

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา
เพื่อการเรียนรู้และการนำเสนอ

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อการเรียนรู้และการนำเสนอ

ณัฐกร สงคราม
เนาวนิตย์ สงคราม

 **สำนักพิมพ์**
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2565

310.-

ณัฐกร สงคราม

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการเรียนรู้และการนำเสนอ / ณัฐกร สงคราม และ
เนาวนิตย์ สงคราม

1. เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2. นวัตกรรมทางการศึกษา. 3. คอมพิวเตอร์จัดการสอน.

I. เนาวนิตย์ สงคราม.

371.33

ISBN (e-book) 978-974-03-4115-4

สพจ. 2504



สสสคุณคำวิชาการ สู่สังคม
Knowledge to All
www.cupress.chula.ac.th

สิทธิในการผลิตและพิมพ์หนังสือเล่มนี้เป็นของสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแต่ผู้เดียว
การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จัดทำโดย สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2565
www.cupress.chula.ac.th [CUB6405-008]
โทร. 0-2218-3562-3

บรรณาธิการอำนวยการ : นางอรทัย นันทนาติศัย รองศาสตราจารย์ ดร.อรัญ หาญสืบสาย

กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ : ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ปิยนดา บุณนาค รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วิชฌ พันธ์เจริญ รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลวรรณ พิมพ์พันธุ์

ผู้ประสานงาน : วาสนา ชำเซ็น พิสูจน์อักษร : อรฤดี เสมาเงิน

ออกแบบปกและรูปเล่ม : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดทำหน้า : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร. 0-2218-9872 โทรสาร 0-2254-9495
Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

ร้านค้าติดต่อ : แผนกขายส่ง สาขาหัวหมาก โทร. 0-2374-1375-6 โทรสาร 0-2374-1374
customer@cubook.chula.ac.th, info@cubook.chula.ac.th
Apps: CU-eBook Store

Technology is a useful servant but a dangerous master.

– Christian Lous Lange –

คำนำ

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นคำที่ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันเป็นอย่างมากเพราะเป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านต่าง ๆ หรือการสร้างของใหม่ สิ่งใหม่ กระบวนการใหม่ รูปแบบใหม่ ให้สามารถใช้ในการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมและเรียบเรียง เนื้อหาและองค์ความรู้ที่ผู้เขียนได้ดำเนินการสอน การวิจัย และการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ ที่แสดงให้เห็นได้อย่างเป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ส่วนที่ 1 กล่าวถึงนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการนำเสนอรวมทั้งการเผยแพร่ ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับความหมายและขอบข่ายของสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ กฎหมายและจริยธรรมฯ หลักการนำเสนอและอุปกรณ์ประกอบการนำเสนอ การออกแบบและการใช้งานสื่อ เว็บและสื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเผยแพร่และนำเสนอข้อมูล ส่วนที่ 2 กล่าวถึงนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการออกแบบ Infographic เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง โฮโลแกรมเพื่อการเรียนรู้แบบ 3 มิติ หุ่นยนต์ช่วยสอน การหาประสิทธิภาพของผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม

จากประสบการณ์การสอนมานานกว่า 20 ปี ผู้เขียนเห็นเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะสามารถให้ประโยชน์แก่ผู้อ่านเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี

ณัฐกร สงคราม

เนาวนิตย์ สงคราม

สารบัญ

หน้า

บทนำ	1
เทคโนโลยีการศึกษา	1
นวัตกรรมทางการศึกษา	4
ส่วนที่ 1 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการนำเสนอ	7
บทที่ 1 ความหมายและขอบข่ายของสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	9
ความหมายของการเผยแพร่และการนำเสนอ.....	9
ขอบข่ายของสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	10
ตัวอย่างการสร้างวิดีโอภาพเคลื่อนไหวและงานนำเสนอออนไลน์ด้วย POWTOON.....	16
ตัวอย่างการสร้าง Presentation แบบออนไลน์ด้วย Prezi	29
ตัวอย่างการสุ่มรายชื่อ และจัดกลุ่มนักเรียนด้วย Super Soomm	31
ตัวอย่างการสร้างคำถามและตอบคำถามด้วย Kahoot.....	33
บทที่ 2 การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	39
กระบวนการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	39
บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	46
บทที่ 3 กฎหมายและจริยธรรมในการเผยแพร่และการนำเสนอผ่านสื่อคอมพิวเตอร์	53
พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์.....	53
พ.ร.บ.ลิขสิทธิ์	55
สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์.....	60
จริยธรรมในการเผยแพร่และนำเสนอผ่านสื่อคอมพิวเตอร์	62
บทที่ 4 หลักการนำเสนอ และอุปกรณ์ประกอบการนำเสนอ	65
รูปแบบของการนำเสนอ	65
องค์ประกอบของการนำเสนอ.....	68
ขั้นตอนการนำเสนอ.....	68
ลักษณะของการนำเสนอที่ไม่ดีและแนวทางการแก้ไข	69

คุณสมบัติของผู้นำเสนอที่ดี.....	72
การเตรียมการนำเสนอที่ดี.....	73
แนวทางการใช้ภาษาท่าทางสำหรับผู้นำเสนอ	74
อุปกรณ์ประกอบการนำเสนอ	77
บทที่ 5 การออกแบบและการใช้งานสื่อ PowerPoint.....	85
ประเภทของสื่อ PowerPoint	85
หลักการออกแบบสื่อ PowerPoint.....	94
หลักการใช้งานสื่อ PowerPoint	119
บทที่ 6 เว็บและสื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเผยแพร่และนำเสนอข้อมูล	125
ความหมายของเว็บและสื่อสังคมออนไลน์	125
รูปแบบของเว็บและสื่อสังคมออนไลน์	127
หลักการออกแบบเว็บ.....	134
กลยุทธ์การประชาสัมพันธ์เว็บและสื่อสังคมออนไลน์	142
รูปแบบการประชาสัมพันธ์เว็บไซต์	142
หลักการใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเผยแพร่	146
ส่วนที่ 2 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการเรียนรู้.....	149
บทที่ 7 Infographic เพื่อการเรียนรู้	151
ตัวอย่างการสร้าง Infographic ด้วยโปรแกรม Visme	164
ตัวอย่างการสร้าง Poster ด้วยโปรแกรม Canva.....	169
บทที่ 8 การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง	173
ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง	173
แบ่งตามการตรวจจับและติดตามตำแหน่งภาพ	173
แบ่งตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้.....	174
อนาคตการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง	177
การเรียนการสอนแบบเสมือนจริง.....	179

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะ	
การคิดและนวัตกรรม	184
บทที่ 9 โฮโลแกรมเพื่อการเรียนรู้แบบ 3 มิติ.....	193
ความเป็นมาของโฮโลแกรม	193
ความหมายของโฮโลแกรม	194
ประเภทของโฮโลแกรม	194
ขั้นตอนการสร้างโฮโลแกรม	195
ประโยชน์ของโฮโลแกรม.....	197
ตัวอย่างงานนวัตกรรม โฮโลแกรม และการจดอนุสิทธิบัตร	198
กระบวนการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์โฮโลแกรม	202
แนวคิดของบลูมกับชุดอุปกรณ์โฮโลแกรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิด	203
การจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์โฮโลแกรมกับผู้เรียนระดับปฐมวัย	204
บทที่ 10 การเรียนรู้ด้วยหุ่นยนต์ช่วยสอน	207
หุ่นยนต์เคลื่อนที่ (Mobile Robots).....	210
หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robots).....	211
หุ่นยนต์สอนภาษาอังกฤษในเกาหลีใต้.....	212
The VGo Robot.....	214
TARO: หุ่นยนต์ช่วยสอน.....	215
หุ่นยนต์โซน: นวัตกรรมสำหรับสเต็มศึกษา	219
บทที่ 11 การหาประสิทธิภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม	225
วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ	225
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ	227
ตัวอย่างการหาประสิทธิภาพงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์	228

บรรณานุกรม	249
ดัชนีค้นคำ	259
ประวัติผู้แต่ง	263

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสารตามแนวคิดของเบอร์โล	10
ภาพที่ 2 ตัวอย่าง PowerPoint	11
ภาพที่ 3 ตัวอย่าง Interactive Multimedia	11
ภาพที่ 4 ตัวอย่าง Slide Show/Video Presentation	12
ภาพที่ 5 ตัวอย่าง Animation/Stop Motion/Motion Infographic	12
ภาพที่ 6 ตัวอย่าง E-Book	13
ภาพที่ 7 ตัวอย่าง 3D	13
ภาพที่ 8 ตัวอย่าง Virtual Reality: VR	14
ภาพที่ 9 ตัวอย่าง Augmented Reality: AR	15
ภาพที่ 10 ตัวอย่าง Web/Social Media	15
ภาพที่ 11 URL ของเว็บไซต์ PowToon	16
ภาพที่ 12 การลงทะเบียนและเลือกประเภทของผู้ใช้	17
ภาพที่ 13 ลงทะเบียนสำเร็จพร้อมใช้งาน	17
ภาพที่ 14 Create เพื่อเริ่มสร้างงาน	18
ภาพที่ 15 เลือก Template	18
ภาพที่ 16 การแก้ไขงานจาก Template	19
ภาพที่ 17 The Menu Panel	19
ภาพที่ 18 The Slide Panel	20
ภาพที่ 19 The Timeline Panel	20
ภาพที่ 20 The Library Panel	21
ภาพที่ 21 The Stage Panel	21
ภาพที่ 22 เริ่มการสร้างงานนำเสนอจาก Template	22
ภาพที่ 23 การเลื่อนเมาส์ที่ Playhead	22
ภาพที่ 24 จัดการข้อความบนหน้าต่าง Text Effect Manager	23

ภาพที่ 25 เลือกการเคลื่อนไหวตัวอักษรด้วย Text Effect.....	23
ภาพที่ 26 การใส่และกำหนดการเคลื่อนไหว Characters	24
ภาพที่ 27 การใส่ Transitions.....	24
ภาพที่ 28 การแสดงผลของ Transition	25
ภาพที่ 29 การเปลี่ยนพื้นหลัง (Backgrounds).....	25
ภาพที่ 30 การใส่เสียงให้งานนำเสนอ	26
ภาพที่ 31 การใส่เสียงให้กับงานนำเสนอ.....	26
ภาพที่ 32 Export Options	27
ภาพที่ 33 URL ของไฟล์งานนำเสนอ.....	27
ภาพที่ 34 งานนำเสนอ Powtoon บน YouTube	28
ภาพที่ 35 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม Prezi	29
ภาพที่ 36 Template ต่าง ๆ ให้เลือกใช้งาน	30
ภาพที่ 37 เครื่องมือสำหรับการปรับแต่ง Template.....	30
ภาพที่ 38 โปรแกรม Super Soomm บน software.thaiware.com	32
ภาพที่ 39 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม Super Soomm	32
ภาพที่ 40 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม Kahoot.....	33
ภาพที่ 41 คำถามประเภทต่าง ๆ ให้เลือกใช้งาน.....	34
ภาพที่ 42 หน้าใส่คำถามและคำตอบของโปรแกรม.....	34
ภาพที่ 43 ชุดคำถามที่สร้าง	35
ภาพที่ 44 รูปแบบการใช้งาน	35
ภาพที่ 45 การแจ้งรหัส (PIN) สำหรับเข้าร่วมตอบคำถาม.....	35
ภาพที่ 46 การใส่รหัส (PIN) และ Nickname.....	36
ภาพที่ 47 หน้าจอเครื่องอาจารย์	36
ภาพที่ 48 หน้าจอเครื่องนักเรียน	37
ภาพที่ 49 ผลอันดับคะแนนจากการตอบคำถาม	37

ภาพที่ 50 ขั้นตอนการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	40
ภาพที่ 51 ตัวอย่าง Story board	43
ภาพที่ 52 ตัวอย่างโปรแกรมผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	44
ภาพที่ 53 ตำแหน่งภายในทีมงานผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเผยแพร่และการนำเสนอ	48
ภาพที่ 54 การนำเสนอเฉพาะกลุ่ม	66
ภาพที่ 55 การนำเสนอในที่สาธารณะ	66
ภาพที่ 56 ผู้นำเสนอที่ดีต้องมีบุคลิกภาพที่ดี	73
ภาพที่ 57 Powerful Body Language Tips for Your Next Presentation	75
ภาพที่ 58 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับโปรเจคเตอร์	78
ภาพที่ 59 โปรเจคเตอร์ (Projector)	79
ภาพที่ 60 วิซวลไลเซอร์ (Visualizer)	79
ภาพที่ 61 กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board)	81
ภาพที่ 62 ไมโครโฟนแบบ Dynamic และ Condenser	82
ภาพที่ 63 เลเซอร์พอยต์เตอร์ (Laser Pointer)	84
ภาพที่ 64 ตัวเชื่อมแบบไร้สาย รุ่น Anycast	84
ภาพที่ 65 ส่วนประกอบของสื่อเพื่อการนำเสนอโครงการ/กิจกรรม	86
ภาพที่ 66 ส่วนประกอบของสื่อเพื่อการสรุปโครงการ/กิจกรรม	86
ภาพที่ 67 ส่วนประกอบของสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน	87
ภาพที่ 68 ส่วนประกอบของสื่อประกอบการบรรยาย	88
ภาพที่ 69 สื่อ PowerPoint ในรูปแบบเกม	89
ภาพที่ 70 ตัวอย่างหน้าจอส่วนนำ (Title)	90
ภาพที่ 71 ตัวอย่างหน้าจอส่วนชี้แจงบทเรียน (Introduction)	90
ภาพที่ 72 ตัวอย่างหน้าจอส่วนวัตถุประสงค์ (Objectives)	91
ภาพที่ 73 ตัวอย่างหน้าจอส่วนเมนู (Menu)	92
ภาพที่ 74 ตัวอย่างหน้าจอส่วนเนื้อหา (Content)	92

ภาพที่ 75 ตัวอย่างหน้าจอส่วนฝึกปฏิบัติ (Practices).....	93
ภาพที่ 76 ตัวอย่างหน้าจอส่วนสรุปเนื้อหา (Summary).....	94
ภาพที่ 77 ตัวอย่างการลำดับหัวข้อเนื้อหาแบบวิธีนัย96	
ภาพที่ 78 ตัวอย่างการลำดับหัวข้อเนื้อหาแบบวิธีอุปนัย96	
ภาพที่ 79 ตัวอย่างการปรับหน้าจอเนื้อหาให้มีข้อความน้อยลง.....99	
ภาพที่ 80 ตัวอย่างการใช้ภาพประกอบที่ใช้กราฟิกและลวดลายละเอียดลง100	
ภาพที่ 81 ภาพประกอบแบบการ์ตูนและภาพถ่ายแสดงรายละเอียดแตกต่างกัน.....101	
ภาพที่ 82 ตัวอย่างการใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา.....102	
ภาพที่ 83 หน้าจอที่ยุ่งเหยิง (ซ้าย) หน้าจอที่เรียบง่าย (ขวา).....103	
ภาพที่ 84 หน้าจอที่ออกแบบให้มีความสม่ำเสมอ104	
ภาพที่ 85 ตัวอย่างการจัดหน้าแบบ Formal Balance (ซ้าย) กับ Informal Balance (ขวา)....106	
ภาพที่ 86 ตัวอย่างการสร้างความแตกต่างของหัวข้อกับเนื้อหา107	
ภาพที่ 87 ตัวอย่างการสร้างความแตกต่างด้วยการเน้นสี108	
ภาพที่ 88 ตัวอย่างการสร้างความแตกต่างของสีตัวอักษรกับพื้นหลัง109	
ภาพที่ 89 ตัวอย่างการจัดแนวข้อความแบบต่าง ๆ110	
ภาพที่ 90 ตัวอย่างการซ้ำรูปแบบข้อความในแต่ละหน้า111	
ภาพที่ 91 ตัวอย่างการจัดกลุ่มข้อความหรือเนื้อหาโดยการเว้นช่องว่าง.....111	
ภาพที่ 92 หลักการกำหนดขนาดตัวอักษรในหน้าจอ.....112	
ภาพที่ 93 ตัวอย่างการใช้ภาพเป็นพื้นหลัง114	
ภาพที่ 94 ตำแหน่งที่คนสนใจมากที่สุด.....115	
ภาพที่ 95 ตำแหน่งที่สอดคล้องกับทิศทางการอ่าน116	
ภาพที่ 96 ตำแหน่งการวางข้อความร่วมกับภาพ117	
ภาพที่ 97 การบันทึกไฟล์หลายรูปแบบเพื่อป้องกันปัญหาเปิดไฟล์ไม่ได้119	
ภาพที่ 98 การจัดเนื้อหาไม่ควรให้ติดขอบหน้าจอจนเกินไป120	
ภาพที่ 99 แนวทางการใส่เลขหน้า.....122	

ภาพที่ 100 คำสั่งลัดใน PowerPoint	123
ภาพที่ 101 ความสัมพันธ์ของเว็บไซต์ เว็บเพจ โฮมเพจ	126
ภาพที่ 102 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)	126
ภาพที่ 103 เว็บไซต์ส่วนบุคคล/หน่วยงาน (Personal/Organization Website).....	127
ภาพที่ 104 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล (E-mail)	128
ภาพที่ 105 กระดาน/ห้องสนทนา (Discussion Board/Forum/Chat)	128
ภาพที่ 106 บล็อก (Blog)	129
ภาพที่ 107 เว็บไซต์บริการข้อมูล (Informational Websites).....	130
ภาพที่ 108 การสืบค้นข้อมูล (Search Engine).....	130
ภาพที่ 109 ธุรกิจออนไลน์หรือพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Online Business/ E-commerce)	131
ภาพที่ 110 การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)	131
ภาพที่ 111 เครือข่ายสังคม (Social Network).....	132
ภาพที่ 112 การแชร์ข้อมูล (Media Sharing)	133
ภาพที่ 113 เครื่องมือทำงานร่วมกัน (Collaborative Tool)	133
ภาพที่ 114 โลกเสมือน (Virtual World).....	134
ภาพที่ 115 ตัวอย่างเว็บที่มีความเรียบง่าย	135
ภาพที่ 116 ตัวอย่างเว็บที่มีความสม่ำเสมอ	136
ภาพที่ 117 ตัวอย่างเว็บที่ไม่มีความสม่ำเสมอ	136
ภาพที่ 118 ตัวอย่างเว็บที่มีความเป็นเอกลักษณ์	137
ภาพที่ 119 ตัวอย่างการใช้พื้นที่หลังเว็บเพจที่อ่านได้ง่าย	138
ภาพที่ 120 ตัวอย่างเว็บเพจหน้าแผนผังของเว็บไซต์ (Sitemap)	139
ภาพที่ 121 หน้าแสดงช่องทางการติดต่อหน่วยงานเจ้าของเว็บไซต์.....	141
ภาพที่ 122 การแสดงผลที่สวยงามและถูกต้องจากอุปกรณ์ที่ต่างกัน	141
ภาพที่ 123 การซื้อโฆษณาใน Google และเว็บไซต์	142
ภาพที่ 124 กระบวนการทำงานของ Google	143

ภาพที่ 125 การโฆษณาแบบ Google Adworks Search	144
ภาพที่ 126 การโฆษณาแบบ Google Display Network.....	145
ภาพที่ 127 การโฆษณาแบบ Google Remarketing.....	145
ภาพที่ 128 ตัวอย่างการโฆษณาใน Facebook ซึ่งแสดงตามลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย	146
ภาพที่ 129 ตัวอย่าง infographic	154
ภาพที่ 130 การบูรณาการทฤษฎีสุนามกับ Infographic	156
ภาพที่ 131 การบูรณาการทฤษฎีเครื่องหมายกับ Infographic.....	157
ภาพที่ 132 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม Visme.....	164
ภาพที่ 133 Template ต่าง ๆ ใน Visme ให้เลือกใช้งาน	165
ภาพที่ 134 เครื่องมือสำหรับการปรับแต่ง Template.....	165
ภาพที่ 135 การสร้าง link เพื่อเผยแพร่ทาง social media	167
ภาพที่ 136 การสร้าง code เพื่อนำไปติดไว้ที่ Website หรือ Blog	167
ภาพที่ 137 การเผยแพร่ผลงานผ่าน Slideshare.....	168
ภาพที่ 138 การเก็บผลงานในรูปแบบไฟล์ JPG.....	168
ภาพที่ 139 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม Canva.....	169
ภาพที่ 140 Template ต่าง ๆ ให้เลือกใช้งาน.....	170
ภาพที่ 141 เครื่องมือสำหรับการปรับแต่ง Template.....	170
ภาพที่ 142 เทคโนโลยีเสมือนจริง	174
ภาพที่ 143 สภาพแวดล้อมเสมือนบนหน้าจอแสดงผล	174
ภาพที่ 144 สภาพแวดล้อมเสมือนบน Projector-based Virtual Reality หรือ Video Mapping	175
ภาพที่ 145 การแสดงภาพเสมือนโดยผ่านสัญลักษณ์หรือตัว Marker	175
ภาพที่ 146 การแสดงภาพเสมือนโดยผ่านสัญลักษณ์หรือตัว Marker แบบภาพ	176
ภาพที่ 147 สภาพแวดล้อมเสมือนจริงในรูปแบบโลกเสมือนจริง	176
ภาพที่ 148 ระบบความเสมือนจริงสำหรับผู้ใช้งานบุคคลด้วยเทคโนโลยีหน้าจอแบบสวมหัว	177

ภาพที่ 149 ขั้นตอนการบันทึกภาพ (Recording of Image)	196
ภาพที่ 150 ขั้นตอนการสร้างภาพ (Reconstruction of Image).....	196
ภาพที่ 151 ชุดอุปกรณ์โฮโลแกรม.....	205
ภาพที่ 152 ลักษณะภาพที่ปรากฏในชุดโฮโลแกรม ทำให้ผู้เรียนเห็นเป็น 3 มิติ และการเคลื่อนไหว.....	205
ภาพที่ 153 หุ่นยนต์สอนภาษา.....	213
ภาพที่ 154 หุ่นยนต์ VGO.....	214
ภาพที่ 155 หุ่นยนต์ TARO.....	217
ภาพที่ 156 หน้าจอหุ่นยนต์ TARO	217
ภาพที่ 157 เกมหุ่นยนต์ TARO.....	218
ภาพที่ 158 ฐานหุ่นยนต์แบบ DIY	220
ภาพที่ 159 ชุดกระดาษเพื่อประกอบรูปตัวสี่ และตัวขา เมื่อประกอบแล้วจะได้ภาพด้านซ้าย..	221
ภาพที่ 160 ฐานหุ่นยนต์ประกอบเข้ากับตัวหุ่นกระดาษโดยมีกระดาษที่ขึ้นรูปหีนสีดำปิดไว้ ทั้งหมดจัดทำเป็นชุดแบบ DIY	221
ภาพที่ 161 กระดานเกมรามเกียรติ์.....	222
ภาพที่ 162 กระดานเพื่อการเล่นเกม.....	223
ภาพที่ 163 เหรียญทองแดงจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในเวทีนานาชาติ งาน 46 th International Exhibition of Inventions of Geneva ณ เมืองเจนีวา สมาพันธ์รัฐสวิส ในปี 2018	245
ภาพที่ 164 การจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ต้นแบบหุ่นยนต์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริมความผูกพัน และการเรียนรู้.....	245
ภาพที่ 165 การรับมอบเหรียญรางวัลจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในเวทีนานาชาติงาน 46 th International Exhibition of Inventions of Geneva ณ เมืองเจนีวา สมาพันธ์รัฐสวิส ในปี 2018	246
ภาพที่ 166 ผลงานนวัตกรรมหุ่นยนต์ช่วยสอน TARO Version 1	246

ภาพที่ 167 TARO Version 2 น้าหนักเบาเคลื่อนย้ายได้สะดวกและคล่องตัวกว่าเพิ่มสีสัน	
ให้น่าสนใจต่อผู้เรียนระดับประถมศึกษามากขึ้น.....	247

บทนำ

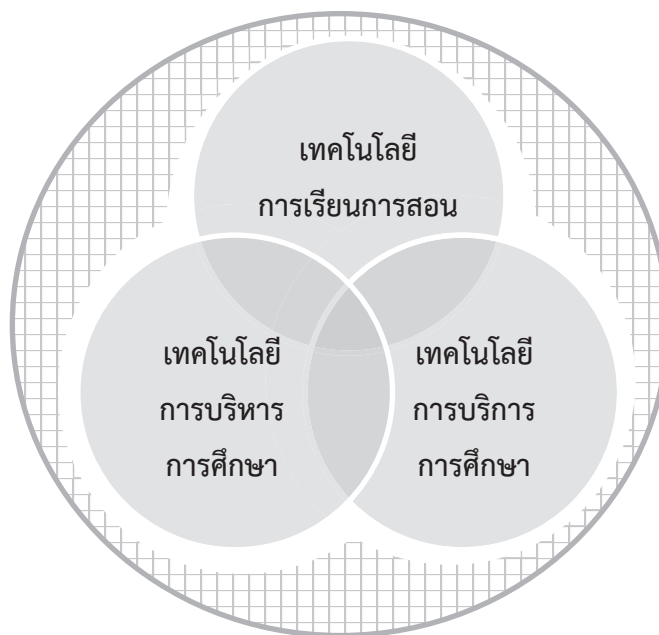
เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational technology) เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยวิธีการทางการศึกษา ครอบคลุมถึงการนำวิธีการมาปรับปรุงประสิทธิภาพของการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น คณะกรรมการเทคโนโลยีการสอน (The commission on instructional technology) ของสหรัฐอเมริกา (Januszewski & Molenda, 2013) ได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีทางการศึกษาว่าเป็นการพัฒนาการประยุกต์ระบบเทคนิคและอุปกรณ์ให้สามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อสร้างเสริมกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่ง Dale (1954) ได้เพิ่มเติมว่า สิ่งดังกล่าวได้มาจากการเรียนรู้ ทดลอง และปรับปรุงแก้ไข ซึ่งต้องใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ในการออกแบบ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา (Charters & Good, 1945) และต้องมีการประเมินทรัพยากรที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ (Seels & Richey, 2012) ในประเทศไทย กล่าวถึงเทคโนโลยีทางการศึกษาว่าเป็นการประยุกต์เอาเทคนิควิธีการ แนวความคิด อุปกรณ์และเครื่องมือใหม่ ๆ มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาทั้งในด้านการขยายงานและด้านการปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอน (วิจิตร ศรีสอาน, 2517) ซึ่งต้องมีการออกแบบ ดำเนินการตามแผน รวมถึงการประเมินผลอย่างมีระบบ (เป็รื่อง กุมุท, 2519) จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นการรวมกันของกระบวนการและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความต้องการ หรือการแก้ไขปัญหาทางการศึกษาด้วยการใช้เครื่องมือ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีอันทันสมัย (Roblyer & Doering, 2012) นอกจากนี้ Baek, Jung, and Kim (2008) อธิบายเพิ่มเติมว่าเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีแนวโน้มเกิดขึ้น คือ การเชื่อมต่อไร้สายด้วยเทคโนโลยีมือถือ การใช้อุปกรณ์สื่อสารความเร็วสูง และมีการประมวผลด้วยปัญญาประดิษฐ์ อันนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่ง Lock and Kingsley (2007) เคยชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นตัวช่วยปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้มีวิธีการที่หลากหลาย และอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหา รวมถึงเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน กล่าวโดยสรุปได้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง เทคโนโลยีทางการสอน ซึ่งรวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ ระบบ และการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษาและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ประเภทเทคโนโลยีทางการศึกษา

Roblyer and Doering (2012) ได้แบ่งเทคโนโลยีทางการศึกษาออกเป็นสามประเภท ได้แก่ (1) การสอน (Instructional), (2) ผลผลิต (Productivity) และ (3) การบริหาร (Administrative) โดยมีเครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษาที่นิยมใช้หลายรูปแบบ เช่น แบบฝึกปฏิบัติ (Practice) โปรแกรมการสอน (Tutorial) สถานการณ์จำลอง (Simulation) การเรียนรู้ผ่านเกม (Instructional games) และการแก้ไขปัญหา (Problem solving) Woods, Baker, and Hopper (2004) ได้ศึกษาการใช้ระบบ eLearning เพื่อช่วยการเรียนรู้ ซึ่งผลลัพธ์พบว่า ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้ระบบ e-Learning เป็นเครื่องมือหลักในการจัดการหลักสูตร และ Bernard et al. (2004) พบว่า การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามีส่วนช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Debevec, Shih, and Kashyap (2006) พบว่ามีการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เช่น การนำเสนอด้วยภาพ (Visual presentation) การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) รวมถึงการเรียนรู้ผ่านรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ผู้เรียน (Interactive learning) และการใช้งานสื่อการเรียนรู้ (Learning materials) ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นหลักสูตรออนไลน์ที่ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษานับสนับสนุนการเรียนรู้ (Hiltz & Turoff, 2005)

สำหรับประเทศไทยมีการแบ่งเทคโนโลยีทางการศึกษาออกเป็นสามประเภทเช่นกัน คือ (1) เทคโนโลยีการบริหารการศึกษา (2) เทคโนโลยีการบริการการศึกษา (3) เทคโนโลยีการเรียนการสอน (กรุงเทพมหานคร, 2562)



ประเภทเทคโนโลยีทางการศึกษา

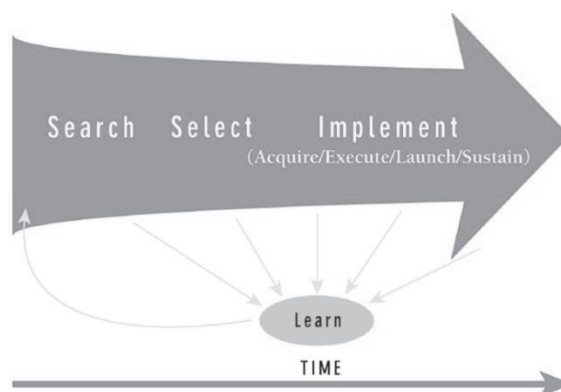
1. เทคโนโลยีการบริหารการศึกษา หมายถึง การบริหารที่ทำให้ระบบการศึกษา บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด ซึ่งประกอบด้วยระบบย่อยต่าง ๆ เช่น ระบบธุรการ ระบบการเงิน ระบบพัสดุ ระบบการบริหารวิชาการ ระบบความสัมพันธ์ชุมชน ระบบกิจการนักเรียน ระบบอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม และระบบบุคลากรทางการศึกษา
2. เทคโนโลยีการบริการการศึกษา หมายถึง การบริการที่ทำให้ระบบการศึกษابรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด ซึ่งประกอบด้วยระบบสารสนเทศการศึกษา ระบบสื่อการศึกษา ระบบสิ่งอำนวยความสะดวกในการศึกษา ระบบให้คำปรึกษาแนะแนว และศูนย์วิชาการโรงเรียนและสถาบันการศึกษา
3. เทคโนโลยีการเรียนการสอน หมายถึง การเรียนการสอนที่ทำให้ระบบการศึกษابรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนอย่างประหยัด เช่น ระบบการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิชาการคอมพิวเตอร์

นวัตกรรมทางการศึกษา

การศึกษาเรื่องนวัตกรรม (Innovation) ได้มีการศึกษาและกล่าวถึงโดยนักวิชาการหลายท่าน ซึ่งแต่ละท่านมีการให้คำนิยามหรือความหมายของนวัตกรรมแตกต่างกันตามแต่ละมุมมอง นวัตกรรมมาจากรากศัพท์ของคำว่า “Innovare” แปลว่า “ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา” (กรกต ขาวสะอาด & นภาเดช บุญเชิดชู, 2562) พันธุ์อาจ ชัยรัตน์ (2547) ได้กล่าวถึงความหมายของนวัตกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ไว้ว่า คือ การนำแนวคิดใหม่ หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ สำหรับนักวิชาการในต่างประเทศก็มีมุมมองที่ต่างกันไปตามภูมิหลังของแต่ละคนในการให้ความหมายของคำว่า “นวัตกรรม” เช่น Utterback (1971) กล่าวถึงนวัตกรรมว่าเป็นสิ่งที่ต่อยอดของสิ่งประดิษฐ์ให้เข้าถึงและเป็นที่ยอมรับของตลาดในลักษณะของผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือเป็นกระบวนการใหม่ ซึ่งคล้ายกับ Tushman and Nadler (1986) ที่กล่าวถึงนวัตกรรมว่าเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกระบวนการที่เป็นของใหม่ หรือเป็นเรื่องการทำตลาดแบบใหม่ (Lemon & Sahota, 2004) ต่อมานักวิจัยบางท่าน เช่น Freeman and Soete (1997) และ Beije (2000) มองในมุมธุรกิจว่า นวัตกรรมคือธุรกิจใหม่ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นธุรกิจสินค้าหรือธุรกิจบริการ แต่นักวิจัยบางท่าน เช่น Damanpour (1987) กล่าวถึงนวัตกรรมในแง่มุมมองของนวัตกรรมองค์กร หมายถึง สิ่งใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ในองค์กรและเป็นที่ยอมรับของคนในองค์กร ซึ่ง Rogers (2010) และ Harkema (2003) เสริมว่า นวัตกรรม คือ ความคิด การปฏิบัติ หรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นใหม่ในองค์กร ที่บุคคลหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่นำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ Wakeford (2004) และ Schilling and Shankar (2019) ที่กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นเรื่องของการนำความคิดไปใช้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ ๆ ในด้านการศึกษา Pérez-Bustamante (1999) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นเรื่องของกระบวนการแสวงหา การดำเนินงาน การจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนใช้ประโยชน์จากข้อมูลในด้านการสร้างความรู้ การวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย อัจศรา ประเสริฐสิน, เทพสุตา จิวตระกูล และ จอย ทองกล่อมศรี (2560) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรม ไว้ดังนี้ นวัตกรรมทางการศึกษา หมายถึง แนวคิด วิธีการ กระบวนการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร

กระบวนการนวัตกรรม

Tidd and Bessant (2005) ให้ความเห็นว่า นวัตกรรม คือ กระบวนการการเปลี่ยนโอกาสไปสู่ความคิดใหม่และมีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งกระบวนการนวัตกรรมประกอบไปด้วย 4 หน้าที่หลัก คือ ค้นหา (Search) เลือก (Select) ดำเนินการ (Implement) และ เรียนรู้ (Learn)



กระบวนการนวัตกรรม

ที่มา: Tidd and Bessant (2005)

การค้นหา (Search) เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความคิด หรือโอกาสใหม่ ๆ โดยสิ่งใหม่ที่เกี่ยวข้องอาจเป็นสินค้า กระบวนการ หรือเป็นแนวคิดใหม่ก็ได้ การเลือก (Select) เกี่ยวข้องกับการกลั่นกรองอย่างถูกต้องและเลือกเอาความคิดหรือแนวคิด เพื่อนำไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์ หรือนำเอาไปดำเนินการในองค์กร การดำเนินการ (Implement) เป็นการพัฒนาที่แท้จริงของแนวคิดที่ได้เลือกไว้ไปสู่ตลาดเชิงพาณิชย์ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้ การรับ (Acquiring) คือ ขั้นตอนของการนำองค์ความรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดเป็นนวัตกรรม เช่น การสร้างสรรค์สิ่งใหม่จากกระบวนการทางวิจัยและพัฒนา การทำวิจัยทางการตลาด รวมไปถึงการได้รับองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลอื่นๆ การปฏิบัติ (Executing) คือ ขั้นตอนของการนำโครงการดังกล่าวสู่การปฏิบัติจริงภายใต้ข้อจำกัด และเงื่อนไขต่าง ๆ การนำเสนอ (Launching) คือ การนำนวัตกรรมที่ได้ออกสู่ตลาดอย่างเป็นระบบ การรักษาสภาพ (Sustaining) คือ การรักษาสถานภาพการยอมรับจากตลาดให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งต้องอาศัยการปรับปรุงแก้ไข

ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดอยู่ตลอดเวลา จากกระบวนการทั้งหมดนำไปสู่การเรียนรู้ (Learning) ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการทางนวัตกรรมเพื่อก่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมอย่างยั่งยืน (Bessant & Tidd, 2007)

ประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา

การจำแนกประเภทของนวัตกรรม แบ่งได้หลายประเภทตามลักษณะขอบเขต และวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ การจำแนกที่พบบ่อยในด้านการศึกษามีการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงการวิจัยในชั้นเรียน ประกอบด้วย 2 ลักษณะ (สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ, 2544) ดังนี้

1. แบ่งตามผู้ใช้ประโยชน์โดยตรง ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 นวัตกรรมสำหรับครู เช่น แผนการสอน คู่มือครู เอกสารประกอบการสอน ชุดการสอน หนังสืออ้างอิง เครื่องมือวัดผล และอุปกรณ์วัสดุทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 นวัตกรรมสำหรับนักเรียน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป เอกสารประกอบการเรียน ชุดฝึกปฏิบัติ ใบงาน หนังสือเสริมประสบการณ์ ชุดเพลง ชุดเกม และการ์ตูน เป็นต้น

2. แบ่งตามลักษณะของนวัตกรรม ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 สื่อการเรียนการสอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน ชุดสื่อการสอน บทเรียนโมดูล วัสดุทัศน สไลด์ประกอบเสียง ภาพยนตร์ เพลง เกม การ์ตูน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใบงาน แผ่นโปสเตอร์ บัตรคำ แผ่นพับ ภาพพลิก และแผ่นป้ายแม่เหล็ก เป็นต้น

2.2 เทคนิคและวิธีการ เช่น บทบาทสมมติ การสอนเป็นคณะ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การเรียนเพื่อรอบรู้ การสอนแบบโครงการ การสอนเพื่อเสริมสร้างลักษณะนิสัย การสอนซ่อมเสริม การเรียนตามความสามารถ การศึกษาเป็นรายบุคคล การฝึกทักษะการทำงาน กลุ่ม และการสอนแบบแก้ปัญหา เป็นต้น