที่ต้องมีการดึง หมุน อย่างเบามือ หรือสอนให้เปิดหนังสือเบา ๆ เพื่อถนอมกลไกภายในเล่ม เท่านั้นก็สามารถฝึกให้เด็ก ๆ รู้จักรักษาของได้ในระดับหนึ่ง (Amarin Baby & Kids, 2560)

3.3 การสอนประวัติศาสตร์ให้เด็กมีแรงจูงใจการเรียนรู้

จากการสำรวจความเห็นของชุมชน Eduzones เกี่ยวกับวิชาประวัติศาสตร์ มีคำกล่าวว่า “วิชาประวัติศาสตร์ มีเนื้อหาในบทเรียนแบบเดิม ๆ ซ้ำ ๆ เน้นการท่องจำ ทำให้เป็นวิชาที่ดูไม่น่าสนใจ” วิชาที่ติดอันดับ 5 ในลิสต์ของวิชาที่ควรถูกยกเลิกมากที่สุดนอกจากวิชาลูกเสือ พระพุทธศาสนา พลศึกษา และกระบี่กระบอง พร้อมทั้งยังบอกว่าวิชาประวัติศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าเชื่อถือว่าถูกต้องอย่าง 100% เพราะประเทศผู้เขียนประวัติศาสตร์เหล่านั้นให้นักเรียนได้เรียนก็มักเข้าข้างประเทศของตัวเอง

ในหลักสูตรช่วงประถมจะได้เรียนเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ไทย และช่วงประถมปลายถึงมัธยมปลาย ส่วนใหญ่เด็ก ๆ จะได้เริ่มเรียนประวัติศาสตร์โลก ซึ่งเนื้อหาประวัติศาสตร์ในบางหัวข้อ จะต้องท่องจำชื่อพระมหากษัตริย์ และพระราชกรณียกิจ หรือตัวอย่างของวัฒนธรรมไทยอะไรที่ควรยกย่องและอนุรักษ์ วีรกรรมของบรรพบุรุษไทยที่ปกป้องชาติเอาไว้ ธงชัย วินิจจะกุล นักวิชาการด้านประวัติศาสตร์เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน กล่าวว่าแนวคิดที่เรียนเพื่อให้นักเรียนตรงข้ามกับจุดประสงค์ของการเรียนประวัติศาสตร์และเป็นอันตราย โดยเขาเชื่อว่าความรู้ทางประวัติศาสตร์ควรพุ่งเป้าไปที่การตีความการเปลี่ยนแปลง การไม่หยุดอยู่กับที่ และการตั้งคำถามทั้งกับแนวคิดของผู้อื่นและของตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งประเด็นสำคัญที่ทำให้เด็กนักเรียนไม่ชอบประวัติศาสตร์ ประกอบไปด้วย ความเอนเอียง และไม่หลากหลายของบทเรียน รวมถึงการที่ประวัติศาสตร์กลายเป็นการท่องจำ นอกจากนี้ปัจจุบันเด็ก ๆ สามารถเข้าถึงเทคโนโลยี ละสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยง่าย ดังนั้นจึงเกิดการตั้งคำถามขึ้นว่า หากนักเรียนสามารถศึกษาประวัติศาสตร์ที่หลากหลายกว่าได้เอง การเรียนกับหลักสูตรแบบเดิม ๆ จะตอบโจทย์เด็ก ๆ ในยุคสมัยใหม่หรือไม่

ดังนั้นเราควรสอนประวัติศาสตร์ให้มีหลากหลายมุมมองมากขึ้น อย่างที่ ธงชัย วินิจจะกุล กล่าวไว้ว่า “อย่าให้ประวัติศาสตร์เวอร์ชันใดเวอร์ชันหนึ่งมีอำนาจมากเกินไป” เราควรสร้างความสมดุลให้กับประวัติศาสตร์ ไม่ให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งมีอำนาจมากเกินไป ประวัติศาสตร์จากแนวคิดการเมืองใด ก็ไม่ควรได้เป็นวิชาประวัติศาสตร์เพียงหนึ่งเดียว แต่ควรมีหลากหลายมุมมอง เพื่อเป็นแนวคิดให้ได้คิดตามว่าเห็นด้วยหรือไม่ การเรียนประวัติศาสตร์ในทุกมุมมองสามารถให้แนวคิด ข้อมูล และข้อกังขาใหม่ๆ แก่เราได้ทั้งในตัวประวัติศาสตร์เอง และผู้ที่เขียนพวกมันขึ้นมา

จริง ๆ แล้วหนังสือเกี่ยวกับประวัติศาสตร์มีหลากหลายมาก การพาเด็ก ๆ ไปเรียนรู้ประวัติศาสตร์ที่หลากหลายมุมมองมากขึ้นจากหนังสือเรียนนอกเวลาก็เป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาความรู้สึกเบื่อหน่ายของเด็ก ๆ และมุมมองที่จำกัดของหลักสูตรการเรียนการสอนในปัจจุบัน แต่การอ่านหนังสือเชิงวิชาการเกี่ยวกับประวัติศาสตร์อาจจะยากเกินไป แต่หนังสือนอกเวลามีข้อดีที่แก้ไขความยากเหล่านั้นได้ คือการเรียนประวัติศาสตร์ให้เป็นก้อนที่เล็กลงสามารถช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจมันได้ง่ายขึ้นก่อนไปหาเรื่องที่กว้างขึ้นมาอ่านต่อ และการเล่ามันเป็นเรื่องราวสามารถสร้างความน่าสนใจให้แก่ประวัติศาสตร์ได้ นั่นหมายถึงเนื้อหา และการเขียนทำให้ผู้อ่านเรียนรู้และเข้าใจเหตุการณ์จริงเหล่านั้นได้ในระดับความรู้สึก ไม่ใช่แค่ในระดับความทรงจำ

ดังนั้นแล้ว การเรียนรู้ประวัติศาสตร์ยังคงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรเรียน เพื่อให้เราได้เรียนรู้ และไม่ให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า ‘ประวัติศาสตร์ขำรอย’ และในเรื่องการเรียนการสอนนั้น โรงเรียนก็ควรจะมีส่วนช่วยในการจุดประกายเด็ก ๆ ให้เปิดรับความสนใจไปสู่การแสวงหาความรู้เรื่องประวัติศาสตร์ให้กว้างขวางขึ้น (Tassana Puttprasart, 2565)

บทที่ 4

วิธีการดำเนินงาน

ทางผู้จัดทำแนวทาง และวิธีการดำเนินงาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนทำงานสำเร็จ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ ออกแบบหนังสือป๊อปปี้ภายใต้หัวข้อ ประวัติศาสตร์นวัตกรรม ที่จะช่วยให้กลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้ และเข้าใจได้ด้วยตนเอง
2. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ รวบรวมข้อมูลจากหนังสือ บทความ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อยที่เลือกมา ภายใต้หัวข้อใหญ่ คือ ประวัติศาสตร์นวัตกรรม
3. วิเคราะห์และสรุปข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดมาสรุป และคัดเลือกแต่เนื้อหาสำคัญ ที่จะสามารถต่อยอดมาทำเป็นภาพป๊อปปี้ได้
4. เรียบเรียงเนื้อหา เรียบเรียงเนื้อเรื่อง และข้อมูลทั้งหมด โดยกล่าวถึง จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม , พัฒนาการ และความเป็นมาของนวัตกรรมตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน, บุคคลสำคัญ หรือบุคคลผู้คิดค้นนวัตกรรมต่าง ๆ เป็นต้น
5. กำหนดแนวทางการการออกแบบ ทำการออกแบบหน้า และเนื้อหาส่วนที่จะทำเป็นป๊อปปี้ และลองจัดทำป๊อปปี้ขึ้นทดลอง
6. ดำเนินการการออกแบบ จัดเรียงเนื้อหาลงบนหน้าหนังสือ และจัดทำป๊อปปี้ขึ้นจริง
7. สรุปผลการดำเนินงาน จัดทำออกมาเป็นรูปเล่มทั้งหมด 3 เล่ม

4.1 กลุ่มเป้าหมาย

เด็ก เพศหญิง และชาย อายุระหว่าง 9 – 12 ปี ครอบครัวมีฐานะระดับกลางไปจนถึงดีมาก อาศัยอยู่ในประเทศไทย มีความสนใจในประวัติศาสตร์ และนวัตกรรมต่าง ๆ ชื่นชอบหนังสือป๊อปปี้ และชอบการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์นวัตกรรม 3 อย่าง คือ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องพิมพ์ และกล้องถ่ายรูป โดยเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติ เรื่องราว และความเป็นมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมถึงความน่าสนใจของนวัตกรรมนั้น ๆ

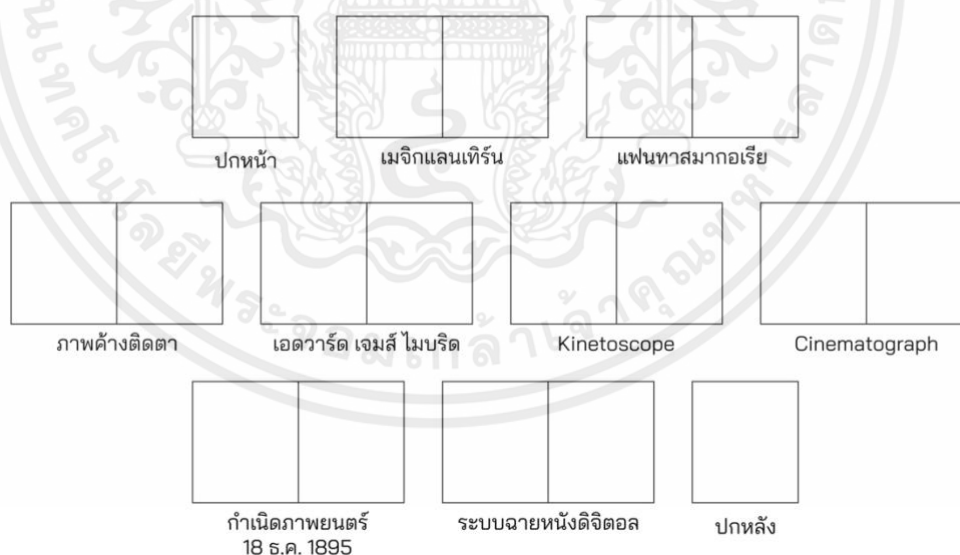
4.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เล่าเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของนวัตกรรมต่าง ๆ ที่มีความน่าสนใจ มาจากไอเดียเล็กน้อย และหลังจากนั้นก็ถูกเปลี่ยนแปลง ต่อยอด และวิวัฒนาการ มาเป็นสิ่งที่ยิ่งใหญ่ในปัจจุบัน ซึ่งนวัตกรรมที่จะหยิบมาใส่ในหนังสือป๊อปอัพ ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องพิมพ์ และกล้องถ่ายรูป ซึ่งมีจุดร่วมกันคือล้วนเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร บันทึก และเผยแพร่เรื่องราวต่าง ๆ ให้กับผู้คน

4.4 ขอบเขตของชิ้นงาน

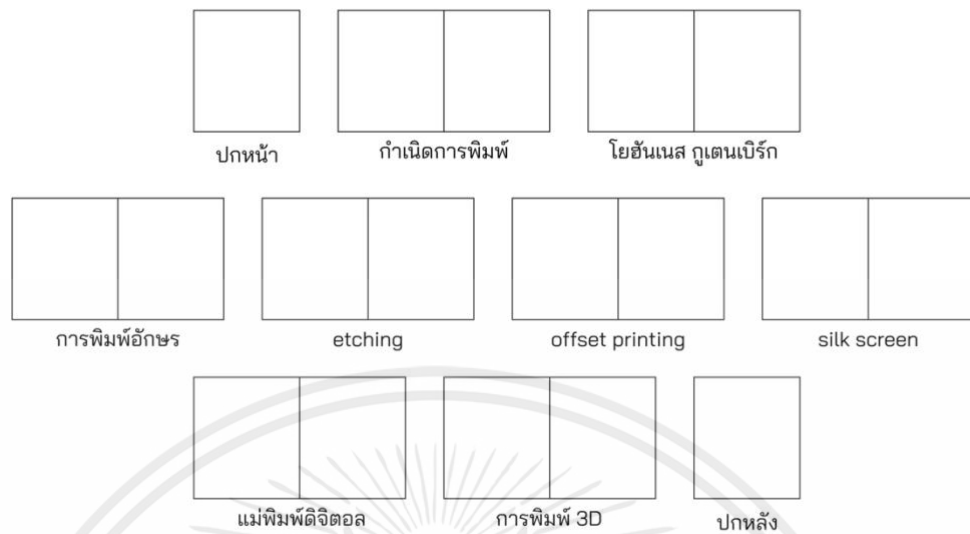
หนังสือป๊อปอัพ จำนวน 3 เล่ม แต่ละเล่มจะมีป๊อปอัพ เล่มละ 3 หน้า เป็นอย่างต่ำ หนังสือ 1 เล่ม จะมีหน้าประมาณ 8 - 10 หน้า

โดยจะมีการจัดวางเนื้อหา และหน้าสิ่งพิมพ์ ดังนี้

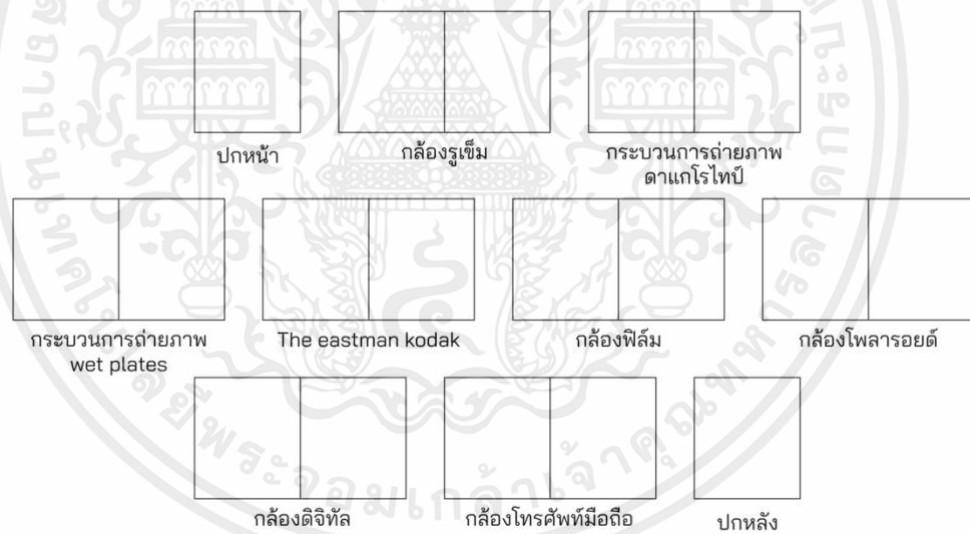


ภาพที่ 4.4.1 การจัดวางหน้าสิ่งพิมพ์ (Dummy) เล่มที่ 1 เรื่อง เครื่องฉายภาพ (Projector)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4.2 การจัดวางหน้าสิ่งพิมพ์ (Dummy) เล่มที่ 2 เรื่อง เครื่องพิมพ์ (Printer)



ภาพที่ 4.4.3 การจัดวางหน้าสิ่งพิมพ์ (Dummy) เล่มที่ 2 เรื่อง กล้องถ่ายรูป (Camera)

4.5 แนวทางการออกแบบ

4.5.1 แนวทางที่ 1: Capture Era

เล่าเรื่องราวประวัติศาสตร์ผ่านสิ่ง ๆ หนึ่ง ที่เป็นผลผลิตของนวัตกรรมนั้น โดยที่สิ่ง ๆ นั้นจะเปลี่ยนตามยุคสมัย ไปเรื่อย ๆ ยกตัวอย่าง กล้องถ่ายรูป ผลผลิตคือรูปถ่าย เริ่มต้นด้วยภาพที่ถ่ายด้วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 แนวทางที่ 3: Journey

ก่อนจะมีนวัตกรรมชิ้นล่าสุดที่เราใช้กันในปัจจุบัน ก็ต้องมีนวัตกรรมก่อนหน้า ที่ถูกพัฒนาโดยนักประดิษฐ์ มาหลายต่อหลายครั้ง จึงจะเล่าเรื่องราวของประวัติศาสตร์ผ่านความเก่าของสิ่งประดิษฐ์นั้น ๆ โดยไล่เรียง จากสิ่งที่ค้นพบที่เก่าที่สุด ไล่ไปจนถึงใหม่ที่สุด ทีละขั้น ๆ เหมือนกับเวลานักโบราณคดีขุดค้นพบสิ่งต่าง ๆ เป็นการเดินทางผ่านยุคสมัย



ภาพที่ 4.5.3 mood board ประกอบแนวทางการออกแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การดำเนินการออกแบบ

จากแนวทางการออกแบบทั้งหมด 3 แบบ ทางผู้จัดทำได้เลือกแนวทางการออกแบบที่ 1 Capture Era โดยจะเล่าเรื่องราวประวัติศาสตร์ผ่านสิ่ง ๆ หนึ่ง ที่เป็นผลผลิตของนวัตกรรมนั้น โดยที่สิ่ง ๆ นั้นจะเปลี่ยนตามยุคสมัย ไปเรื่อย ๆ ยกตัวอย่าง กล้องถ่ายรูป ผลผลิตคือรูปถ่าย เริ่มต้นด้วยภาพที่ถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพยุคแรก ไล่ไปเป็นภาพที่ถ่ายด้วยกล้องฟิล์ม กล้องโพลารอย และสุดท้ายจบเป็นกล้องดิจิทัล ซึ่งภาพที่จะปรากฏ อยู่ในนั้น จะเป็นภาพของคน หรือสิ่งของเดิม ที่มีลักษณะของภาพ สี รูปแบบ เปลี่ยนไปตามยุคของกล้องที่ใช้ เป็นต้น เพราะเป็นแนวทางที่แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของสิ่งประดิษฐ์แต่ละชิ้น รวมถึงผลลัพธ์ของแต่ละสิ่งประดิษฐ์ตามยุคสมัยได้อย่างชัดเจน และแจ่มแจ้งที่สุด

5.1 การพัฒนาชื่อหนังสือ

ผู้จัดทำได้คิดชื่อของหนังสือทั้ง 3 เล่ม ไว้ดังนี้

1. Expervention (experiment + innovation) : กว่าจะได้สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ออกมา ก็ต้องผ่านการทดลองมามากมายหลายครั้งจากนักประดิษฐ์หลากหลายคน
2. Innomory Labs (innovation + memory) : สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่หนังสือทั้ง 3 เล่มนี้หยิบมา มีความเกี่ยวข้องกันตรงที่ต่างก็เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างมาเพื่อบันทึก และเผยแพร่ ความทรงจำต่าง ๆ ของมนุษย์
3. Invention for society : สิ่งประดิษฐ์เพื่อให้ผู้คนได้แชร์ความรู้ ข้อมูลกัน จนเกิดการเข้าสังคม
4. Journey of memories : สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างมาเพื่อบันทึก และเผยแพร่ ความทรงจำ

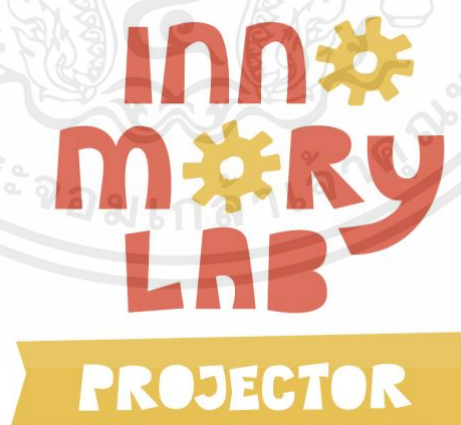
สุดท้ายแล้ว ผู้จัดทำได้เลือกชื่อที่ 2 เป็นชื่อของหนังสือทั้ง 3 เล่ม เพราะมีการผนวกกันของคำที่สอดคล้องกับเนื้อหาภายในหนังสือมากที่สุด รวมถึงชื่อที่ออกเสียงไม่ยาก เหมาะสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็ก จึงได้นำชื่อหนังสือที่เลือกมานี้ ไปพัฒนาต่อเป็นแบบร่างชื่อหนังสือ



ภาพที่ 5.1 แบบร่างชื่อหนังสือ

ผู้จัดทำได้ออกแบบชื่อหนังสือออกมาโดยเลือกหยิบฟันเฟืองมาใส่ประกอบในชื่อหนังสือเพื่อที่จะสื่อถึงกลไกของสิ่งประดิษฐ์ นอกจากนี้ยังต้องการจะสื่อว่าการจะสร้างสิ่งประดิษฐ์อะไรขึ้นมา ไม่ว่าจะใช้อุปกรณ์อะไรก็ตาม ฟันเฟืองคือหนึ่งในชิ้นส่วนสำคัญที่จะทำให้งานประดิษฐ์เหล่านั้นสมบูรณ์แบบ และใช้งานได้ รวมถึงเส้นกระที่ ต้องการจะสื่อถึงการร่างแบบ ซึ่งสิ่งประดิษฐ์แต่ละชิ้นกว่าจะคิดออกมาได้ ต้องร่างแบบแล้วร่างแบบอีก เพื่อให้ได้สิ่งที่ดีที่สุด

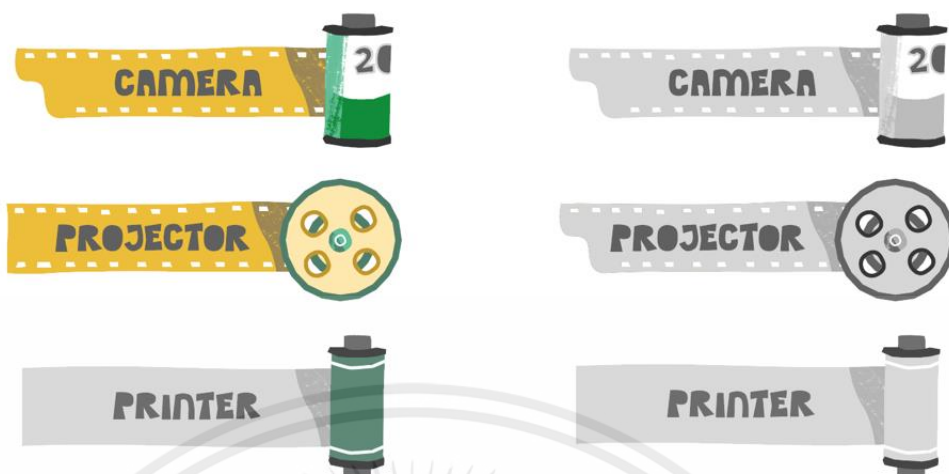
ผู้จัดทำได้นำชื่อหนังสือมาพัฒนาต่อ เนื่องจากเมื่อลองพิจารณาดูแล้ว เส้นประอาจจะไม่สื่อถึงการร่างแบบเท่าที่ควร และในชื่อหนังสือแต่ละชิ้นก็ควรจะมีจุดที่สื่อถึงเรื่องราวสิ่งประดิษฐ์ของตัวเอง จึงได้พัฒนาแบบร่างเป็นดังนี้



ภาพที่ 5.2 การพัฒนาชื่อหนังสือ

ในชื่อหนังสือนี้ ผู้จัดทำได้นำเส้นประออก จัดระเบียบตัวอักษร และมวลรวมให้มีความสมดุลมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3 การพัฒนาชื่อนั่งสือ2

ในส่วนองแถบชื่อประเภทของสิ่งประดิษฐ์ ที่จะปรากฏอยู่ร่วมกับชื่อนั่งสือ ผู้จัดทำได้ออกแบบโดยการดึงเอกลักษณ์ของแต่ละเล่มออกมา เช่น ในหนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับกล้องถ่ายรูป ก็ได้หยิบเอาม้วนฟิล์มมาใช้ เป็นต้น



ภาพที่ 5.4 ชื่อนั่งสือขึ้นสำเร็จ

5.2 การออกแบบปกหนังสือ

ผู้จัดทำได้อิงการออกแบบหน้าปกจากแนวทางการออกแบบที่ 1 ซึ่งเป็นแนวทางที่เลือกไว้ โดยหยิบเอาแต่เพียงในส่วนองเล่าเรื่องราวประวัติศาสตร์ผ่านสิ่ง ๆ หนึ่ง ที่เป็นผลผลิตของนวัตกรรมนั้น โดยที่สิ่ง ๆ นั้นจะเปลี่ยนตามยุคสมัย ไปเรื่อย ๆ เช่น กล้องถ่ายรูป ผลผลิตคือรูปถ่าย เริ่มต้นด้วยภาพที่ถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพยุคแรก ไล่ไปเป็นภาพที่ถ่ายด้วยกล้องฟิล์ม กล้องโพลารอย และสุดท้ายจบเป็นกล้องดิจิทัล ซึ่งภาพที่จะปรากฏ อยู่ในนั้น จะเป็นภาพของคน หรือสิ่งของเดิม ที่มีลักษณะของภาพ สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

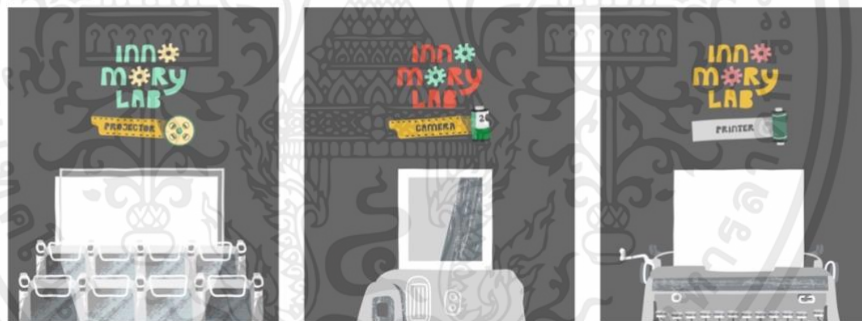
รูปแบบ เปลี่ยนไปตามยุคของกล้องที่ใช้ เป็นต้น ในส่วนของสิ่งประดิษฐ์ชิ้นอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องถ่ายภาพ
ผลิตคือแสงที่ถ่ายภาพ และเครื่องพิมพ์ ผลิตคือสิ่งพิมพ์



ภาพที่ 5.3 ภาพร่างหน้าปก

ต่อมาก็มีการนำไปพัฒนาต่อ

แบบที่ 1



แบบที่ 2



ภาพที่ 5.5 ภาพพัฒนาหน้าปก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้จัดทำได้เลือกแบบที่ 2 เป็นหน้าปกสำเร็จ เพราะการใช้สีจุดขนาดสดใสดูจะดึงดูดความสนใจ และเป็นที่ยื่นชอบของเด็ก ๆ มากกว่า



ภาพที่ 5.6 หน้าปกขึ้นสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การออกแบบกลไกภายในเล่ม

เนื่องจากแต่ละหน้าหนังสือจะมีเนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอแตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกกลไกกระดาษให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีความสำคัญไม่น้อย รวมถึงต้องออกแบบให้สอดคล้องกับสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนั้น ๆ ด้วย จึงต้องเริ่มตั้งแต่ศึกษาพื้นฐานของกลไกกระดาษ



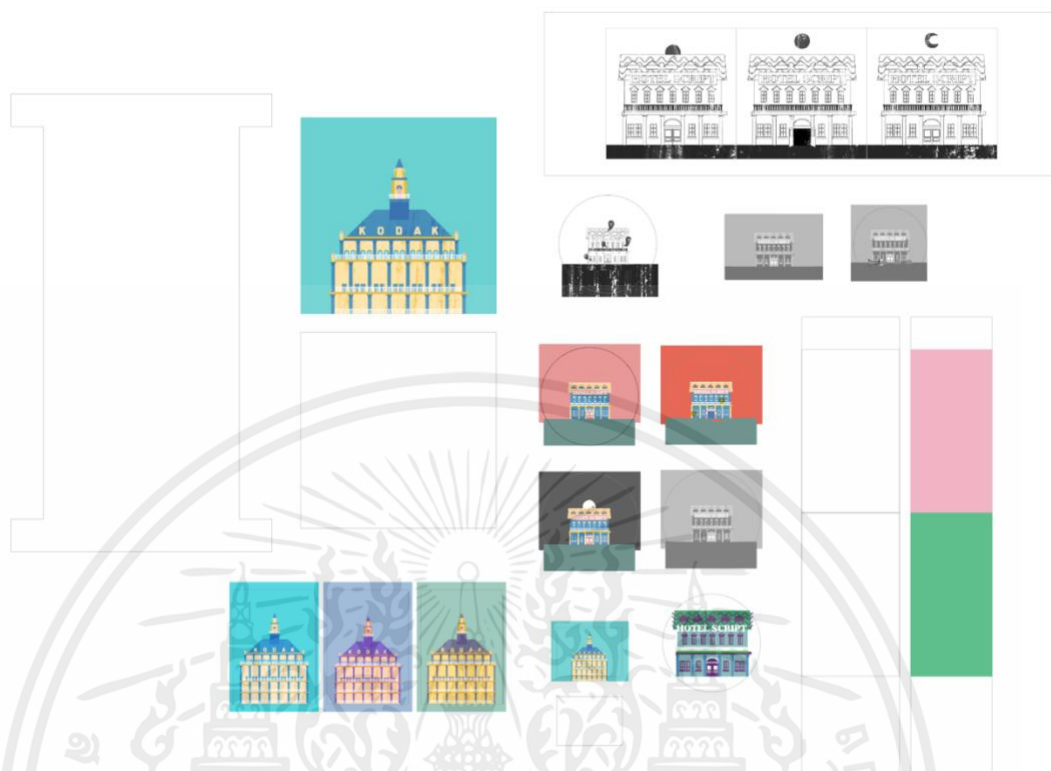
ภาพที่ 5.7 การทดลองทำกลไกกระดาษพื้นฐาน

หลังจากนั้นก็เริ่มการออกแบบกลไก โดยการร่างแบบที่ต้องการ แล้วลองทำป๊อปอัพขึ้นทดลอง



ภาพที่ 5.8 ตัวอย่างการทำป๊อปอัพขึ้นทดลอง 1 คู่ (จากเล่ม 'กล้องถ่ายภาพ' คู่ที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 ตัวอย่างชิ้นส่วนกลไกที่ใช้วัสดุพิเศษ (แผ่นพลาสติกใส) ที่วาดเสร็จแล้ว

เมื่อผู้จัดทำทำภาพกราฟิกของชิ้นส่วนกลไกต่าง ๆ เสร็จแล้ว จึงดำเนินการนำไปพิมพ์ และประกอบเข้าเล่มในขั้นต่อไปจนได้งานสำเร็จ

5.4 การออกแบบ และจัดวางหน้ากระดาษ

ทางผู้จัดทำได้เลือกฟอนต์มาหลากหลายแบบ เพื่อมาใช้เป็นหัวข้อ และเนื้อหาภายในงาน ผู้จัดทำได้พยายามเลือกฟอนต์ที่มีความกว้าง และหนา มาเป็นหัวข้อ เพื่อที่จะได้เน้นให้เห็นเด่นชัด และช่วยส่งเสริมให้อ่านได้ง่ายขึ้น และเลือกฟอนต์ที่มีหัว ตัวบรรจง เพื่อความอ่านง่าย มาใช้ในส่วนของเนื้อหา เหมาะสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ

เนื้อหา

นวัตกรรมโลก
Chonburi

นวัตกรรมโลก
Fahkwang

นวัตกรรมโลก
Fahkwang (Bold)

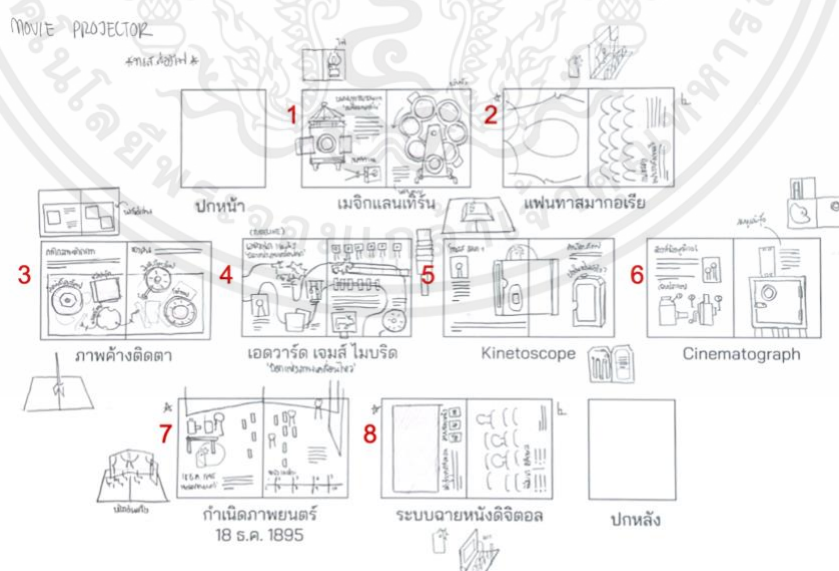
นวัตกรรมโลก
IBM Plex Sans Thai Looped

นวัตกรรมโลก
Sukhumvit Set (Bold)

นวัตกรรมโลก
Taviraj

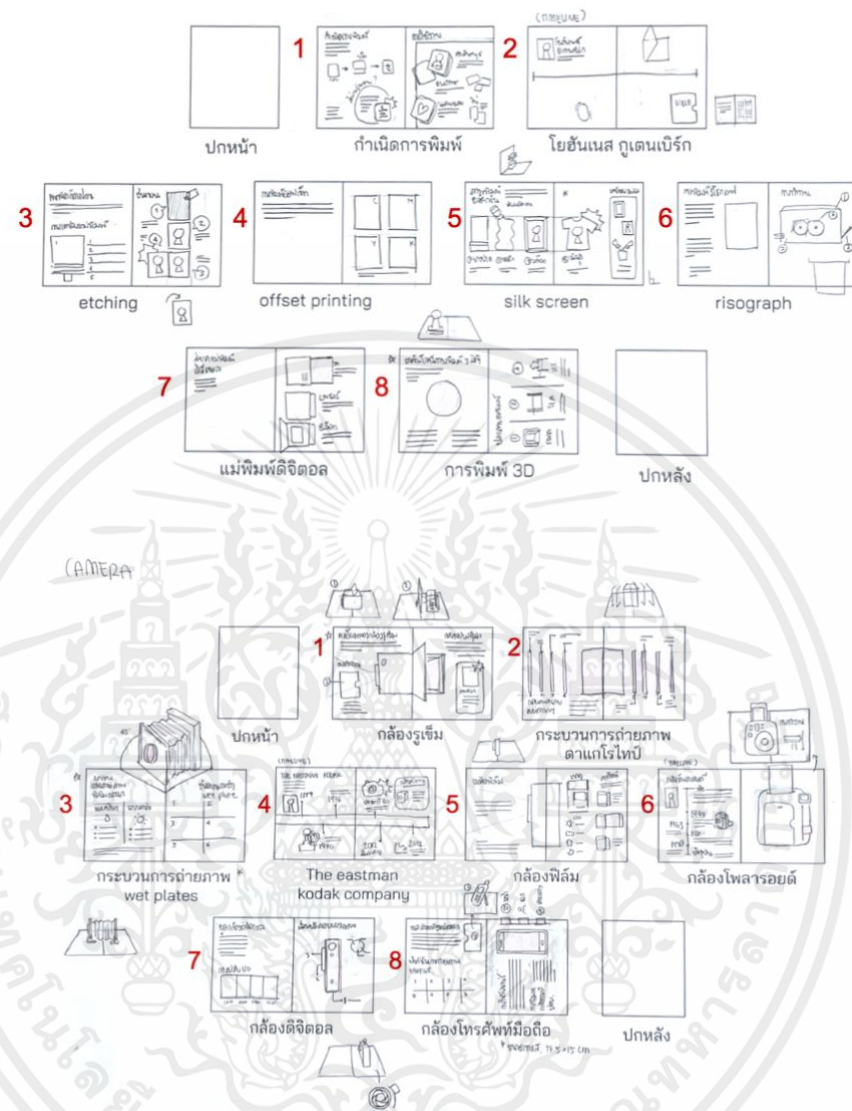
ภาพที่ 5.11 ฟอนต์ที่จะใช้ภายในเล่ม

ท้ายที่สุด ผู้จัดทำได้เลือก Fahkwang (Bold) มาเป็นหัวข้อ เพราะได้พิจารณาแล้วว่าฟอนต์มีหัวน่าจะเหมาะสมที่สุด และได้เลือก IBM Plex Sans Thai Looped มาใช้ในส่วนของเนื้อหา เพราะถึงแม้ฟอนต์ทุกตัวจะเป็นฟอนต์มีหัวที่ลื่นอ่านง่าย แต่ผู้จัดทำก็ได้พิจารณาต่อว่าต้องการฟอนต์ที่ไม่มีความหนาบาง เพื่ออำนวยความสะดวกในการอ่านให้กับเด็ก ๆ ให้มากที่สุด ต่อมาจึงเริ่มร่างภาพ และเนื้อหาภายในเล่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRINTER



ภาพที่ 5.12 ภาพร่างเนื้อหาภายในเล่ม

หลังจากนั้นนำแบบที่ร่างไว้ไปพัฒนาต่อ ลงโปรแกรม ใส่ภาพวาด และเนื้อหาที่สรุปไว้ จัดเรียงหน้าให้สวยงาม รวมถึงวางจุดมาร์คเพื่อให้่ายต่อการประกอบชิ้นส่วนป้อปอัพ ก่อนจะนำไปดำเนินการพิมพ์ ประกอบ และเข้าเล่มในขั้นตอนไปจนได้งานสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

ผลงานสำเร็จ

6.1 หน้าปกหนังสือ

หน้าปกหนังสือ Innomory Labs ที่มีทั้งหมด 3 หัวข้อใหญ่ ได้แก่ เครื่องฉายภาพ (Projector) เครื่องพิมพ์ (Printer) และกล้องถ่ายรูป (Camera) โดยจัดทำเป็นรูปเล่มทั้งหมด 3 เล่ม ดังนี้



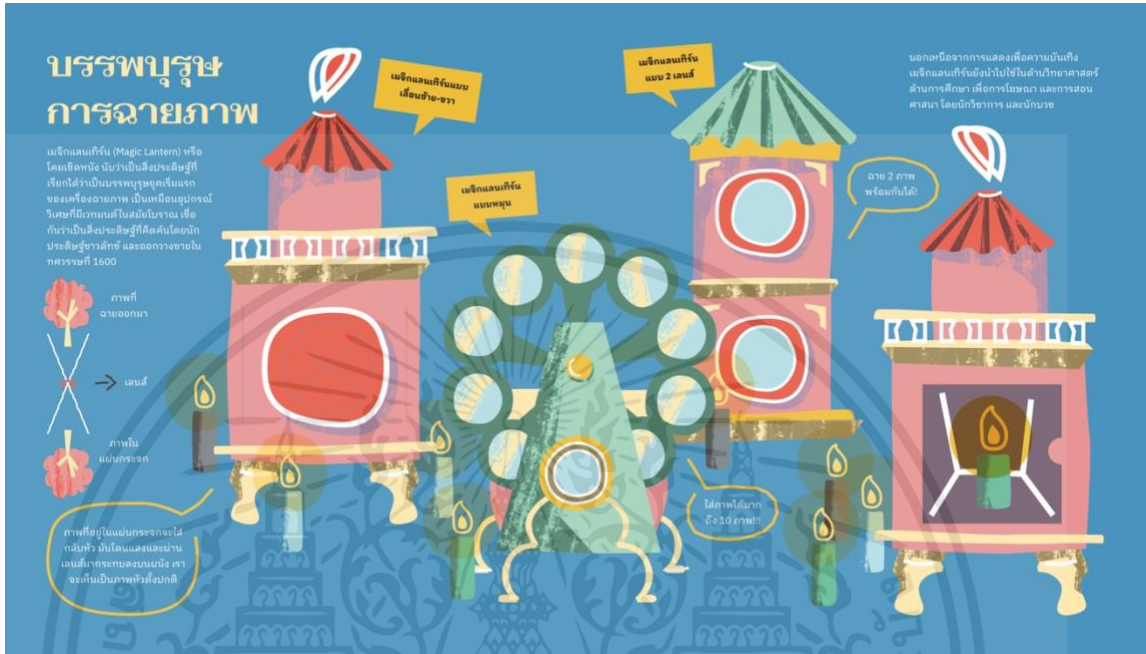
ภาพที่ 6.1 ปกหนังสือสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

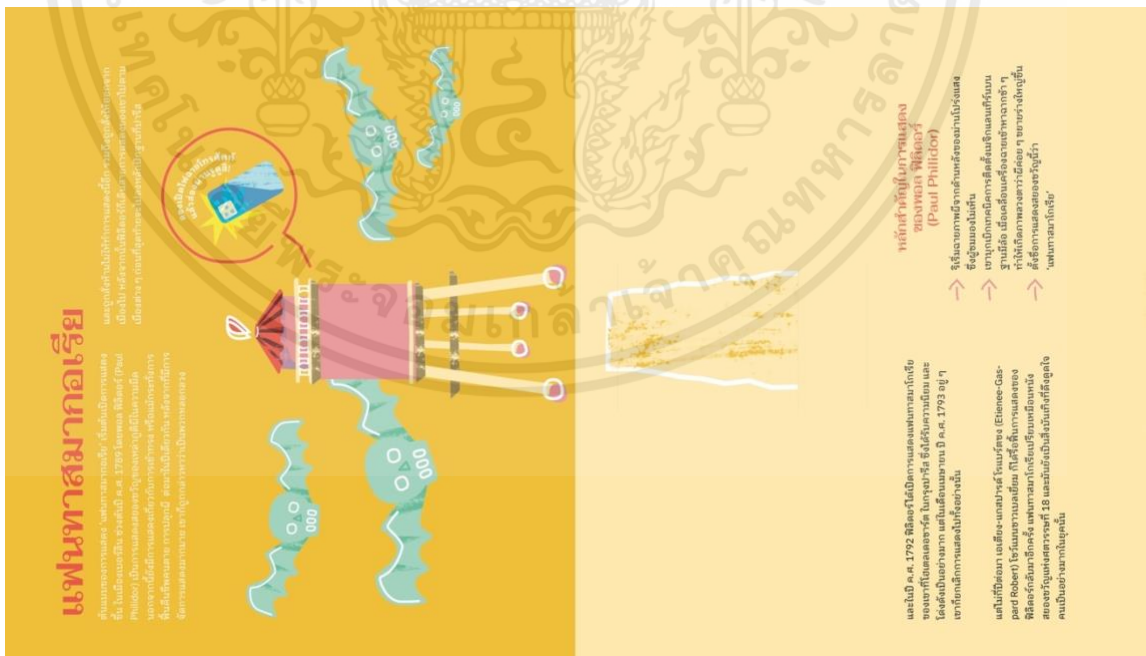
6.2 การจัดวางภายในเล่ม

ภาพการจัดวางภายในเล่มแต่ละเล่ม มีทั้งหมด 3 เล่ม ดังนี้

6.2.1 หนังสือป๊อปในหัวข้อ ‘เครื่องฉายภาพ’



ภาพที่ 6.2 หน้าหนังสือคู่ที่ 1 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’



ภาพที่ 6.3 หน้าหนังสือคู่ที่ 2 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

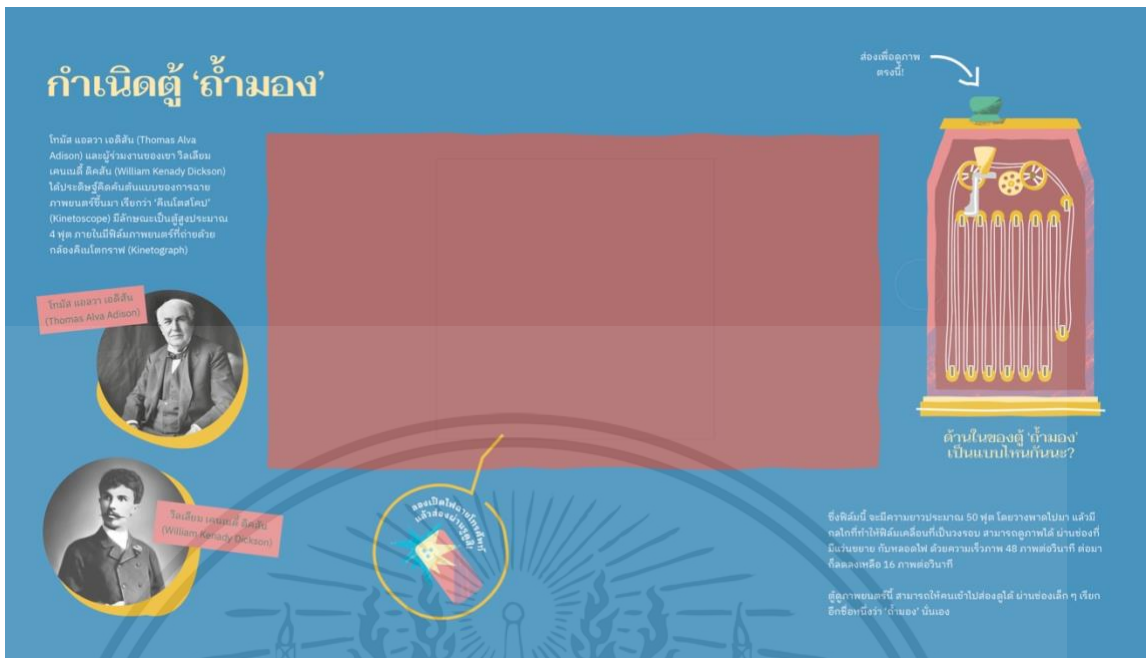


ภาพที่ 6.4 หน้าหนังสือคู่มือที่ 3 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องฉายภาพ'



ภาพที่ 6.5 หน้าหนังสือคู่มือที่ 4 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องฉายภาพ'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

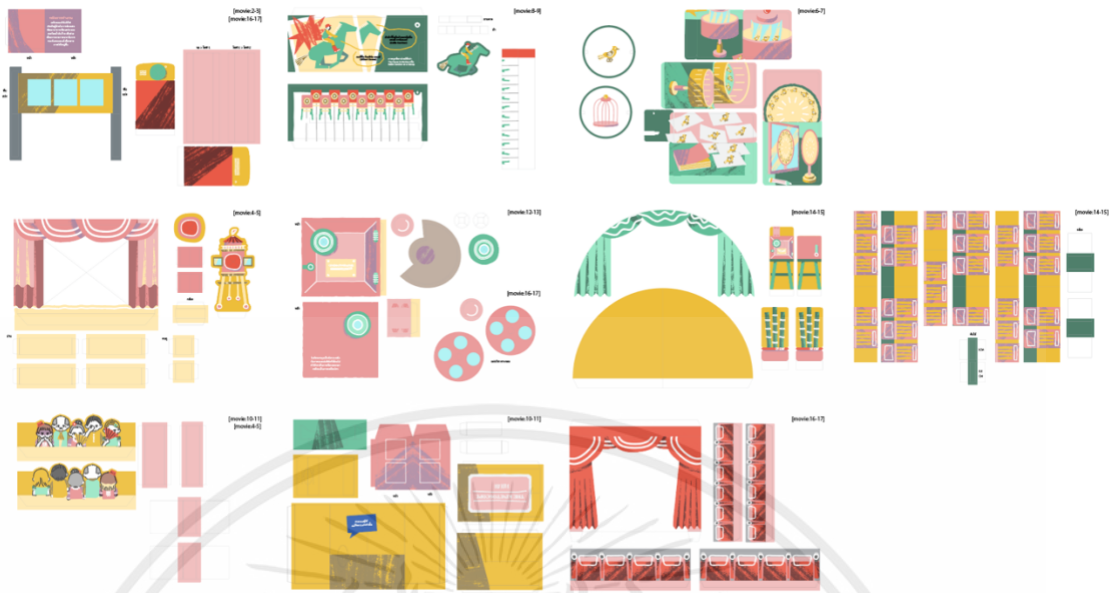


ภาพที่ 6.6 หน้าหนังสือคู่มือที่ 5 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องฉายภาพ'



ภาพที่ 6.7 หน้าหนังสือคู่มือที่ 6 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องฉายภาพ'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.10 ส่วนประกอบกลไกกระดาษขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องฉายภาพ’

6.2.2 หนังสือป๊อปอัพในหัวข้อ ‘เครื่องพิมพ์’

ในอดีตหนังสือเกิดจากการคัดลอก โดยการใช้แรงงานคนมาเขียน แล้วยื่น ๆ หนึ่ง ก็สามารถใช้คัดลอกได้สูงสุดต่อฉบับประมาณ 2-3 เล่ม จึงได้มีการคิดค้น สิ่งประดิษฐ์ที่จะช่วยให้การพิมพ์นั้นง่ายขึ้น

จริง ๆ แล้วการพิมพ์ เริ่มต้นที่ประเทศจีน!!!

หลาย ๆ คนรู้จัก และเข้าใจว่าการพิมพ์ เกิดขึ้นครั้งแรกในทวีปยุโรป โดย โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg) ซึ่งจริง ๆ แล้วประวัติศาสตร์การพิมพ์ของจีนนั้นมีความเก่าแก่กว่าของ กูเตนเบิร์ก อย่างมาก หากเทียบกันแล้ว การพิมพ์ของกูเตนเบิร์กนั้นเกิดขึ้นในช่วง ราชวงศ์หมิง ซึ่งเป็นช่วงยุคที่หนึ่งของจีนแล้ว และห่างกันถึง 700 - 800 ปี

จุดเริ่มต้นการพิมพ์ของจีน เกิดขึ้นในช่วงประมาณปี ค.ศ. 500 ตั้งแต่สมัยราชวงศ์ฮั่น เป็นยุคที่มีการแกะสลักไม้เป็นตัวอักษร หรือรูปต่าง ๆ (Wood Block) และนำมาใช้เป็นแม่พิมพ์ (Wood Printing หรือ Chirigraphy) ซึ่งการพิมพ์ในยุคแรกจะเป็นแบบเคลื่อนกับการแกะสลักมากกว่า ซึ่งการพิมพ์ที่เกิดขึ้นในเอเชียจีนนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่คำสอนของศาสนาพุทธ

ขั้นตอนการพิมพ์

- 1 แกะไม้เป็นตัวอักษร แบบฉบับซ้าย-ขวา
- 2 นำไปเป็นแม่พิมพ์ และใช้ขี้ผึ้งกดลง
- 3 ได้ตัวหนังสือออกมา

ด้านระบบเศรษฐกิจ

ในปี ค.ศ. 1000 สมัยราชวงศ์ซ่งได้เกิด กงบังสู (Movable type) ซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์เป็นครั้งแรกของโลก และเป็นระบบแรกที่ใช้ตัวพิมพ์เป็นแม่พิมพ์แบบเคลื่อนที่ ทำให้สามารถพิมพ์ซ้ำได้โดยไม่ต้องใช้แรงงานเขียน ซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของเครื่องพิมพ์ที่ทันสมัยในปัจจุบัน โลกยังไม่มีการคิดค้นเครื่องพิมพ์ที่ทันสมัยกว่าประเทศจีน ๆ ในโลกยังไม่มีการคิดค้น แต่มีสิ่งประดิษฐ์ที่คล้ายกันแต่เกิดขึ้นในทวีปยุโรป

ด้านการศึกษา

การพิมพ์ได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อระบบการศึกษาที่ต่อเนื่อง จากที่สมัยก่อนคนที่ยังไม่มีเงินหรือคนที่ไม่มีความรู้จะไม่สามารถอ่านได้ 400 ปีให้หลัง ก็ได้กลายเป็นยุคที่ถือได้ว่าทุกคนสามารถอ่านหนังสือได้ เพราะความรู้สามารถเข้าถึงได้ง่ายแล้ว และสิ่ง ๆ ที่สามารถมีได้ รวมถึงได้ ขาวมากขึ้นโดยลดต้นทุนและใช้ต้นทุนที่ต่ำลง ซึ่งการพิมพ์สิ่งนี้ได้แล้ว ซึ่งเป็นยุคที่การพิมพ์หนังสือสามารถแพร่หลายเป็นอย่างมาก

งานวรรณกรรม

หนังสือของจีนมีความหลากหลายและเป็น จุดสนใจของการศึกษามากมายตามประเทศ ต่อมาเกิดการพิมพ์สารานุกรม ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์เป็นอย่างมาก ซึ่งในบรรดาบรรณานุกรมที่คิดค้นได้มีจำนวนถึง 108 ผู้แต่งหนังสือเหล่านี้ ได้นำไปสู่การเผยแพร่ของจีน ไปทั่วโลก ใน (Game card) ซึ่งเป็นยุคที่การพิมพ์หนังสือเป็นสิ่งจำเป็นปรารถนาภาพหนังสือ

ภาพที่ 6.11 หน้าหนังสือคู่มือที่ 1 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘เครื่องพิมพ์’

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำเนิดแท่นพิมพ์



โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg)
นักประดิษฐ์แท่นพิมพ์

โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg) เกิดที่เมืองไมน์ เป็นชาวเยอรมัน เกิดในครอบครัวที่เป็นช่างเย็บหนังและ การค้าขาย มีฐานะร่ำรวย เมื่อมาอยู่ที่ การค้าขายในเวนิส เขาได้คิดค้น การพิมพ์ขึ้นเองโดยคิดค้น การประดิษฐ์ขึ้น คอยบรีวของกูเตนเบิร์กจึง ย้ายถิ่นฐานไปอยู่ที่เมืองเฮลล์ซิงก์



ลูกตุ้ม (Ink ball) ที่เอาหมึกมาดัน 2 ชั้น นำมาถูเพื่อให้ความเหนียว ของหมึกกระจายทั่วกัน แล้วนำ มาชนลงบนบล็อกตัวอักษร

แท่นพิมพ์ กูเตนเบิร์ก

ใช้อักษรโรมัน ซึ่งไม่มีสระและขีด หนากลายเป็นอักษรกรีก

วัสดุที่ใช้ทำแท่นพิมพ์ของกูเตนเบิร์ก คือ โลหะ (ตะกั่วผสมดีบุก) ซึ่ง หลอมได้ง่าย ทำให้จะหลอมก็ทำได้

เขาได้คิดค้นระบบการพิมพ์ เลตเตอร์เพรสส์ (Letterpress Printing) เป็นแท่นพิมพ์ประเภทแม่พิมพ์ ที่นิยม มีลักษณะเด่นอยู่ที่แม่พิมพ์ เพราะเป็นงานพิมพ์แบบนั้นตัวอักษร แต่ก็สามารถพิมพ์ภาพได้เช่นกัน ซึ่ง แม่พิมพ์ตัวอักษรจะเป็นแบบยกขึ้น ทำให้สามารถถ่ายตัวอักษร และเรียงคำใหม่ได้อย่างอิสระ

แม่พิมพ์ตัวอักษรทำจากโลหะ ตัวอักษรที่กรีดขึ้นเป็นรูปร่าง บนฐานที่มาจากฐานที่คำนวณขนาด และความสูงไว้แล้ว ซึ่งตัวอักษรทุกตัวก็ จะมีความสูงและความกว้างเท่ากัน

ส่วนประกอบสำคัญของแท่นพิมพ์

- จุดวางกระดาษ
- ถาดเรียงตัวอักษร
- ตัวกดให้กระดาษแม่พิมพ์กับตัวอักษร
- ตัวรับสำหรับให้คนออกแรงเพื่อกดตัวอักษร

พิมพ์โดยศิลปิน

ใช้ความหนาของตัวอักษร ที่ไม่แน่นอนสูงหรือต่ำกว่ากระดาษดีบุก (Wood Block)

ก่อนหน้าที่เขาได้คิดค้น 'เครื่องพิมพ์' เขาได้ใช้แสลงอยู่ที่เมืองเฮลล์ซิงก์ และไม่ได้คิดค้น 'แท่นพิมพ์' ขึ้นเป็นครั้งแรกด้วยซ้ำที่ 2 ซึ่งจริงแล้วเรียกว่าเครื่องพิมพ์ไม้แบบของเขง และเขาก็ได้ ไปเจอ กับ โยฮันน์ ฟุสส์ (Johannes Fust) นักลงทุน และปีเตอร์ เซ็ฟเฟอร์ (Peter Schöffer) ผู้มีส่วน (Scribbler) และนัก ออกแบบตัวอักษร (Calligrapher) เมื่อสามคนเริ่มรวมตัวกัน ก็ใช้ทักษะของสิ่งสองอย่างมาเป็นแท่นพิมพ์เครื่องแรก

ภาพที่ 6.12 หน้าหนังสือคู่มือที่ 2 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'

คีย์บอร์ด

เครื่องพิมพ์ดีด

1 ในคริสต์ศตวรรษที่ 18 ซึ่งเป็น ยุคทองของเครื่องพิมพ์ดีด และสิ่ง นวัตกรรมต่าง ๆ ไม่เว้นแต่เป็น การคิดค้นเครื่องพิมพ์ดีดด้วย ใน ยุคแรกเครื่องพิมพ์ดีดถูกผลิต มาเพื่อใช้กับงานเขียน หรือ บัญชีต่างๆ แต่ต่อมาถูกพัฒนา และผลิตเพื่อการพิมพ์ขึ้นในที่สุด ที่รู้จักกันใน ค.ศ. 1867 โคลดริส โดเบอร์ เลียม ชูสส์ (Christopher Latham Sholes) และคาร์ลอส กลิดเดน (Carlos Glidden) สอง นักประดิษฐ์ชาวอเมริกันภายใต้ แรชฟอร์ด Remington

การทำงานคือใช้แท่งเหล็กกลดพิมพ์ ยานแม่พิมพ์ที่เชื่อมกับระบบการวาง อักษรแบบ QWERTY (มาตรฐาน การวางตำแหน่งแป้นพิมพ์ตัว อักษรภาษาอังกฤษ) มาใช้เป็นคีย์ แกด เครื่องพิมพ์ดีดแต่ละเครื่องก็ มีลักษณะคล้ายกัน มีลักษณะคล้าย อยู่หลายแบรนด์

2 จนในปี ค.ศ. 1961 IBM ได้พัฒนา เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้าขึ้น ชื่อว่า Selectric II ซึ่งเปลี่ยนจากการใช้ แท่งเหล็กเป็นแม่พิมพ์กลดพิมพ์ที่ใช้ พลังไฟฟ้าในการหมุนตัวกลดพิมพ์ ไปในกระดาษด้วยระบบกระดาษ



แม่พิมพ์กลดพิมพ์

แป้นพิมพ์

คีย์บอร์ด

1

2

3

4

3 พัฒนาการใหม่เกิดขึ้นเมื่อปลายปี 1980 เมื่อ เครื่องพิมพ์ดีดแบบพิมพ์แม่พิมพ์แบบ คีย์บอร์ด (Keyboard) เริ่มใช้มาแทนระบบกลดพิมพ์ด้วยชื่อ Model M ในปี ค.ศ. 1984 และได้กลายเป็นรุ่นยอดนิยมในยุคคอมพิวเตอร์

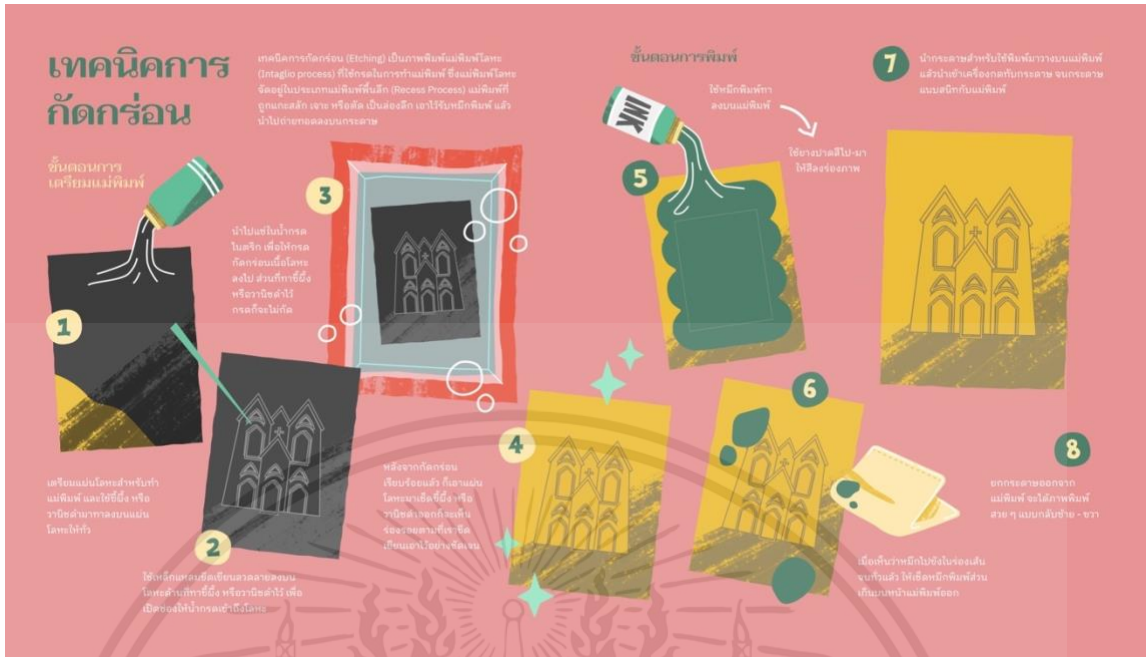
และในศตวรรษที่ 1990 เมื่อช่วงเกิดของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ ในงานคอมพิวเตอร์เครื่องพิมพ์ดีดพัฒนาโดยอิงจากตัว กุ มาจากงานนี้ไปด้วย ซึ่งคือระบบที่ทำการพิมพ์ ออกแบบ และพัฒนา รูปแบบของคีย์บอร์ด ที่ใช้เพื่อช่วยป้องกันโรคทางกล้ามเนื้อ

4 เข้าสู่ยุคของคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Wireless) ได้ทำให้คีย์บอร์ด ที่ไร้สายพัฒนาสู่คีย์บอร์ดไร้สาย (Wireless Keyboard) ที่สามารถ ทำงานร่วมกับระบบบลูทูธ (Bluetooth) ได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถพกพาคีย์บอร์ดได้ง่ายยิ่งขึ้น และจัดเก็บได้ทำงานได้ สะดวกมากขึ้น

คีย์บอร์ดก็มีการพัฒนาต่อไปเรื่อยๆ อย่างมากมายหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เข้ากับผู้ใช้งานหลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นคีย์บอร์ดเกมมิ่ง (Gaming Keyboard) ที่ถูกออกแบบเพื่อตอบสนองต่ออุตสาหกรรมวิดีโอ เกม หรือคีย์บอร์ดแบบสัมผัส (Touchscreen Keyboard) ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับความนิยมของเทคโนโลยีสัมผัส (Multi-touch)

ภาพที่ 6.13 หน้าหนังสือคู่มือที่ 3 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.14 หน้าหนังสือคู่มือที่ 4 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'




ภาพที่ 6.15 หน้าหนังสือคู่มือที่ 5 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิมพ์ 3 มิติ

การพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing) คือ นวัตกรรมการพิมพ์แบบใหม่ โดยสามารถสร้างวัตถุด้วยวัสดุต่างๆ ทีละชั้น (layer) ตามแนวตัดขวาง (Cross Section) ตามแบบจำลองในคอมพิวเตอร์ รวมถึงใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานทุกขั้นตอน และสุดท้ายก็จะได้วัตถุชิ้นนั้นๆ ออกมาในรูปแบบ 3 มิติ



โคดามะ ฮิเดโอะ (Dr. Hideo Kodama)

แนวคิดเรื่องการพิมพ์ 3 มิติในมีมาอย่างยาวนานแล้ว แต่วิธีการที่จะสร้างมันให้สำเร็จนั้นถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกในปี 1980 โดยโคดามะ ฮิเดโอะ (Dr. Hideo Kodama) จากสถาบันวิจัยอุตสาหกรรมเมืองนาโกยา เขาสามารถคิดค้นวิธีการที่สามารถถือรูปพลาสติกชนิดหนึ่งซึ่งชื่อว่า เทอร์โมเซตโพลีเมอร์ ได้โดยส่งจากเครื่องจักรโดยไม่ต้องใช้แม่พิมพ์ ตามวิธีสร้างพื้นผิวจากแกน XYZ

แต่ถึงแม้เขาจะคิดค้นวิธีการนี้ได้สำเร็จ ก็ยังมิได้มีความสนใจมากนัก และในปี 1984 ปี มาสเตอร์ (Bill Master) ที่เขารู้จักจากงานวิจัยของโคดามะมาติดต่อ โดยเขาได้สร้างเครื่องพิมพ์ 3 มิติเครื่องแรกของโลกขึ้น และถึงชื่อว่าเป็นต้นแบบให้กับเครื่องพิมพ์ 3 มิติทั่วโลก

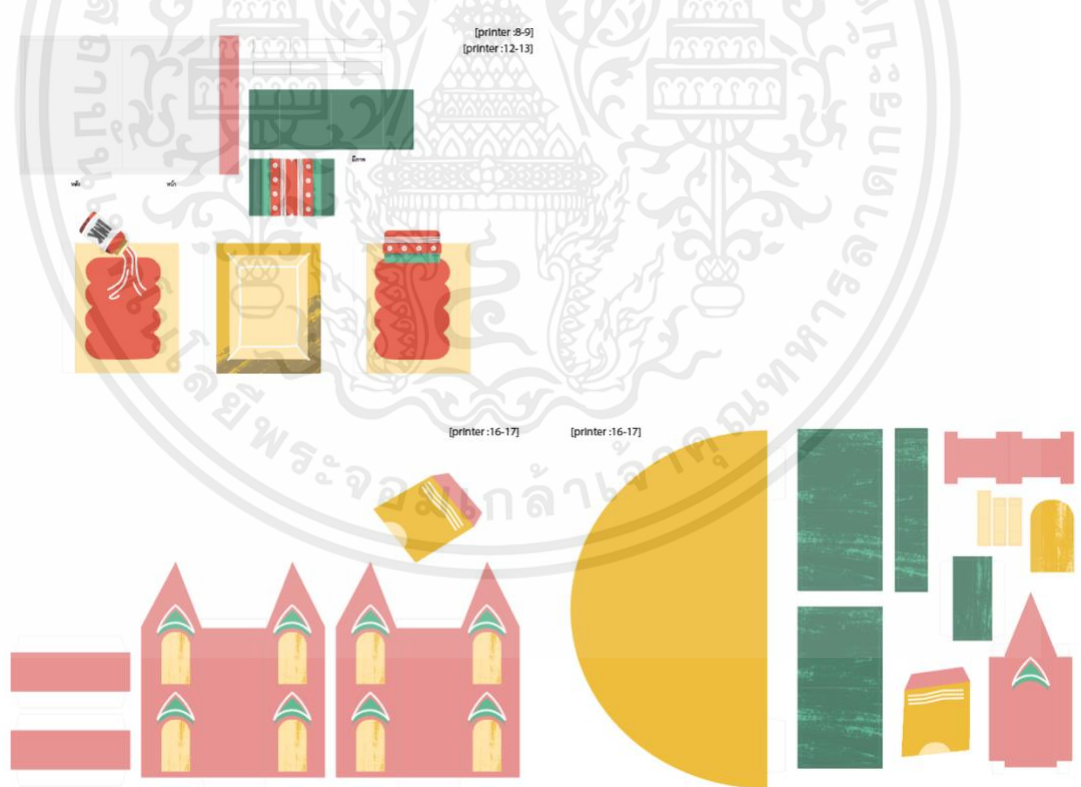
ประเภทของเครื่องพิมพ์ 3 มิติ
เทคโนโลยี 3D Printing จำแนกตามกระบวนการที่แตกต่างกันได้เป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่

- Fused Deposition Modeling (FDM)**
เป็นการนำวัสดุที่จะใช้ขึ้นรูปมา หลอมละลายเป็นเส้น (Filament) แล้วฉีดออกมาเป็นชั้นๆ ตามรูปที่เขียน
- Stereolithography (SLA)**
เป็นเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติชนิดแรกที่คิดค้น เป็นเทคโนโลยีที่ใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต ฉีดใส่ผิวเรซินของวัสดุให้แข็งตัวทีละชั้น
- Selective Laser Sintering (SLS)**
เป็นการใช้แสงเลเซอร์ยิงลงบนพื้นผิววัสดุให้วัสดุเกิดการหลอมเหลวเป็นเนื้อเดียวกัน โดยจะเลือกยิงเฉพาะจุด

จุดนี้ที่สำคัญที่สุดของเครื่องพิมพ์ 3 มิติก็คือ ถึงแม้เครื่องพิมพ์จะมีราคาสูง และต้องใช้ความเชี่ยวชาญ แต่ต้นทุนของการผลิตวัตถุหนึ่งชิ้นออกมาในปริมาณมาก และยังสามารถที่จะออกแบบได้ตามต้องการอีกด้วย ปัจจุบันเครื่องพิมพ์ 3 มิติได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยตลอด และถูกนำไปใช้ในหลากหลายประเภท เช่น ในวงการแพทย์ การศึกษาวิจัยต่างๆ งานอุตสาหกรรม งานสถาปัตยกรรม เป็นต้น

จากภาพสู่ 3 มิติ!!

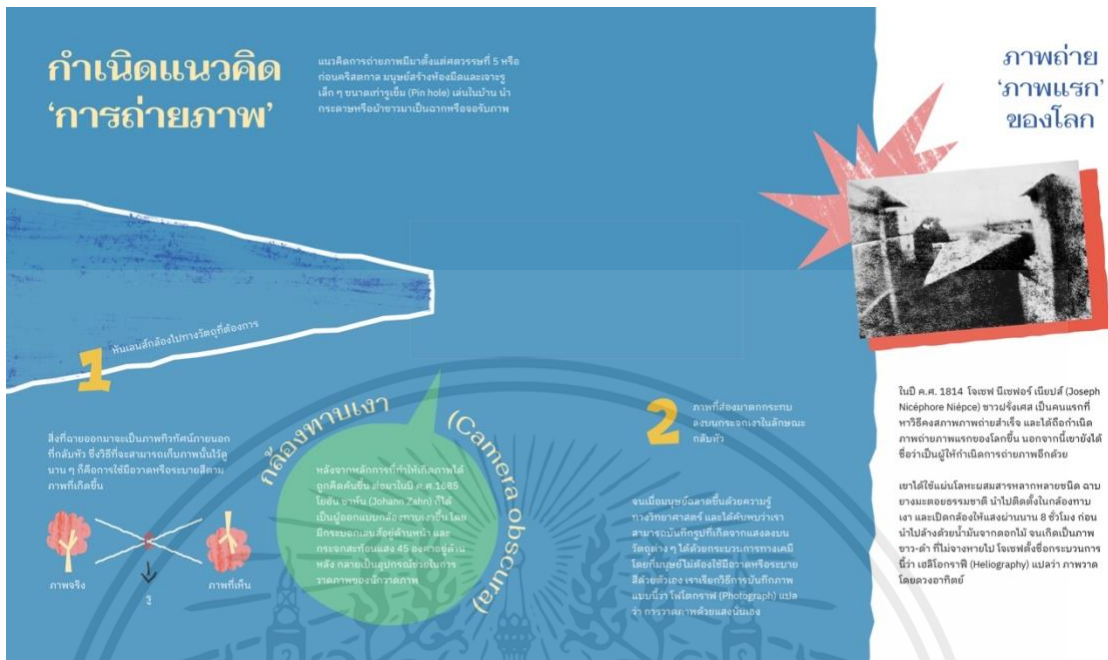
ภาพที่ 6.18 หน้าหนังสือคู่มือที่ 8 ชั้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'



ภาพที่ 6.19 ส่วนประกอบกลไกกระดาดขึ้นสำเร็จจากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.3 หนังสือป๊อปอัพในหัวข้อ ‘กล้องถ่ายรูป’



ภาพที่ 6.20 หน้าหนังสือคู่มือที่ 1 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’



ภาพที่ 6.21 หน้าหนังสือคู่มือที่ 2 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการถ่ายภาพฟิล์มกระจก

ต่อมาการพัฒนาจากใช้แม่โลหะในการรองรับภาพ มาเป็นกระจกแทน เรียกว่า 'กระบวนการถ่ายภาพฟิล์มกระจก' ซึ่งกระบวนการนี้ใช้เวลาในการถ่ายภาพเฉลี่ยเพียง 3 วินาทีเท่านั้น

ฟิล์มกระจกมี 2 ชนิด ได้แก่ กระจกเปียก (The collodion wet plate) และ กระจกแห้ง (The gelatin dry plate)

ขั้นตอนการถ่ายภาพด้วย 'ฟิล์มกระจกเปียก'

- 1 จัดเตรียมที่ถ่ายให้พร้อมแล้วเริ่มถ่าย
- 2 นำแมกนีเซียมที่ติดฟิล์มกระจกเคลื่อนนำเข้ามาใส่ในตัวกล้อง
- 3 ตั้งแมกนีเซียมขึ้น เพื่อเปิดรับแสงให้ส่องเข้าไปบนฟิล์มกระจก
- 4 เปิดฝากล้อง รอประมาณ 3 วินาทีแล้วปิดฝากล้อง
- 5 นำฟิล์มกระจกไปดำเนินการล้างสารเคมี เป็นขั้นเสร็จ

	ฟิล์มกระจกแห้ง	ฟิล์มกระจกเปียก
ผู้คิดค้น	ริชาร์ด ลีช แมดดอกซ์ (Dr. Richard Leach Maddox) นักแพทยศาสตร์อังกฤษ ในปี ค.ศ. 1871	เฟรดเดอร์ริก สกอต อาร์เชอร์ (Frederick Scott Archer) นักประดิษฐ์ชาวอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1851
สารเคมี	เจลาติน (Gelatin)	ดินสาลี (Gun Cotton) ละลายในเอเธอร์ + เอเธอร์ (Ether) = โคลโลเดียน (Collodion)
กระบวนการทำงาน	เป็นฟิล์มกระจกแบบสำเร็จรูป / สามารถเก็บไว้ได้นาน ทั่วไปใช้ถ่ายภาพที่มีสีในการถ่ายภาพได้นานยิ่งขึ้น	ต้องเตรียมฟิล์มกระจกเองทุกชิ้นตอน / ต้องถ่ายภาพทันทีขณะที่กำลังเปียกอยู่
ลักษณะภาพ	สีเทา-ดำ	สีน้ำตาลอ่อน-เข้ม

การถ่ายภาพด้วยเทคนิคฟิล์มกระจกเปียก ต้องเตรียมฟิล์มกระจกเองทุกชิ้นตอน รวมทั้งยังมีการใช้เอเธอร์และเอเธอร์ แต่ถึงอย่างนั้นก็ถือเป็นกระบวนการถ่ายภาพที่ได้รับรางวัลในรางวัล A.C. 1850 - 1880

ภาพที่ 6.22 หน้าหนังสือคู่มือที่ 3 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม 'กล้องถ่ายรูป'

ผู้การเปลี่ยนแปลงของวงการถ่ายภาพ The Eastman Kodak

พวกเขาพัฒนาแนวคิดออกมาเรื่อยๆ จนได้สิ่งที่ดีกว่าบริษัท Eastman Kodak ขึ้น

1884 จุดเริ่มต้น
จอร์จ อีสต์แมน (George Eastman) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกัน เริ่มวางแผนธุรกิจและจดสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 1884 โดยมีเป้าหมายที่จะกระจายกล้องในราคาถูก และทำให้มันให้เป็นวงวน เพื่อที่จะได้สามารถถ่ายได้หลายรูปในครั้งเดียว

1888 ก่อตั้งบริษัท
พวกเขาพัฒนาแนวคิดออกมาเรื่อยๆ จนได้สิ่งที่ดีกว่าบริษัท Eastman Kodak ขึ้น

1976 ขึ้นเป็นอันดับหนึ่ง
โกลด์ได้นั้นเป็นอันดับหนึ่งในอุตสาหกรรมถ่ายภาพ ชื่อของกล้องกล้องถ่ายภาพและฟิล์ม โดยฟูจิ (Fuji) เป็นคู่แข่งสำคัญในต่างประเทศ

เปิดศึกกล้องฟิล์มรุ่นใหม่ 2000
เปิดตัวกล้องฟิล์มรุ่นใหม่ 2000 เป็นครั้งแรก

2012 สัมผัสสาย
เมื่อโลกก้าวเข้าสู่ยุคของดิจิทัล ผู้คนหันมาใช้กล้องดิจิทัลในการถ่ายรูป แทนการถ่ายด้วยกล้องฟิล์ม โกลด์ไม่สามารถทำกำไรจากรายงานให้กับบริษัทได้เสียสละไป ส่งผลให้เขาตกเป็นอยู่อย่างยาก และประกาศล้มละลายในที่สุด

กลับมาอีกครั้ง 2013
ปัจจุบัน โกลด์สามารถถอนตัวตัวเอง โดยการขายบริษัทให้กับบริษัทที่รู้จักชื่อของอยู่จำนวนมาก ซึ่งแต่ละอันก็มีราคาสูง จนสามารถหลุดพ้นจากสภาพล้มละลายได้ภายใน 1 ปี และกลับมาเริ่มเล่นเป็นอีกครั้ง

ภาพที่ 6.23 หน้าหนังสือคู่มือที่ 4 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม 'กล้องถ่ายรูป'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

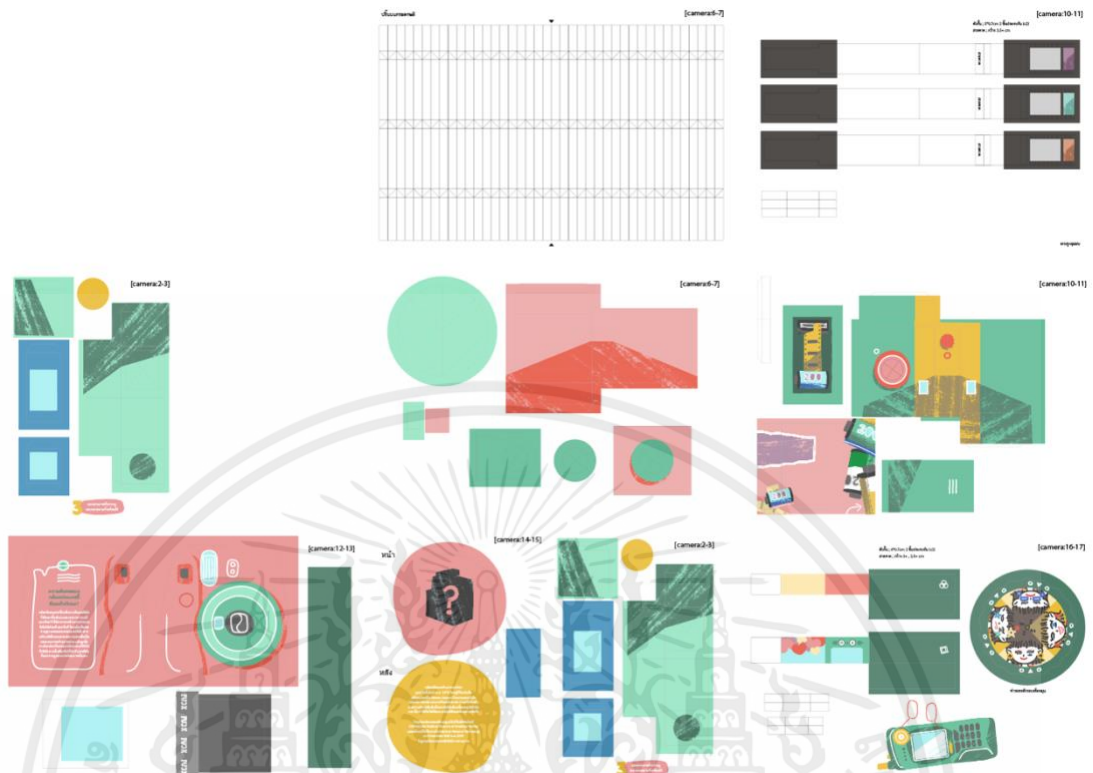


ภาพที่ 6.24 หน้าหนังสือคู่มือที่ 5 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม 'กล้องถ่ายรูป'



ภาพที่ 6.25 หน้าหนังสือคู่มือที่ 6 ขึ้นสำเร็จจากเล่ม 'กล้องถ่ายรูป'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.28 ส่วนประกอบกลไกกระดาษขึ้นสำเร็จจากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’

6.2.4 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ



ภาพที่ 6.19 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ จากเล่ม ‘กล้องถ่ายรูป’

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.20 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ จากเล่ม 'เครื่องฉายภาพ'



ภาพที่ 6.21 ตัวอย่างป๊อปอัพภายในหนังสือ จากเล่ม 'เครื่องพิมพ์'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

ชิ้นงานสุดท้ายออกมาเป็นรูปแบบของหนังสือป๊อปอัพเกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก ทั้งหมด 3 เล่ม 3 เรื่องราว ได้แก่ เครื่องฉายภาพ เครื่องพิมพ์ และกล้องถ่ายรูป ผลงานออกมาตรงตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายการออกแบบที่วางไว้ ผู้จัดทำได้เรียนรู้เกี่ยวกับกลไกกระดาษอย่างลึกซึ้งสุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือป๊อปอัพสำหรับเด็กเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์นวัตกรรมโลก ที่ผู้จัดทำได้ทำขึ้นทั้งหมด 3 เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายในช่วงอายุ 9 – 12 ปี ให้ได้เรียนรู้ และหวังว่าจะช่วยสร้างความน่าสนใจ ทำให้กลุ่มเป้าหมายสนุกกับการอ่านได้มากยิ่งขึ้น

7.2 ปัญหาและข้อจำกัด

ปัญหาแรกของการทำงานคือการคิดโครงสร้างกลไกกระดาษเพื่อนำมาใส่ในรูปเล่ม ด้วยว่าต้องคิดกลไกให้สอดคล้องกับเนื้อหา จึงต้องศึกษาวิธีการทำกลไกกระดาษตั้งแต่พื้นฐาน เพื่อที่จะได้ออกแบบกลไกกระดาษได้ตามที่ต้องการ และยังมีเรื่องของเนื้อหาประวัติศาสตร์ที่ค่อนข้างเยอะ และซับซ้อน มีเนื้อหาจากหลากหลายแหล่ง หลากหลายนุ่มมอง จึงต้องใช้เวลาในการอ่าน วิเคราะห์ และพิจารณาแต่ละเนื้อหา เพื่อความแม่นยำ และถูกต้องของเนื้อหามากที่สุด

ในเรื่องของข้อจำกัดของงาน จะมีในเรื่องของเนื้อหาอย่างที่กล่าวไว้ข้างต้น ว่ามีเนื้อหาค่อนข้างเยอะ รวมถึงเป็นเนื้อหาประวัติศาสตร์ด้วย ไม่ว่าจะสรุปเนื้อหาอย่างไรก็ยังมีเนื้อหาบางส่วนที่ทางผู้จัดทำรู้สึกว่ามีความสำคัญ แต่ด้วยกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็กในช่วงอายุ 9 – 12 ปี การใส่เนื้อหาที่มากเกินไปอาจจะไม่เหมาะสมกับเด็กมากนัก รวมถึงจะทำให้เด็กเบื่อหน่าย และหมดสนุก ผู้จัดทำจึงตัดสินใจตัดเนื้อหาบางส่วนที่คาดว่าจะมีความยาก และเนื้อหาที่มากเกินไปที่เด็กจะเข้าใจ ทั้งนี้เนื้อหาภายในเล่มจึงออกมาในรูปแบบของเนื้อหาที่สำคัญเป็นหลัก และหากอยากทราบรายละเอียดในบางเนื้อหาเพิ่มเติม ก็สามารถไปค้นคว้า ต่อยอด และหาความรู้เพิ่มเติมเอง

7.3 ข้อเสนอแนะ

ด้วยเนื้อหาภายในเล่มที่ยกสิ่งประดิษฐ์มาทั้งหมด 3 ชิ้น หากได้ทำงานชิ้นต่อไป อาจจะเพิ่มสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ เข้ามาด้วย เพื่อเนื้อหาที่หลากหลาย ให้กลุ่มเป้าหมายได้เลือกอ่านมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กำพล พกนนท์, ดลดา ชีวะธรรมานนท์, กิตติวัฒน์ พัฒนสาร, กุลธิดา สุธีวร และปฎิภาณ ฝัษสะผล.

(ม.ป.ป.). *หลักในการจัดทำหนังสือสำหรับเด็ก*. Wordpress. <https://shorturl.asia/U6wMq>

911Print. (2562, 5 สิงหาคม). *ความแตกต่างของการพิมพ์ Inkjet vs Digital ที่นี้มีคำตอบ!*

<https://www.911print.co.th/ความแตกต่างของการพิมพ์-i/>

กองบรรณาธิการไลฟ์สไตล์-เทคโนโลยี ไทยรัฐออนไลน์. (2566, 11 มิถุนายน). *รู้จักแอปพลิเคชัน SNOW เปลี่ยนรูปหน้าให้เป็นสาวเกาหลีใน 1 ชั่วโมง*. ไทยรัฐออนไลน์.

<https://www.thairath.co.th/lifestyle/tech/2700964>

ข่าว หน้าใหม่ Marvel. (ม.ป.ป.). *วิวัฒนาการภาพยนตร์ จากอดีตสู่ยุคปัจจุบัน*.

<https://www.studiolens.com/วิวัฒนาการภาพยนตร์/>

จดอ. JUSTดูIT. (2561, 31 พฤษภาคม). *วิวัฒนาการเครื่องฉายภาพยนตร์ จากจุดเริ่มต้นสู่ Samsung LED Cinema [Video]*. Youtube.

จอร์นสัน สตีเวน. (2565). *เล่นให้โลกหมุน ประวัติศาสตร์นวัตกรรมเปลี่ยนโลก* (วิชัย จันทร์, ผู้แปล). บூคสเคป.

โดม สุขวงศ์. (2562). *ห้องอินเดียบอกกำเนิดภาพยนตร์*. ชยากร พรินต์ติ้ง.

ไทยรัฐ ออนไลน์. (2564, 26 ตุลาคม). *รู้จัก "นวัตกรรม" คืออะไร มีกี่ประเภท ประยุกต์ใช้กับอะไรได้บ้าง?*. <https://www.thairath.co.th/lifestyle/life/2225171>

ธนรัช สิริพิเดช. (2562). *จากกระบวนการตาแกโรไทป์สู่ยุคที่เกินกว่าดิจิตอล* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].

<http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2467/1/58006202.pdf>

บุษบา โถสูงเนิน. (2566, 14 มีนาคม). *กล้องโพลารอยด์คืออะไร*. PROREVIEW.

<https://proreview.co/กล้องโพลารอยด์คืออะไร/>

บุษบา โถสูงเนิน. (2561, 26 ตุลาคม). *กล้องโพลารอยด์ เครื่องบันทึกความทรงจำเป็นภาพถ่ายที่ ก่อกำเนิดในปี 1948*. THE STANDARD. <https://thestandard.co/polaroid/>

พิพิษณ์ สิทธิศักดิ์. (ม.ป.ป.). *ความหมายและหลักการการเกิดภาพเคลื่อนไหว*. Wordpress.

<https://shorturl.asia/hyLdl>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะฉิ่น. (2562, 9 กันยายน). Kodak: Film Camera 101 : ทำความรู้จักกับกล้องฟิล์มก่อนซื้อกล้องฟิล์มตัวแรก. mangozero. <https://www.mangozero.com/film-camera-101/>

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. (ม.ป.ป.). บทที่ 1 ความหมายและวิวัฒนาการการสร้างภาพเคลื่อนไหว. <https://shorturl.asia/YrhUG>

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. (ม.ป.ป.). บทที่ 2 ความหมายและประวัติแอนิเมชัน. <https://shorturl.asia/4yVgO>

โรงพยาบาลเปาโลเกษตร. (2566, 17 มกราคม). พัฒนาการของเด็กตามช่วงวัย. <https://shorturl.asia/R06xM>

วรัญชิต แสนใจวุฒิ. (2563, 11 ธันวาคม). Kodak: ตำนานและบทเรียนของวงการแผ่นฟิล์มที่ยังมีลมหายใจ. BEHIND THE SCENE. <https://www.behindthescene.co/kodak-thoughts/>

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา. (2564, 28 มิถุนายน). ภาพติดตา (Persistence of Vision). <https://sciplanet.org/content/8172>

ศศิมา สุขสว่าง. (2563, 3 เมษายน). CI : Creative to Innovation : ความคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรม [Video]. Youtube. <https://shorturl.asia/Ovf0D>

สำนักงานหอจดหมายเหตุแห่งชาติ. (2561, 4 พฤษภาคม). รู้จัก "ฟิล์มกระจก มรดกความทรงจำแห่งสยามและมรดกความทรงจำแห่งโลก". Facebook. <https://shorturl.asia/e3wqt>

สำนักงานหอสมุด KMUTT Library. (ม.ป.ป.). เทคนิคการถ่ายภาพ Technic of Photography. <https://www.lib.kmutt.ac.th/technic-of-photography/>

สำนักงานหอสมุด KMUTT Library. (ม.ป.ป.). นักวิทย์ นักคิดของโลกในสมัยรัชกาลที่ 4. <https://www.lib.kmutt.ac.th/joseph-niepce/>

สุภาวรรณ คงสุวรรณ. (2562, 1 ตุลาคม). กาลครั้งหนึ่ง เมื่อการอ่านในสายตาเด็กเล็ก ไม่ใช่แค่การสะกดคำ. The 101 .World. <https://www.911print.co.th/ความแตกต่างของการพิมพ์-i/>

สมควร เพียรพิทักษ์. (2545, 11 พฤษภาคม). เริ่มเรียนการถ่ายภาพ8. <https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web/10000/generalty/10000-5758.html>

108cards. (ม.ป.ป.). ถ่ายเอกสาร. <https://shorturl.asia/gj7fo>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน). (ม.ป.ป.). *การแสดงโคมเชิดหนังในวันสรรพสาตร.*

<https://shorturl.asia/KQ82H>

หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน). (2564). *191 ปี เอ็ดวาร์ด เจมส์ ไมบริดจ์ ชายผู้หยุดเวลา.*

<https://fapot.or.th/main/information/article/view/737>

หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน). (2563). นิทรรศการภาพค้างติดตา: Presistence of Vision

[นิทรรศการ]. 94 หมู่ 3 ถ.พุทธมณฑล สาย 5 ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล, จ.นครปฐม, ประเทศไทย.

หอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน). (2552). นิทรรศการเมืองมายา: กร็องด์ คาเฟ่ และซาลอน อินเดียน

[นิทรรศการ]. 94 หมู่ 3 ถ.พุทธมณฑล สาย 5 ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล, จ.นครปฐม, ประเทศไทย

องค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ. (2564, 14 ธันวาคม). QWERTY.

<https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/5800>

A-bellamy. (2556, 2 กุมภาพันธ์). *ประวัติศาสตร์ภาพยนตร์-ก่อนทศวรรษที่ 1920(ตอนที่ 1).*

BlogGang. <https://shorturl.asia/frdCH>

Aiyaphat Wankawisant. (2563, 24 กุมภาพันธ์). *Filter IG Story ... เทรนด์ที่กำลังมาแรง 2020.*

Goonline. <https://goonlinethailand.com/blog/lifestyle/filter-ig-story-trend-2020/>

Amarin Baby & Kids. (2560, 12 ตุลาคม). *5 สิ่งที่น่าๆ ได้จากหนังสือสไตล์ POP UP!!!.*

<https://shorturl.asia/LIXVw>

Blackfat TV. (2559, 9 ตุลาคม). *การพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen Printing)* [Video]. Youtube.

<https://shorturl.asia/qMeos>

Blackfat TV. (2559, 28 กันยายน). *การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ (Letterpress Printing)* [Video].

Youtube. <https://shorturl.asia/jVLgx>

Blackfat TV. (2559, 6 กันยายน). *การพิมพ์ออฟเซ็ท (Offset Printing)* [Video]. Youtube.

https://www.youtube.com/watch?v=4yg3c_ch0Z0&t=1s

Blackfat TV. (2559, 14 พฤศจิกายน). *ภาพพิมพ์แม่พิมพ์โลหะ (เทคนิค Etching)* [Video]. Youtube.

<https://shorturl.asia/DilZW>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Chanchaisanti Media Group Co., Ltd.. (2557, 15 พฤศจิกายน). ประวัติความเป็นมาของ
โปรเจคเตอร์ ตอนที่ 1. Facebook. <https://shorturl.asia/ubZ8i>
- Chardchakaj Waikawee. (2559, 28 ธันวาคม). เรื่องถ่ายรูปรูปเมืองไทย. Facebook.
<https://shorturl.asia/lmeFw>
- depa. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีที่สำคัญในยุคดิจิทัล: เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ Tech Series: 3D Printing.
<https://www.depa.or.th/th/article-view/3-tech-series-3d-printing>
- Edt52. (2555, 12 กุมภาพันธ์). ประวัติความเป็นมาของ กล้องดิจิทัล. Gotoknow.
<https://www.gotoknow.org/posts/425590>
- FAROSE podcast. (2566, 20 กันยายน). PYMK EP75 โยฮันเนส กูเตนเบิร์ก นักประดิษฐ์เปลี่ยนโลก
ผู้บุกเบิกการพิมพ์ [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=B2UdhGB6Jvc>
- GURU printing & design. (1 มกราคม). มารู้จักงานพิมพ์ Offset Printing กันเถอะ.
<https://guruprintingdesign.com/มารู้จักงานพิมพ์-offset-printing-กัน/>
- KeyChron คีย์ครอน. (ม.ป.ป.). ประวัติและพัฒนาการของคีย์บอร์ด อดีต ปัจจุบัน และอนาคต: เรื่องราว
ของคีย์บอร์ดตั้งแต่นั้นจนถึงวันนี้.
<https://keychronthailand.com/blogs/article/development-of-keyboard>
- KYOCERA. (2562, 18 มิถุนายน). เกี่ยวกับเรา.
<https://www.kyoceradocumentsolutions.com/th/th/about-us/>
- Mae Ter Antique Store. (2564). Magic Lantern ย้อนกลับไปหลักร้อยปีก่อน การฉายหนังหรือ
ภาพเคลื่อนไหวนั้นทำได้ยาก และหากย้อนไปหลัก 200 ปี. <https://shorturl.asia/mdqB1>
- mercular.. (2564, 24 กันยายน). กล้องแต่ละประเภทใช้งานต่างกันยังไง ใช้แบบไหนถึงจะไม่ไปไหน?.
<https://www.mercular.com/review-article/whats-the-different-camera-types>
- MIW SERVICES. (2562, 18 มิถุนายน). ระบบการพิมพ์ดิจิทัล (Digital Printing) คืออะไร?.
<https://miwservices.com/digital-printing/>
- PLEARn DEE เพลินดี. (2566, 20 พฤษภาคม). กำเนิดการถ่ายภาพ และวิวัฒนาการ ของกล้องถ่ายรูป
กับเรื่องลับสุดยอด ของกล้องดิจิทัล [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=24OxuVkmlr4>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ponpun Thongjun. (2566, มิถุนายน). *Paper Animation*. Bareo INTERIOR DESIGN & DECORATION. <https://shorturl.asia/4s9TK>
- Sarakadee Lite. (2564, 15 กรกฎาคม). รู้จัก 12 บุคคลสำคัญเบื้องหลังประวัติศาสตร์ "กล้องถ่ายรูป". Blockdit. <https://www.blockdit.com/posts/60efce774fdc880d15eb2585>
- Scottish Rite Masonic Museum & Library. (n.d.). *How did Magic Lanterns work?*. <https://shorturl.asia/xLTct>
- smile-siam. (ม.ป.ป.). ระบบงานพิมพ์ที่ยังคงมีอยู่ในปัจจุบัน | *Printing in the present*. <https://www.smile-siam.com/2018/06/29/printing/>
- Tassana Puttaprasart. (2565, 18 กุมภาพันธ์). เรียนแบบเดิม ๆ สอนแค่ให้ท่องจำ : จะสอนประวัติศาสตร์ยังไงให้เด็ก ๆ ไม่เบื่อ?. THE MATTER. <https://shorturl.asia/mguXb>
- thaimobilecenter. (2562, 14 มิถุนายน) ย้อนเวลาพาไปดู Kyocera VP-210 โทรศัพท์มือถือถ่ายภาพได้รุ่นแรกของโลก จุดเริ่มต้นของเทคโนโลยีการถ่ายภาพบนสมาร์ตโฟนทั้งปวง. <https://www.thaimobilecenter.com/content/first-camera-mobile-phone.asp>
- The Coverage. (2564, 18 ตุลาคม) 'เครื่องพิมพ์ 3 มิติ' สร้างอวัยวะใหม่ ส่งยาได้ตั้งใจ เพื่อชีวิตที่ดีกว่า. <https://www.thecoverage.info/news/content/2544>
- THE STANDARD TEAM. (2562, 28 ธันวาคม). 28 ธันวาคม 1895 - กำเนิดโรงภาพยนตร์. THE STANDARD. <https://thestandard.co/onthisday28121895/>
- WiTcast. (2566, 23 มกราคม). วิทย์จีน – เล่าประวัติ 4 สุดยอดสิ่งประดิษฐ์จากแดนมังกร : EP2 กำเนิดการพิมพ์ [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ij2ssITWCm8>
- Wolf in Sheep. (2564, 23 กุมภาพันธ์). ประวัติ Kodak จุดสูงสุดสู่การล้มละลาย | *Art History ประวัติศาสตร์ศิลปะ* [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=-O4H_E7keww
- Yoom. (2562, 3 ธันวาคม). คู่มือการเลือกซื้อ Film (ถ่ายรูป)ฉบับมือใหม่. mangozero. <https://www.mangozero.com/film-101-for-newbie/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ญาณิศร ชูโชคชัย
วันเดือนปีเกิด	3 มีนาคม 2545
ที่อยู่	10/16 หมู่ 8 ถนนพุทธรักษา ตำบลท้ายบ้านใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ 10280
การติดต่อ	อีเมล: Ch.yanisorn@gmail.com
ประวัติการศึกษา	2560 มัธยม โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ 2555 ประถม โรงเรียนประถมนตรี 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้