

การสร้างสรรคีวิตทัศน์การสอน เพื่อผู้เรียนในยุคดิจิทัล

How to Create Instructional Videos
That Suitable for Learners in the Digital Age



ปิยะ ศักดิ์เจริญ

การสร้างสรรค์วีดิทัศน์การสอนเพื่อผู้เรียนในยุคดิจิทัล

How to Create Instructional Videos

That Suitable for Learners in the Digital Age

ปิยะ ศักดิ์เจริญ

การสร้างสรรคดีทัศน์การสอนเพื่อผู้เรียนในยุคดิจิทัล

How to Create Instructional Videos That Suitable for Learners in the Digital Age

รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ ศักดิ์เจริญ

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ ศักดิ์เจริญ.

การสร้างสรรคดีทัศน์การสอนเพื่อผู้เรียนในยุคดิจิทัล = How to Create Instructional Videos That Suitable for Learners in the Digital Age. -- กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2568.

370 หน้า.

1. สื่อการสอน. 2. คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน -- โปรแกรมใช้สร้าง. 3. แถบวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา. I. ชื่อเรื่อง.

371.33

ISBN 978-616-626-001-4

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558

พิมพ์ครั้งที่ 1 : มิถุนายน 2568

จำนวนพิมพ์ : 100 เล่ม

ราคา : 200 บาท

จัดทำและจัดจำหน่ายโดย : รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ ศักดิ์เจริญ

ภาควิชาการศึกษาต่อเนื่องและอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เลขที่ 2086 ถ.รามคำแหง แขวง ห้วยหมาก เขต บางกระบือ กรุงเทพฯ 10240

โทร 02-310-8337 e-mail: piya.edu@gmail.com

พิมพ์ที่ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [6808-178K/100]

254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทร. 0-2218-3550 โทรสาร 0-2218-3547

e-mail: cuprint@hotmail.com www.cupress.chula.ac.th

คำนำ

หนังสือเรื่อง การสร้างสรรค์วีดิทัศน์การสอนเพื่อผู้เรียนในยุคดิจิทัล (How to Create Instructional Videos That Suitable for Learners in the Digital Age) เป็นสาระความรู้ในด้านการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การสอนที่ใช้ในการเรียนรู้ผ่านอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เขียนได้รวบรวม ศึกษาวิเคราะห์ และเรียบเรียงขึ้นมาเพื่อนำเสนอเกี่ยวกับแนวทางในการปฏิบัติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของผู้สอนแต่ละท่านเพื่อช่วยให้ผู้สอนในยุคดิจิทัลสามารถสร้างสรรค์วีดิทัศน์การสอนในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบได้อย่างมีคุณภาพตามหลักวิชาการ สำหรับจุดเริ่มต้นของผู้เขียนในการทำงานเกี่ยวกับด้านสื่อวีดิทัศน์นั้นได้เริ่มต้นในปี 2557 เมื่อผู้เขียนเปิดช่องยูทูปขึ้นมา (YouTube Channel) ในชื่อ RUCovedTube เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารเพื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของวีดิทัศน์ออนไลน์ของภาควิชาการศึกษาต่อเนื่องและอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ต้นสังกัดของผู้เขียน โดยช่องยูทูปนี้ได้กลายมาเป็นแหล่งฝึกฝนด้านการตัดต่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาซึ่งผู้เขียนก็ได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองมาโดยตลอด จนทำให้เกิดแรงกระตุ้นที่จะศึกษาหาความรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในเรื่องการผลิตวีดิทัศน์ด้านการสอน รวมไปถึงก่อให้เกิดแรงบันดาลใจในการเขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้นมา

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเจ้าของผลงานทุกท่านทั้งในรูปของหนังสือ บทความ งานวิจัย และแหล่งข้อมูลบนเว็บไซต์ที่ใช้ประกอบในการเขียนต้นฉบับและใช้อ้างอิง หากไม่มีผลงานของทุกท่านผู้เขียนคงไม่มีข้อมูลอย่างเพียงพอและไม่มีแรงผลักดันในการเขียนหนังสือเล่มนี้จนสำเร็จลงไปได้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับบุคลากรทางการศึกษาโดยเฉพาะครูผู้สอนทั้งในระดับพื้นฐานการศึกษาและอุดมศึกษา รวมไปถึงผู้ที่สนใจในด้านการฝึกอบรม สำหรับใช้เป็นคู่มือในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การสอนและการฝึกอบรมในระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือระบบออนไลน์

ทั้งนี้หากผู้อ่านท่านใดมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงหนังสือเล่มนี้ให้ดียิ่งขึ้น ผู้เขียนยินดีน้อมรับข้อเสนอแนะและคำติชมดังกล่าว พร้อมทั้งขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ปิยะ ศักดิ์เจริญ

มีนาคม 2568

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(ก)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ช)
สารบัญวิดีโอ	(ต)
บทที่ 1 ความเป็นมาของภาพเคลื่อนไหว : แนวคิดและทฤษฎี	1
บทนำ	1
แนวคิดปรากฏการณ์ภาพติดตา (Persistence of Vision)	3
แนวคิดปรากฏการณ์ภาพหลอกตา (The Phi-phenomenon)	5
ภาพม้าที่เคลื่อนไหว: จุดเริ่มต้นของโลกภาพยนตร์	7
ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีภาพยนตร์ในยุโรป	13
พัฒนาการของภาพยนตร์: เทคนิคการตัดต่อเพื่อบอกเล่าเรื่องราว	16
บทสรุป	27
รายการอ้างอิง	28
บทที่ 2 พัฒนาการของ วิทย์ โทรทัศน์และวีดิทัศน์	33
บทนำ	33
การปฏิวัติด้านอิเล็กทรอนิกส์: จุดเริ่มต้นของการปฏิวัติด้านโทรคมนาคม	33
โทรทัศน์เชิงกล: จุดเริ่มต้นของการส่งสัญญาณภาพเคลื่อนไหวผ่านคลื่นวิทยุ	45
โทรทัศน์อิเล็กทรอนิกส์: ยุคใหม่ของโทรทัศน์สำหรับทุกคน	49
การมาถึงของวิดีโอเทปและความบันเทิงภายในบ้าน	53
การมาถึงของยุคดิจิทัล	64
บทสรุป	68
รายการอ้างอิง	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียและสื่อวีดิทัศน์	73
บทนำ	73
Bloom's Taxonomy	73
The Selecting-Organizing-Integrating (SOI) Model of Generative Learning	79
Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)	83
พัฒนาการของแนวคิด CTML	85
ทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive load theory)	87
ทฤษฎีการเข้ารหัสคู่ (Dual-coding theory)	89
แบบจำลองความจำในการทำงาน (Working memory model)	90
ก่อนจะมาเป็นทฤษฎีการรู้คิดของการเรียนรู้มัลติมีเดีย	92
พื้นฐานการออกแบบการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดีย	96
การออกแบบการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพ	100
ขอบเขตเงื่อนไขสำหรับการนำหลักการออกแบบมัลติมีเดียไปใช้งาน	119
บทสรุป	120
รายการอ้างอิง	121
บทที่ 4 การผลิตสื่อวีดิทัศน์การสอนเบื้องต้น	125
บทนำ	125
หลักการพื้นฐานของวีดิทัศน์	125
สื่อวีดิทัศน์แบบดิจิทัล	128
คุณภาพของสื่อวีดิทัศน์แบบดิจิทัล	129
การเรียนรู้ผ่านสื่อวีดิทัศน์	136
การเลือกกลยุทธ์การสอนและการเรียนรู้	157
การออกแบบวีดิทัศน์การสอน	159
กระบวนการผลิตวีดิทัศน์การสอน	164

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-production stage)	165
ขั้นตอนการผลิต (Production stage)	191
ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-production stage)	237
บทสรุป	262
รายการอ้างอิง	264
บทที่ 5 การเผยแพร่สื่อวีดิทัศน์ผ่าน YouTube	271
บทนำ	271
การให้บริการวีดิทัศน์บน YouTube	272
การอัปโหลดและตั้งค่าการเผยแพร่วีดิทัศน์ใน YouTube	281
การเพิ่มความน่าสนใจให้วีดิทัศน์	295
บทสรุป	296
รายการอ้างอิง	297
บทที่ 6 การใช้สื่อวีดิทัศน์การสอนร่วมกับอีเลิร์นนิ่ง	299
บทนำ	299
การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง	300
การประยุกต์ใช้วีดิทัศน์การสอนร่วมกับ MOOCs	329
การประยุกต์ใช้วีดิทัศน์การสอนร่วมกับ LMS	333
การสร้างวีดิทัศน์การสอนแบบโต้ตอบได้	338
บทสรุป	341
รายการอ้างอิง	341
ดัชนีคำค้น	345
ประวัติผู้เขียน	346

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 มิติความรู้ประเภทหลักและประเภทย่อย (Knowledge Dimension)	77
3.2 การเปรียบเทียบกันระหว่างหลักการเรียนรู้ 3 ประการ	88
3.3 กระบวนการทางปัญญาสามประการที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้เชิงรุก (SOI model)	95
3.4 แนวทางสองประการในการออกแบบการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดีย	97
3.5 เป้าหมายสองประการของการเรียนการสอนมัลติมีเดีย	98
3.6 ผลลัพธ์การเรียนรู้มัลติมีเดีย 3 ประเภท	99
3.7 สมมติฐานสามประการของทฤษฎีการรู้คิดของการเรียนรู้มัลติมีเดีย	102
3.8 โครงสร้างความรู้ 5 ประเภท	104
3.9 ความต้องการสามประการต่อความจุทางปัญญา	105
3.10 เป้าหมายสามประการของการออกแบบการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดีย	106
3.11 แนวทาง 5 ประการเพื่อลดการประมวลผลภายนอก	107
3.12 แนวทาง 3 ประการสำหรับจัดการกับการประมวลผลที่จำเป็น	111
3.13 แนวทาง 6 ประการเพื่อส่งเสริมการประมวลผลเชิงสร้างสรรค์ (ไม่รวมหลักการมัลติมีเดีย)	118
3.14 ขอบเขตเงื่อนไขสำหรับหลักการออกแบบมัลติมีเดีย	120

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ภาพวาดบนผนังถ้ำของมนุษย์ยุคหิน	1
1.2 การรับข้อมูลทางประสาทสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม	3
1.3 Peter Mark Roget กับ ภาพซีลอร์ดม้าที่โค้งงอ	3
1.4 ซ้าย William Henry Fitton และขวา John Ayrton Paris	4
1.5 ซ้าย Phenakistiscope และขวา Zoetrope	5
1.6 Max Wertheimer และ The Phi phenomenon and beta movement	6
1.7 ซ้าย Eadweard Muybridge และขวา Etienne-Jules Marey	8
1.8 Marey's chronophotographic gun	9
1.9 ตัวอย่างภาพถ่ายที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องจากหนังสือ La Machine Animale	9
1.10 The Horse in Motion ของ Eadweard Muybridge	9
1.11 ซ้าย Thomas Edison และขวา William Kennedy Dickson	13
1.12 เครื่องฉายภาพยนตร์แบบสาธารณะ Edison's Kinetoscope	13
1.13 ซ้าย the Lumiere brothers และขวาภาพยนตร์ Workers Leaving the Lumière Factory	14
1.14 ขวา Charles-Emile Reynaud และซ้าย Praxinoscope	15
1.15 ขวา Robert William Paul และซ้าย ภาพยนตร์เรื่อง Come Along, Do (1898)	17
1.16 ซ้าย Georges Melies, The Vanishing Lady (1896) และ A Trip to the Moon (1902)	18
1.17 ซ้าย Edwin S. Porter, Life of an American Fireman (1903)	19
1.18 ซ้าย The Story of the Kelly Gang (1906), The Squaw Man (1914) และ The Great Train Robbery (1903)	20
1.19 ซ้าย Friedrich Wilhelm Murnau ขวา The Last Laugh (1924)	22
1.20 ซ้าย Lev Vladimirovich Kuleshov ขวา The Kuleshov effect	23

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
1.21 ซ้าย Sergei Mikhailovich Eisenstein ขวา Battleship Potemkin (1925)	25
1.22 ซ้าย Dziga Vertov ขวา Man with a Movie Camera (1929)	25
2.1 ซ้าย William Gilbert กลาง Pieter van Musschenbroek ขวา Benjamin Franklin	34
2.2 ซ้าย Alessandro Volta กลาง Hans Christian Oersted ขวา Andre-Marie Ampere	36
2.3 ซ้าย Georg Ohm และ Michael Faraday	37
2.4 ซ้าย Samuel F. Morse กลาง James Clerk Maxwell ขวา Alexander Graham Bell	38
2.5 ซ้าย Heinrich Geissler และ Geissler tube	38
2.6 ซ้าย Thomas Alva Edison และ Nikola Tesla	39
2.7 ซ้าย Heinrich Hertz กลาง Guglielmo Marconi, Joseph J. Thomson และ Karl F. Braun	41
2.8 ซ้าย John Ambrose Fleming กลาง Lee De Forest ขวา Edwin H. Armstrong	43
2.9 ซ้าย Arthur Korn และขวาภาพสแกนของ Crown Prince William	44
2.10 Lorenz-Korn picture telegraph	45
2.11 ซ้าย Paul Julius Gottlieb Nipkow และขวา John Logie Baird	48
2.12 ซ้าย Baird's Mechanical television system และขวาภาพโทรทัศน์ที่ถ่ายทอดครั้งแรก	48
2.13 ซ้าย Thomson's cathode ray tube ขวา Braun tube	49
2.14 ซ้าย Alan Archibald Campbell-Swinton และขวา Vladimir Zworykin	50
2.15 กล้อง Iconoscope television cameras	51
2.16 ซ้าย Philo Taylor Farnsworth และขวา Image dissector tube	52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.17 A PA-302 General Precision Laboratories (GPL) kinescope (c.1950–1955)	56
2.18 Shadow telecine system	58
2.19 The original triode vacuum tube, the Audion, invented by Lee de Forest in 1906	60
2.20 Size comparison of bipolar junction transistor packages	61
2.21 ซ้าย 2-inch quadruplex videotape และ Ampex VR-2000 Videotape Recorder	62
2.22 ซ้าย Open-reel recording และขวา Open-reel tapes vs. Cassette tapes	63
2.23 A Map depicting digital terrestrial television standards	65
2.24 ซ้าย RCA's VideoDisc และ ขวา LaserDisc compared with DVD	67
2.25 ซ้าย A 2.5-inch Serial ATA solid-state drive ขวา Components of HDD	68
3.1 Bloom's taxonomy cognitive domain original vs. revised	74
3.2 The Revised Version of Bloom's Taxonomy of the Cognitive Domain	75
3.3 แบบจำลองวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่อิงตามอนุกรมวิธานของบลูม ฉบับปรับปรุง (Adapted)	78
3.4 Mayer's The SOI Model	80
3.5 Mayer's The SOI model integrated with cognitive structure	81
3.6 Eight ways to promote generative learning	82
3.7 Richard E. Mayer	84
3.8 John Comenius' Orbis Pictus	86
3.9 Information Processing Model	88
3.10 Visualization of the Three Types of Cognitive Load	89
3.11 Visualization of the Dual-coding model	90
3.12 The Working Memory Model (revised)	91

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.13 Baddeley's Model of Working Memory with Long-term Memory	92
3.14 Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning Model	93
3.15 Coherence principle: Remove unneeded special effects from presentation	109
3.16 Signaling principle: Highlight elements on screen with spotlighting, coloring, or labeling	108
3.17 Redundancy principle: Present only graphics and narration not on-screen text	109
3.18 Spatial contiguity principle: Place printed text next to the part of the graphic	109
3.19 Temporal contiguity principle: Present narration and graphics at the same time	110
3.20 Segmenting principle: Break a presentation into learner-paced segments	111
3.21 Pre-training principle: Provide names and characteristics of key elements before the video	112
3.22 Modality principle: Present words in spoken form rather than printed form	112
3.23 Multimedia principle: People learn better from words and pictures	113
3.24 Personalization principle: Use conversational language style in the narration	114
3.25 Voice principle: People learn better when the narration in multimedia lessons is spoken in a friendly human voice rather than a machine voice	114

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.26 Embodiment Principle: Show an instructor who uses human-like gesture	115
3.27 Generative learning activities	116
3.28 Image principle: No need for the speaker's image that added on the screen	116
3.29 If using Talking head video, avoid including images and text within the frame	117
3.30 Immersion principle: No need for 3D immersive virtual reality but 2D desktop presentation	117
4.1 องค์ประกอบพื้นฐานของดิจิทัลมัลติมีเดีย	126
4.2 คำอธิบายองค์ประกอบของดิจิทัลมัลติมีเดีย (Adapted)	126
4.3 การจำแนกมัลติมีเดียตามแหล่งกำเนิด (Origin) และช่วงเวลา (Time)	127
4.4 What's this about pixels?	130
4.5 Interlaced video และ Progressive video	131
4.6 Definition of screen resolution	132
4.7 Screen proportions (Aspect ratio)	132
4.8 เรื่องน่ารู้ของวิดีโอเฟรมเรท	133
4.9 Common video codecs and containers combinations	134
4.10 What Is a Good Video Bitrate for Streaming?	135
4.11 การเดินทางของสื่อ (Media Traffic)	139
4.12 วิดีโอการสอนสามประเภท (Adapted)	143
4.13 ภาพประกอบความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติหรือจุดยืนทางทฤษฎี กิจกรรมของผู้เรียน และรูปแบบการผลิตวิดีโอ	158

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.14 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดมาตรฐานที่แสดงถึงบันทึกย่อต่าง ๆ สำหรับเป็นแนวทางในการผลิต MOOCs	172
4.15 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดสำเร็จรูป Story Starter Example	173
4.16 Microphone Polarity (Adapted)	184
4.17 The colour temperature of a light source	186
4.18 Types of Light Bulbs: Incandescent, Halogen, CFL, LED and HMI	188
4.19 Reflector Board 100 X 150 cm	189
4.20 Introduction to Product Photography Lighting	190
4.21 Framing and Composing a shot	192
4.22 Frames, Shots, Sequences and Scenes (Adapted)	193
4.23 การรวมข้อดีที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลยด้วยการตัดต่อสามาร สื่อสารความหมายออกมาได้ (Adapted)	194
4.24 Subject and focus in a frame	196
4.25 Focal length	196
4.26 Visualization of the approximate angle of view of lenses with different focal lengths	197
4.27 The field of view from three different focal lengths	197
4.28 Exposure effect in photography	199
4.29 How does shutter speed in photography work?	200
4.30 Aperture vs. depth of field	201
4.31 All the main ISO effects in photography	204
4.32 Shot sizes	205
4.33 Two shot (Left) and An over-the-shoulder shot (Right)	207
4.34 Camera angles (Adapted)	208

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.35 Elements Of Photography (Adapted)	209
4.36 Rule of Thirds	210
4.37 Appropriate headroom in shot	211
4.38 Appropriate Looking Space	212
4.39 การจัดองค์ประกอบภาพนี้จะได้ผลดีที่สุดเมื่อดวงตาของตัวแบบ (Subject's eyes) มองตรงเข้าไปในเลนส์ของกล้อง	213
4.40 ตัวแบบ (Subject) กำลังมองไปทิศทางหรือทิศทางหนึ่ง	215
4.41 การมองไปทิศทางหนึ่งมักเป็นเฟรมในภาพยนตร์สยองขวัญ	215
4.42 การจัดวางกล้อง ผู้ถูกสัมภาษณ์ และผู้สัมภาษณ์เพื่อสร้างเส้นสายตาให้มองข้ามกล้อง	216
4.43 เมื่อผู้สัมภาษณ์อยู่ฝั่งตรงข้าม สายตาของผู้ถูกสัมภาษณ์จะมองข้ามเฟรม (กล้อง) เสมอ	216
4.44 ตัวอย่างการวางตำแหน่งของผู้สัมภาษณ์อย่างถูกต้องและไม่ถูกต้อง	217
4.45 การใช้ความสูงเพื่อสร้างเส้นสายตาให้เหมาะสม	218
4.46 Single camera with operator	220
4.47 Dual camera, shooting on axis	221
4.48 Two cameras, cross shooting	222
4.49 Shading create the sphere	226
4.50 Smartphone Video Rig Grip with Rig Dual LED Light	227
4.51 Hard light (left) and soft light (right)	228
4.52 Three-Point Lighting	228
4.53 การจัดการแทร็ก (Track) ของสื่อชนิดต่าง ๆ ในโปรแกรมตัดต่อวิดีโอ	239
4.54 Part-by-Part video segmenting	241
4.55 Using timestamp on video lectures	242

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.56 สถาปัตยกรรมของหน้าจอโปรแกรมตัดต่อวิดีโอโดยทั่วไปซึ่งดูเรียบง่าย	244
4.57 กระบวนการตัดต่อบทสัมภาษณ์ให้เหลือเฉพาะส่วนที่สนับสนุนเนื้อหาหลัก	245
4.58 การใช้ B-roll เพื่อปกปิดการตัดต่อใด ๆ ในการสัมภาษณ์	246
4.59 Video based on A-roll only	247
4.60 Video based on A and B-roll	248
4.61 Examples of shot transitions (Adapted)	249
4.62 Serif Versus Sans-Serif Typefaces and Comparing Font Sizes	253
4.63 Left-Aligned Versus Centered Text & Creating Superimposed Captions	254
4.64 Use Contrast to Emphasize Text & Multiple Versus One Idea in the Frame	255
4.65 Multiple Ideas Expanded in Subsequent Frames	256
4.66 Labeling Elements in a Shot & Remove the Background to Bring Focus	257
5.1 แพลตฟอร์มแบ่งปันวิดีโอ	272
5.2 วิดีโอตามคำขอ (Video On-demand Streaming)	273
5.3 การแสดงสัญลักษณ์ของวิดีโอที่กำลังเผยแพร่แบบปฐมนิเทศน์อยู่	274
5.4 การเผยแพร่วิดีโอแบบปฐมนิเทศน์ จะคล้ายกับ YouTube Live Stream ตรงที่ผู้ที่ติดตามช่องหรือผู้สนใจทั่วไป และเจ้าของช่องสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในวิดีโอดังกล่าวได้ผ่านห้องสนทนา (Chat)	274
5.5 ภาพช่วยมือแสดงให้เห็นว่าช่องและคลิปวิดีโอดังกล่าวกำลังถ่ายทอดสดอยู่ ส่วนภาพขวามือแสดงให้เห็นว่าช่องกำลังมีการถ่ายทอดสดของวิดีโอภายในช่องแต่ไม่ใช่คลิปวิดีโอนี้	275
5.6 การถ่ายทอดสดจะช่วยสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ติดตามและเจ้าของช่องผ่านระบบ Chat	276
5.7 เจ้าของช่องสามารถตั้งค่าเวลาการถ่ายทอดสดเพื่อให้ผู้ติดตามเข้ามารอคิวรับชมได้	276

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.8 เจ้าของช่องสามารถตั้งค่าเวลารอการถ่ายทอดสดเพื่อให้ผู้ติดตามเข้ามา ร่วมสนทนากับเจ้าของช่องได้	277
5.9 คลิปวิดีโอที่มีการเรียกระดมทุน (Fundraiser) จากผู้เข้าชม	277
5.10 ผู้ชมสามารถช่วยบริจาคในการระดมทุนครั้งนี้ได้ด้วยการคลิกปุ่มบริจาค (Donate)	278
5.11 การเข้าถึง YouTube Movies and TV (ยังไม่เปิดบริการในประเทศไทย)	279
5.12 การชำระเงินเพื่อซื้อขาด หรือเช่าเวลาในการรับชม YouTube Movies and TV	279
5.13 เนื้อหาวิดีโอเฉพาะสมาชิกของช่องเท่านั้นที่สามารถรับชมได้ แต่ผู้ใช้งานทั่วไปยังค้นเจอวิดีโออยู่	280
5.14 เจ้าของช่องสามารถแบ่งระดับของสมาชิกเพื่อรับสิทธิพิเศษที่แตกต่างกัน	281
5.15 หากเรายังไม่มีช่องของตนเองสามารถสร้างช่องได้ด้วยการคลิกสร้างช่อง (Create a channel)	282
5.16 ตัวอย่างช่องในนามองค์กร หรือช่องแบบแบรนด์	283
5.17 การเข้าสู่ YouTube Studio เพื่อยืนยันตัวตนให้กับช่องของเรา	283
5.18 การยืนยันตัวตนของเจ้าของช่อง	284
5.19 การเข้าสู่ระบบเพื่ออัปโหลดไฟล์วิดีโอของเราลงในช่อง	285
5.20 หน้าจอการอัปโหลดไฟล์วิดีโอในหน้า YouTube Studio	285
5.21 หน้าจอสำหรับการกรอกข้อมูลพื้นฐานของไฟล์วิดีโอที่อัปโหลด	286
5.22 หน้าจอสำหรับการตั้งค่าการเข้าถึงไฟล์วิดีโอ	286
5.23 การกำหนดสิทธิการเข้าถึงไฟล์วิดีโอในระดับส่วนตัว (1)	287
5.24 การกำหนดสิทธิการเข้าถึงไฟล์วิดีโอในระดับส่วนตัว (2)	288
5.25 การแสดงผลของรายการวิดีโอ หรือเพลย์ลิสต์ (Playlist) ที่เก็บไฟล์วิดีโอ ที่กำหนดสิทธิการเข้าถึงไว้ในกรณีที่ผู้เข้าชมไม่ได้เข้าระบบ YouTube ด้วยอีเมลขององค์กร	289

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.26 การแสดงผลของรายการวิดีโอ หรือเพลย์ลิสต์ (Playlist) ที่เก็บไฟล์วิดีโอที่กำหนดสิทธิการเข้าถึงไว้ในกรณีที่ผู้เข้าชมเข้าระบบ YouTube ด้วยอีเมลขององค์กรแล้ว	289
5.27 ตัวอย่างไฟล์วิดีโอที่ตั้งค่าการเข้าถึงเป็นแบบกึ่งสาธารณะ	290
5.28 การตั้งค่าไฟล์วิดีโอให้เป็นสาธารณะแบบรอบปฐมทัศน์	291
5.29 การตั้งค่าไฟล์วิดีโอให้เป็นสาธารณะแบบรอบปฐมทัศน์ โดยสามารถกำหนดวันและเวลาในการเผยแพร่ได้ตามต้องการ	291
5.30 เราสามารถเข้ามาดูวิดีโอทั้งหมดในช่องโดยผ่านทาง YouTube Studio จากเมนูเนื้อหา (Content)	292
5.31 ขนาดอัตราส่วนของภาพวิดีโอบนหน้าจอแบบต่าง ๆ	293
5.32 อัตราส่วนภาพ 16:9 หรือ 9:16 ซึ่งนิยมใช้แสดงผลผ่านหน้าจอมือถือ	290
5.33 การใช้งาน YouTube App สำหรับสร้างวิดีโอขนาดสั้น	294
5.34 การจัดการวิดีโอของ YouTube Shorts บนหน้าเว็บผ่าน YouTube Studio	294
6.1 Princess Leia's 3D Hologram Message	299
6.2 Distance Education and Delivery Methods	302
6.3 การแยกความแตกต่างระหว่างรูปแบบการเรียนในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และรูปแบบการเรียนในเวลาต่างกัน (Asynchronous)	307
6.4 หลักสูตรแบบ HyFlex ใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติที่ดีที่สุด ทั้งการเรียนรู้แบบพบหน้าและแบบออนไลน์	308
6.5 Flexible course delivery combinations (Adapted)	310
6.6 The HyFlex Course Model	316
6.7 Content Delivery and Modes of Learning (Adapted)	319
6.8 Blended-learning models	320
6.9 Station-Rotation model	320

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
6.10 Lab-Rotation model	321
6.11 Flipped-Classroom model	322
6.12 Individual-Rotation model	323
6.13 Flex model	324
6.14 Enriched-Virtual model	325
6.15 Six Common e- Learning Formats (Adapted)	328
6.16 2012: The year of the MOOC by The New York Times	329
6.17 A Common MOOC course content structure	331
6.18 Detached from video lectures	332
6.19 Embedded in between the video lectures	333
6.20 Best LMS platforms for e-learning model	336
6.21 Edpuzzle ทำงานร่วมกับ LMS ได้หลากหลายแพลตฟอร์ม	338
6.22 Edpuzzle สามารถเพิ่มกิจกรรมเชิงโต้ตอบได้หลากหลายรูปแบบ	339
6.23 Edpuzzle สามารถกำกับติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้เป็นรายบุคคล	340

สารบัญวิดีโอ

วิดีโอที่	หน้า
1.1 เมื่อแสงคบเพลิงที่กะพริบส่องไปที่ภาพวาดในถ้ำจะทำให้ภาพสัตว์เหล่านั้นแลดูเหมือนเคลื่อนไหว	2
1.2 Bird and Cage Thaumatrope	4
1.3 Phi Phenomenon	7
1.4 Slices of Time: Eadweard Muybridge's Cinematic Legacy	10
1.5 Muybridge's Zoopraxiscope Disk	11
1.6 How Zoopraxiscope Works	11
1.7 Cinematographer Lumière. Museum of Cinema	15
1.8 Poor Pete (1892) by Emile Reynaud	16
1.9 Multi-shot in Come Along, Do (1898)	17
1.10 Cross cutting and Parallel editing example	19
1.11 1915: The Birth of a Nation - Hollywood's first motion picture	21
1.12 Battleship Potemkin (1925): Odessa Steps Sequence	24
1.13 Man with a Movie Camera and the Truth in the Movie-Eye-Brows Held High	25
1.14 The Story of British Pathé – The Birth of the News	27
1.15 How To Improve Immigrants' English (1940s Instructional Film)	27
2.1 การทดลองหลอดรังสีแคโทดของ JJ Thomson นำไปสู่การค้นพบอิเล็กตรอน (Electron)	41
2.2 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกทำจากหลอดไฟ หรือหลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube)	44
2.3 How did the first television work? / Mechanical Television	47
2.4 The Machines That Built America: The First Television System Ever Invented	53

สารบัญวิดีโอ (ต่อ)

วิดีโอที่	หน้า
2.5 PAL vs NTSC Gaming	54
2.6 A History of kinescope circa 1952-1955	56
2.7 A Brief History of Color Color in Film Technicolor	58
2.8 Dorothy entering Technicolor	59
2.9 Home Video: Crash Course Film History #13	64
2.10 Analog vs Digital	66
4.1 Me at the zoo, the first video uploaded to YouTube platform	136
4.2 Elmo's World ABC! Learn about the Alphabet, Balls, and Colors	137
4.3 Nanook of the North (1922)	138
4.4 โลกเข้าสู่เด็กยุคใหม่ “Gen Beta” ประเทศไทยตามไม่ทัน (ตัวอย่างวิดีโอเพื่อการศึกษา)	141
4.5 How to Create Captivating Talking Head Videos (Lone instructor)	145
4.6 Educational Research: Methods and Designs (Instructor with slides)	146
4.7 Lecture 1: Introduction to Power Electronics (Classroom lecture)	146
4.8 Talking Multimedia Learning with Dr. Richard Mayer (Office hours)	147
4.9 CTL Forum: Teaching with Digital Technology (Panel discussion)	147
4.10 Talking Heads Video Demonstration - Video Production (In-studio lecture)	148
4.11 How to Use Google Docs - Beginner's Guide (Screencast style)	149
4.12 What are variables, expressions, and equations? (Khan Academy style)	150
4.13 Snap Circuits Projects 1 to 4 (First-person view)	152
4.14 Snap Circuits® Sound - Model: SCS-185 (Third-person view)	152
4.15 93rd Division EP.1 (วิดีโอสารคดีที่เน้นการเล่าเรื่องประกอบภาพนิ่งอย่างเดียว)	153

สารบัญวิดีโอ (ต่อ)

วิดีโอที่	หน้า
4.16 การศึกษาไทยไม่ไปไหนเพราะ? (วิดีโอสารคดีที่เน้นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญอย่างเดียว)	154
4.17 กฎหมายดิจิทัลใหม่ จุดไทยเสียโอกาสการแข่งขัน? (วิดีโอสารคดีที่เน้นการเล่าเรื่องสลับภาพเคลื่อนไหว)	154
4.18 เมื่อศาสนาพราหมณ์ ปะทะกับ พุทธ และผี ใครจะชนะ (วิดีโอสารคดีที่เน้นการสัมภาษณ์สลับภาพเคลื่อนไหว)	155
4.19 WW1 From the American Perspective (วิดีโอสารคดีที่เน้นการเล่าเรื่องด้วยแอนิเมชัน)	155
4.20 A Journey Across Our Planet (วิดีโอสารคดีที่เน้นการเล่าเรื่องด้วยภาพเคลื่อนไหวตามเหตุการณ์จริง)	156
4.21 Top 10 Budget Smartphone Filmmaking Tools Under \$100	176
4.22 Best Action Cameras 2025 - The Only 5 You Should Consider Today	176
4.23 How Does a DSLR Camera Work	177
4.24 Why I still use a camcorder	177
4.25 Camera Stabilizers Epic	178
4.26 Teleprompters for YouTube Vlogging	179
4.27 การประยุกต์ใช้โน้ตบุ๊กพร้อมกล้องหรือสมาร์ทโฟนเป็นเครื่องบอกบท	180
4.28 Watch BEFORE Buying a Microphone for Filmmaking	182
4.29 Audio Recorder Epic Comparison	182
4.30 ไฟสตูดิโอแต่ละแบบ ต่างกันยังไง ?	190
4.31 Types of Lights You'll Find on Film Sets	191
4.32 The 3 point lighting	229
4.33 จัดไฟ 7 ตำแหน่ง ทำไมถึงต่างกัน ?	230
4.34 Screenify - the BEST Free Screen Recording Software 2024	234

สารบัญวิดีโอ (ต่อ)

วิดีโอที่	หน้า
4.35 Best STOCK VIDEO Footage Sites For Royalty Free Video? 2024 Review!	236
4.36 I Ranked Every AI Video Generator (Here's What's ACTUALLY Good)	236
4.37 Last Lecture Series: How to Live an Asymmetric Life (ตัวอย่างการใช้ Timestamp)	242
4.38 Picture in Picture Intro	250
4.39 The World of the Franco-Prussian War	251
4.40 Stop Making BORING Talking Head Videos	252
4.41 CapCut Beginners Tutorial 2024: Edit for FREE on Mac & PC!	258
4.42 How are Modern Flyovers Built ?	260
4.43 Top 5 Types of Interactive Videos (With Amazing Examples)	260
4.44 360° Travel inside the Great Pyramid of Giza – BBC	261
4.45 Historical Icons Brought Back to Life using AI	261
5.1 แนวทางการสร้างช่อง YouTube แบบแบรนด์เพื่อหารายได้	282
5.2 How to create a new YouTube Channel on computer	284
5.3 How to Add Chapters to YouTube Video ?	296
6.1 Google Classroom Ultimate Tutorial for Teachers in 2024	337
6.2 How to Add YouTube Videos in Google Classroom	337
6.3 Integrating Google Classroom with EdPuzzle	340

“If you focus on what you left behind, you will never be able to see what lies ahead.”

- Ratatouille (2007) -

บทที่ 1

ความเป็นมาของภาพเคลื่อนไหว : แนวคิดและทฤษฎี

บทนำ

ก่อนที่มนุษย์จะรู้จักกับภาพยนตร์ หรือวิดีโอ นั้น มนุษย์ในยุคแรกเริ่มที่อาศัยรวมกันอยู่ในถ้ำ ได้ใช้เทคนิคของแสงที่เกิดจากไฟในการช่วยให้ภาพวาดบนฝาผนังของถ้ำเกิดภาพเคลื่อนไหวขึ้นมา เพื่อให้เกิดอารมณ์สในการเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ดังนั้นประสบการณ์ในการรับชมภาพเคลื่อนไหวของมนุษย์จึงมีมาช้านานตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์แล้ว (Handwerk, 2022)



รูปที่ 1.1 ภาพวาดบนผนังถ้ำของมนุษย์ยุคหิน

ที่มา: สร้างโดย Canva Pro ของผู้เขียน

ถ้าผู้อ่านสนใจการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากคบเพลิงของมนุษย์ยุคหิน ลองเข้าไปรับชมวิดีโอที่ 1.1 ซึ่งมีนักวิจัยได้ทดลองทำภาพเคลื่อนไหวจากภาพฝาผนังจริง ๆ แล้วใช้เทคนิคเดียวกับการใช้คบเพลิงสลับไปมาเพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว

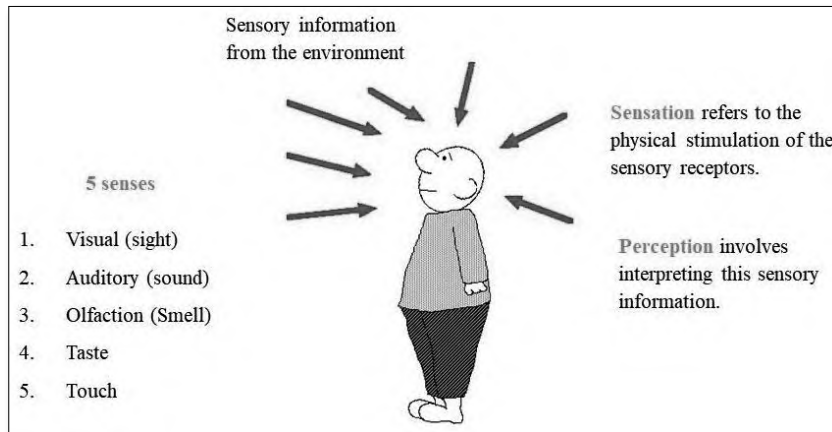


วิดีโอที่ 1.1 เมื่อแสงคบเพลิงที่กะพริบส่องไปที่ภาพวาดในถ้ำ

จะทำให้ภาพสัตว์เหล่านั้นแลดูเหมือนเคลื่อนไหว

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=cF4M2iIP7bg>

แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในการอธิบายการเคลื่อนไหวของภาพ (Motion picture) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างสรรค์ การ์ตูน อินเมชัน ภาพยนตร์ และวิดีโอ นั้นประกอบด้วย 2 แนวคิด ได้แก่ 1. แนวคิดปรากฏการณ์ภาพติดตา (Persistence of Vision) และ 2. แนวคิดปรากฏการณ์ภาพหลอกตา (The Phi-phenomenon) ซึ่งทั้งสองแนวคิดนี้เป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีภาพลวงตา (Optical illusion หรือ Visual illusion) โดยเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการรับรู้ด้านภาพในเชิงจิตวิทยา (Visual Perception Theory In Psychology) สำหรับแนวคิดทั้งสองที่กล่าวมานั้นเป็นการผสมผสานระหว่างการทำงานทางกายภาพของดวงตาเข้ากับความชอบของสมองมนุษย์ในการสร้างรูปแบบ ส่งผลให้เกิดภาพลวงตาอันเกิดจากการเคลื่อนไหวเมื่อภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพถูกเรียงลำดับเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ (Martin, Betrus, & Sugar, 2019) ซึ่งทั้งสองแนวคิดมีรายละเอียดดังนี้

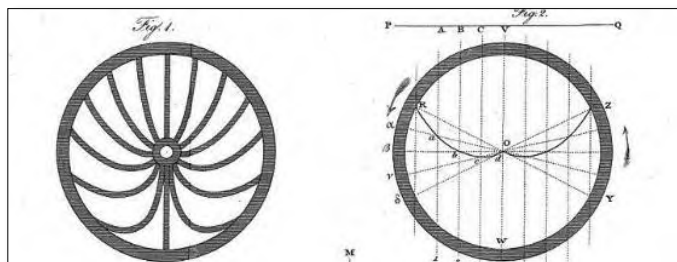


รูปที่ 1.2 การรับข้อมูลทางประสาทสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม

ที่มา: McLeod, (2023)

แนวคิดปรากฏการณ์ภาพติดตา (Persistence of Vision)

นักวิชาการที่อธิบายแนวคิดนี้คนแรก ๆ ก็คือ Peter Mark Roget ซึ่งเจ้าตัวได้แนวคิดนี้มาจากการนั่งสังเกตรถม้าที่วิ่งอยู่บนถนนผ่านระแนงบังตาบนระเบียบห้องพัก โดยเขาพบว่าซี่ของล้อรถม้าเมื่อวิ่งด้วยความเร็วระดับหนึ่งจะกลายเป็นเส้นโค้งแทนที่จะเป็นเส้นตรง ซึ่งต่อมาเขาได้เขียนบทความที่ชื่อว่า Explanation of an Optical Deception in the Appearance of the Spokes of a Wheel Seen through Vertical Apertures เสนอแก่ Royal Society เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 1824 เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าว ซึ่งเจ้าตัวเองก็ไม่ได้เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า Persistence of Vision แต่อย่างใด แต่นักวิชาการในยุคหลังที่อ้างอิงงานของเขามักจะเรียกปรากฏการณ์ในลักษณะเดียวกันนี้ว่า Persistence of Vision ซึ่งเป็นการอธิบายว่า เหตุใดการรับชมภาพนิ่งชุดหนึ่งอย่างต่อเนื่องติดต่อกันด้วยความเร็วจึงดูเหมือนเป็นการเคลื่อนไหว



รูปที่ 1.3 Peter Mark Roget กับ ภาพซี่ล้อรถม้าที่โค้งงอ

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Peter_Mark_Roget

ผลของตีพิมพ์ของ Peter Mark Roget ได้แพร่ไปทั่วยุโรปในแวดวงนักวิชาการ ต่อมาในปี 1825 William Henry Fitton นักฟิสิกส์ชาวไอร์แลนด์ได้นำแนวคิดปรากฏการณ์ภาพติดตามาประดิษฐ์เป็นของเล่นที่ชื่อว่า ภาพหมุน หรือ Thaumatrope ซึ่งคำนี้มาจากการผสมกันของคำกรีก คือ Thauuma แปลว่า เวทมนต์ (Magic) กับคำว่า Trope ที่แปลว่า สิ่งที่หมุนได้ (Something that turns) และในปีเดียวกัน John Ayrton Paris นักฟิสิกส์ชาวอังกฤษก็ได้นำเสนอของเล่นที่ใช้หลักการภาพติดตา ออกมาเช่นกัน (Ferster, 2016) ซึ่งทั้งสองท่านได้รับเกียรติให้เป็นผู้ให้กำเนิดของเล่นชนิดนี้ซึ่งโด่งดังเป็นอย่างมากในยุคควิคตอเรียน (Victorian era: 1837-1901) ดูตัวอย่างในวิดีโอที่ 1.2



รูปที่ 1.4 ซ้าย William Henry Fitton และขวา John Ayrton Paris

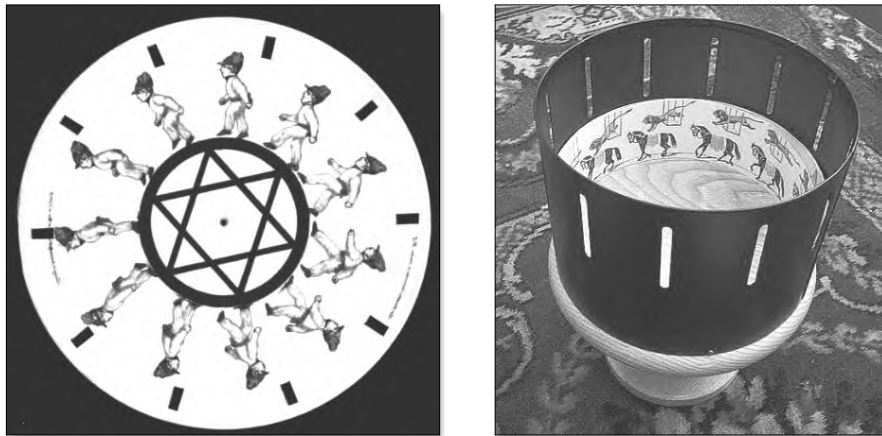
ที่มา: <https://en.wikipedia.org>



วิดีโอที่ 1.2 Bird and Cage Thaumatrope

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=46Mlr4hvW-E>

จุดเริ่มต้นแนวคิดปรากฏการณ์ภาพลลิตตา ได้นำไปสู่การทดลองอีกมากมาย พร้อมกับการประดิษฐ์ของเล่นที่มีภาพเคลื่อนไหวตามออกมาอีกหลายชนิด อาทิ Phenakistiscope และ Zoetrope ที่เป็นของเล่นที่ได้รับความนิยมในช่วงปี 1833 ซึ่งแนวคิดปรากฏการณ์ภาพลลิตตาเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและการพัฒนาฟิล์มภาพยนตร์ในช่วงเวลาอีกไม่นานหลังจากนั้น



รูปที่ 1.5 ซ้าย Phenakistiscope และขวา Zoetrope

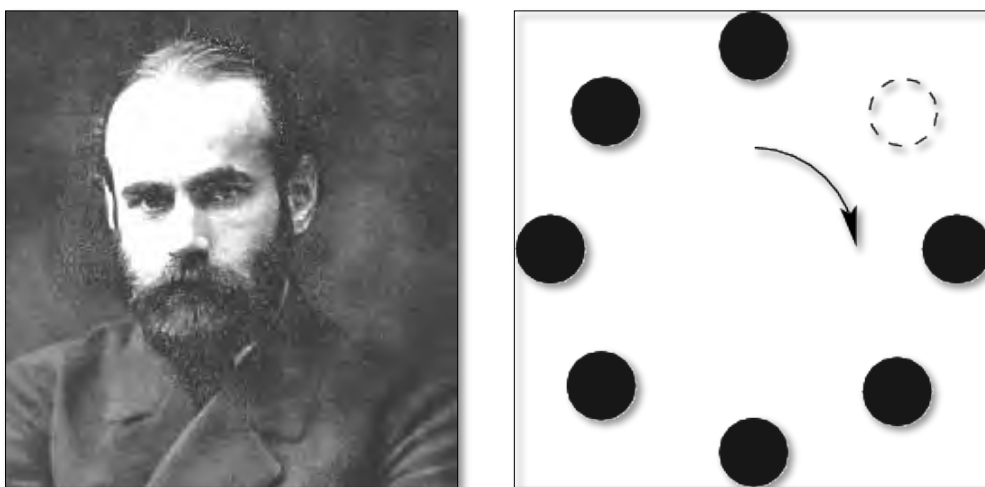
ที่มา: <https://en.wikipedia.org>

แนวคิดปรากฏการณ์ภาพลลิตตา (The Phi-phenomenon)

ปรากฏการณ์ภาพลลิตตานี้เกิดจากการรับรู้การเคลื่อนไหวแบบแยกส่วนที่เกิดจากภาพนิ่งหลายภาพติดต่อกัน ซึ่งทำให้ภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพที่เรียงต่อกันเป็นชุด กลายเป็นภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องขึ้นมาได้ เกิดเป็นภาพลวงตาขึ้นบริเวณช่องว่างระหว่างภาพทำให้ภาพแต่ละภาพเชื่อมโยงกันกลายเป็นภาพเคลื่อนไหวที่ดูลื่นไหลไม่มีสะดุด ซึ่งนอกจากคำว่า Phi phenomenon แล้ว ยังมีคำที่เกี่ยวข้องอีก คือ การเคลื่อนไหวแบบเบตา (Beta movement) โดยทั้งสองคำนี้ได้มีการนำไปใช้กันอย่างสับสนทั้งที่จริงปรากฏการณ์ทั้งสองอย่างนี้ต่างก็เกี่ยวข้องกันอย่างแยกไม่ออก (Ekroll, Faul, & Golz, 2008)

สำหรับนักวิชาการคนแรก ๆ ที่อธิบายปรากฏการณ์นี้ก็คือ Max Wertheimer โดยเขาได้อธิบายไว้ในบทความที่ชื่อว่า Experimental Studies on the Perception of Motion ในปี 1912 ซึ่งเขาสนใจศึกษาในด้านการรับรู้ของสมองผ่านการมองเห็น การรับรู้ด้านการเคลื่อนไหว เป็นต้น การค้นพบของปรากฏการณ์นี้ช่วยให้เขาสนใจเกี่ยวกับสิ่งที่เขาคิดว่าเป็น "การเคลื่อนไหวบริสุทธิ์" หรือ

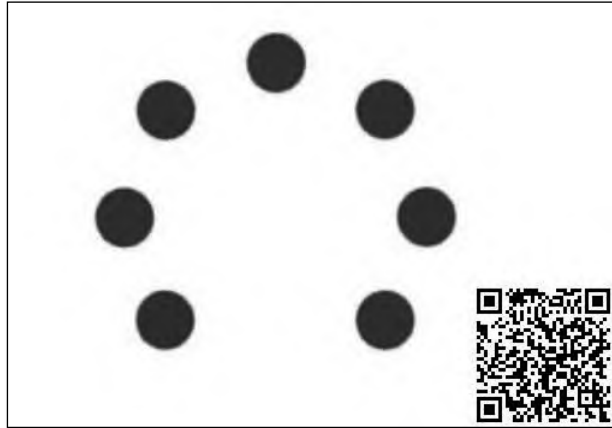
Pure movement ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรับรู้การเคลื่อนไหวของวัตถุใด ๆ โดยเขาแทนคำว่า Pure ด้วยตัวอักษรกรีกที่เรียกว่า ϕ หรือ ฟิ (Phi) แนวคิดของเขาต่อมาได้กลายเป็นรากฐานสำคัญของจิตวิทยาแบบเกสตัลต์ (Gestalt psychology) ในปัจจุบัน (Boring, 1949 และ New World Encyclopedia, n.d.)



รูปที่ 1.6 Max Wertheimer และ The phi phenomenon and beta movement

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Max_Wertheimer

สำหรับในรูปที่ 1.6 เราสามารถอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าวได้ดังนี้ ในการเรียงลำดับของจุดอย่างต่อเนื่อง จุดหนึ่งจะถูกดับ (Off) ในแต่ละเฟรม ขณะที่จุดอื่นสว่าง (On) ขึ้นมา โดยดำเนินการในรูปแบบตามเข็มนาฬิกา ที่ความเร็วต่ำมาก (2 FPS) หรือ 2 รูปต่อวินาที (Frames Per Second) การเคลื่อนไหวนี้เรียกว่าเบตา (Beta movement) โดยสมองจะกระตุ้นการรับรู้การเคลื่อนไหวของจุดสว่างแต่ละจุดที่อยู่ด้านหลังจุดที่ดับโดยตรง จุดที่สว่างดูเหมือนจะกระโดดไปที่ตำแหน่งของจุดดับโดยอัตโนมัติ และเมื่อในอัตราการเคลื่อนที่สูงขึ้น เช่น 15 FPS ดูเหมือนว่าจะมีรูโหว่ที่เคลื่อนไหวอยู่แทน ซึ่งสอดคล้องกับปรากฏการณ์ “ฟิ” หรือ Phi-phenomenon นั้นเอง (LaValle, 2020) ผู้อ่านลองดูตัวอย่างในวิดีโอที่ 1.3 ประกอบความเข้าใจ



วิดีโอที่ 1.3 Phi Phenomenon

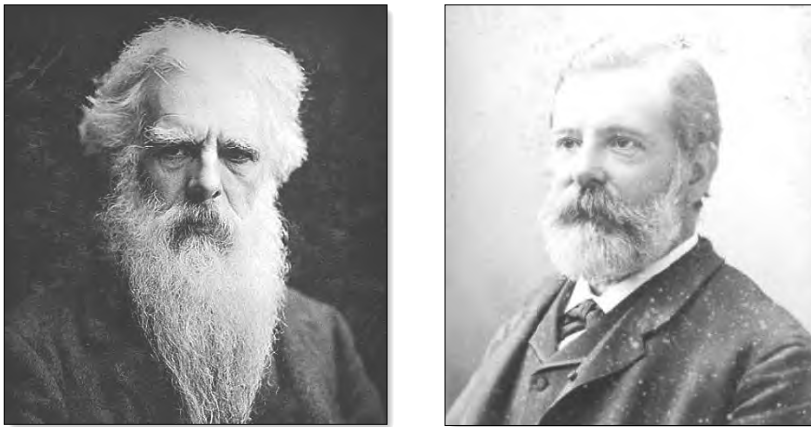
ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=-zbzt7Cb2e4>

ภาพม้าที่เคลื่อนไหว: จุดเริ่มต้นของโลกภาพยนตร์

เทคนิคการถ่ายภาพการเคลื่อนไหว หรือ Chronophotography เป็นที่นิยมอย่างมากในช่วงยุคปลายศตวรรษที่ 19 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการแสดงชุดภาพถ่ายของวัตถุที่กำลังเคลื่อนไหวซึ่งบันทึกและแสดงระยะการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกัน โดยหนึ่งในชุดภาพถ่ายที่สำคัญก็คือ ภาพม้าที่เคลื่อนไหว (The Horse in Motion) ที่ถ่ายในปี 1878 ของนักถ่ายภาพชาวอเมริกันที่ชื่อ Eadweard Muybridge ซึ่งเป็นนักถ่ายภาพที่มีชื่อเสียงในยุคนั้น โดยชุดภาพม้าที่เคลื่อนไหวก็ได้รับอิทธิพลมาจากชุดภาพถ่ายที่ชื่อ La Machine Animale หรือ Animal Mechanism ที่ตีพิมพ์ในปี 1873 ของ Etienne-Jules Marey นักวิทยาศาสตร์และนักถ่ายภาพชาวฝรั่งเศส ซึ่งต่อมาเขาได้รับเกียรติให้เป็นผู้ประดิษฐ์กล้อง Chronophotographic Gun ซึ่งเป็นกล้องจับภาพถ่ายที่ความเร็ว 12 ภาพต่อวินาที โดยกล้องดังกล่าวที่ผลิตขึ้นในปี 1882 ได้รับการยกย่องว่าเป็นต้นกำเนิดของกล้องถ่ายภาพยนตร์ในเวลาต่อมา (Britannica.com, n.d.)

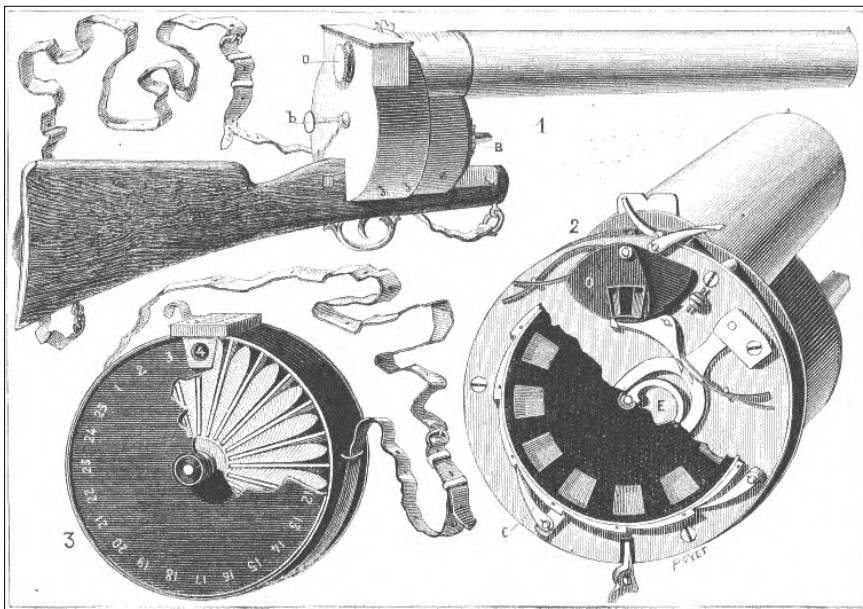
สำหรับชุดภาพถ่ายม้าที่เคลื่อนไหวนั้นได้ช่วยให้ Muybridge สามารถยื่นขอจดสิทธิบัตรที่ชื่อ “หลักการของวัตถุ” หรือ “The Principal Object” ในช่วงฤดูร้อนของปี 1878 หลังจากภาพม้าที่เคลื่อนไหวได้รับการเผยแพร่ โดยเขาได้อธิบายไว้ว่า “หลักการของวัตถุ คือ การถ่ายภาพม้าที่กำลังเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว เพื่อจะได้ทราบถึงท่าทาง ตำแหน่ง และความสัมพันธ์ของขาม้าในส่วนต่าง ๆ ของการก้าว หรือช่วงก้าวย่าง” ซึ่งความสนใจของ Muybridge ใน "ก้าว" หรือ "Step" และ "ก้าวย่าง"

หรือ “Stride” ของม้านั้น ได้เกิดในปี 1872 ซึ่งเป็นปีที่เจ้าพ่อทางรถไฟอย่าง Leland Stanford ขอให้เขาแก้ปัญหาที่ถกเถียงกันในหมู่ผู้ขี่ม้าว่า เมื่อม้าวิ่งเหยาะ (หรือวิ่งควบ) กีบเท้าทั้งสองมันจะลอยขึ้นจากพื้นพร้อม ๆ กันหรือไม่ โดยการโต้เถียงกันในเรื่องดังกล่าวได้กลายมาเป็นจุดเริ่มต้นของภาพยนตร์ในทุกวันนี้ (Iker, 2023) ลองดูตัวอย่างในวิดีโอที่ 1.4



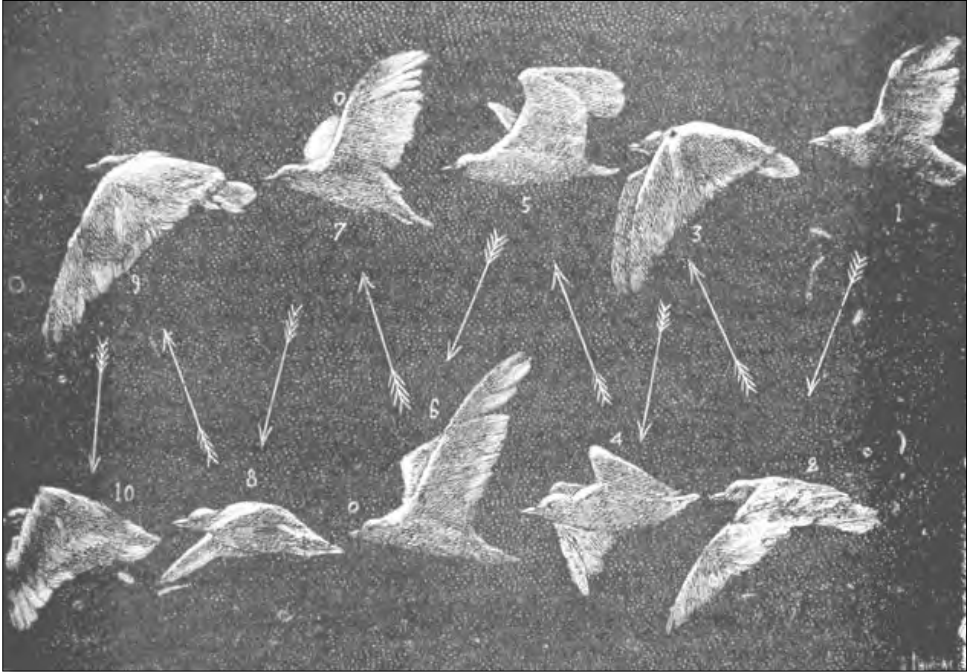
รูปที่ 1.7 ชาย Eadweard Muybridge และชาว Etienne-Jules Marey

ที่มา: <https://en.wikipedia.org>



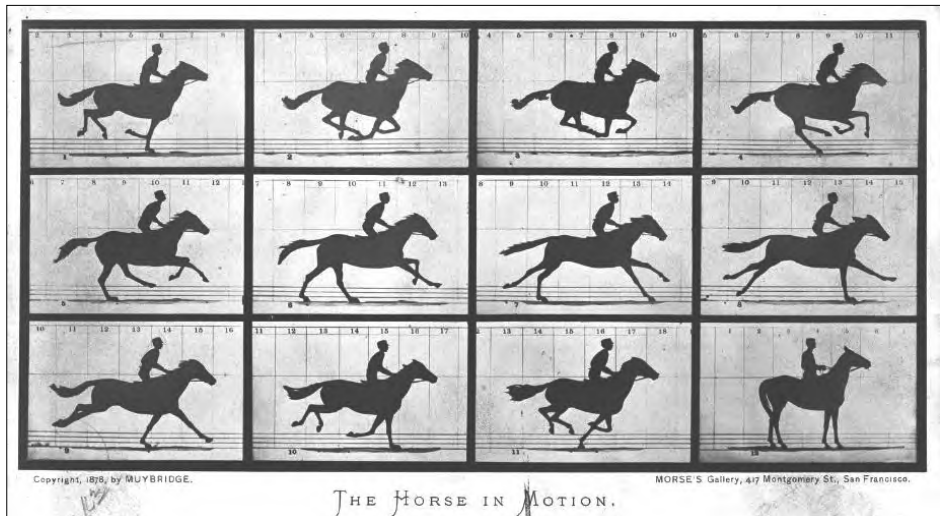
รูปที่ 1.8 Marey's chronophotographic gun

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Chronophotographic_gun



รูปที่ 1.9 ตัวอย่างภาพถ่ายที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องจากหนังสือ La Machine Animale

ที่มา: <https://www.livre-rare-book.com/book/20676660/4587>



รูปที่ 1.10 The Horse in Motion ของ Eadweard Muybridge

ที่มา: <https://en.wikipedia.org/wiki/Chronophotography>



วิดีโอที่ 1.4 Slices of Time: Eadweard Muybridge's Cinematic Legacy

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=wNU7sXkZmSw>

หลังจากภาพชุดม้าที่เคลื่อนไหว ของ Muybridge ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในปี 1878 ชื่อเสียงของเขาก็มีมากขึ้นและได้รับเชิญไปบรรยายในสถานที่สาธารณะต่าง ๆ ซึ่งมีผู้คนจำนวนมากเข้ามาเข้าชมและรับฟังการบรรยายของเขา ต่อมา Muybridge ได้พัฒนาอุปกรณ์ฉายภาพที่เรียกว่า The zoopraxiscope ขึ้นมาในปี 1879 โดยอาศัยหลักการแสดงลำดับภาพอย่างต่อเนื่องจนเห็นการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นซึ่งเป็นต้นแบบของเครื่องฉายภาพยนตร์ในเวลาต่อมา ทั้งนี้เป้าหมายของการสร้างเครื่องฉายภาพนี้ก็เพื่อแสดงชุดภาพถ่ายการเคลื่อนไหวของวัตถุต่าง ๆ และเป็นการพิสูจน์ว่า วัตถุต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหวได้จริงเหมือนวัตถุต้นฉบับ สำหรับเครื่องฉายภาพ The zoopraxiscope นั้นจะอาศัยแผ่นกระจก (Disk) ที่มีรัศมีกว้าง 16 นิ้วในการขยายภาพขึ้นจอ โดยใช้แสงจากเทียนในการกำเนิดแสงและส่องผ่านแผ่นกระจกดังกล่าว (Eadweardmuybridge.co.uk, n.d.) ดูตัวอย่างในวิดีโอที่ 1.5 และ 1.6 ประกอบความเข้าใจ



วิดีโอที่ 1.5 Muybridge's Zoopraxiscope Disk

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=aG5erS2GNG0>



วิดีโอที่ 1.6 How Zoopraxiscope Works

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=9ZkMD2amYIE>

ต่อมา The zoopraxiscope ได้กลายเป็นแรงบันดาลใจหลักอย่างหนึ่งให้กับ Thomas Edison และ William Kennedy Dickson ผู้ช่วยของเขาในการสร้างอุปกรณ์ที่ชื่อ The Kinetoscope โดยใช้รากศัพท์จากภาษากรีก kineto- ที่แปลว่าเคลื่อนไหว (Movement) และ Scopus ที่แปลว่า รับชม (To view) ซึ่งเป็นระบบการฉายภาพยนตร์เชิงพาณิชย์เครื่องแรกของโลก โดยหลังจากที่ Thomas Edison และ William Kennedy ได้รับเชิญให้เข้าฟังการบรรยายของ Muybridge รวมทั้งได้

รับชมภาพเคลื่อนไหวจาก Zoopraxiscope อย่างใกล้ชิด ที่ Orange, New Jersey เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 1888 หลังจากนั้น William Kennedy Dickson ก็ได้กลับมาค้นคว้าและพัฒนาเครื่องต้นแบบของ Kinetoscope หรือ อุปกรณ์ฉายภาพยนตร์ยุคแรกเริ่มที่ออกแบบมาเพื่อให้คนดูภาพเคลื่อนไหวได้ครั้งละคนผ่านช่องรูมอง หรือโพรงมอง (Peephole viewer window) โดยเครื่องต้นแบบได้รับการพัฒนาขึ้นในห้องปฏิบัติการของ Edison ในปี 1891 และเครื่องฉายฉบับสมบูรณ์สำหรับจัดแสดงแก่สาธารณะได้เกิดขึ้นที่ Brooklyn ในปี 1894 และสำหรับนิทรรศการภาพยนตร์เชิงพาณิชย์ครั้งแรกในประวัติศาสตร์นั้นได้จัดขึ้นที่ New York City ซึ่งได้ใช้เครื่อง Kinetoscope จำนวน 10 เครื่อง โดยสำหรับ Edison นั้นเขาต้องการให้ Kinetoscope ใช้ในการรับชมภาพเคลื่อนไหว ส่วนเสียงให้รับฟังจาก Kinetophone ซึ่งเป็นเครื่องบันทึกเสียงที่พัฒนาขึ้นโดยทีมงานของ Edison ในปี 1895 ส่วนการบันทึกภาพเคลื่อนไหวก็ให้ใช้ Kinetograph ที่พัฒนาขึ้นในปี 1892 โดยทีมงานของ Edison เช่นกัน เป้าหมายของ Edison คือ ระบบการฉายภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์ของ Edison (Hendricks, 1961, Robinson, 1997 และ Bierend, 2014)

สำหรับภาพยนตร์ที่สร้างขึ้นสำหรับ Kinetoscope จะมีความยาวประมาณ 10-15 วินาทีเท่านั้น ส่วนใหญ่จะเป็นภาพการแสดงของนักแสดงที่ถูกจ้างมา หรือเป็นภาพกิจกรรมทั่วไปในชีวิตประจำวัน โดยใช้เพียงแค่ชุดภาพถ่ายที่แสดงการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องกันและยังไม่ได้ใช้ฟิล์มในการบันทึกแต่อย่างใด สำหรับการทดลองใช้แผ่นเซลลูลอยด์ที่ไวต่อแสง (Sensitized celluloid sheets) กับ Kinetoscope เกิดขึ้นครั้งแรกในปี 1889 และต่อมาจึงเกิดการพัฒนาฟิล์มแบบม้วน (Film reel) เพื่อใช้สำหรับถ่ายทำภาพยนตร์โดยเฉพาะ ซึ่งต่อมา Kinetoscope หรือคนส่วนใหญ่ในยุคนั้นเรียกว่า Projecting Kinetoscope ก็ได้แพร่กระจายไปทั่วยุโรป รวมทั้ง Edison ได้จดสิทธิบัตร Kinetoscope ในระดับภาคพื้นยุโรปไว้ด้วยเพื่อห้ามมิให้นักพัฒนาคนอื่นนำไปต่อยอด แต่เนื่องจาก Kinetoscope ของ Edison นั้นมีข้อจำกัดคือ การรับชมแบบส่วนตัว (Individual exhibition model) เท่านั้น ไม่ได้เป็นการจัดฉายภาพยนตร์สำหรับผู้ชมแบบสาธารณะและประกอบกับมีการจดสิทธิบัตรไว้แล้วทำให้นักพัฒนาชาวยุโรปจำเป็นต้องหาแนวทางอื่น ๆ ในการพัฒนาเครื่องฉายภาพยนตร์ซึ่งแนวทางที่เป็นไปได้ก็คือการพัฒนาเครื่องฉายภาพยนตร์ให้ผู้ชมจำนวนมาก ๆ ได้รับชมไปพร้อมกันนั่นเอง (Robinson, 1997)