



นวัตกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการสื่อสาร การศึกษาและการเรียนรู้

Innovation and Information Technology for Educational Communication Learning



คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ
เพื่อการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้
Innovation and Information Technology for
Educational Communication Learning

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Educational Communication Learning)

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เรศ ประกอบผล
รองศาสตราจารย์ ดร. ธีกร สุวรรณจรัส
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดิเรก อัครชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จริญญา วิชัยดิษฐ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิภิญญา เียนเอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิทย์เดชชัยศรี

ISBN : 978-974-373-635-3

ข้อมูลทางบรรณานุกรมหอสมุดแห่งชาติ

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ = Innovation and information technology for educational communication learning.-- กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 2563.
210 หน้า.
1. นวัตกรรมทางการศึกษา. I. ศักดิ์เรศ ประกอบผล. II. ชื่อเรื่อง.
371.33
ISBN 978-974-373-635-3

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2563 จำนวน 1,000 เล่ม

ออกแบบปก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แผงกมล เพชรเกลี้ยง

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558

ห้ามลอกเลียนแบบ หรือคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้

ยกเว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้เขียน

หนังสือพิมพ์เรียน หรือแจกฟรี (ห้ามจำหน่าย)

จัดทำโดย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1061 ซอย 15 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

โทร. 02-473-7000 ต่อ 5000 โทรสาร : 02-472-5712 E-mail : ed_bsru@bsru.ac.th

<https://www.edu.bsru.ac.th>

พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ หจก.วารานนท์ เอ็นเตอร์ไพรส์

6, 8 ซอย 13 ถนนสะแกงาม แขวงสามยุค เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

โทร. 02-894-9050-3 E-mail : k_varanon@hotmail.com

คำนำ

เพื่อให้การจัดการศึกษาสอดคล้องกับการพัฒนาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และตอบสนองตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ประกอบกับมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยสาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา ได้พัฒนาหลักสูตรการผลิตครูและบุคลากรทางการศึกษา ได้ให้ความสำคัญในการวางพื้นฐานด้านนวัตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา ให้กับกระบวนการผลิตครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในการสร้างนวัตกรรมและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ รวมทั้งการประยุกต์ใช้ทั้งในกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการสอน ด้วยการเสริมทักษะการออกแบบ การพัฒนานวัตกรรม เพื่อการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ตำรานี้จะช่วยสร้างกรอบความคิดในเชิงสร้างสรรค์นวัตกรรมในการเรียนรู้และพัฒนาไปสู่การใช้เทคโนโลยีเพื่อการแสวงหาความรู้ต่อไป

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา	1
ความหมายของนวัตกรรม	1
กระบวนการเกิดนวัตกรรม	2
ประเภทของนวัตกรรมการศึกษา	3
ขั้นตอนการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม	3
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม	5
จากนวัตกรรมสู่เทคโนโลยี	7
ความหมายของเทคโนโลยี	8
ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษา	8
ขอบเขตและองค์ประกอบของเทคโนโลยีการศึกษา	9
ความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา	13
แนวคิด หลักการ ทฤษฎี พื้นฐานที่สำคัญทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา	
แนวคิดพื้นฐาน	15
หลักการ ทฤษฎี การรับรู้	15
หลักการ ทฤษฎี การเรียนรู้	18
หลักการ ทฤษฎี รูปแบบการเรียนรู้	26
พัฒนาการทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา	27
สรุป	30
แบบฝึกหัดท้ายบท	31
เอกสารอ้างอิง	32
บทที่ 2 การสื่อสารกับการเรียนรู้	35
ความหมายของการสื่อสาร	35
วิธีการของการสื่อสาร	36
รูปแบบของการสื่อสาร	38
ประเภทของการสื่อสาร	38
องค์ประกอบของการสื่อสาร	39
แบบจำลองการสื่อสาร	40
การสื่อสารกับการเรียนรู้	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 การสื่อสารกับการเรียนรู้ (ต่อ)	
สรุป	49
แบบฝึกหัดท้ายบท	50
เอกสารอ้างอิง	50
บทที่ 3 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการจัดการเรียนรู้	51
แนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้	51
องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้	53
การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลออกแบบการจัดการเรียนรู้	56
บทบาทของเทคโนโลยีกับการเรียนรู้	57
ปัจจัยสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้	60
การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมการสอนแบบใหม่ๆในการจัดการเรียนรู้	61
การออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้คิดและความเป็นนวัตกรรม	69
การจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอก	72
การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ	74
สรุป	79
แบบฝึกหัดท้ายบท	80
เอกสารอ้างอิง	81
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	83
ความหมายของสื่อการเรียนการสอน	83
การจำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน	84
หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน	89
การวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย ของสื่อการสอน	90
การออกแบบสื่อการเรียนการสอน	97
กระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	100
ขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน	104
การวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ	106
การทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน	110

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน (ต่อ)	
สรุป	114
แบบฝึกหัดท้ายบท	115
เอกสารอ้างอิง	116
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา	117
ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ	117
ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา	119
องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ	120
ระบบสารสนเทศ (Information system)	121
องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	121
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา	126
1. อินเทอร์เน็ต (Internet)	126
ตัวอย่างด้านการศึกษาในเรื่องการเรียนการสอนออนไลน์ที่ใช้อินเทอร์เน็ต	130
1.1 LMS (Learning Management System)	130
1.2 Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)	132
1.3 MOOC (Massive Open Online Course)	133
2. เทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR	136
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)	139
4. ระบบการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning)	142
5. M-Learning	143
สรุป	146
แบบฝึกหัดท้ายบท	147
เอกสารอ้างอิง	148
บทที่ 6 กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	151
กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณ	151
จริยธรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ ICT ETHICS	152
กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ	159

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ต่อ)	
หลักเกณฑ์การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์	160
พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550	161
สรุป	166
แบบฝึกหัดท้ายบท	167
เอกสารอ้างอิง	167
บทที่ 7 โครงการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้	169
ความหมายของโครงการ นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
เพื่อการเรียนรู้	169
ประเภทของโครงการ	173
ขั้นตอนการทำโครงการ	175
การบูรณาการกลุ่มสาระวิชาต่างๆในการทำโครงการ	177
การเขียนโครงการเพื่อเสนอขอทำโครงการ (โครงร่าง)	179
แนวทางการเขียนรูปแบบโครงการ	182
สรุป	189
แบบฝึกหัดท้ายบท	189
เอกสารอ้างอิง	190
บรรณานุกรม	191

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	ขั้นตอนการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม
1.2	การเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมและเทคโนโลยี
1.3	ขอบเขตและองค์ประกอบของเทคโนโลยีการศึกษา
1.4	ความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตต่าง ๆ ในเทคโนโลยีการศึกษา
1.5	อวัยวะสัมผัสของมนุษย์
1.6	กระบวนการรับรู้
1.7	ภาพปริศนา
1.8	การทดลองของฟัฟลอฟ
1.9	การทดลองของธอร์นไคค์
1.10	การทดลองของสกินเนอร์โดยใช้หนูขาว
1.11	การทดลองของสกินเนอร์โดยใช้นกพิราบ
1.12	การแก้ปัญหาของลิงชิมแปนซีด้วยวิธีการต่างๆ
1.13	หนังสือ Orbis Pictus ของคอมินิอุส
2.1	ตัวอย่างวจนภาษา
2.2	ตัวอย่างภาษาสัญญาณ
2.3	ตัวอย่างภาษาท่าทาง
2.4	ตัวอย่างภาษาวัตถุ
2.5	แบบจำลองกระบวนการสื่อสารของอริสโตเติล
2.6	แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์
2.7	แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์
2.8	แบบจำลองการสื่อสารของ เบอร์โล
2.9	แบบจำลองการสื่อสารของออสกูตและชแรมม์
2.10	แบบจำลองการสื่อสารของแซนน์และวีเวอร์
3.1	วงจรการจัดการเรียนรู้
3.2	องค์ประกอบของระบบ
3.3	OK Nation Blog
3.4	GotoKnow
3.5	Blognone

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.6 Google	63
3.7 Bing	64
3.8 Yahoo	64
3.9 Ask	65
3.10 Quipper School	65
3.11 Google Classroom	66
3.12 ขั้นตอนของกระบวนการคิด	71
4.1 แสดงกรวยประสบการณ์ของเอดการ์ เดล (Edgar Dale) เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนของบรุนเนอร์	86
4.2 แผนผังการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model	100
4.3 ตัวอย่างแผนผังงานของโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์ป่าสงวน	101
4.4 การเปรียบเทียบกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model กับ IPO+8 Model	104
5.1 แสดงข้อมูลและสารสนเทศ	118
5.2 แสดงกลไกหลักของการสื่อสารโทรคมนาคม	121
5.3 แสดงองค์ประกอบสารสนเทศ	122
5.4 แสดงอุปกรณ์รับข้อมูล	123
5.5 แสดงอุปกรณ์ส่งข้อมูล	123
5.6 แสดงหน่วยประมวลผลกลาง	123
5.7 แสดงหน่วยความจำหลัก	124
5.8 แสดงหน่วยความจำสำรอง	124
5.9 แสดงตัวอย่างระบบปฏิบัติการ	125
5.10 แสดงตัวอย่างซอฟต์แวร์ประยุกต์	126
5.11 แสดงแอปพลิเคชันตัวอย่างการสื่อสารสนทนาบนออนไลน์	127
5.12 แสดงตัวอย่างการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา	128
5.13 แสดงตัวอย่างการสื่อสารแบบประสานเวลา	128
5.14 แสดงแอปพลิเคชันตัวอย่าง shopping online	129

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.15 ตัวอย่างเว็บไซต์ Search engine	129
5.16 ตัวอย่างเว็บไซต์ความบันเทิง	130
5.17 ตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้การเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์บนเว็บ	130
5.18 ภาพตัวอย่างการเรียนการสอนผ่าน Moodle	133
5.19 ภาพสัญลักษณ์ MOOC ของบทเรียนออนไลน์	133
5.20 การเรียนการสอนออนไลน์ MOOC ที่ใช้ รูปแบบ EdX	134
5.21 การเรียนการสอนออนไลน์ MOOC ที่ใช้ รูปแบบ Coursera	135
5.22 การเรียนการสอนออนไลน์ Udemy ที่ใช้ MOOC	136
5.23 การเรียนการสอนออนไลน์ Canvas ที่ใช้ MOOC	136
5.24 หลักการทำงาน Augmented Reality	137
5.25 แอปพลิเคชัน Star Walk 2	139
5.26 แอปพลิเคชัน Quiver vision	139
5.27 แสดงตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	141
5.28 การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม DLTV	143
5.29 แสดงภาพพัฒนาการอุปกรณ์การสื่อสาร	144
5.30 แสดงภาพพัฒนาการของ M-Learning	145
5.31 แสดงภาพพัฒนาการของ M-Learning	145
6.1 เครื่องหมายสำหรับสินค้า (Goods Marks)	154
6.2 เครื่องหมายรับรอง (Certification Mark)	154
6.3 เครื่องหมายบริการ (Service Mark)	155
6.4 ตัวอย่างข้อตกลงการใช้ซอฟต์แวร์ License Agreement	155
6.5 ตัวอย่างอุปกรณ์ชีวภาพที่ใช้ตรวจสอบลักษณะบุคคล	158
7.1 การเชื่อมโยง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้เข้ากับหัวข้อเรื่อง “การระบาดของไวรัส covid-19 ในประเทศไทย”	178

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	การวิเคราะห์จุดเด่น – จุดด้อย ของสื่อการสอน	90
4.2	ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา	111
4.3	ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิต(สื่อวีดิทัศน์)	112
6.1	เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณ	152

บทที่ 1

แนวคิด ทฤษฎี นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เรศ ประกอบผล

นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการศึกษา ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาบูรณาการใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา นั้น จำเป็นต้องทราบ ความหมาย ขอบเขต แนวคิด หลักการ ทฤษฎี ของนวัตกรรมและเทคโนโลยีให้เข้าใจอย่างชัดเจน ดังจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Innovare แปลว่า To Renew หรือ To Modify มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรม” ไว้ดังนี้

โรเจอร์ส (Rogers, 2003 : 11) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า นวัตกรรมคือ ความคิด การกระทำ หรือวัตถุใหม่ๆ ซึ่งถูกรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่ๆ ด้วยตัวบุคคลแต่ละคนหรือหน่วยอื่นๆ ของการยอมรับในสังคม

มานิตย์ อาษานอก (2561 : 9) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ วิธีการ แนวคิด กระบวนการ เทคนิค แนวปฏิบัติ ผลลัพธ์ใหม่ ชิ้นงาน ที่เกิดจากการใช้ความรู้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงและพัฒนาบางอย่างเป็นระบบ

พยัต วุฒิรงค์ (2557: 9) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นความคิด วิธีการ การกระทำหรือสิ่งใหม่ ๆ ที่นำมาทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคม หรือนำมาเพื่อปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม แม้ว่าความคิด วิธีการ การกระทำหรือสิ่งใหม่ ๆ นั้นอาจจะเคยใช้ในสังคมอื่นได้ผลดีมาแล้วก็ตาม แต่ถ้านำมาใช้ให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมอีกแห่งหนึ่งก็จัดว่าเป็นนวัตกรรม

อนุชา โสมาบุตร (2555 : 42) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็น แนวคิด การกระทำ สิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการใหม่ หรือที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงมาจากสิ่งเดิม โดยต้องผ่านการทดลอง วิจัย หรือ กระบวนการพัฒนา ปรับปรุงด้วยวิธีการที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ และสามารถนำมาเพิ่ม ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานหรือแก้ไขปัญหาของงานได้

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 9) กล่าวว่า นวัตกรรมหมายถึง แนวความคิด การปฏิบัติ หรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือการดัดแปลงจากของเดิมให้ทันสมัยและใช้ได้ดียิ่งขึ้น เมื่อนำสิ่งใหม่นั้นมาใช้ในการทำงานแล้ว จะทำให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดีขึ้นและมากขึ้นกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้

เป็รื่อง กุมุท (2518 : 5) กล่าวถึง ความคิดหรือการกระทำใหม่ ๆ ที่ทำให้เกิดนวัตกรรมว่า มี 5 ลักษณะ คือ

1. ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่ในบ้านเรา ทั้ง ๆ ที่เก่ามาจากที่อื่น
2. ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่ในขณะนี้ ทั้ง ๆ ที่เคยใช้มาแล้วในอดีตแต่ไม่ได้ผลและล้มเลิกไป เนื่องจากขาดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในขณะนั้น

3. ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่เนื่องจากมีความคิดหรือการกระทำอยู่แล้วในขณะนั้น
 ประจวบเหมาะกับการสนับสนุนทางเทคโนโลยีที่เข้ามาพร้อมๆกัน จึงทำให้สิ่งเหล่านั้นดำเนินไปอย่าง
 ได้ผล

4. ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่ เนื่องจากสิ่งเคยทำอยู่ หรือของเดิมถูกตัด หรือไม่
 ได้รับ

การสนับสนุนจากผู้บริหารจึงต้องเลิกล้ม แต่บัดนี้กลับได้รับการสนับสนุนและได้เริ่มกระทำต่อไป

5. ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่จริง ๆ ยังไม่เคยมีใครกระทำมาก่อน

ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า นวัตกรรม หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ (วัสดุ อุปกรณ์) หรือเทคนิค
 (วิธีการ) ใหม่ ๆ ซึ่งอาจปรับปรุงของเก่าที่มีอยู่เดิมให้ใหม่หรือดีขึ้นแล้วนำมาใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้
 งานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น และนวัตกรรมนั้นถ้านำมาใช้ในสายงานใดก็จะเรียกชื่อ
 นวัตกรรมตามสายงานนั้น ๆ เช่น ถ้านำมาใช้ทางการแพทย์ ก็เรียกว่านวัตกรรมทางการแพทย์
 นำมาใช้ในการเกษตรก็เรียกว่านวัตกรรมการเกษตร ถ้านำมาใช้ในวงการศึกษา ก็เรียกว่านวัตกรรม
 การศึกษา และของสิ่งเดียวกันนี้ เช่น เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ (Projector) อาจเป็นนวัตกรรมของ
 โรงเรียนหนึ่งเพราะเพิ่งจะนำมาใช้ใหม่ไม่เคยมีใช้มาก่อน แต่กลับไม่ใช่ นวัตกรรมของอีกโรงเรียนหนึ่ง
 เพราะนำมาใช้นานแล้ว ดังที่ โรเจอร์ส (Rogers, 2003) กล่าวว่า นวัตกรรมของบุคคลกลุ่มใดกลุ่ม
 หนึ่งอาจไม่ใช่ นวัตกรรมของบุคคลกลุ่มอื่น ๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับการรับรู้ของบุคคลนั้นว่าเป็นสิ่งใหม่
 สำหรับเขาหรือไม่ ทั้งนี้ถ้าพิจารณาตามรูปศัพท์ จะพบว่า นวัตกรรมมาจากคำบาลี นว (ใหม่) + อัตต
 (ตัวเอง) + กรรม (การกระทำ) แปลว่า การกระทำใหม่หรือของใหม่สำหรับตนเอง

กระบวนการเกิดนวัตกรรม

การเกิดนวัตกรรมตามแนวคิดของ ทอมัส ฮิวซ์ (Tomas Hughes, 1971 : Online) มี
 กระบวนการที่สำคัญ 3 ขั้นตอนคือ

1. มีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่หรือปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมกับสภาพงาน
2. มีการตรวจสอบ หรือทดลอง และปรับปรุงพัฒนา
3. มีการนำมาใช้หรือปฏิบัติในสถานการณ์จริงซึ่งแตกต่างจากการปฏิบัติที่เคยปฏิบัติมา

จึงเป็นนวัตกรรมที่สมบูรณ์

การที่จะพิจารณาว่า สิ่งใดเป็นนวัตกรรมที่สมบูรณ์หรือไม่ ต้องมีคุณลักษณะผ่าน
 กระบวนการครบทั้ง 3 ขั้นตอนตามที่กล่าวมาแล้ว เช่น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็น
 นวัตกรรมที่สมบูรณ์ เพราะผ่านกระบวนการครบทั้ง 3 ขั้นตอน กล่าวคือ ขั้นที่หนึ่งมีการประดิษฐ์
 คิดค้น ขั้นที่สองมีการทดลองใช้และพัฒนามาแล้ว และขั้นที่สามมีการนำมาใช้กันแล้วในการจัดการ
 เรียนการสอน แต่การโคลนนิ่งมนุษย์ยังไม่ถือว่าเป็นนวัตกรรมเพราะยังผ่านกระบวนการไม่ครบ 3
 ขั้นตอน กล่าวคือขั้นที่หนึ่งมีการคิดค้นวิธีการโคลนนิ่งมนุษย์ขึ้น ขั้นที่สองผ่านการทดลองปรับปรุง
 พัฒนาแล้วแต่ยังไม่ผ่านขั้นที่สามคือยังไม่มีเมื่อนำวิธีการโคลนนิ่งมนุษย์มาใช้ในสถานการณ์จริงทั่วไป
 เพราะกฎหมายยังไม่ยอมให้มีการโคลนนิ่งมนุษย์จึงยังไม่เป็นนวัตกรรม

ประเภทของนวัตกรรมการศึกษา

ประเภทของนวัตกรรมการศึกษา ถ้าจำแนกตามลักษณะของนวัตกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, 2553 อ้างถึงใน มานิตย์ อาษานอก, 2562)

1. นวัตกรรมที่เป็นผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) หรือสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้

ถือเป็นผลผลิต (Outputs) เช่น ผลผลิตที่เป็นนวัตกรรมด้านสื่อการศึกษา ได้แก่ หนังสือเสริมการอ่าน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดการสอน แบบฝึกทักษะ บทเรียนสำเร็จรูป นวัตกรรมด้านไอซีทีเพื่อการศึกษา ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนวีดิทัศน์ช่วยสอน ฯลฯ โดยออกแบบและพัฒนาตามหลักการที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)

2. นวัตกรรมที่เป็นกระบวนการ (Process Innovation) หรือ วิธีการ (Technique) คือ

ประยุกต์ใช้ แนวคิด วิธีการ หรือกระบวนการใหม่ ๆ ที่ส่งผลให้เกิดกระบวนการผลิต และการทำงานโดยรวมให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลยิ่งขึ้น ได้แก่

- 2.1 นวัตกรรมด้านวิธีจัดการเรียนการสอน เช่น วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิธีการสอนคิด

วิธีสอนแบบบูรณาการ วิธีสอนโครงงาน ฯลฯ เป็นต้น

- 2.2 นวัตกรรมด้านหลักสูตร เป็นการใช่วิธีการใหม่ๆ ในการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นและตอบสนองความต้องการของบุคคล เช่น หลักสูตรบูรณาการ หลักสูตรรายบุคคล หลักสูตรท้องถิ่น ฯลฯ เป็นต้น

- 2.3 นวัตกรรมด้านการประเมินผล เช่น การลงทะเบียนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต การใช้บัตรสมาร์ทการ์ดเพื่อเข้าใช้ระบบประมวลผลของสถาบันศึกษา การใช้คอมพิวเตอร์ในการตัดเกรด ฯลฯ เป็นต้น

- 2.4 นวัตกรรมด้านการบริหารจัดการ เช่น การใช้ระบบฐานข้อมูลมาช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจ รูปแบบการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก ฯลฯ

นวัตกรรมการศึกษาเหล่านี้ถูกคิด ผลิต และพัฒนาขึ้นมา เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษา โดยนวัตกรรมจะถูกเผยแพร่ไปยังกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้เกิดการยอมรับนวัตกรรมเหล่านั้น

ขั้นตอนการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม (Innovation Decision Process)

แนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นมานั้น กว่าที่บุคคลจะเกิดการยอมรับและตัดสินใจนำไปใช้ จะต้องผ่านการตัดสินใจอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งโรเจอร์ส (Roger, 2003 : 213-236) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า

1. ขั้นความรู้ (Knowledge Stage) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม โดย

บุคคลจะได้รับรู้ข่าวสารเบื้องต้นของนวัตกรรมและแสวงหาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1.1 การตระหนักรู้ว่ามีนวัตกรรม (Awareness Knowledge) เป็นการรับรู้ว่ามีนวัตกรรมอะไรเกิดขึ้นบ้าง และรู้ว่ามีนวัตกรรมนั้นมีความสำคัญอย่างไร

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้นวัตกรรม (How-to-Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีใช้นวัตกรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม

1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ (Principle Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับหลักการหรือทฤษฎี ที่เป็นพื้นฐานของนวัตกรรมนั้น ช่วยทำให้บุคคลเข้าใจนวัตกรรมและวิธีใช้มากขึ้นเกิดการยอมรับนวัตกรรมอย่างมีหลักการ

2. ขั้นจูงใจ (Persuasion Stage) เป็นขั้นที่จะทำให้บุคคลมีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบนวัตกรรม เมื่อบุคคลมีความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมนั้นมาพอสมควรแล้วจากระดับแรก ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเช่น ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน ควรจูงใจโน้มน้าวโดยให้ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมนั้นเพิ่มเติม เช่น ความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับนวัตกรรมในแง่ของประโยชน์ที่ได้รับ ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติความยากง่ายในการนำไปทดลองใช้ ตลอดจนความสามารถเข้ากันได้กับของเดิมที่มีอยู่เดิม สิ่งเหล่านี้มีผลที่จะจูงใจให้บุคคลชอบหรือไม่ชอบนวัตกรรม

3. ขั้นการตัดสินใจ (Decision Stage) เป็นขั้นที่บุคคลเลือกว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรม การที่บุคคลจะตัดสินใจอย่างไรวางขึ้นอยู่กับขั้นความรู้และขั้นการจูงใจว่า บุคคลมีความรู้และชอบนวัตกรรมนั้นหรือไม่ ซึ่งหากบุคคลบรรลุผ่าน 2 ขั้นตอนไปในทางที่ดี ก็มีแนวโน้มที่จะตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมนั้น และหากนวัตกรรมนั้นสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ก็จะทำให้มีแนวโน้มในการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมนั้นมากขึ้น การตัดสินใจในขั้นตอนนี้ยังมีโอกาสการเปลี่ยนแปลงได้ จากไม่ยอมรับเป็นยอมรับ หรือจากไม่ยอมรับเป็นยอมรับ ขึ้นอยู่กับบริบทและสถานการณ์ แต่บางคนตัดสินใจรับหรือไม่รับนวัตกรรมไปแล้วก็ไม่เปลี่ยนแปลงยึดมั่นในการตัดสินใจนั้นตลอดไป

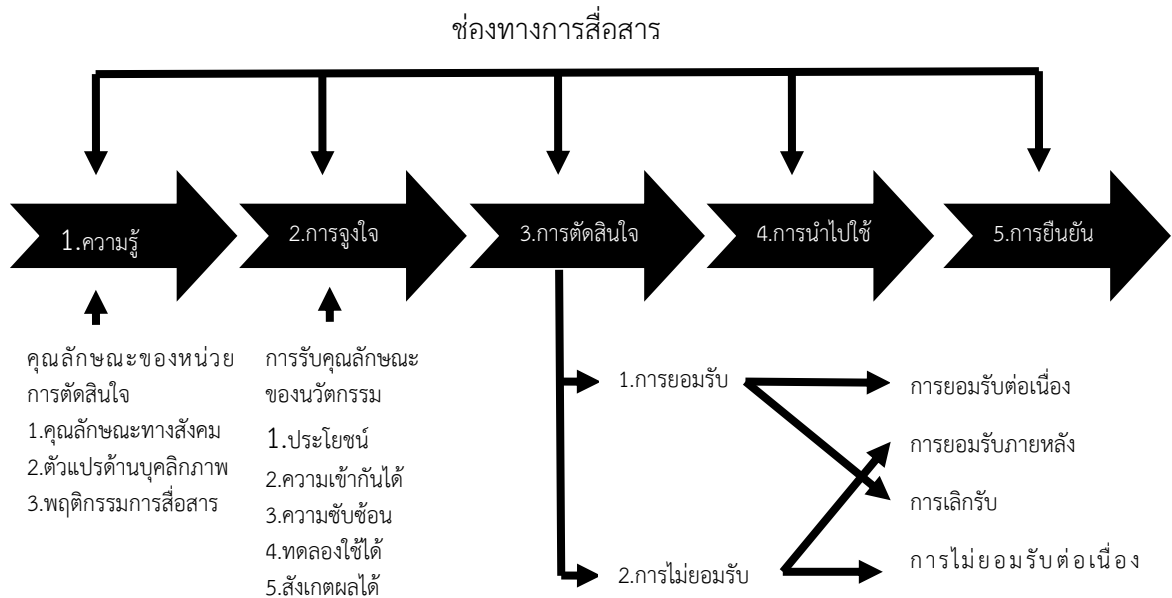
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation Stage) เมื่อบุคคลตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม ก็จะนำนวัตกรรมไปใช้ในบริบทของตนเอง ซึ่งการนำไปใช้จะทำให้บุคคลได้รับรู้ว่ามีนวัตกรรมนั้นใช้อย่างไร มีปัญหาอะไรจากการใช้ และสามารถแก้ปัญหาได้นั้นได้หรือไม่ และหากมีการนำไปใช้อย่างสม่ำเสมอเป็นที่น่าพึงพอใจการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมก็สามารถจบลงได้ในขั้นตอนนี้ หรือจะดำเนินต่อไปไปสู่ขั้นตอนการยืนยันเป็นขั้นตอนสุดท้ายก็จะสมบูรณ์

5. ขั้นการยืนยัน (Confirmation Stage) เป็นขั้นที่บุคคลจะแสวงหาการสนับสนุนส่งเสริมแนวร่วมในการใช้นวัตกรรมเพื่อให้เกิดความมั่นใจและยืนยันที่จะนำนวัตกรรมไปใช้อย่างต่อเนื่องโดยบุคคลจะแสวงหาข่าวสารเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของเขา และหากได้รับข้อมูลใหม่ที่ขัดแย้งกับข้อมูลเดิมซึ่งอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการตัดสินใจ บุคคลจะพยายามลดความขัดแย้งโดยอาจเข้ารับการศึกษอบรมเพิ่มเติมเพื่อลดความขัดแย้งและเพิ่มแรงกระตุ้นให้เกิดการยืนยันในการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมนั้น

ขั้นตอนการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมทั้ง 5 ขั้นนั้น Roger ได้เขียนแผนภูมิเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้

สภาพเดิม

1. สิ่งที่ทำอยู่เดิม
2. รับรู้ความต้องการ/ปัญหา
3. ความไวในการรับนวัตกรรม
4. บรรทัดฐานทางสังคม



ภาพที่ 1.1 ขั้นตอนการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม
ที่มา Roger. 2003 : 213

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

การเผยแพร่ นวัตกรรมจะประสบความสำเร็จเป็นที่ยอมรับของบุคคลหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้ (Rogers. 2003 : 277-308)

1. คุณลักษณะของนวัตกรรม
2. ผู้รับนวัตกรรม
3. การสื่อสาร
4. ระบบสังคม

คุณลักษณะของนวัตกรรม

คุณลักษณะของนวัตกรรม เป็นปัจจัยสำคัญในการยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรม แม้ว่านวัตกรรมนั้นมีประโยชน์มากแต่ถ้าบุคคลเห็นว่าไม่ดี ไม่มีประโยชน์ ก็อาจไม่ยอมรับนวัตกรรมนั้น คุณลักษณะของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อการยอมรับ มีดังนี้

1. การได้รับประโยชน์จากนวัตกรรม (Relation Advantage) หมายความว่า
นวัตกรรมใดที่บุคคลเชื่อ

ว่าสามารถใช้ได้ดีและมีประโยชน์ สามารถนำมาทดแทนของเก่าได้จริงหรือดีกว่าของเก่าก็จะทำให้มีโอกาสได้รับการยอมรับสูง

2. การเข้ากันได้กับสิ่งที่มีอยู่เดิม (Compatibility) หมายความว่า นวัตกรรมที่นำมาใช้ถ้ามีความ

สอดคล้องกับความต้องการ เข้ากันได้กับกับ ค่านิยม ความเชื่อทางสังคม วัฒนธรรม และแนวปฏิบัติที่เป็นอยู่ นวัตกรรมนั้นก็มีโอกาสได้รับการยอมรับง่ายขึ้น

3. ความซับซ้อน (Complexity) หมายความว่า นวัตกรรมใดมีความยุ่งยากซับซ้อนและเข้าใจยาก บุคคล

อาจหมดความอดทนที่จะเรียนรู้ทำให้ไม่ค่อยอยากนำมาใช้ โอกาสที่จะได้รับการยอมรับก็น้อยกว่า นวัตกรรมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งาน

4. ทดลองปฏิบัติได้ (Trainability) หมายความว่า นวัตกรรมที่จะนำมาใช้ถ้าสามารถนำมาทดลอง

หรือทดสอบให้ดูได้ นวัตกรรมนั้นก็จะได้รับการยอมรับได้ง่ายกว่านวัตกรรมที่ไม่สามารถทดลองหรือทดสอบให้ดูได้

5. สังเกตเห็นผลได้ (Observability) หมายความว่า นวัตกรรมใดหากทดลองใช้แล้วสามารถเห็นผลได้

ชัดเจนจะทำให้ นวัตกรรมนั้นมีโอกาสได้รับการยอมรับง่ายกว่านวัตกรรมที่สังเกตเห็นผลได้ยาก

ผู้รับนวัตกรรม

ตัวของผู้รับนวัตกรรม ถึงแม้ว่านวัตกรรมจะมีลักษณะที่ดีและเหมาะสมเพียงใด แต่ถ้าผู้รับนวัตกรรมนั้นไม่มีความพร้อมที่จะยอมรับและปฏิบัติ นวัตกรรมนั้นก็ไร้ความหมาย ปัจจัยด้านผู้รับนวัตกรรมเกี่ยวข้องกับสถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม เช่น ระดับการศึกษา รายได้ ฐานะทางเศรษฐกิจ อาชีพ การมีตำแหน่งเป็นผู้นำในสังคมล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการยอมรับ ตลอดจนคุณลักษณะของบุคลิกภาพที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวของบุคคลที่ได้รับการส่งเสริมมาย่อมมีส่วนที่เกื้อหนุนหรือต่อต้านการยอมรับนวัตกรรม ผู้เผยแพร่ นวัตกรรมต้องใช้วิธีการเผยแพร่ให้เหมาะสมกับบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล ลักษณะของบุคคลที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มนวัตกรรม (Innovator) เป็นกลุ่มที่ยอมรับนวัตกรรมเร็วที่สุด มักเป็นผู้มีฐานะทางเศรษฐกิจดี มี

การศึกษาสูง มีความกล้าที่จะเสี่ยงทดลอง ชอบลองของแปลกใหม่ ซึ่งมีปริมาณน้อยประมาณร้อยละ 2.5 ของผู้รับนวัตกรรม

2. กลุ่มผู้รับเร็ว (Early Adopters) เป็นผู้นำความคิดเห็นในท้องถิ่น ส่วนใหญ่เป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการ

เปลี่ยนแปลง มีเหตุผล มักเป็นผู้ที่ได้รับการยกย่อง และนับถือจากผู้คนในสังคม ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างน้อย คือ ประมาณร้อยละ 13.5 ของผู้รับนวัตกรรม

3. กลุ่มผู้รับค่อนข้างเร็ว (Early Majority) เป็นผู้ที่ยอมรับนวัตกรรมหลังจากที่พิจารณาอย่างรอบคอบ

โดยคอยดูผลการใช้จากกลุ่มแรก ๆ ก่อน เมื่อแน่ใจว่าใช้ได้ผลแล้วจึงจะยอมรับมาปฏิบัติ มีประมาณร้อยละ 34 ของผู้รับนวัตกรรม

4. กลุ่มผู้รับค่อนข้างช้า (Late Majority) เป็นผู้ที่มีความระแวง ข้างสงสัย ลังเลใจ จะยอมรับความคิดใหม่ ๆ หลังจากคนส่วนใหญ่ยอมรับไปใช้กันแล้ว มีประมาณร้อยละ 34 ของผู้รับนวัตกรรม
5. กลุ่มผู้ล่าช้า (Laggards) เป็นพวกที่ยอมรับรับนวัตกรรมช้าที่สุด มักจะเป็นผู้ที่มีความยึดมั่นอยู่กับประเพณีอย่างเหนียวแน่น ไม่สนใจโลกภายนอก ไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอะไรง่าย ๆ มีประมาณร้อยละ 16 ของผู้รับนวัตกรรม

การสื่อสาร

การเผยแพร่ข่าวสารทำให้เกิดการยอมรับ เป็นการติดต่อสื่อสารประเภทหนึ่ง กระบวนการสื่อสารต้องมีประสิทธิภาพ สามารถส่งข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งสารผ่านช่องทางหรือสื่อตัวกลางไปยังผู้รับสารอย่างถูกต้อง ถ้าสื่อสารได้ดีโอกาสที่ผู้รับจะยอมรับนวัตกรรมก็เป็นไปได้สูง ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อสารไม่ดีโอกาสที่ผู้รับจะปฏิเสธไม่ยอมรับนวัตกรรมก็มีสูงเช่นกัน

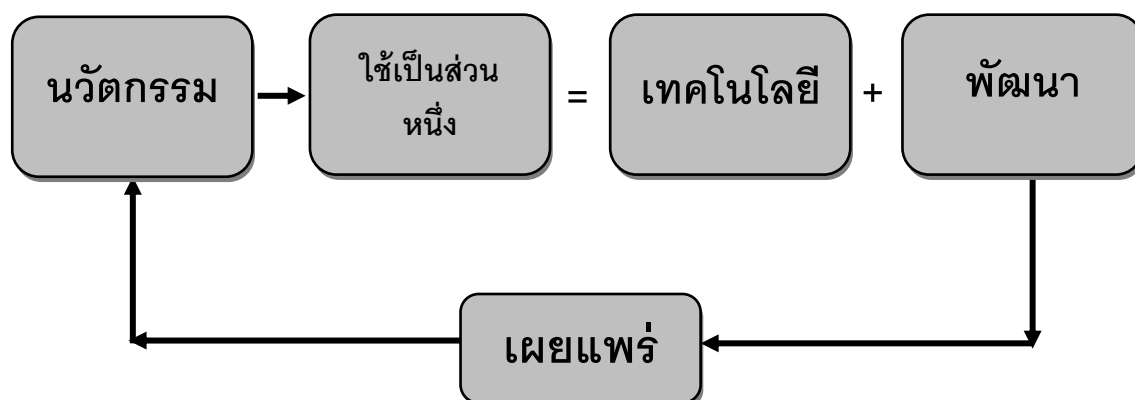
ระบบสังคม

ระบบสังคม ประกอบไปด้วย ผู้นำ ผู้ตาม และบรรทัดฐานทางสังคม ถ้าผู้นำในสังคมมีวิสัยทัศน์ดี รู้จักคุณลักษณะของสมาชิกในสังคม(ผู้ตาม) ก็จะสามารถโน้มน้าวใจให้สมาชิกยอมรับนวัตกรรมได้ดี แต่การเผยแพร่ข่าวสารต้องไม่ขัดกับบรรทัดฐานทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่สังคมนั้น ๆ ใช้เป็นตัวแยกแยะว่าอะไรเหมาะสม อะไรไม่เหมาะสม ถ้านวัตกรรมที่เผยแพร่ไปขัดกับบรรทัดฐานทางสังคมก็จะทำให้การยอมรับนวัตกรรมนั้นเป็นไปได้ยาก เช่น สมัยหนึ่งประเทศไทยมีนักกีฬาสนุกเกอร์ได้แชมป์ระดับโลก หน่วยงานต่าง ๆ จึงมีแนวคิดที่จะส่งเสริมให้โรงเรียน ต่าง ๆ จัดการเรียนการสอนกีฬาสนุกเกอร์ แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเพราะบรรทัดฐานสังคมไทยมองว่าสนุกเกอร์เป็นการเล่นการพนัน

จากนวัตกรรมสู่เทคโนโลยี

นวัตกรรมเมื่อถูกนำมาใช้จนเคยชินเป็นปกตินิสัยเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานแล้ว เช่น โรงเรียนมีการนำเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ มาใช้ในการเรียนการสอนเป็นประจำจนเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานแล้ว ก็จะหมดสภาพความเป็นนวัตกรรมกลายเป็นเทคโนโลยีไป คือโรงเรียนมีการใช้เทคโนโลยีเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ในการเรียนการสอน

เทคโนโลยีเมื่อถูกใช้ไปนาน ๆ หรือนำไปใช้ต่างสถานที่ ต่างเวลา ต่างโอกาส ก็อาจเกิดปัญหาหรือข้อบกพร่องบางประการ เช่น อาจไม่ได้ผลหรือได้ผลน้อย ไม่เป็นที่น่าพอใจ จำเป็นต้องมีการดัดแปลง ปรับปรุงหรือคิดค้นสิ่งใหม่ขึ้น ให้เหมาะสมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การคิดค้นหรือปรับปรุงดัดแปลงขึ้นใหม่แล้วทดลองใช้จนได้ผลและนำมาใช้ในสถานการณ์จริง สิ่งนั้นก็กลายเป็นนวัตกรรมไป และนวัตกรรมนั้นเมื่อถูกใช้จนเป็นปกติวิสัย เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานก็จะกลายเป็นเทคโนโลยีไปอีกเป็น วงจักรหมุนเวียนกันไป ไม่สามารถตอบได้ว่าอะไรเกิดขึ้นก่อนกัน จึงมักเรียกควบคู่กันเสมอว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีหรือเทคโนโลยีและนวัตกรรม ภาษาอังกฤษจะใช้คำว่า INNOTECH เป็นคำเรียกรวมๆ ของนวัตกรรมและเทคโนโลยี ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของ นวัตกรรมและเทคโนโลยี

ที่มา : ผู้เขียน

ความหมายของเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (Technology) เป็นคำมาจากภาษากรีกว่า Techne หมายถึงศิลปะ วิทยาศาสตร์ หรือทักษะ (Art, Science or Skill) และมาจากคำภาษาละตินว่า Texere มีความหมายว่า การสาน (to Weave) หรือการสร้าง (to Construct) ในภาษากรีกมีคำว่า Technologia หมายถึงการกระทำอย่างมีระบบ (Systematic Treatment) เมื่อพิจารณาจากรูปศัพท์ภาษาอังกฤษ จะมีความหมายดังนี้

Techno แปลว่า วิธีการ

Logy แปลว่า วิชาหรือการศึกษาเกี่ยวกับ

ดังนั้นเมื่อรวมคำแล้วเทคโนโลยีจึงหมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยเทคนิควิธีการหรือวิถีปฏิบัติ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้อื่น ๆ มาประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ เมื่อนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาเรียกว่า เทคโนโลยีการศึกษา

ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษา

แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษา ในทัศนะของนักการศึกษาหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา มีอยู่ 2 แนวคิด คือ

1. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์กายภาพ
2. แนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์

เทคโนโลยีการศึกษาตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นการประยุกต์วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์ เคมี ชีวะ) กับเทคโนโลยีการช่างหรือวิศวกรรม (เครื่องฉายต่าง ๆ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ) มาใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน

เทคโนโลยีการศึกษาตามแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ จะพิจารณาเทคโนโลยีการศึกษาในเชิงการปฏิบัติทางการศึกษาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมมนุษย์โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยา

มานุษยวิทยา สังคมวิทยา กระบวนการกลุ่ม การสื่อสาร ตลอดจนความรู้ทางช่าง และเครื่องมือต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

จากแนวคิดทั้ง 2 จึงมีผู้ให้นิยามของเทคโนโลยีการศึกษาออกเป็น 2 ลักษณะเช่นกัน ดังนี้ กูด (Good, 1973 : 529) ได้ให้ความหมาย ของเทคโนโลยีการศึกษาไว้ว่า เป็นการประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์และเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน

แฮนคอก (Hancock, 1977 : 5) กล่าวว่าไว้ว่า เทคโนโลยีการศึกษา คือการผสมผสาน ความคิด ความเข้าใจ ในการปฏิบัติงานระหว่างคนกับเครื่องมือและวัสดุ อย่างมีระบบโดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กาเย่ และบริกส์ (Gagne and Briggs, 1979 : 22) ได้นิยามไว้ว่า เทคโนโลยีการศึกษา คือ ความรู้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการเรียนการสอนโดยครอบคลุม 3 ประการ ต่อไปนี้ คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเสริมแรง การวางเงื่อนไข เป็นต้น
3. เครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นประดิษฐ์กรรมทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

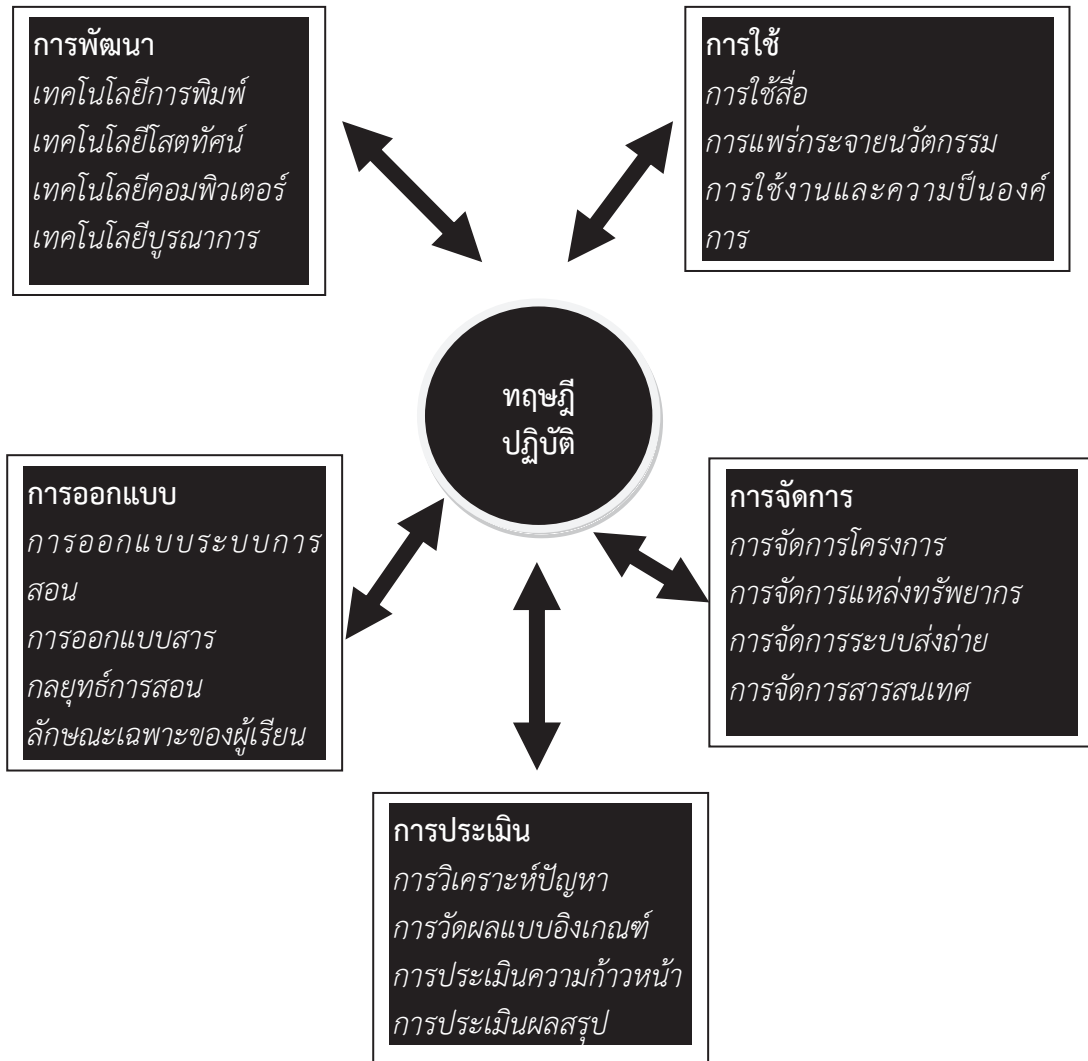
สมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (Association for Educational Communications and Technology : AECT) แห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้ความหมายไว้เมื่อปี พ.ศ. 2537 ว่า (Seels & Richey, 1994 : 9) “เทคโนโลยีการศึกษาเป็นทฤษฎีและการปฏิบัติของ การออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการ และการประเมิน ของกระบวนการและทรัพยากรสำหรับการเรียนรู้”

ดังนั้น โดยสรุปแล้วเทคโนโลยีการศึกษาจึงเป็นการประยุกต์เอา แนวความคิด หลักการ ทฤษฎี เทคนิค วิธีการ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการศึกษาอย่างเป็นระบบ ผ่านการออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการ และการประเมิน เพื่อให้การศึกษามีประสิทธิภาพ (Efficiency) และมีประสิทธิผล (Productivity)

ขอบเขตและองค์ประกอบของเทคโนโลยีการศึกษา

จากความหมายของเทคโนโลยีการศึกษาดังกล่าว เทคโนโลยีการศึกษาจึงมิได้หมายถึง เฉพาะเรื่องของการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ (Hardware) และวัสดุ (Software) เท่านั้น แต่เทคโนโลยี การศึกษายังหมายความรวมถึง การผสมผสานองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งหลาย ที่จะเกื้อหนุนให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

ดังนั้นเทคโนโลยีการศึกษา จึงมีขอบเขตกว้างขวางประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆที่ ครอบคลุมการจัดดำเนินการทางการศึกษาทั้งหมด ดังที่สมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (Association for Educational Communications and Technology : AECT) แห่ง สหรัฐอเมริกาคำหนดไว้เป็น 5 ขอบเขตใหญ่ แต่ละขอบเขตแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ รวมทั้งหมด 20 องค์ประกอบ ดังนี้ (Seels & Richey, 1994 : 25-27)



ภาพที่ 1.3 ขอบเขตและองค์ประกอบของเทคโนโลยีการศึกษา
ที่มา : Seels and Richey, 1994 : 26

1. การออกแบบ (Design) คือกระบวนการกำหนดสภาพการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น

1.1 การออกแบบระบบการสอน (Instructional Systems Design) เป็นวิธีการจัดการที่รวมขั้นตอนของการสอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) คือกระบวนการที่กำหนดว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รับอะไร เรียนเนื้อหาอะไร การออกแบบ (Design) คือกระบวนการที่ต้องระบุว่าให้ผู้เรียนเรียนอย่างไร การพัฒนา (Development) คือกระบวนการสร้างผลิตสื่อวัสดุการสอน การนำไปใช้ (Implementation) คือการใช้วัสดุและยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ในการสอน และการประเมิน (Evaluation) คือกระบวนการในการประเมินการสอน

1.2 การออกแบบสาร (Message Design) เป็นการวางแผนเปลี่ยนแปลงสารเน้นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานของความสนใจ การรับรู้ ความจำ การออกแบบสารมีจุดประสงค์เพื่อการสื่อความหมายกับผู้เรียน

1.3 กลยุทธ์การสอน (Instructional Strategies) เน้นที่การเลือกลำดับเหตุการณ์และกิจกรรมในบทเรียน ในทางปฏิบัติกลยุทธ์การสอนมีความสัมพันธ์กับสถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งผลของปฏิสัมพันธ์นี้สามารถอธิบายได้โดยโมเดลการสอน ดังนั้นการเลือกยุทธศาสตร์การสอนและโมเดลการสอน ต้องขึ้นอยู่กับสถานการณ์การเรียนรู้ ลักษณะผู้เรียน ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของการเรียน

1.4 ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน (Learner Characteristics) คือลักษณะและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่จะมีผลต่อกระบวนการเรียนการสอน การเลือก และการใช้ยุทธศาสตร์การสอน

2. การพัฒนา (Development) เป็นกระบวนการของการนำการออกแบบไปสู่การผลิตและพัฒนาให้ดีขึ้น โดยอาศัยเทคโนโลยีเป็นตัวช่วย ประกอบด้วย

2.1 เทคโนโลยีสิ่งพิมพ์ (Print Technologies) เป็นการผลิตสื่อด้านวัสดุ เช่น หนังสือ โสตทัศนวัสดุพื้นฐานประเภท ภาพนิ่ง ภาพถ่าย รวมถึงสื่อข้อความ กราฟิก วัสดุภาพสิ่งพิมพ์ ทัศนวัสดุ สิ่งเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาการใช้วัสดุการสอนอื่นๆ

2.2 เทคโนโลยีโสตทัศน (Audiovisual Technologies) เป็นวิธีการในการจัดหาหรือส่งถ่ายสารโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์หรือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำเสนอสารต่างๆ ด้วยเสียงและภาพ โสตทัศนอุปกรณ์จะช่วยแสดงสิ่งที่เป็ธรรมชาติจริง ความคิดที่เป็นนามธรรม เพื่อผู้สอนนำไปใช้ให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

2.3 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Technologies) เป็นวิธีการในการจัดหาหรือส่งถ่ายสารโดยใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ เพื่อรับและส่งข้อมูลแบบดิจิทัล ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์จัดการสอน ไทรคมนาคม การสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ การเข้าถึงและใช้แหล่งข้อมูลในเครือข่าย

2.4 เทคโนโลยีบูรณาการ (Integrated Technologies) เป็นวิธีการในการจัดหาหรือส่งถ่ายข้อมูลกับสื่อหลายๆ รูปแบบภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์

3. การใช้ (Utilization) เป็นการใช้กระบวนการและแหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย

3.1 การใช้สื่อ (Media Utilization) เป็นระบบของการใช้สื่อ แหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียน โดยใช้กระบวนการตามี่ผ่านการออกแบบการสอน

3.2 การแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovations) เป็นกระบวนการสื่อความหมาย รวมถึงการวางยุทธศาสตร์หรือจุดประสงค์ให้เกิดการยอมรับนวัตกรรม

3.3 การใช้งานและความเป็นองค์การ (Implementation and Institutionalization) เป็นการใช้สื่อการสอนหรือยุทธศาสตร์ในสถานการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และใช้นวัตกรรมการศึกษาเป็นประจำในองค์การ

3.4 นโยบายและกฎระเบียบ (Policies and Regulations) เป็นกฎระเบียบ

3.5 ข้อบังคับของสังคมที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายและใช้เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา

4. การจัดการ (Management) เป็นการควบคุมกระบวนการทางเทคโนโลยีการศึกษาตลอดจนการวางแผน การจัดการ การประสานงาน และการให้คำแนะนำ ประกอบด้วย

4.1 การจัดการโครงการ (Project Management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุม การออกแบบ และพัฒนาโครงการสอน

4.2 การจัดการแหล่งทรัพยากร(Resource Management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุมแหล่งทรัพยากร ที่ช่วยระบบและการบริการ

4.3 การจัดการระบบส่งถ่าย (Delivery System Management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุม วิธีการแพร่กระจายสื่อการสอนในองค์การ รวมถึงสื่อและวิธีการใช้ที่จะนำเสนอสารไปยังผู้เรียน

4.4 การจัดการสารสนเทศ (Information Management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุม การเก็บ การส่งถ่าย หรือกระบวนการของข้อมูลสารสนเทศเพื่อสนับสนุนแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นกระบวนการหาข้อมูลเพื่อกำหนดความเหมาะสมของการเรียน การสอน ประกอบด้วย

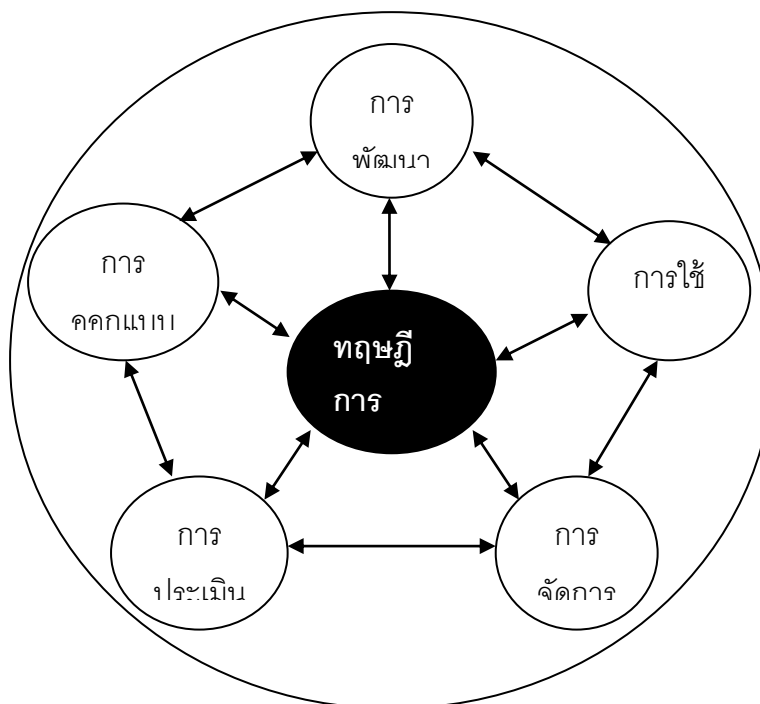
5.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นการทำให้ปัญหาลึ้นสุด โดยการใช้ข้อมูลต่างๆ และวิธีการที่จะช่วยตัดสินใจ

5.2 การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Reference Measurement) เป็นเทคนิคการใช้เกณฑ์เพื่อการประเมินการสอนหรือประเมินโครงการเทคโนโลยีการศึกษา

5.3 การประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) มีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมจากการประเมินความก้าวหน้าเพื่อเป็นฐานในการพัฒนาต่อไป

5.4 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) มีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมที่จะตัดสินใจกับการดำเนินงานโปรแกรม หรือโครงการต่อไป

ขอบเขตของเทคโนโลยีการศึกษาในภาพที่ 1.3 แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตทั้ง 5 ขอบเขตไม่เรียงลำดับกันแต่จะเป็นการเสริมซึ่งกันและกัน ภายในขอบเขตจะมีองค์ประกอบย่อยเพื่ออธิบายถึงลักษณะของขอบเขตนั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อมีการทำวิจัยอาจมุ่งเน้นไปยังกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือส่วนย่อยใดก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วจะเป็นการทำงานร่วมกัน กล่าวคือ เมื่อมีการทำงานในกลุ่มของการพัฒนาก็จะใช้ทฤษฎีจากกลุ่มการออกแบบ เช่น ทฤษฎีการออกแบบระบบการสอนและทฤษฎีการออกแบบสาร หรือเมื่อมีการใช้ในกลุ่มออกแบบก็ต้องนำหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของสื่อจากกลุ่มการพัฒนา และทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาและการวัดผลจากกลุ่มการประเมินผลมาใช้ร่วมด้วย แต่ละขอบเขตจะมีความสัมพันธ์เสริมกันและกันอยู่ภายในเส้นรอบวงและโยงเข้าสู่ศูนย์กลางของทฤษฎีและการปฏิบัติ ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตต่าง ๆ ในเทคโนโลยีการศึกษา
ที่มา : Seels and Richey, 1994 : 27

ความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษามีความสำคัญต่อการศึกษามาก ดังนี้

1. ช่วยนำมวลประสบการณ์เข้ามามีการจัดการศึกษา

มวลประสบการณ์ที่เราจะจัดการศึกษานั้นมีอยู่มากมายและหลากหลาย ถึงแม้จะอยู่ห่างไกลตัวผู้เรียน ถูกจำกัดด้วยระยะทางและกาลเวลา เทคโนโลยีการศึกษาก็ช่วยให้เราสามารถนำประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้มาในโรงเรียนให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยสะดวกรวดเร็ว

2. ช่วยขยายแหล่งวิทยากรมนุษย์ ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด ให้สามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง

แหล่งวิทยากรมนุษย์ที่จะใช้ประโยชน์ในการศึกษานั้นมีอยู่จำกัด จึงต้องหาเครื่องมือที่จะต้องขยายการใช้แหล่งวิทยากรมนุษย์ให้สามารถใช้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น เทคโนโลยีการศึกษาสามารถขยายการใช้แหล่งวิทยากรมนุษย์ให้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง

3. ช่วยจัดสถานะการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย

ความคิดใหม่ในการเรียนรู้ของคนนั้น เราถือว่าคนเรียนได้ดีด้วยการกระทำ แก้ปัญหาด้วยการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ เรียนเป็นกลุ่มเล็ก และเรียนเป็นรายบุคคล สิ่งที่จะทำให้สามารถจัดสถานะการเรียนรู้เช่นนี้ได้ คือเทคโนโลยีการศึกษา

4. ทำให้คุณภาพของสถานศึกษาเท่าเทียมกัน

รัฐบาลมีนโยบาย ที่จะทำให้สถานศึกษาทุกหนทุกแห่งมีคุณภาพเท่าเทียมกัน เทคโนโลยีการศึกษาจะเป็นวิธีหนึ่งที่ดีที่จะทำให้คุณภาพของสถานศึกษามีความเท่าเทียมกัน

5. ทำให้เกิดผลการเรียนรู้หลายด้าน

ความคิดในด้านการเรียนรู้อีกประการหนึ่ง การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งการเรียนรู้ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้นั้น จะต้องมีการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นทั้งพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย เทคโนโลยีการศึกษาจะช่วยให้เกิดผลการเรียนรู้ดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

6. ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน ได้ลงมือกระทำด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้

ความคิดเรื่องบทบาทของครูในการสอนนั้น ปัจจุบันเห็นว่าการสอนนั้นมิใช่การบอกกล่าวแต่อย่างเดียว แต่การสอนนั้นเป็นการจัดอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน เพื่อนักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้ ความคิดเช่นนี้ย่อมมีความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยีการศึกษาเข้ามาในโรงเรียน

7. ช่วยทำให้เกิดเหตุการณ์สอนที่สำคัญ ที่ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

การสอนที่เป็นระบบนั้น ย่อมประกอบด้วยเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างน้อย 9 ประการคือ

7.1 ตั้งความตั้งใจ

7.2 ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมาย

7.3 กระตุ้นนักเรียนให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นแก่การเรียนรู้ใหม่

7.4 เสนอวัสดุสิ่งเร้าเพื่อการเรียนรู้

7.5 จัดแนะแนวการเรียนรู้

7.6 ก่อให้เกิดการประกอบกิจโดยผู้เรียน

7.7 จัดข้อมูลป้อนกลับให้แก่การกระทำที่ถูกต้อง

7.8 ตรวจสอบประเมินการประกอบกิจ

7.9 สนับสนุนส่งเสริมให้มีความคงทนในการจำและการถ่ายโยงการเรียนรู้

นี่คือระบบเหตุการณ์ของการสอน ซึ่งระบบนี้ก็เทคโนโลยีการศึกษา

8. ช่วยทำให้เกิด ภาวะเบื้องต้น ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน

นักจิตวิทยาการศึกษายอมรับกันว่า ภาวะเบื้องต้น อันสำคัญต่อการเรียนรู้ทุกประเภทนั้น

ได้แก่

8.1 การเกิดขึ้นไล่เลี่ยกันของสิ่งเร้าและการตอบสนอง

8.2 การปฏิบัติ

8.3 การเสริมแรง

8.4 การได้ข้อสรุป

8.5 การจำแนกแยกแยะ

ภาวะเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ต้องอาศัยเทคโนโลยีการศึกษาเข้าช่วย

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องยืนยันชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษา ที่ช่วยทำให้ผู้รับการศึกษามีคุณภาพ ดังนั้นการศึกษาสมัยใหม่จึงจำเป็นต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้การศึกษามีคุณภาพ อันส่งผลให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีแก่พลเมืองโดยทั่วไป

แนวคิด หลักการ ทฤษฎี พื้นฐานที่สำคัญทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

แนวคิดพื้นฐาน

เอกรวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545 : 29) ได้กล่าวไว้ว่า การเกิดนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามีผลมาจากแนวคิดพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. แนวคิดด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักจิตวิทยาเชื่อว่าการเรียนรู้ ของบุคคลมีความสนใจ ความถนัด และความสามารถที่แตกต่างกันออกไปทั้งด้านร่างกาย จิตใจ ความต้องการ สติปัญญา ความแตกต่างนี้ส่งผลให้บุคคลมีการเรียนรู้ไม่เท่าเทียมกัน นักการศึกษาจึงมุ่งหาแนวทางและวิธีการเรียนไปตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้เกิดนวัตกรรมต่าง ๆ ขึ้น เช่น บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนด้วยตนเอง (Programmed Instruction) ชุดการสอนรายบุคคล (Individual Instructional Package) เป็นต้น

2. แนวคิดด้านความพร้อม (Readiness) นักจิตวิทยาทางการศึกษาได้ค้นพบว่า การเรียนรู้จะได้ผลดี เมื่อผู้เรียนมีความพร้อม ความพร้อมเป็นพัฒนาการตามธรรมชาติ ความพร้อมในการเรียนเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ถ้าได้จัดองค์ประกอบทางการเรียนให้เหมาะสม เช่น นำสื่อหรือเทคนิควิธีมาสร้างความพร้อมในตัวผู้เรียน นวัตกรรมที่เกิดตามแนวคิดนี้ เช่น ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) เป็นต้น

3. แนวคิดในด้านการใช้เวลาในการศึกษา (Unit of Time) นักจิตวิทยาทางการศึกษาพบว่า การเรียนรู้ของบุคคลจะใช้เวลาไม่เท่ากัน บางคนใช้เวลาช่วงสั้น ๆ บางคนต้องมีเวลานาน ๆ จึงจะทำความเข้าใจเนื้อหาได้ ดังนั้นผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้เวลาเรียนอย่างอิสระตามความสามารถและความต้องการ นวัตกรรมที่เกิดจากแนวคิดนี้ได้แก่ บทเรียนแบบโปรแกรม มหาวิทยาลัยเปิด (Open University) เป็นต้น

4. แนวคิดในด้านความก้าวหน้าทางวิชาการ (Academical Progress) และอัตราการเพิ่มของประชากร ปัจจุบันเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเข้าสู่ยุคโลกไร้พรมแดน สภาพภูมิศาสตร์และเวลาจะไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อเปิดโอกาสให้แต่ละคนมีโอกาสได้ศึกษาอย่างกว้างขวางทั่วถึง จึงทำให้เกิดนวัตกรรม เช่น มหาวิทยาลัยเปิด การสอนทางวิทยุ โทรทัศน์ การสอนทางทางเว็บไซต์ เป็นต้น

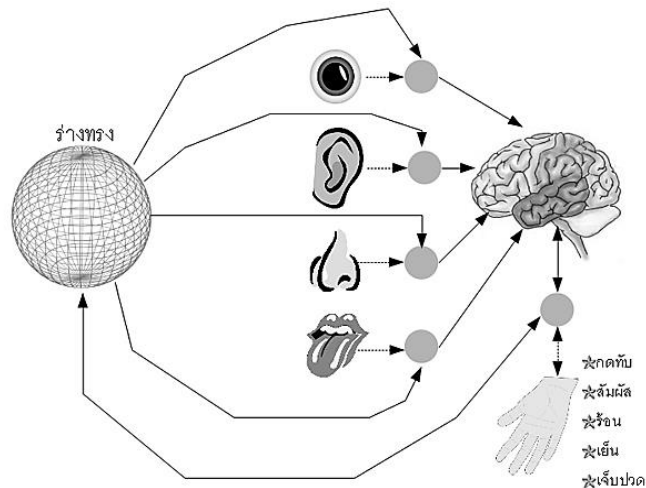
หลักการ ทฤษฎี การรับรู้

ความหมายของการรับรู้

เป็นกระบวนการแปลความระหว่างประสาทสัมผัสกับระบบประสาทของมนุษย์ที่ใช้อวัยวะสัมผัสสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทำให้ส่วนของประสาทสัมผัสในอวัยวะนั้นส่งผลเชื่อมโยงไปยังสมองและสมองจะถอดรหัสสั้น ๆ ไปยังระบบประสาท ทำให้เกิดการ **รับรู้** หรือ **รู้สึก** เกิดขึ้น ซึ่งผลของการรับรู้จะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับตัวของมนุษย์เองถ้ามนุษย์นั้นมีประสบการณ์ มีความสนใจ ตั้งใจ ใฝ่สังเกต และพิจารณาในสิ่งที่สัมผัสมาก สมองก็จะนำสิ่งนั้นมาผสมผสาน และแปลความการรับรู้ได้ดียิ่งขึ้น

มนุษย์ใช้อวัยวะรับสัมผัส 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง(กาย) จากการวิจัยพบว่า การรับรู้ของมนุษย์เกิดจากการเห็น 75 % จากการได้ยิน 13 % การสัมผัส 6 % กลิ่น 3 %

และรส 3 % การรับรู้จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพล หรือปัจจัยในการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะของผู้รับรู้ และลักษณะของสิ่งเร้า



ภาพที่ 1.5 อวัยวะสัมผัสของมนุษย์

ที่มา : <http://www.tai-parinya.com/wp-content>

กระบวนการรับรู้ (Perception)

การรับรู้ เป็นกระบวนการนำความรู้หรือข้อมูลข่าวสารเข้าสู่สมองโดยผ่านอวัยวะสัมผัส สมองจะเก็บรวบรวมและจดจำสิ่งต่างๆ เหล่านั้นไว้เป็นประสบการณ์ เพื่อเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดมโนภาพหรือความคิดรวบยอด (Concept) และทัศนคติ (Attitude) ในการเปรียบเทียบหรือถ่ายทอดความหมายกับสิ่งเร้าใหม่ที่จะรับรู้ต่อไป เช่น บุคคลเอามือไปสัมผัสเปลวเทียน จากกายสัมผัส ก็จะส่งข้อมูลไปยังสมอง สมองก็จะถอดรหัสและแปลรหัสรับรู้ว่าร้อน จึงจดจำไว้เป็นประสบการณ์ ถ้าไปพบสิ่งเร้าใหม่ลักษณะใกล้เคียงกันก็จะไม่เอามือไปจับเพราะคาดการณ์ว่าอาจจะร้อน ดังภาพที่ 1.6



ภาพที่ 1.6 กระบวนการรับรู้

ที่มา : <http://www.ismed.or.thSMEsrcuploadknowledge>

องค์ประกอบของกระบวนการรับรู้

การรับรู้ข่าวสารของมนุษย์จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. อาการรับสัมผัส หมายถึง อวัยวะรับสัมผัสต่าง ๆ ได้รับกระตุ้นจากสิ่งเร้าแล้วจะแปลความหมายโดยอาศัยประสบการณ์เข้ามาช่วย

2. การแปลความหมายของอาการสัมผัส การแปลความหมายของสิ่งเร้าที่รับเข้ามาจะถูกต้องเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

2.1 ปัจจัยทางด้านสรีระ (Physiological Factor) เป็นขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะรับสัมผัสที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น ขนาดของสิ่งเร้า ความลึกหรือของอวัยวะรับสัมผัส เป็นต้น

2.2 ปัจจัยทางจิตวิทยา (Psychological Factor) เนื่องจากสิ่งเร้าที่มากกระทบกับอวัยวะรับสัมผัสมีมาก มนุษย์จะเลือกรับรู้เฉพาะสิ่งเร้าที่มีความหมาย แต่การรับรู้ดังกล่าวจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านจิตวิทยา เช่น

2.2.1 ความตั้งใจ โดยมีสาเหตุหลายประการ เช่น ความเปลี่ยนแปลง ความแปลกใหม่ ขนาด และความเข้ม การกระทำซ้ำ การเคลื่อนไหว เป็นต้น

2.2.2 สติปัญญา ทำให้บุคคลเข้าใจเหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ได้ช้า หรือรวดเร็วต่างกัน

2.2.3 ความระวังระไว เป็นความคล่องแคล่วหรือไวต่อการรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ

2.2.4 คุณภาพของจิตใจ ความเหนื่อยล้า หรือความแจ่มใสของจิตใจย่อมมี

ผลกระทบต่อความ

เข้าใจสิ่งเร้าต่าง ๆ ได้

2.2.5 บุคลิกภาพ ผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยชอบสังคมกับผู้มีบุคลิกภาพเก็บตัวมักจะรับรู้สิ่งต่างๆ ในทางตรงข้ามกันเสมอ

3. ประสบการณ์เดิม บุคคลจะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยการคาดคะเนหรือตั้งสมมติฐานไว้ก่อนเมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นแล้ว ประสบการณ์เดิมที่เคยมีมาก่อนจะช่วยให้สามารถยืนยันการคาดคะเนได้หรือทำการแก้ไขการคาดคะเนเสียใหม่กรณีที่เกิดขึ้นใหม่เข้มแข็งกว่า และสามารถพิสูจน์ได้ว่าประสบการณ์นั้นผิดพลาดอย่างแน่นอน การรับรู้ของคนแต่ละคนอาจจะรับรู้ในสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกันแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางจิตใจ ความคิด ประสบการณ์เดิม ของแต่ละคนที่แตกต่างกันออกไป ดังเช่น การมองรูปภาพที่ 1.7 ด้านล่างนี้ แต่ละคนจะมองเห็นแตกต่างกัน บางคนมองเห็นเป็นแม่มดหรือยายแก่ แต่บางคนมองเห็นเป็นหญิงสาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม มุมมองและจินตนาการของแต่ละคน



ภาพที่ 1.7 ภาพปริศนา

ที่มา : <http://www.ismed.or.thSMEsrcuploadknowledge>

ชม ภูมิภาค (ม.ป.ป. : 25) ให้ข้อคิดเห็นสรุปได้ว่า การรับรู้ที่ถูกต้องนับว่าเป็นพื้นฐานอันสำคัญยิ่งของการเรียนรู้ คนเราจะคิดได้ถูกต้อง มีความเข้าใจ มีเจตคติที่ถูกต้องได้นั้นจะต้องเริ่มจากการรับรู้ที่ดี การรับรู้เริ่มจากการสัมผัส เมื่อมีการสัมผัสที่ดีก็ย่อมทำให้เกิดการรับรู้ที่ดีได้ด้วย

ดังนั้น การรับรู้จึงเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ถ้าไม่มีการรับรู้เกิดขึ้น การเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น เพราะการรับรู้เป็นหนทางที่นำไปสู่การแปลความหมายที่เข้าใจกันได้ การรับรู้จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดความคิด รวบรวม เจตคติ ของมนุษย์ อันเป็นส่วนสำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนการสอนและการใช้สื่อการสอน จึงจำเป็นจะต้องให้เกิดการรับรู้ที่ถูกต้องมากที่สุด

หลักการ ทฤษฎี การเรียนรู้

ความหมายของการเรียนรู้

การเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ หลักการ ทฤษฎี การเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาที่สำคัญมี 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)
2. กลุ่มความรู้ความเข้าใจ (Cognitive)

กลุ่มพฤติกรรมนิยม

การเรียนรู้ตามแนวคิดกลุ่มพฤติกรรมนิยม บางทีเรียกว่าทฤษฎีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ทฤษฎีของกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นผลมาจากประสบการณ์เกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ก่อให้เกิดความเคยชินจนเป็นนิสัย นักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยมมีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการสร้างพันธะเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับปฏิกิริยาตอบสนองหรือสถานการณ์แวดล้อมกับพฤติกรรม เช่น เด็กเห็นเทียนสว่างสวยดีเป็นสิ่งเร้า

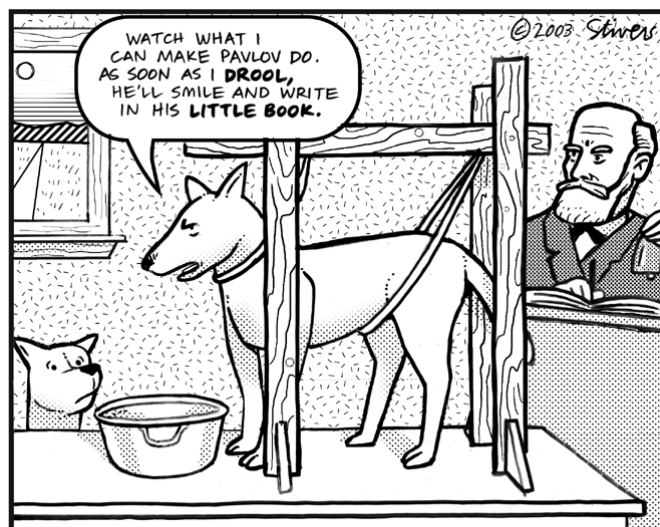
(S = Stimulus) จิ้งเอ๋อมมือจับ (R = Response) ผลคือร้อนเกิดความเจ็บปวด ต่อไปเมื่อพบเทียนมีแสงสว่างจะไม่จับอีก แสดงว่าเด็กเกิดการเรียนรู้จึงเปลี่ยนพฤติกรรม

นักจิตวิทยากลุ่มนี้ เช่น Pavlov, Thorndike, Skinner ทฤษฎีของนักจิตวิทยาเหล่านี้ที่สำคัญได้แก่ ทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning Theory) ทฤษฎีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง (Connectionism Theory) ทฤษฎีการเสริมแรง (Stimulus-Response Theory)

พัฟฟอฟ (Pavlov) เป็นเจ้าของทฤษฎีการวางเงื่อนไข ได้ทำการทดลองกับสุนัข โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองเคาะส้อมเพื่อให้เกิดเสียงเพียงอย่างเดียว พบว่า สุนัขกระดิกหู สะบัดขา กระดิกหาง แต่ไม่มีน้ำลายไหลออกมา
 2. ฟันผงเนื้อเข้าปากสุนัข พบว่า สุนัขน้ำลายไหล เนื่องจากการตอบสนองตามธรรมชาติ
 3. เคาะส้อมพร้อม ๆ กับฟันผงเนื้อเข้าปากสุนัขในขณะที่สุนัขกำลังหิวสุนัขจะน้ำลายไหล
- ทำเช่นนี้ซ้ำหลาย ๆ ครั้งชั่วระยะเวลาหนึ่ง
4. เคาะส้อมอย่างเดียวโดยไม่ได้ฟันผงเนื้อเข้าปากอีกเลย ปรากฏว่าสุนัขน้ำลายไหลออกมาทันที

นั่นแสดงว่าเสียงจากการเคาะส้อมสามารถดึงดูดการตอบสนองของสุนัขให้น้ำลายไหลออกมาได้ แทนน้ำลายไหลที่เกิดจากผงเนื้อ



ภาพที่ 1.8 การทดลองของพัฟฟอฟ

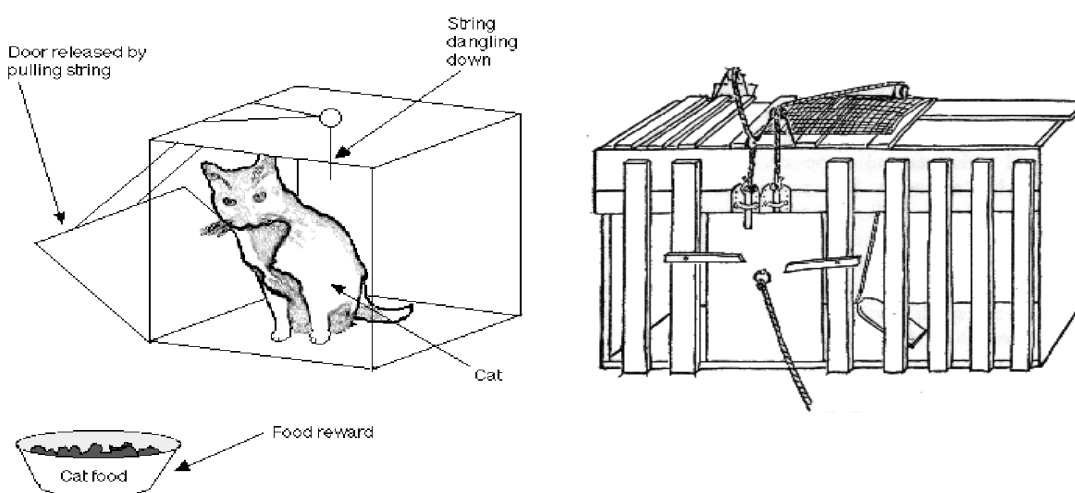
ที่มา : http://www.tikshuv.org.il/moodle/file.php/382/pavlov_conditioning_dogs

พัฟฟอฟ จึงสรุปว่า “ปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่งของอินทรีย์ อาจไม่ใช่มาจากสิ่งเร้าใด สิ่งเร้าหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว สิ่งเร้าอื่นๆ ก็อาจทำให้มีการตอบสนองเช่นนั้นได้ ถ้าหากมีการวางเงื่อนไขที่ถูกต้องเหมาะสม”

ธอร์นไดค์ (Thorndike) เป็นเจ้าของทฤษฎีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ได้ทำการทดลองกับแมว โดยจับแมวที่หิวจัดใส่ไว้ในหีบกลแล้วปิดประตู ข้างนอกหีบกลมีจานอาหารวางอยู่ในระยะที่แมวเอื้อมไม่ถึง และอยู่ในที่ที่แมวถูกขังอยู่ในหีบกล สามารถมองเห็นอาหารได้ โดยมองผ่านช่องระหว่างซี่ไม้ของหีบกล วิธีที่แมวจะได้อาหารมากินก็โดยหาทางกดปลายไม้ที่ทำเป็นสลักเพื่อให้ประตูกลเปิดออกและแมวจะออกมากินอาหารในจานที่วางไว้ แมวต้องการที่จะออกมาจากหีบกลให้ได้เพราะมันกำลังหิว แต่แมวยังไม่รู้ว่าจะออกไปนอกหีบกลได้อย่างไร ดังนั้นแมวจึงพยายามทำวิธีต่าง ๆ มากมายเท่าที่แมวจะหาวิธีการได้ เพื่อต้องการหาทางออกมานอกหีบกลเพื่อกินอาหาร

ในตอนแรกแมวไม่รู้วิธีการแต่อย่างใดเลย และหลังจากได้แสดงกิจกรรมต่าง ๆ มากมายโดยใช้เวลานาน ในที่สุดเมื่อแมวเดินไปรอบๆ หีบกล บังเอิญเท้าของมันไปเหยียบปลายไม้เข้า ทำให้ประตูหีบกลเปิดออกและแมวก็ก้าวออกไปกินอาหารได้สมปรารถนา

การทดลองนี้สรุปได้ว่า ในตอนแรกแมวจะกระทำการต่างๆ โดยไม่มีจุดหมายหรือโดยไม่ได้ตั้งใจ อาจเรียกว่าเป็นการกระทำแบบลองผิดลองถูก ต่อมาในตอนหลังแมวบังเอิญไปแสดงการตอบสนองที่ถูกต้องคือไปเหยียบปลายไม้เข้าประตูหีบกลก็เปิด ทำให้แมวได้รับรางวัลคือได้กินอาหาร ธอร์นไดค์ จึงกล่าวว่า “สิ่งเร้าหนึ่งๆ ย่อมทำให้เกิดการตอบสนองหลาย ๆ อย่าง จนพบวิธีตอบสนองที่ดีที่สุด ซึ่งบุคคลจะเลือกไว้ใช้ในคราวต่อ ๆ ไป เมื่อได้ปะทะสัมผัสกับสิ่งเร้าเดิมอีก”



ภาพที่ 1.9 การทดลองของธอร์นไดค์

ที่มา : <http://www.nickyhayes.co.uk/nicky/OHP/gifs/puzzlebox>

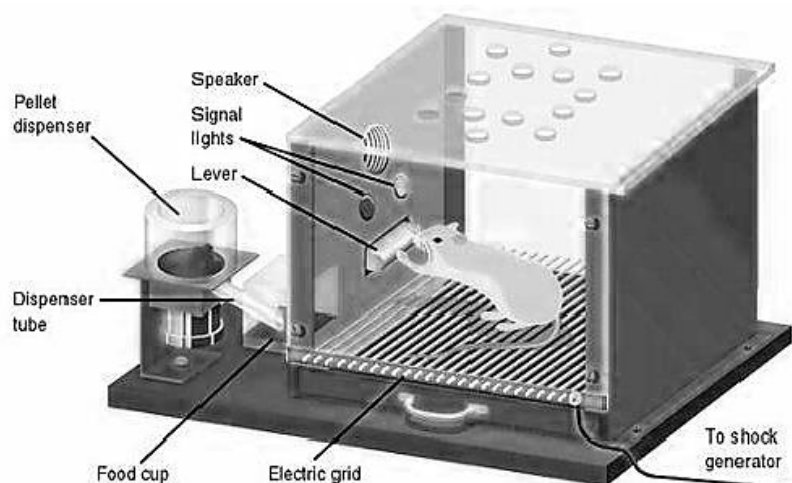
ผลการทดลองของธอร์นไดค์ ทำให้เกิดกฎการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. กฎแห่งผล หรือกฎแห่งความพึงพอใจ (Law of Effect) การตอบสนองจะมีกำลังเข้มแข็งขึ้นถ้าหากเกิดความพึงพอใจ และจะอ่อนกำลังลงถ้าไม่ได้รับความพึงพอใจ หรืออาจกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ และถ้าไม่ได้รับความพอใจจะเกิดผลน้อย

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ถ้ามีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าบ่อยครั้ง ก็จะทำให้การตอบสนองนั้นเข้มแข็งและมั่นคงขึ้น นั่นก็คือในกิจกรรมการเรียนรู้ถ้าได้มีการฝึกกระทำบ่อยๆ ก็จะทำให้เกิดทักษะหรือมีความชำนาญ แต่ถ้าหากขาดการฝึกหัดความชำนาญก็จะลดลง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การตอบสนองจะได้ผลดีเมื่ออินทรีย์มีความพร้อม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนหรือพร้อมที่จะตอบสนอง

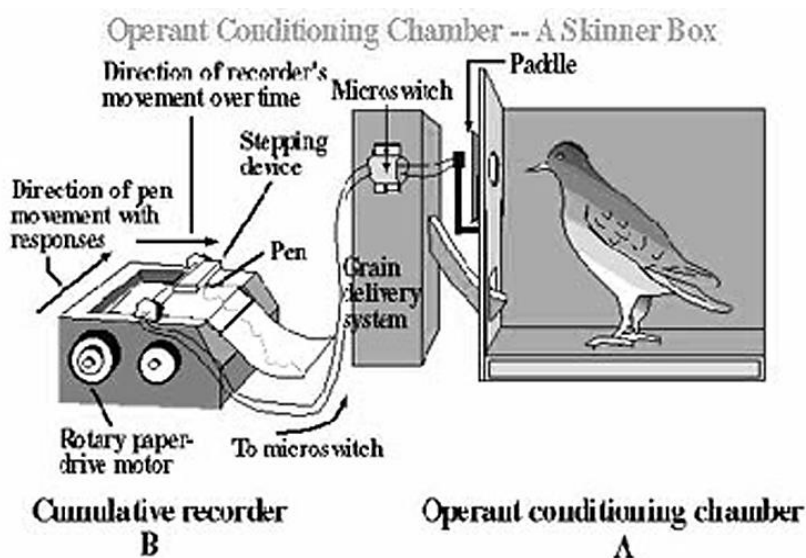
สกินเนอร์ (Skinner) เป็นเจ้าของทฤษฎีการวางเงื่อนไข/ทฤษฎีการเสริมแรง (S-R Theory หรือ Operant Conditioning) ได้ทำการทดลองกับหนูขาว โดยจับหนูขาวใส่หีบทดลองและคอยดูสิ่งต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น หนูขาวถูกขังอยู่ในหีบทดลองอยู่ระยะเวลาหนึ่งก็จะหิว แล้ววิ่งวนวายนุ่นนี้ป้ายโน้นเปะปะไปหมด และก็เป็นการบังเอิญอีกเช่นกัน หนูขาวเกิดวิ่งไปแตะลิ้นหรือคานในหีบทดลองเข้า ลิ้นนี้มีส่วนสัมผัสกับภายนอกกับกระแสจลไฟฟ้าและอาหาร โดยการแตะลิ้นนี้เพียงเบาๆ จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้น ขณะเดียวกันก็มีอาหารกล่อ่งเล็กๆ ซึ่งมีอาหารจำนวนจำกัดอยู่ภายใน ตกลงมากในจานอาหารภายในหีบทดลองโดยอัตโนมัติ หนูขาวก็ได้อาหารกินครั้งต่อ ๆ ไปเมื่อหนูขาวต้องการอาหารมันจะวิ่งไปแตะหรือกดลิ้นอันนั้นอีก โดยใช้เวลาในการตอบสนองน้อยลง ๆ ทุกทีเรียกว่า หนูขาวได้เรียนรู้วิธีการได้มาซึ่งอาหารแล้ว นั้นแสดงว่าอาหารเป็นสิ่งเสริมแรงที่ช่วยเสริมสร้างความหนาแน่นมั่นคงแก่หนูขาวในการแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาเพื่อให้ได้สิ่งเสริมแรงนั้นๆ วิธีการดังกล่าวจึงเป็นการเรียนรู้ของหนูขาวโดยการวางเงื่อนไขแบบอาการกระทำ ซึ่งต่างจากทฤษฎีการวางเงื่อนไขของพัฟฟอฟที่ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในการลงมือกระทำเป็นการเรียนรู้ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ทดลอง



ภาพที่ 1.10 การทดลองของสกินเนอร์โดยใช้หนูขาว

ที่มา : http://2.bp.blogspot.com/_UvkojYYJ2Y8/SwF6bKraS_I

การทดลองอีกอันหนึ่งเกี่ยวกับการวางเงื่อนไขแบบอาการกระทำของสกินเนอร์ ได้ทดลองกับนกพิราบ โดยให้นกพิราบจิกแป้นสับบนผนังด้านข้างของหีบ เมื่อนกพิราบจิกได้ถูกแป้นสับตามที่กำหนดให้ได้ ก็จะมีอาหารห่อเล็กๆ ออกมาภายใน 2-3 นาที และนกพิราบก็ได้กินอาหารนั้น จาก การทดลองนี้ สกินเนอร์ สังเกตได้เช่นเดียวกับการทดลองกับหนูขาว กล่าวคือ การจิกแป้นสับของ นกพิราบครั้งต่อๆ มาจะใช้เวลาน้อยลงๆ สกินเนอร์จึงถือว่าอาหารที่หล่นออกมาเป็น**ตัวเสริมแรง**หรือเป็นรางวัลเมื่อนกพิราบได้แสดงการตอบสนองที่ต้องการ แนวคิดของ สกินเนอร์นำมาใช้ในการสร้าง บทเรียนสำเร็จรูปหรือการสอนแบบโปรแกรม โดยให้รางวัล เช่น คำชมเชยเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม ถูกต้อง



ภาพที่ 1.11 การทดลองของสกินเนอร์โดยใช้นกพิราบ

ที่มา : http://4.bp.blogspot.com/_BJUB4TBUTU/S8lme9MpAcI

การนำทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยมมาใช้ในการเรียนการสอน

สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในลักษณะ ดังต่อไปนี้ เช่น

1. การเรียนรู้เป็นขั้นเป็นตอน (Step by Step)
2. การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Interaction)
3. การได้ทราบผลการเรียนรู้ทันที (Feedback)
4. การได้รับการเสริมแรง (Reinforcement)
5. ในการเรียนการสอนแต่ละคาบ ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีบรรยากาศที่ดี มี

บรรยากาศเชิงวิชาการ มีสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งจะเป็นการวางเงื่อนไขในการเรียนการสอนอีกแบบหนึ่ง

6. ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอนในแต่ละคาบ ผู้สอนควรเตรียมตัวให้พร้อมและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนเสียก่อนโดยมีการนำเข้าสู่บทเรียน อาจจะใช้สื่อการสอนหรือทำกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนได้

7. ต้องให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อการสอนหลายๆ แบบ ที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมและสนองตอบได้ด้วยตนเองโดยมีผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

8. ทำให้เกิดความสนใจด้วยการจูงใจ โดยที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้คำนึงถึงความต้องการ ความถนัด ความสามารถ สถิติปัญญา อารมณ์และสังคม เป็นต้น

กลุ่มความรู้ความเข้าใจ

นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ บางทีเรียกว่ากลุ่มปัญญานิยม มีความเชื่อว่าบุคคลหรือผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ต้องใช้ประสาทสัมผัส และใช้สติปัญญาเป็นตัววิเคราะห์ข้อมูลแล้วเก็บสะสมประสบการณ์ไว้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่

กลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt's Learning Theory) ผู้นำกลุ่มคนสำคัญคือ คือ โคห์เลอร์ (Kohler) และเลวิน (Lewin) นักจิตวิทยาในกลุ่มความรู้ความเข้าใจนี้มีแนวคิดแตกต่างไปจากนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม กล่าวคือ จะเน้นความสำคัญของส่วนรวมก่อนส่วนย่อย เขาเห็นว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถมองเห็นส่วนรวมได้ชัดเจนทั้งหมด ผู้เรียนอาจจะเรียนจากการรับรู้ส่วนรวมก่อน ตอนแรกๆ ภาพอาจจะยังไม่ชัดเจน ต่อเมื่อสามารถแยกแยะความแตกต่างของส่วนย่อยทีละน้อยก็จะทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนรวมทั้งหมดได้ชัดเจน ซึ่งแนวคิดนี้มีพื้นฐานเกี่ยวกับการรับรู้ที่จะจัดแบบรูปร่างหรือสัณฐานโครงสร้างต่างๆ ในลักษณะรวมเข้าด้วยกันทั้งหมด ทฤษฎีของกลุ่มนี้จึงเรียกว่า เกสตัลท์ (Gestalt) เป็นชื่อภาษาเยอรมันหมายถึงโครงสร้าง สัณฐาน หรือส่วนรวมทั้งหมด

ในเรื่องการเรียนรู้ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ถือว่ากระบวนการทางสติปัญญามีบทบาทสำคัญมากในการเรียนรู้ เขาได้เน้นการเปลี่ยนแปลงในด้านารรับรู้ ความรู้ และจุดมุ่งหมาย มากกว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรม หรือการเปลี่ยนแปลงของการตอบสนอง นั่นก็คือ เมื่อผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ และสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งนั้น และนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ ได้ จึงจะถือว่าเกิดการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนจะต้องเรียนในเรื่องที่ซับซ้อนแล้ว จำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางจิตใจ เช่น การจัดระเบียบของความคิด ความจำ การสังเกต ความคิดรวบยอด เจตคติ ความเข้าใจ และการแก้ปัญหา ดังนั้นทฤษฎีของกลุ่มนี้จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Cognitive Field Theory

การทดลองที่สำคัญของนักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ “การหยั่งเห็น” (Insight) ของ **โคเลอร์ (Wolfgang Kohler)** ซึ่งได้ทำการทดลองกับลิงชิมแปนซีในกรง เขาจัดให้อาหารลิงเพื่อให้หิว แล้วนำกล้วยไปแขวนไว้ให้ห่างกว่ามือลิงจะเอื้อมถึง ภายในกรงมีไม้ยาวๆ วางไว้หลายอัน ลิงพยายามทุกทาง เช่น เอื้อมมือหรือเอาเท้าเชือกก็ไม่สามารถหยิบกล้วยมากินได้ จนในที่สุดมันหันมาสนใจไม้แล้วจากประสบการณ์เดิมต่างๆ มันจึงหยิบไม้มาต่อกันจนได้

ในการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาของลิงชิมแปนซี กล่าวโดยสรุปแล้ว โคเลอร์ ได้เน้นความสำคัญ 3 ประการด้วยกัน คือ

1. ผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา (แบบการหยั่งเห็น) จะเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใดเสมอ เสมือนหนึ่งว่าได้เกิดความกระจ่างแจ้งในใจ หรือการหยั่งรู้หยั่งเห็นวาบขึ้นมาในจิตใจนั่นเอง

2. ประสบการณ์ในอดีตหรือความรู้เดิม มีส่วนสำคัญที่ช่วยให้อินทรีย์เกิดการหยั่งรู้หยั่งเห็น หรือมองเห็นช่องทาง ในเหตุการณ์ที่ประกอบขึ้นเป็นรูปของปัญหานั้น ๆ ด้วย

3. การหยั่งรู้หยั่งเห็นดังกล่าว เกิดจากอินทรีย์ของผู้เรียนมองเห็น หรือรับรู้ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่ปรากฏอยู่ หาใช่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มาเร้าอย่างใด อย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวไม่ (หมายความว่าลิงชิมแปนซีตัวนี้ เกิดการหยั่งรู้หยั่งเห็น สามารถแก้ปัญหาที่ต้องเผชิญอยู่ให้ตกไป โดยที่มันมองเห็นความสัมพันธ์ของมือเอื้อมกับไม้ยาวต่อจากมือเอื้อม และกล้วยที่แขวนอยู่สุดเอื้อมนั้นได้นั่นเอง)

จากการทดลองนี้โคเลอร์สรุปว่า ลิงใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา พิจารณาจากสิ่งเร้า ประสบการณ์เดิม ทำให้เกิดการหยั่งเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหา



ภาพที่ 1.12 การแก้ปัญหาของลิงชิมแปนซีด้วยวิธีการต่างๆ

ที่มา : <http://healthyinfluence.com/wordpress/wp-content/Kohler-Modeling-Insight-Apes>

บุคคลสำคัญอีกคนหนึ่งคือ เลวิน (Kurt Lewin) ได้ปรับปรุงแก้ไขทฤษฎีเกสโตลท์ โดยนำความรู้ทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ ทฤษฎีของเลวินจึงเรียกว่า ทฤษฎีสถาน (Field Theory) แนวคิดของเลวินก็คล้ายกับแนวคิดของกลุ่มเกสโตลท์ คือเน้นในเรื่องการรับรู้ การหยั่งเห็น ที่เกิดจากการรวบรวมเป็นโครงสร้างใหญ่ที่แตกต่างไป ก็คือ เลวินกล่าวถึงแรงจูงใจเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และการตอบสนองของบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมซึ่งแยกออกเป็นสองส่วนคือ สิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยา ได้แก่ ความคาดหวัง ความสำเร็จ ความสามารถ ความภาคภูมิใจ ความกระตือรือร้น กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งเลวินเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้มาก

การจัดการเรียนการสอนการสอนในทัศนะของเลวินนี้ เห็นว่า ผู้เรียนควรได้รับความสำเร็จในผลงาน ซึ่งเขาจะเกิดความพอใจมากกว่ารางวัลจากคนอื่น ดังนั้นผู้สอนจึงควรให้ผู้เรียนได้ทำงานหรือเรียนตามความสามารถเพื่อให้เขาประสบความสำเร็จ และควรกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมกับตนเอง

การนำทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจมาใช้ในการเรียนการสอน

สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในลักษณะ ดังต่อไปนี้ เช่น

1. ควรให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน

2. ผู้สอนควรชี้แนะถึงขอบข่ายกว้างๆ ของวิชาที่จะสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพโครงสร้างโดยส่วนรวมก่อนที่จะศึกษารายละเอียด

3. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนโดยอาศัย ความคิด เหตุผล ความเข้าใจ และใช้สติปัญญาแก้ปัญหา

4. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางสังคม โดยให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นปะทะกับสิ่งแวดล้อมซึ่งจะทำให้มีประสบการณ์กว้างขวางมากขึ้น

5. แรงจูงใจเป็นสิ่งสำคัญในการเรียน จึงควรสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ

จากทฤษฎีการเรียนรู้ 2 ทฤษฎีหลักที่เป็นพื้นฐานดังที่กล่าวมา ทำให้เกิดทฤษฎีต่างๆ ขึ้นมากมาย ในปัจจุบันมีทฤษฎีการเรียนรู้อีกทฤษฎีหนึ่งที่มีความสนใจเป็นอย่างมาก คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการนำประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่เดิม มาสร้างเป็นความรู้ความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ซึ่งแต่ละบุคคลอาจสร้างความหมายที่แตกต่างกัน เพราะมีประสบการณ์หรือความรู้ความเข้าใจเดิมที่แตกต่างกัน แนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ (อนุชา โสมาบุตร, 2561 : ออนไลน์)

1. กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา
2. กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม

กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism)

มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ เพียเจต์ (Piaget) แนวคิดของทฤษฎีนี้เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาจะทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลย์ โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) รับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ด้วยวิธีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่จนกระทั่งเกิดความสมดุลย์ของโครงสร้างทางปัญญา เกิดการเรียนรู้สามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมา

กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism)

มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ วีกอทสกี (Vygotsky) ที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาพุทธิปัญญา” ผ่านกิจกรรมการร่วมมือที่อยู่ภายในโซนพัฒนาการ (Zone of Proximal Development) ถ้าผู้เรียนอยู่ในโซนพัฒนาการ จะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องได้รับความช่วยเหลือ แต่สำหรับผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนพัฒนาการ จะไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่าฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) และการเรียนรู้ควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมาย สภาพชีวิตจริง เชื่อมโยงประสบการณ์นอกโรงเรียนสู่ประสบการณ์ในโรงเรียน

การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการเรียนการสอน

1. การเรียนรู้จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว มาสร้างความหมายหรือความรู้ในการเรียนรู้ของตนเอง
2. การเรียนรู้เป็นผลที่เกิดจากการแปลความหมายตามสภาพจริงและประสบการณ์ของแต่ละคน
3. การเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ซึ่งเป็นการสร้างความรู้โดยอาศัยพื้นฐานของประสบการณ์
4. การเรียนรู้เกิดจากความร่วมมือ ร่วมคิด ร่วมทำ แบ่งปันแนวคิดที่หลากหลายภายในกลุ่ม ในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรู้ของตนด้วย และสร้างความหมายหรือความรู้ของตนขึ้นมาใหม่
5. การเรียนรู้ควรเกิดขึ้นในสภาพจริง หรือในสภาพที่สะท้อนบริบทของสภาพจริง อันจะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในวิถีชีวิตจริง

หลักการ ทฤษฎี รูปแบบการเรียนรู้

ในยุคปัจจุบันนี้การสอนให้ผู้เรียนรู้วิธีเรียนที่ถูกต้อง (Learn how to learn) เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยครูต้องเข้าใจและตระหนักว่าผู้เรียนแต่ละคนมีลีลาหรือรูปแบบการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน ครูที่สามารถรู้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้เป็นแบบใด จะประสบความสำเร็จในการส่งผ่านความรู้ไปยังผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) คือ รูปแบบหรือลีลาการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ผู้เรียนชอบและปฏิบัติเป็นประจำในการเรียนรู้ เฟลมมิง และมิลล์ (Fleming, ND. and Mills, C., 1992, อ้างถึงใน Office of Knowledge Management and Development : ออนไลน์) แบ่งลีลาการเรียนรู้ตามความชอบหรือความถนัดในการรับข้อมูลไว้ 4 กลุ่ม โดยเรียกชื่อการแบ่งกลุ่มนี้ว่า VARK Model หรือ VARK Learning Styles ประกอบด้วย

1. ลีลาการเรียนรู้ผ่านภาพและสัญลักษณ์ (V= Visual) คือผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ดีถ้าได้เห็นภาพและสัญลักษณ์ต่างๆ มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1.1 เรียนรู้ได้ดีถ้าได้ดู รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ แผนที่ แผนผังต่างๆ ภาพวาด การ์ตูน
 - 1.2 ชอบวางแผนก่อนลงมือทำก่อนลงมือทำ
 - 1.3 สามารถจำลองเรื่องราว ลำดับเหตุการณ์ ขั้นตอนต่างๆ ที่ได้เห็นเป็นภาพในสมอง
 - 1.4 ชอบสีสันทันและสามารถจำแนกแยกแยะสิ่งต่างๆ จากรูปลักษณ์และสีสันทัน
 - 1.5 ชอบอ่านหนังสือและทำงานในสถานที่เงียบๆ
 - 1.6 ชอบเห็นภาพรวมก่อนที่จะเจาะลึกลงในรายละเอียด
2. ลีลาการเรียนรู้ผ่านเสียง (A= Aural/Auditory) คือผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ดีถ้าได้ฟังหรือได้พูดมีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.1 จดจำความรู้ได้ดีถ้าครูพูดให้ฟัง

- 2.2 ชอบอธิบายให้คนอื่นฟัง
- 2.3 ชอบพูดกับตัวเองออกมาดังๆ เพื่อให้ได้ยินเสียงตัวเอง
- 2.4 ก่อนมือทำหรือเรียนรู้ชอบให้อธิบายขั้นตอนให้ฟังอย่างละเอียด
- 2.5 เวลาท่องหนังสือชอบอ่านออกเสียงดังๆ
- 2.6 ไม่ชอบความเงียบ
- 2.7 ปฏิบัติตามคำบอกได้ดี

3. สติลาการเรียนรู้ผ่านการอ่านและเขียน (R=Read and Write) คือผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ดีถ้าได้อ่านจากตัวหนังสือที่เป็นลายลักษณ์อักษรและได้จดบันทึกหรือเขียนเรื่องราวต่างๆ ไว้ มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.1 ชอบอ่านทุกสิ่งทุกอย่าง
- 3.2 มักพกสมุดโน้ต และปากกาติดตัวสำหรับจดบันทึก หรือบันทึกลงแท็บเล็ต
- 3.3 ชอบสะสมตำราต่าง ๆ
- 3.4 ค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเป็นประจำ
- 3.5 เขียน diary หรือ รายการสิ่งที่กระทำในแต่ละวัน
- 3.6 ปฏิบัติตามคำสั่งที่เป็นลายลักษณ์อักษรได้ดี
- 3.7 ชอบเขียนบทความ เรื่องสั้น สารคดี และความคิดเห็น ฯลฯ

4. สติลาการเรียนรู้ผ่านการสัมผัสและการกระทำ (K= Kinesthetic) คือผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ดีจากการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการสัมผัส การทดลอง การลงมือทำ มีคุณลักษณะดังนี้

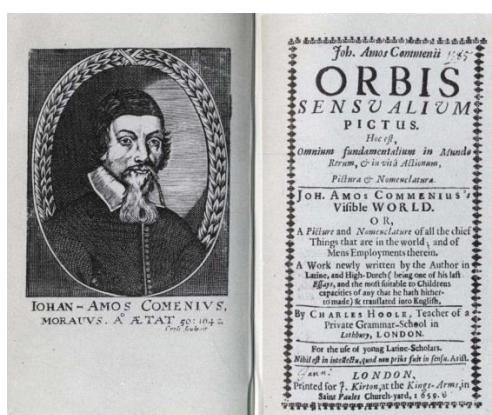
- 4.1 เวลานั่งในห้องเรียนจะนั่งแบบอยู่ไม่สุข นั่งไม่ติดที่
- 4.2 สนุกสนานกับการค้นคว้า ทดลอง ลงมือปฏิบัติ การสาธิต และทัศนศึกษา
- 4.3 จดจำได้ดีเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ สร้างแบบจำลอง และจับต้องสิ่งที่กำลังเรียน
- 4.4 ปฏิบัติตามการสาธิตได้ดี
- 4.5 ชอบเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ
- 4.6 พูดเร็วและชอบแสดงท่าทางประกอบ
- 4.7 ชอบเล่นเกมที่มีสาระและความบันเทิง

การที่ครูได้รู้ว่าผู้เรียนในชั้นเรียนมีสติลาหรือรูปแบบการเรียนรู้เป็นแบบใด จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ครูสามารถช่วยเหลือผู้เรียนให้รู้จักคิดและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ซึ่งในชั้นเรียนนั้นย่อมมีผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และผู้เรียนแต่ละคนก็ไม่ได้มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ถนัดเพียงอย่างเดียว ดังนั้นผู้สอนจะต้องออกแบบการเรียนการสอน ด้วยกิจกรรมและสื่อที่หลากหลายเพื่อสนองตอบสติลาหรือรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

พัฒนาการทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา ถูกนำมาใช้ในวงการศึกษาตั้งแต่สมัยก่อนคริสตกาล พวกแรกที่นำมาใช้คือ กลุ่มโซฟิสต์ (The Elder Sophists) ได้ใช้การสอนแบบบรรยายเพื่อสอน

มวลงน ต่อจากนั้นมึนักรการศึกรหลายท่านเข้ามามึบพาททางนวัตรกรรมและเทคโนโลยึการศึกร เช่น คอมินิอุส (Comenius) ได้นำภาพมาประกอบบทเรเรียนในหนังสือ “Orbis Pictus” เขาได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของสโตรทัศนศึกร แลงแอสเตอร์ (Lancaster) เป็นผู้ริเริ่มจัดสภาพห้องเรเรียนและใช้สื่การสอนราคาเยา เฟรอบล (Froebel) นักจิตวิทยา ได้นำจิตวิทยามาใช้ในการสอนเด็ก และเป็นผู้ตั้งโรงเรียนอนุบาลขึ้นเป็นแห่งแรก ดิวอี้ (Dewey) เป็นผู้คิดทฤษฎีประสบการณเพื่อใช้ในการเรเรียนรู้ และสกินเนอร์ (Skinner) เป็นผู้คิดทฤษฎีการวางเงื่อนไข นักเทคโนโลยึการศึกร นักจิตวิทยา และนักวิทยาศาสตร์เหล่านี้เป็นผู้นำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยึการศึกร และล้วนมีส่วนช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยึการศึกรทั้งสิ้น



ภาพที่ 1.13 หนังสือ Orbis Pictus ของคอมินิอุส

ที่มา : <http://www.uned.es/manesvirtual/Historia/Comenius/OPictus>

สโตรทัศนเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้นวัตรกรรมและเทคโนโลยึการศึกรในปัจจุบัน

การใช้สื่สโตรทัศน (Audio-Visual Aids) ในการเรเรียนการสอนเริ่มมึตั้งแต่ ค.ศ. 1902 โดยมึการจัดตั้งพิพิธภัณท์ทางการศึกรขึ้นที่เมืองเซนต์หลุยส์ในประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมโปรแกรมการสอนของระบบโรงเรียน โดยใช้รณมาบรรทุกสื่การสอน เช่น แผนภูมิ แผนที รูปภาพ ฯลฯ ไปยังโรงเรียนต่างๆ ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1920 มึการใช้ภาพยนตร์เป็น สื่การสอน และในช่วง ค.ศ. 1925-1935 มึการใช้วิทยุและโทรทัศนในการเรเรียนการสอนทั้งในโรงเรียนและเพื่อการศึกรมวลงน และในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง วงการทหารได้นำวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีใหม่ ๆ เช่น เครื่องฉายข้ามศึรยะ เครื่องฉายทีบแสง การสอนแบบโปรแกรม วิธีระบบ (System Approach) เข้ามาใช้ในการฝึกอบรมระหว่างสงคราม เมื่อสงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุดลง สิ่งเหล่านั้นได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงการศึกร ตลอดจนมึการใช้โทรทัศนวนจรปิดเพื่อการศึกรแก่มวลงน

จากสื่สโตรทัศนสู่ยุคคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ในวงการศึกรเป็นครั้งแรกประมาณ ค.ศ. 1959 ในช่วงนี้มหาวิทยาลัยใหญ่หลายแห่งในสหรัฐอเมริกานำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการด้านการบริหาร เช่น ทำบัญชีและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรเรียน ต่อมาในปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา ได้จัดทำ

โครงการเพลโต (PLATO) มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน แต่คอมพิวเตอร์ในช่วงเวลานั้นเป็นระบบเมนเฟรมมีขนาดใหญ่มายังไม่เหมาะสำหรับการใช้สอนในห้องเรียน

ในช่วงทศวรรษ 1970-1980 มีการประดิษฐ์ไมโครโพรเซสเซอร์ใส่คอมพิวเตอร์ทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงแต่สมรรถนะสูงเรียกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ และเริ่มนำมาใช้ในโรงเรียนเป็นครั้งแรกใน ค.ศ. 1977 ทำให้ในปลายทศวรรษ 1980 มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) อย่างแพร่หลาย

ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ในยุคนี้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะ “เครือข่ายอินเทอร์เน็ต” โดยในปี ค.ศ. 1990 ได้มีการพัฒนาเวิลด์ไวด์เว็บ ที่บรรจุเทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้การใช้อินเทอร์เน็ตใช้งานง่ายและสะดวกขึ้น สามารถเชื่อมโยงได้หลายมิติ ต่อมาในปลายทศวรรษ 1990 มีการใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมรูปแบบต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เช่น โยแก้วนำแสง ดาวเทียมเพื่อการศึกษา การสื่อสารไร้สาย การประชุมทางไกล ทำให้เทคโนโลยีทั้งสองนี้รวมกันเรียกว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology : ICT) ทำให้ปัจจุบันนี้เป็นยุคที่การเรียนการสอนสามารถทำได้ทุกที่ ทุกเวลา ตลอด 24 ชั่วโมง

ยุคเทคโนโลยีดิจิทัล

ในยุคนี้เป็นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เข้ามาใช้ในลักษณะของ ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI ย่อมาจาก Artificial Intelligence คือระบบประมวลผลที่มีการวิเคราะห์เชิงลึกคล้ายความฉลาดของมนุษย์และสามารถก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นการกระทำได้ ความจริงแล้วปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้ในด้านการศึกษาตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1950 และพัฒนาเรื่อยมาจนในปัจจุบันมีการนำมาใช้มากขึ้นและพบว่า AI ส่งผลดีต่อการศึกษาในหลายด้าน เช่น ช่วยในการลงทะเบียนเรียน ช่วยการตัดเกรด ช่วยสร้างสรรค์เนื้อหาสำหรับการเรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเป็นติวเตอร์ให้กับผู้เรียน ฯลฯ เป็นต้น

ความสามารถของ AI ในอนาคตอันใกล้ จะเริ่มถูกพัฒนาให้ฉลาดมากขึ้น ทำงานได้หลากหลายมากขึ้น และมีความสามารถใกล้เคียงกับมนุษย์มากยิ่งขึ้น (กรุงเทพฯธุรกิจ, 2563 : ออนไลน์) เช่น

- Machine Learning (ML) การป้อนข้อมูลเพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำการเรียนรู้กับชุดข้อมูลเพื่อแสดงผลตามที่ต้องการ เช่น เฟซบุ๊กใช้รวบรวมข้อมูลภาพที่ไม่เหมาะสม และไม่ควรแสดงบนหน้าฟีดให้กับเอไอเพื่อวิเคราะห์และหยุดการแสดงผลภาพนั้นๆ ได้อย่างทันท่วงที เป็นต้น

- Natural Language Processing (NLP) การพัฒนาให้ปัญญาประดิษฐ์สามารถเข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ได้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์เสียง สีนัยท่าทาง ซึ่งการพัฒนานี้จะช่วยให้เอไอสามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้แม่นยำมากขึ้น เช่นการรับข้อมูลจากเสียง การแปลภาษาแบบเรียลไทม์ ฯลฯ

- Deep Learning (Neural Networks) ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่เลียนแบบการทำงานของระบบโครงข่ายประสาท (neurons) ในสมองมนุษย์ ถูกสร้างขึ้นจากการนำเอา neural network หลายๆ ส่วนมาต่อกัน เป็นโครงสร้างที่ถูกจัดเก็บแบบเป็นกองซ้อน (stack) ทำให้มีโครงสร้างที่ลึก (deep) ยิ่งขึ้น ประมวลผลหลายสิ่งพร้อมๆ กันได้มากขึ้นนั่นเอง

สรุป

นวัตกรรม หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ (วัสดุ อุปกรณ์) หรือเทคนิค (วิธีการ) ใหม่ ๆ อาจปรับปรุงของเก่าให้ใหม่หรือดีขึ้น เมื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานแล้วทำให้งานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น การเกิดนวัตกรรมมีกระบวนการที่สำคัญ 3 ขั้นตอนคือ 1. มีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่หรือปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมกับสภาพงาน 2. มีการตรวจสอบ หรือทดลอง และปรับปรุงพัฒนา 3. มีการนำมาใช้หรือปฏิบัติในสถานการณ์จริงซึ่งแตกต่างจากการปฏิบัติที่เคยปฏิบัติมาจึงจะเป็นนวัตกรรมที่สมบูรณ์ การที่บุคคลจะเกิดการยอมรับและตัดสินใจนำนวัตกรรมนั้นไปใช้ จะต้องผ่านการตัดสินใจอย่างเป็นขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นความรู้ 2. ขั้นสนใจ 3. ขั้นตัดสินใจ 4. ขั้นการนำไปใช้ 5. ขั้นการยืนยัน การยอมรับนวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 4 ประการ คือ คุณลักษณะของนวัตกรรม ผู้รับนวัตกรรม การสื่อสาร และระบบสังคม นวัตกรรมเมื่อถูกนำมาใช้จนเคยชินเป็นปกตินิสัยเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานแล้ว ก็จะหมดสภาพความเป็นนวัตกรรมกลายเป็น **เทคโนโลยี** และเมื่อนำมาใช้ในวงการศึกษาก็เรียกว่าเทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา เป็นการประยุกต์เอา แนวความคิด หลักการ ทฤษฎี เทคนิค วิธีการ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในวงการศึกษารวมอย่างเป็นระบบ ผ่านการออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการ และการประเมิน เพื่อให้การศึกษามีประสิทธิภาพ ประหยัด และมีประสิทธิผล

ความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มีดังนี้ 1. ช่วยนำประสบการณ์เข้ามาจัดการศึกษา 2. ช่วยขยายแหล่งวิทยากรมนุษย์ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด ให้สามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง 3. ช่วยจัดสภาวะการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย 4. ทำให้คุณภาพของสถานศึกษาเท่าเทียมกัน 5. ทำให้เกิดผล การเรียนรู้หลายด้าน 6. ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเองจนเกิดการ เรียนรู้ 7. ช่วยทำให้เกิดเหตุการณ์สอนที่สำคัญที่ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 8. ช่วยทำให้เกิด ภาวะเบื้องต้น ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน

แนวคิด หลักการ ทฤษฎี พื้นฐานที่สำคัญทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

แนวคิดที่สำคัญมี 4 ประการ ได้แก่ 1. แนวคิดด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล 2. แนวคิดด้านความพร้อม 3. แนวคิดในด้านการใช้เวลาในการศึกษา 4. แนวคิดในด้านความก้าวหน้าทางวิชาการและอัตราการเพิ่มของประชากร นอกจากนี้ยังมี หลักการ ทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่ หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ และหลักการ ทฤษฎี รูปแบบการเรียนรู้

พัฒนาการทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา สื่อโสตทัศนเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาในปัจจุบัน พวกแรกที่นำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มโซ ฟิสต์ ได้ใช้การสอนแบบบรรยายเพื่อสอนมวลชน ต่อจากนั้น คอมพิวเตอร์ ได้นำภาพมาประกอบ บทเรียนในหนังสือ “Orbis Pictus” เขาได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของโสตทัศนศึกษา และหลัง สงครามโลกครั้งที่สองวงการศึกษาดำเนิน เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องฉายทึบแสง การสอนแบบ โปรแกรม วิธีระบบ (System Approach) และโทรทัศน์วงจรปิดเข้ามาใช้ในวงการศึกษ ต่อจากยุค การใช้สื่อโสตทัศนก็เข้าสู่ยุคคอมพิวเตอร์โดยมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการบริหารและช่วยใน การเรียนการสอน (CAI) และพัฒนาเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีการใช้ อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ทำให้การเรียนการสอนสามารถทำได้ ทุกที่ ทุก

เวลา ตลอด 24 ชั่วโมง และเนื่องจากเทคโนโลยีที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีดิจิทัล จึงเป็นการเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีดิจิทัลที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เข้ามาใช้ในลักษณะของ ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI ย่อมาจาก Artificial Intelligence ความสามารถของ AI ในอนาคตอันใกล้ จะเริ่มถูกพัฒนาให้ฉลาดมากขึ้น ทำงานได้หลากหลายมากขึ้น และมีความสามารถใกล้เคียงกับมนุษย์มากยิ่งขึ้นในลักษณะ Machine Learning (ML), Natural Language Processing (NLP) และ Deep Learning (Neural Networks)

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงอธิบายความหมายและกระบวนการเกิดนวัตกรรม
2. การตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม มีขั้นตอนอย่างไร
3. จงอธิบายความหมายของเทคโนโลยีการศึกษา
4. เทคโนโลยีการศึกษามีขอบเขตอย่างไร
5. แนวคิดที่เป็นพื้นฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษามีอะไรบ้าง
6. การรับรู้ กับการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
7. หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาที่สำคัญมีกลุ่มใดบ้าง
8. ลีลาหรือรูปแบบการเรียนรู้หมายถึงอะไร มีลักษณะอย่างไร
9. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษามีความสำคัญอย่างไร
10. จงอธิบายถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กรุงเทพธุรกิจ. (2563). “AI คืออะไร จะทรงพลังแค่ไหน ในปี 2020.”[ออนไลน์]. ได้จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/875813> [สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2563].
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด.
- _____. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- ชม ภูมิภาค. (2516). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2563). เอกสารการเรียนรู้ Module 1: นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการศึกษากระบวนวิชา ไอทีเพื่อการศึกษา. ได้จาก <https://lms.thaimooc.org/courses/course-v1:CMU+CMU020+2019/course/> [สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563].
- เป็รื่อง กุมุท. (2518). เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา. เอกสารโรเนียว, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พยัต วุฒิรงค์. (2557). การจัดการนวัตกรรม : ทรัพยากร องค์การแห่งการเรียนรู้ และนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานิตย์ อาษานอก. (2561). “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพนวัตกรรม สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.” วารสาร เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 1(2) 9-18.
- ศักดิ์เศรศ ประกอบผล. (2553). เอกสารคำสอนรายวิชาหลักการทางเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- สาโรช โศภีรักษ์. (2551). รากฐานจิตวิทยาทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2526). พื้นฐานทางเทคโนโลยีในการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- อนุชา โสมาบุตร. (2555). การพัฒนาโมเดลการแพร่กระจายการเรียนรู้ : กรณีศึกษา นวัตกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น : วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. (2561). “ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory).” ได้จาก <http://www.finding.co.th/it-solutions/human-resources-hr/14-it-solutions/human-resources-hr/85-constructivist-theory.html#> [สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2563].
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- Gagne, Robert.M. (1970). **The Condition of Learning**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs. (1979). **Principles of Instruction Design**. 2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs and Walter W. Wagner. (1998). **Principle of Instructional Design**. 3rd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : Mc Graw – Hill.
- Hancock, Alan. (1977). **Planning for Educational Mass Media**. London : Longman.
- Office of Knowledge Management and Development (ม.ป.ป.). “**V A R K การเรียนรู้แบบ ไหน ... สไตล์คุณ.**” [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.okmd.or.th/bbl/articles/217/VARK-how-learning-you-style> [สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2563].
- Rogers, Everett M. (2003). **Diffusion of Innovations**. New York : The Free Press.
- Seels, B.B. and Richey, R.C. (1994). **Instruction Technology : The Definition and Domains of the Field**. Washington D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- Tomas Hughes. (1971). “**กระบวนการเกิดนวัตกรรม.**” [ออนไลน์]. ได้จาก <http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=learn&chapter=4&view=1> [สืบค้นเมื่อ 27 มิถุนายน 2562].

บทที่ 2

การสื่อสารกับการเรียนรู้

รองศาสตราจารย์ ดร. ชัชกร สุวรรณจรัส

การสื่อสารเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมของมนุษย์ ทุกคนต้องมีการติดต่อสื่อสารกันในการปฏิบัติภารกิจประจำวัน การสื่อสารทำให้บุคคลได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น ได้ถ่ายทอดประสบการณ์ทางวัฒนธรรมและสังคมได้ถ่ายทอดทักษะหรือความรู้ซึ่งกันและกัน การใช้กระบวนการสื่อสารที่เหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจที่ดีต่อกันและเป็นวิถีทางแห่งการสร้างเสริมความรู้ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ความสามารถทางด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ และสังคม การสื่อสารจึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับมนุษย์ในสังคม

ความหมายของการสื่อสาร

การสื่อสารหรือการสื่อความหมาย (Communication) มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Communis หมายถึง “ความเหมือนกัน” หรือ “ความร่วมกัน” เมื่อมีการสื่อสารจะมีการพยายามสร้างความเหมือนกันหรือร่วมกันให้เกิดขึ้นระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสาร

มีผู้ให้ความหมายของการสื่อสารไว้หลากหลาย ดังนี้

ชแรมม์ (Schramm, 1973: 3) สรุปความหมายของการสื่อสารว่า เป็นความพยายามถ่ายทอดข้อมูล (Information) ความคิด (Idea) เจตคติ (Attitudes) ไปยังบุคคลอื่น

ไฮเบิร์ต, โดแนลด์และบอห์น (Hiebert, Donald and Bohn, 1975: 6) ให้ความหมายว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการที่มีความเคลื่อนไหวและความต่อเนื่องโดยมีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง เช่น เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์เพื่อถ่ายทอดค่านิยมทางสังคม เป็นต้น

สมिता บุญวาศ (2546: 3) กล่าวว่า การสื่อสารเป็นการติดต่อส่งสาระ เรื่องราว ทั้งที่เป็นนามธรรม เช่น ความรัก ความรู้ ความโกรธ ฯลฯ และที่เป็นรูปธรรม เช่น การไหว้ ของขวัญ ภาพ ฯลฯ จากผู้ส่งไปยังผู้รับโดยที่ผู้ส่งจะเป็นบุคคลคนเดียวหรือกลุ่ม และผู้รับเป็นบุคคลเดียวหรือกลุ่มก็ได้ การสื่อสารไม่ได้เกิดขึ้นในสังคมมนุษย์เท่านั้น ในสังคมของสัตว์ต่าง ๆ ก็มีการสื่อสารกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 34) ให้ความหมายว่า การสื่อสารหมายถึงการถ่ายทอดเรื่องราวการแลกเปลี่ยนความคิด การแสดงออกของความคิดและความรู้สึกตลอดรวมไปถึง “ระบบ” (เช่น ระบบโทรศัพท์) เพื่อการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน นอกจากนี้การสื่อสารยังเป็นการที่บุคคลในสังคมมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันโดยผ่านทางข้อมูลข่าวสาร สัญลักษณ์และเครื่องหมายต่าง ๆ

คล็อด อี. แชนนอน และวอเรน วีเวอร์ (Claude E. Shannon and Warren Weaver, 1949) อธิบายว่า การสื่อสารในที่นี้มีความหมายกว้าง ครอบคลุมถึงกระบวนการทุกอย่างที่จิตใจของคน ๆ หนึ่ง อาจมีผลต่อจิตใจของคนอีกคนหนึ่ง การสื่อสารจึงไม่ได้หมายความว่าเพียงการเขียน การพูดเท่านั้น หากยังรวมไปถึงดนตรี ภาพ การแสดง และพฤติกรรมทุกพฤติกรรมของมนุษย์อีกด้วย

ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการส่งหรือถ่ายทอดเรื่องราวข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ เหตุการณ์ต่าง ๆ จากผู้ส่ง ซึ่งอาจเป็นบุคคล กลุ่มชน หรือสถาบัน ไปยังผู้รับ

ซึ่งอาจเป็นบุคคล กลุ่มชน หรือสถาบัน อีกฝ่ายหนึ่ง เพื่อให้ผู้รับได้รับรู้สาระต่าง ๆ จากผู้ส่ง ซึ่งจะเกิดผลดีก็ต่อเมื่อผู้รับมีความเข้าใจตรงกับเป้าหมายของผู้ส่งสาร

วิธีการของการสื่อสาร

การสื่อสาร (Communication) เป็นกระบวนการแสดงออกทางพฤติกรรมของมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิต เช่น การพูด การเขียน การแสดงอาการกับปฏิกิริยาต่างๆ ซึ่งบ่งบอกความต้องการลักษณะนิสัย หรือส่งข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน ส่วนการแสดงอาการของพืชและสัตว์ซึ่งเป็นสิ่งที่มีชีวิตก็สามารถแสดงพฤติกรรมต่างๆกระบวนการซึ่งจะสามารถตีความของพฤติกรรมต่างๆได้ตามประสบการณ์ทั้งของผู้ส่ง (ผู้แสดงพฤติกรรม) และผู้รับสื่อ (Media) คือ ตัวกลางที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดเรื่องราวสาระความรู้สึกร่วมแบ่งออกวิธีการสื่อสารเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การสื่อสารโดยอาศัยคำเป็นสัญลักษณ์หรือเรียกว่า วจนภาษา (Verbal communication) คือการสื่อสารทั่วไปที่อาศัยคำ จำนวนเลข เครื่องหมายการเว้นวรรคตอน เป็นรหัสในการติดต่อสื่อสารสัญลักษณ์นี้อาจเป็นในรูปของภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาทางคณิตศาสตร์ก็ได้



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างวจนภาษา

ที่มา: <https://bit.ly/2lnJ1X0> และ <https://bit.ly/2Df7F8c>

2. การสื่อสารโดยอาศัยสัญลักษณ์อย่างอื่นนอกจากคำ หรือเรียกว่า อวจนภาษา เป็นการสื่อสารที่ใช้สัญลักษณ์อย่างอื่นนอกจากคำ จำนวนเลข เครื่องหมายการเว้นวรรคตอน หรือภาษาเขียน ดังกล่าวแล้วในข้อ 1 โดยทั่วไปการสื่อสารประเภทนี้ จำแนกย่อยออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

2.1 ภาษาสัญญาณหรือภาษาสัญลักษณ์ หมายถึง สัญญาณ หรือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดขึ้น เพื่อใช้แทนความหมาย เช่น สัญญาณจราจร ใช้เพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้ทราบว่า จะต้องขับรถอย่างไรจึงจะปลอดภัย เป็นต้น ส่วนสัญลักษณ์ หมายถึง สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้แทนความหมาย เช่น ตราสัญลักษณ์ (Logo) รูปตรีศรเป็นสัญลักษณ์ประจำมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ซึ่งมีความหมายแสดงถึงที่มาของชื่อมหาวิทยาลัยหรือสัญลักษณ์ประเภทนามธรรม เช่น พระพุทธรูป หมายถึง พระพุทธศาสนา เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างภาษาสัญญาณ

ที่มา: <https://bit.ly/2XgJfm8> และ <https://bit.ly/2ln8tMj>

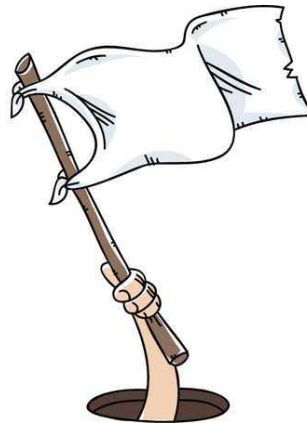
2.2 ภาษาท่าทางหมายถึง อากัปกิริยาต่าง ๆ ที่คนเราแสดงออกมาโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม เช่น การจ้องหน้าบุคคลอื่น การสั่นศีรษะ การก้มหน้า การเดินทอดน่อง การใช้มือประกอบเวลาพูด



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างภาษาท่าทาง

ที่มา: <https://bit.ly/2VNwLSF> และ <https://bit.ly/2v7lnp9>

2.3 ภาษาวัตถุ หมายถึง การสื่อสารให้ผู้อื่นได้รับทราบถึงความคิดประสบการณ์ รสนิยม หรือวัฒนธรรมของคนเราโดยผ่านสิ่งที่อยู่รอบตัว เช่น การเลือกใช้เสื้อผ้า การเลือกแบบเสื้อ และสีสันท่าง ๆ การใช้เครื่องประดับ การตกแต่งบ้าน การเลือกอ่านหนังสือ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้สามารถทำให้ผู้อื่นแปลความหมายได้ว่า ผู้ที่เลือกใช้วัตถุสิ่งของนั้น ๆ เป็นคนอย่างไร



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างภาษาวัตถุ

ที่มา: https://th.pngtree.com/freepng/to-the-girls-to-spend-the-boys_2960755.html
<https://www.123rf.com/clipart-vector/surrender.html?sti=ml997qqo8x9k0dtjon|>

รูปแบบของการสื่อสาร

รูปแบบของการสื่อสาร แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การสื่อสารทางเดียว (One-way Communication) เป็นการส่งข่าวสารหรือการสื่อความหมายไปยังผู้รับแต่เพียงฝ่ายเดียวโดยที่ผู้ส่งและผู้รับไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ในทันที เช่น การสื่อความหมายทางการอ่านหนังสือพิมพ์ ฟังวิทยุ ชมโทรทัศน์ ผู้รับไม่สามารถตอบสนองให้ผู้ส่งทราบได้ในทันที (Immediate Response) แต่อาจจะมีปฏิกิริยาตอบสนองกลับ (Feedback) ไปยังผู้ส่งได้ในภายหลัง เช่น การส่งจดหมาย การส่งอีเมลหรือการส่ง SMS เป็นต้น อย่างไรก็ตาม วิทยุและโทรทัศน์ ในปัจจุบันได้เปิดโอกาสให้ผู้ฟังหรือชมทางบ้านเข้าไปมีส่วนร่วมในรายการต่าง ๆ เช่น มีการให้ผู้ฟังโทรศัพท์ไปแสดงความคิดเห็นหรือตอบปัญหาได้ทันทีกับผู้จัดรายการ ลักษณะนี้จึงกลายเป็นการสื่อสารสองทาง

2. การสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) เป็นการสื่อความหมายที่ผู้รับสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ในทันที โดยผู้ส่งและผู้รับอาจอยู่ต่อหน้ากันหรืออาจอยู่คนละสถานที่ก็ได้ แต่ทั้งสองฝ่ายสามารถเจรจาหรือโต้ตอบกันไปมาได้ โดยต่างฝ่ายต่างผลัดกันทำหน้าที่เป็นผู้ส่งและผู้รับในเวลาเดียวกัน เช่น การพูดโทรศัพท์ การประชุมทางไกลด้วยวิดีโอ การสนทนาสดบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ รวมถึงการสื่อสารที่มนุษย์สามารถที่จะมีการสื่อสารแบบสองทางผ่านสื่อได้หลากหลายชนิด ซึ่งทำให้การไหลของข้อมูลเป็นไปได้มากขึ้น และสามารถเข้าถึงผู้รับได้ง่ายขึ้นด้วย

ประเภทของการสื่อสาร

ประเภทของการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1. การสื่อสารภายในตัวบุคคล (Intrapersonal Communication) เป็นการสื่อสารภายในตัวเองเพียงคนเดียว การคิดหรือจินตนาการกับตัวเอง เป็นการคิดไตร่ตรองกับตัวเองก่อนที่จะมีการสื่อสารประเภทอื่นต่อไป บุคคลนั้นเป็นทั้งผู้ส่งและผู้รับในขณะเดียวกัน เช่น การคิด การอ่าน และ

เขียนหนังสือ ซึ่งเป็นการสื่อสารจากกระบวนการอ่านไปคิดวิเคราะห์ เรียบเรียงไปสู่การบันทึกด้วยการเขียน

2. การสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มาทำการสื่อสารกันอย่างมีวัตถุประสงค์ การพูดคุย ปรัชญาหารือในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การสนทนาหรือการโต้ตอบระหว่างกันโดยอาจจะสื่อสารกันได้โดยตรง หรือผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ เป็นต้น

3. การสื่อสารแบบกลุ่มชน (Group Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลกับกลุ่มชนจำนวนมาก เช่น การสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียนในชั้นเรียน หรือกล่าวคำปราศรัยในที่ชุมนุมชน เป็นต้น แบ่งเป็น

3.1 การสื่อสารกลุ่มย่อย (Small-group Communication) การสื่อสารที่มีบุคคลร่วมกันทำการสื่อสารเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันแต่จำนวนไม่เกิน 25 คน เช่น ชั้นเรียนหรือห้องประชุมขนาดเล็ก

3.2 การสื่อสารกลุ่มใหญ่ (Large-group Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างคนจำนวนมาก เช่น ภายในห้องประชุมใหญ่ โรงภาพยนตร์ โรงละคร ชั้นเรียนขนาดใหญ่

4. การสื่อสารมวลชน (Mass Communication) เป็นการสื่อสารกับคนจำนวนมากในหลาย พื้นที่พร้อมกัน โดยใช้สื่อมวลชน เช่น วิทยุ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์เป็นสื่อกลาง โทรทัศน์รวมถึงสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ นิตยสาร หนังสือพิมพ์ แผ่นพับ ใบปลิว โปสเตอร์ เพื่อการติดต่อไปยังผู้รับสารจำนวนมาก ซึ่งเป็นมวลชนให้ได้รับข้อมูลข่าวสารเดียวกันในเวลาพร้อม ๆ กันหรือใกล้เคียงกัน

5. การสื่อสารในองค์กร (Organization Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างสมาชิกภายในหน่วยงาน เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วง เช่น การสื่อสารระหว่างเพื่อนร่วมงาน เจ้านายกับลูกน้อง

องค์ประกอบของการสื่อสาร

องค์ประกอบของการสื่อสาร หมายถึง สิ่งประกอบกันเข้าจนเป็นกระบวนการสื่อสารที่สมบูรณ์ การทำความเข้าใจองค์ประกอบของการสื่อสารจะช่วยให้สามารถควบคุมการสื่อสารให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของการสื่อสารมีดังนี้

1. ผู้ส่งสาร หรือต้นแหล่งของสาร (Sender or Source) คือ บุคคลที่จะส่งสารไปยังผู้รับ อาจเป็นบุคคล กลุ่มชน หรือสถาบันก็ได้

2. สาร (Message) คือ เนื้อหาหรือเรื่องราวที่ส่งออกมา เช่น ความรู้ ความคิด ข่าวสาร ความต้องการที่ส่งออกมา เพื่อให้ผู้รับรับข้อมูลเหล่านั้น

3. สื่อหรือช่องทาง (Media or Channel) คือ ตัวกลาง หรือพาหนะที่จะนำสารไปถึงผู้รับ อาจเป็นภาษาพูด ภาษาเขียน สัญลักษณ์ ท่าทาง วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อสารมวลชนในรูปแบบต่าง ๆ

4. ผู้รับ (Receiver) คือ ผู้รับเนื้อหา เรื่องราวจากผู้ส่งมา ผู้รับอาจเป็นบุคคล กลุ่มชน หรือสถาบันก็ได้

5. ผล (Effect) คือ ผลที่เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้รับได้รับสาร เช่น ผู้รับสารปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ส่งสารได้ถูกต้อง

6. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการนำผลที่เกิดขึ้นข้างต้นมาพิจารณา เช่น พูดแล้วผู้ฟังปฏิบัติตามได้แสดงว่าสื่อสารประสบความสำเร็จ หรือพูดไปแล้วผู้ฟังหัวเราะหรือวงนอมนเหล่านี้ก็ล้วนแต่เป็นข้อมูลป้อนกลับ เพื่อให้ผู้ส่งสารนำกลับมาพิจารณาปรับปรุงการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

องค์ประกอบเหล่านี้จะทำงานประสานสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้รับข่าวสารนั้นเข้าใจได้อย่างถูกต้องว่าผู้ส่งหมายความว่าอะไรในข่าวสารนั้น

แบบจำลองการสื่อสาร

แบบจำลองการสื่อสารของอริสโตเติล

อริสโตเติล อธิบายว่าการสื่อสารเกิดขึ้นเมื่อ ผู้พูด สร้างสาร หรือเรียบเรียงความคิดที่ต้องการสื่อสารในรูปของ คำพูด แล้วส่งไปยัง ผู้ฟัง ทั้งนี้โดยผู้พูดมีเจตนาในการโน้มน้าวใจแนวคิดดังกล่าวปรากฏในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 2.5 แบบจำลองกระบวนการสื่อสารของอริสโตเติล

ที่มา : ผู้เขียน

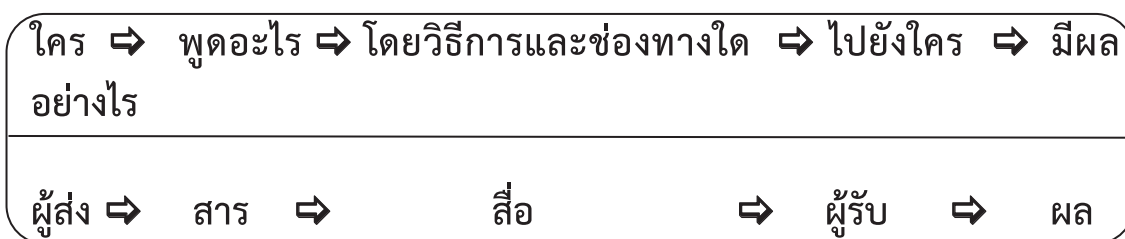
แม้ว่าแบบจำลองกระบวนการสื่อสารของอริสโตเติลจะมุ่งเน้นการพูดเพื่อโน้มน้าวใจและเป็นแบบจำลองการสื่อสารทางเดียวก็ตาม แต่แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองคลาสสิกซึ่งเป็นต้นแบบของแบบจำลองในปัจจุบัน เนื่องจากองค์ประกอบซึ่งอริสโตเติลเสนอไว้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นองค์ประกอบหลักในแบบจำลองกระบวนการสื่อสารทุกแบบจำลองในรูปของ ผู้ส่งสาร สาร และผู้รับสาร

นักวิชาการหลายท่านได้นำเสนอแบบจำลองของการสื่อสารไว้ สามารถนำมาใช้เป็นหลักในการศึกษาถึงวิธีการส่งผ่านข้อมูลสารสนเทศ การใช้สื่อและช่องทางการสื่อสารถึงผู้รับ เพื่อให้การสื่อสารประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 39-45)

แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์ (Lasswell)

ลาสเวลล์ ได้คิดแบบจำลองการสื่อสารที่แสดงให้เห็นกระบวนการสื่อสารอย่างสอดคล้องกัน โดยในการสื่อสารนั้นจะต้องตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้คือ

แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์ เป็นรูปแบบที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและนิยมใช้กันทั่วไปสามารถนำมาเขียนเป็นรูปแบบจำลองและเปรียบเทียบกับองค์ประกอบของการสื่อสารได้ดังนี้



ภาพที่ 2.6 แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์

ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง, 2548: 39

ใคร (Who) หมายถึง ผู้ส่งสาร หรือ แหล่งต้นตอของสาร ผู้ส่งสาร นอกจากจะเป็นตัวบุคคลหรือกลุ่มบุคคลแล้วยังรวมถึงสถาบัน หน่วยงานหรือองค์กรก็ได้ เช่น ผู้สื่อข่าว ผู้ประกาศข่าว ครู อาจารย์ วิทยากร โรงเรียน มหาวิทยาลัย บริษัท เป็นต้น

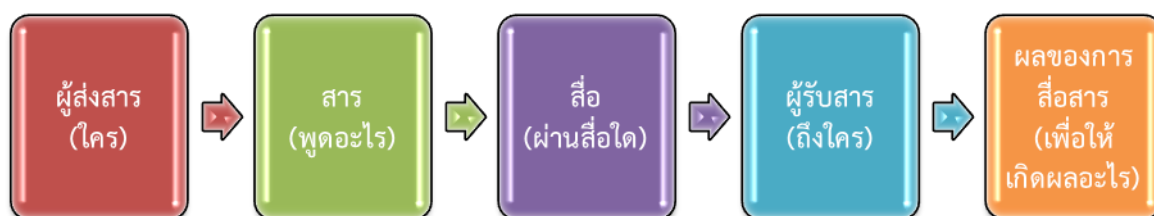
พูดอะไร (Say What) หมายถึง ข่าวสาร เนื้อหาสาระ ความคิดเห็น ข้อมูล ที่ส่งออกไปจากผู้ส่งยังผู้รับที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เช่น คำบรรยาย คำชี้แจง บทความ ข้อเขียน เป็นต้น

ผ่านสื่อหรือช่องทางใด (In Which Channel) หมายถึง สื่อหรือช่องทางที่เป็นตัวกลางช่วยถ่ายทอดเนื้อหาเรื่องราว ข้อมูล ข่าวสาร ความคิด ที่ผู้ส่งต้องการส่งไปให้ผู้รับ เช่น การพูด การเขียน การแสดงกิริยาท่าทาง หรือสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ไมโครโฟน วิทยุ โทรศัพท์ เป็นต้น

ไปยังใคร (To Whom) หมายถึง ผู้รับสารที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย อาจเป็นบุคคล กลุ่มบุคคล องค์กร หรือสถาบันก็ได้

มีผลอย่างไร (Whith What Effect) หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นกับผู้รับสารหลังจากได้รับสารจากผู้ส่ง เช่น การแสดงอาการยิ้ม การพยักหน้ายอมรับ การตั้งใจฟัง ตั้งใจดู เป็นต้น

จากคำถามข้างต้นสรุปได้ว่า ในทฤษฎีของลาสเวลล์นั้น การสื่อสารประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ผู้ส่งสาร สาร สื่อ ผู้รับสาร และผลของการสื่อสาร ซึ่งแสดงในลักษณะของแบบจำลองได้ตามภาพที่ 2.7 ดังนี้

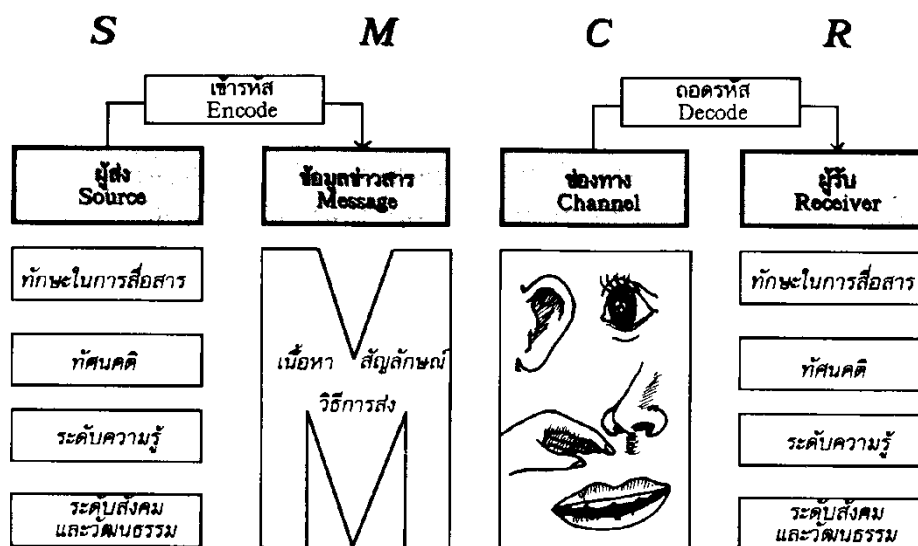


ภาพที่ 2.7 แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์

ที่มา : ผู้เขียน

แบบจำลองการสื่อสารของเบอร์โล (Berlo)

แบบจำลองการสื่อสารของเบอร์โล แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการสื่อสารแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของการสื่อสารทั้งกระบวนการ เบอร์โลนำองค์ประกอบของการสื่อสารมาเขียนในรูปแบบจำลองของกระบวนการสื่อสาร เรียกว่า SMCR Model มีส่วนประกอบดังนี้



ภาพที่ 2.8 แบบจำลองการสื่อสารของ เบอร์โล

ที่มา : กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 41

ประสิทธิภาพของการสื่อสารขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่อไปนี้ คือ ผู้ส่งสาร (Source) สาร (Message) ช่องทาง (Channel) และผู้รับ (Receiver) ในแต่ละองค์ประกอบเหล่านี้ยังมีปัจจัยย่อยๆ เป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลทำให้กระบวนการสื่อความหมายมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใดได้แก่

1. ผู้ส่งสารและผู้รับสาร ควรมีคุณสมบัติดังนี้

มีทักษะความชำนาญในการสื่อสาร (Communication Skill) เช่น ผู้ส่งสารต้องมีความสามารถเข้ารหัสสาร (Encode) มีการพูดที่ถูกต้อง ใช้คำพูดที่ชัดเจน ฟังง่าย มีการแสดง สีหน้า หรือท่าทางที่เข้ากับการพูด ท่วงทำนองลีลาในการพูดเป็นจังหวะน่าฟัง หรือเขียนด้วยถ้อยคำสำนวนที่ถูกต้องสละสลวยน่าอ่านเหล่านี้เป็นต้น ส่วนผู้รับต้องมีความสามารถในการถอดรหัสสาร (Decode) และมีทักษะในการฟังที่ดี ฟังภาษาที่ผู้ส่งมารู้เรื่อง หรือสามารถอ่านข้อความที่ส่งมานั้นได้ เป็นต้น

ทัศนคติ (Attitudes) ถ้าผู้ส่งสารและผู้รับสารมีทัศนคติที่ดีต่อกันจะทำให้การสื่อสารได้ผลดี แต่ถ้าผู้รับสารมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อผู้ส่งสารอาจแปลความหมายของสารที่ส่งมาผิดไปเช่น ผู้ส่งสารยิ้มทักทาย ผู้ส่งสารกลับคิดว่ายิ้มเยาะเย้ย เป็นต้น

ระดับความรู้ (Knowledge Levels) ถ้าผู้รับสารและผู้ส่งสารมีระดับความรู้เท่าเทียมกัน ก็จะทำให้การสื่อสารนั้นได้ผลดี ดังนั้นผู้ส่งสารควรส่งสารที่มีเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้รับสาร เช่น นักวิชาการเมื่อไปพูดกับชาวบ้านก็ควรใช้ภาษาง่าย ๆ ไม่ควรใช้ศัพท์ทางวิชาการที่ยากเกินไป

ระบบสังคมและวัฒนธรรม (Social-Culture System) สังคมและวัฒนธรรมในแต่ละชาติมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการติดต่อสื่อสารต้องปฏิบัติให้ถูกต้องเหมาะสม เช่น การแลกเปลี่ยนบางประเทศสื่อความหมายถึงการทักทายกัน แต่ในบางประเทศอาจสื่อความหมายเป็นอย่างอื่นไป

2. สารได้แก่ เนื้อหาเรื่องราว และสัญลักษณ์ ที่ส่งให้ผู้รับ ควรมีความชัดเจน ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลทำให้สารนั้นมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับ ส่วนประกอบ (Element) โครงสร้าง (Structure) การจัดสาร (Treatment) เนื้อหา (Content) รหัส (Code) เป็นคำพูด ตัวอักษร รูปภาพ ท่าทาง เป็นต้น

3. ช่องทาง สารจะถูกส่งไปตามช่องทางต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรือเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งคือ

การเห็น (Seeing) เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทางตาในการมองและการสังเกต

การได้ยิน (Hearing) เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทางหูในการได้ยินหรือฟังเสียงต่าง ๆ

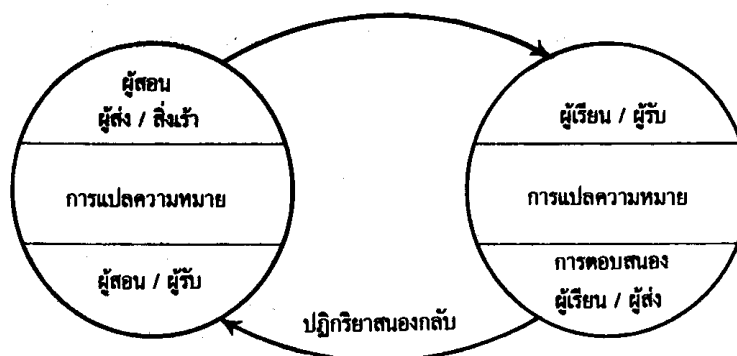
การได้กลิ่น (Smelling) เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสจมูกในการดมกลิ่น

การสัมผัส (Touching) เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทางร่างกายในการสัมผัส หยิบจับ สิ่งต่าง ๆ

การลิ้มรส (Tasting) เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสลิ้นในการชิมรส

แบบจำลองการสื่อสารของออสกูตและชแรมม์ (Osgood and Schramm)

แบบจำลองการสื่อสารของออสกูตและชแรมม์ เป็นการสื่อสารซึ่งมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน ไปมาระหว่างบุคคลหรือกลุ่มบุคคลในฐานะผู้ส่งและผู้รับ ทั้งผู้ส่งและผู้รับจะทำหน้าที่เป็นทั้งผู้เข้ารหัส ถอดรหัส และตีความหมายของสาร โดยเมื่อผู้ส่งสารได้ส่งข้อมูลข่าวสารไปแล้ว ทางฝ่ายผู้รับจะทำการ แปลความหมายข้อมูลที่รับมา และจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับกลับเป็นผู้ส่งเพื่อตอบสนองต่อข้อมูลที่รับมา ในขณะเดียวกันผู้ส่งเดิมจะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้รับเพื่อรับข้อมูลที่ส่งกลับมาและทำการแปลความหมายสิ่งนั้น ถ้ามีข้อมูลที่จะต้องส่งตอบกลับไป ก็จะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ส่งอีกครั้งหนึ่ง เพื่อส่งข้อมูลกลับไปยังผู้รับเดิม การสื่อสารในลักษณะนี้ทั้งผู้ส่งและผู้รับจะวนเวียนเปลี่ยนบทบาทกันไปมาในลักษณะเชิงวงกลม ดังภาพที่ 2.9

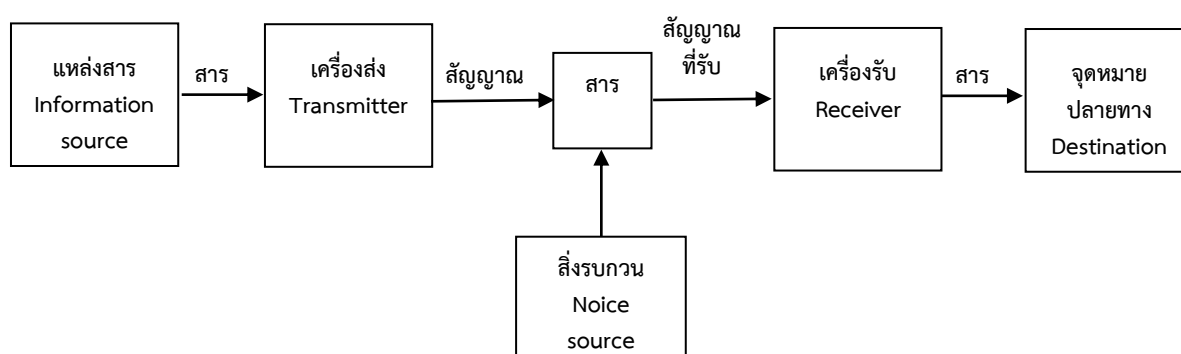


ภาพที่ 2.9 แบบจำลองการสื่อสารของออสกูตและชแรมม์

ที่มา : กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 50

แบบจำลองการสื่อสารของแชนนอนและวีเวอร์ (Shannon and Weaver)

แบบจำลองการสื่อสารของแชนนอนและวีเวอร์ เป็นการสื่อสารเชิงเส้นตรง โดยให้ความสำคัญกับสิ่งรบกวน (Noise) ด้วย เพราะในการสื่อสารหากมีสิ่งรบกวนเกิดขึ้นก็จะเป็นอุปสรรคต่อการสื่อสาร เช่น ครูฉายวิดีโอทัศน์ในห้องเรียน การรับภาพและเสียงของผู้เรียนอาจถูกรบกวนจากปริมาณแสงที่ส่องกระทบบนจอโทรทัศน์ หรือเสียงดังรบกวนจากภายนอก ทำให้การสื่อสารไม่ได้ผลเต็มที่ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แบบจำลองการสื่อสารของแชนนอนและวีเวอร์

ที่มา: ผู้เขียน

แบบจำลองของแชนนอนและวีเวอร์ เสนอองค์ประกอบกิจกรรมการใช้โทรศัพท์ของมนุษย์ที่สามารถอธิบายพฤติกรรมได้โดย ผู้พูดเป็นแหล่งสารที่ส่งสารโดยการพูดไปยังเครื่องส่ง และเครื่องส่งจะทำการแปลงสัญญาณและส่งไปยังเครื่องรับสัญญาณ จากนั้นเครื่องรับสัญญาณจะทำหน้าที่นำสารไปส่งยังผู้รับหรือจุดหมายปลายทาง โดยระหว่างการสื่อสารนั้นจะมีเสียงรบกวนแทรกซึ่งเป็นตัวชี้ประสิทธิภาพว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด

ปัญหาและอุปสรรคในการสื่อสาร

ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบในการสื่อสาร อาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาจากตัวบุคคล ระหว่างผู้รับสาร-ผู้ส่งสาร ได้แก่
 - 1.1 ความบกพร่องของอวัยวะที่ใช้ในการสื่อสาร เช่น ลิ้นไก่สั้นทำให้พูดไม่ชัดเจน หูตึง ทำให้ปัญหาในการฟัง เป็นต้น
 - 1.2 ขาดทักษะในการสื่อสาร เช่น ไม่มีมารยาทในการพูด หรือพูดไม่ถูกกาลเทศะและบุคคล
 - 1.3 ใช้ภาษาหรือถ้อยคำที่ยากเกินไป
 - 1.4 ใช้ภาษาต่างประเทศปนภาษาไทย
 - 1.5 ผู้ส่งสารไม่เข้าใจเรื่องที่จะสื่อสารดีพอ
 - 1.6 ผู้ส่งสารมีเจตนาบิดเบือนข่าวสารเพื่อผลประโยชน์บางอย่าง
 - 1.7 มีอคติ ความละเอียงเพราะชอบ รัก หรือไม่ชอบ ไม่รัก

- 1.8 ขาดศรัทธาในการฟังทำให้ไม่สนใจและขาดสมาธิในการฟัง
- 1.9 พุดผิด โดยไม่เจตนา
2. ปัญหาด้านข้อมูลข่าวสาร
 - 2.1 ข้อมูลบิดเบือน ข้อมูลข่าวสารอาจถูกบิดเบือนได้ เพราะผู้ส่งสารมีเจตนาบิดเบือนข้อมูล หรืออาจเพราะข้อมูลถูกส่งผ่านบุคคลหลายคนมีผลให้ข้อมูลบิดเบือนได้
 - 2.2 ข้อมูลไม่ชัดเจนคลุมเครือ
 - 2.3 ข้อมูลทำให้มีความเข้าใจยาก (ไม่เหมาะสมกับผู้รับฟัง)
3. ปัญหาด้านสื่อ
 - 3.1 ภาษาทั้งการพูด การเขียน กิริยาท่าทาง ย่อมมีข้อบกพร่อง ได้แก่ คำพูดคำเดียวมีหลายความหมาย ภาษาถิ่น ข่าวลือ คำพูดที่เคลือบแฝง
 - 3.2 ภาษาท่าทางที่ไม่สอดคล้อง
 - 3.3 สัญลักษณ์ของกลุ่ม
 - 3.4 สื่อมวลชน เช่น การพาดหัวข่าวที่ต้องการเร้าความสนใจ จึงใช้ข้อความที่เกินความจริง สัญญาณไม่ดีหรือขาดหายทำให้เป็นอุปสรรคต่อการส่งสารและรับสาร
4. ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
 - 4.1 เสียงรบกวน
 - 4.2 แสงที่ไม่เหมาะสม
 - 4.3 อุณหภูมิ ที่ร้อนหรือเย็นเกินไป
 - 4.4 ระยะทางของการสื่อสาร

วัตถุประสงค์ของการสื่อสาร

การสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกเพศทุกวัย ทุกสาขาวิชาชีพอันเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร่วมมือ ความเข้าใจที่ถูกต้องระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสาร โดยทั้งสองฝ่ายอาจจะมีวัตถุประสงค์ในการสื่อสารเหมือนกันหรือไม่เหมือนกันก็ได้ วัตถุประสงค์หลักของการสื่อสาร สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้ข่าวสารและความรู้ (Inform) เช่น การเรียนการสอน การเสนอข่าวในหนังสือพิมพ์
2. เพื่อชักจูงใจ (Persuade) เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมของผู้รับสารให้คล้อยตามเรื่องที่เราต้องการจะสื่อสาร เช่น การโฆษณาเพื่อจูงใจให้ลูกค้าซื้อสินค้า
3. เพื่อความบันเทิง (Entertain) เช่น การจัดรายการเพลง หรือเกมต่างๆ ทั้งทางวิทยุและโทรทัศน์
4. เพื่อรับส่งความรู้สึกที่ดีและมุ่งรักษามิตรภาพที่ดีต่อกันระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสารในการสื่อสารที่ดีควรรวบรวมวัตถุประสงค์เหล่านี้เข้าด้วยกัน เพราะในกิจกรรมการสื่อสารแต่ละอย่างนั้น มักจะมีหลายวัตถุประสงค์แฝงอยู่ เช่น การเรียนการสอนโดยแทรกอารมณ์ขัน เป็นต้น

การสื่อสารกับการเรียนรู้

การเรียนการสอน เป็นการสื่อสารอีกรูปแบบหนึ่งมีทั้งผู้ส่งสารอันได้แก่ ครูผู้สอน มีสาร คือความรู้หรือประสบการณ์ที่จัดขึ้น ผู้รับสารคือ ผู้เรียน มีกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย เครื่องมือ สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ภายใต้สถานการณ์ที่จัดขึ้นในห้องเรียน หรือสถานการณ์ที่จัดขึ้นในสถานที่อื่น และมีจุดหมายของหลักสูตรเป็นเครื่องนำทาง

จุดมุ่งหมายของการสื่อสารกับการเรียนรู้คือ การพยายามสร้างความเข้าใจ ทักษะ ความรู้ ความคิดต่าง ๆ ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ความสำเร็จของการรู้ พิจารณาได้จากพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้แต่ต้น ตามลักษณะการเรียนรู้ นั้น ๆ ปัญหาสำคัญของการสื่อสารกับการเรียนรู้ คือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถสร้างความเข้าใจระหว่างครูกับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการสื่อสาร และที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสำหรับครู คือการใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ อย่างเหมาะสม นอกเหนือการใช้คำพูดของครูแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะสื่อหรือสื่อนวัตกรรม มีคุณลักษณะพิเศษบางประการที่ไม่มีในตัวบุคคล โดยคาดหวังให้เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ คือ

1. จับยึดประสบการณ์ เหตุการณ์ กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นสามารถใช้สื่อต่าง ๆ บันทึกไว้เพื่อนำมาศึกษาได้อย่างกว้างขวาง เช่น การบันทึกภาพบันทึกเสียง การพิมพ์ ฯลฯ
2. ดัดแปลงปรุงแต่ง เพื่อทำสิ่งที่เข้าใจยาก ให้อยู่ในลักษณะที่ศึกษาเข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การย่อส่วน ขยายส่วน ทำให้ช้าลง ทำให้เร็วขึ้น จากไกลทำให้ดูใกล้ จากสิ่งที่มีความซับซ้อนสามารถแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนขึ้น
3. ขยายจ่ายแจก ทำสำเนา หรือเผยแพร่ได้จำนวนมาก เช่น รายการวิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ภาพถ่าย จึงช่วยให้ความรู้ต่าง ๆ เข้าถึงผู้รับได้เป็นจำนวนมากพร้อมกันนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด หรือหนังสือต่าง ๆ

ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงกระบวนการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน การประยุกต์ใช้การสื่อสารกับการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ มีหลักดังนี้

1. การถ่ายทอดความรู้ในการจัดการรู้ เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนหรือสื่ออื่น ๆ กับผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารในห้องเรียนนอกห้องเรียนหรือกิจกรรมการเล่น การศึกษาค้นคว้า ย่อมมีจุดหมายให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียน การจัดการเรียนการสอนกับกระบวนการสื่อสารมีจุดประสงค์และกระบวนการเหมือนกัน จากรูปแบบการถ่ายทอดความรู้ในการจัดการรู้ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและโครงสร้างของการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ครู ในฐานะเป็นผู้ส่งและผู้กำหนดจุดมุ่งหมายของระบบการสอนทั้งหมด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดตามศักยภาพของแต่ละคน ดังนั้น ภารกิจสำคัญของครู คือ การทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่จะสอนเป็นอย่างดี ทำความรู้จักและเข้าใจนักเรียนเป็นรายบุคคล และมีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม เช่น การพูด การเขียน ลีลา ท่าทาง การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสื่อสาร ให้สอดคล้องกับการวางแผนจัดระบบการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน

1.2 เนื้อหาบทเรียนรวมถึงหลักสูตร เจตคติ ความรู้สึก จุดมุ่งหมายเป็นสาระที่ครูต้องสื่อสารไปสู่ผู้เรียนด้วยวิธีที่เหมาะสม เนื้อหาบทเรียนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ คือ เหมาะกับธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละเพศและวัย เช่น ระดับสติปัญญา ความสนใจ ความสามารถ ตลอดจนฐานะทางเศรษฐกิจสังคม สอดคล้องกับเทคนิควิธีสอน หรือสื่อต่าง ๆ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกาลเวลาควรได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

1.3 สื่อหรือวิธีการ เป็นตัวกลางหรือพาหนะที่จะนำเนื้อหาสาระจากแหล่งกำเนิด เช่น บทเรียน ครู ไปสู่ผู้เรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อควรมีลักษณะดังนี้ คือ มีศักยภาพเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน สอดคล้องกับธรรมชาติของประสาทสัมผัสแต่ละช่องทาง มีลักษณะเด่นกระตุ้นความสนใจได้ ดูง่าย สื่อความหมายดี มีความหมายถูกต้องสอดคล้องกับเรื่องราวที่เรียน จัดหาและเก็บรักษาง่าย ใช้สะดวก

1.4 ผู้เรียน เป็นเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ทุกรูปแบบเป็นไปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพควรมีลักษณะดังนี้ คือ มีความสมบูรณ์ทางด้านร่างกายและจิตใจ มีความพร้อมความถนัดและความสนใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ มีทักษะในการสื่อสารทั้งกับตนเองและผู้อื่น มีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนและเนื้อหาบทเรียน

1.5 การประเมินผล เป็นการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับจากการสื่อสารหรือการเรียนการสอนทั้งระบบ เพื่อให้ทราบถึงข้อดีหรือข้อบกพร่องของครู เนื้อหาบทเรียน สื่อหรือวิธีการและนักเรียน

2. ลักษณะการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนโดยปกติทั้งครูผู้สอนและผู้เรียนใช้การสื่อสารในการติดต่อสัมพันธ์กับคนอื่นตลอดเวลาอยู่แล้ว จนถือได้ว่าการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตแต่การสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนที่เป็นไปเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จะมีลักษณะดังนี้คือ เป็นการถ่ายทอดความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ ตลอดจนการอบรมสั่งสอน อาจเป็นการสื่อสารแบบทางเดียวหรือสองทางก็ได้ การมอบหมายสั่งงานหลังจากการให้ความรู้แล้ว ควรมีการเน้นหรือทบทวนคำสั่งหรือข้อตกลงเพื่อให้เกิดความจำและความเข้าใจที่ถูกต้องการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่างๆ การสื่อสารจะถูกนำมาใช้ในหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น การสื่อสารทางเดียว การสื่อสารสองทาง เป็นต้น ในการวิจารณ์หรือการติชมงานเพื่อการปรับปรุงแก้ไขและการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การสื่อสารที่ดีควรมีลักษณะสร้างสรรค์เป็นแรงบันดาลใจในการเรียนรู้อย่างจริงจัง การสนทนาโต้ตอบตามปกติซึ่งเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ ควรมีลักษณะเป็นกันเอง แสดงถึงความเอื้ออาทรและการมีเจตคติที่ดีต่อกัน

3. การปรับใช้การสื่อสารกับการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ให้ได้ผลดีต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้าน เช่น ครูผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหาบทเรียน สื่อการเรียนการสอน วิธีสอนหรือการสื่อสารกับผู้เรียน แต่ละด้านต้องสัมพันธ์สอดคล้องซึ่งกันและกัน ครูที่มีการสื่อสารที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมายมีชีวิตชีวา มีเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและบทเรียน เรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ ดังนั้นการปรับใช้การสื่อสารเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพควรมีลักษณะดังนี้ คือ ครูผู้สอนควรใช้การสื่อสารสองทางให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อประเมินว่าการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนได้ผลเป็นอย่างไร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถปรับกระบวนการสื่อสารให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรใช้สื่อการสอนและสื่อการเรียนหลาย ๆ ชนิด หรือที่เรียกว่า “สื่อประสม” ให้สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน เช่น

บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการฟัง บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการดูภาพหรืออ่านหนังสือ เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์หลายด้านด้วยการใช้ประสาทสัมผัสหลายทาง การที่ผู้เรียนรับรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากประสาทสัมผัสหลายด้าน จะเป็นการต่อยอดพัฒนาพฤติกรรมการรับรู้และเรียนรู้ให้เด่นชัดและเข้มข้น จนในที่สุดกลายเป็นประสบการณ์ถาวรตลอดไป นอกจากนี้ครูควรมีทักษะในการสื่อสารหรือการถ่ายทอดความรู้หลายด้าน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำคัญผู้ที่มีอาชีพครู เช่น การพูด การฟัง การเขียน ตลอดจนทักษะการใช้สื่อหลายชนิดประกอบการเรียนการสอน ตั้งแต่สื่อพื้นฐาน เช่น แผนภูมิ รูปภาพ โปสเตอร์ ตลอดจนจนถึงการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เป็นต้น อุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งของสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนได้แก่ สิ่งรบกวนต่าง ๆ เช่น กลิ่นเหม็น อากาศร้อน ฝนเปียก ลมแรง เสียงดัง ดังนั้นครูควรป้องกันหรือขจัดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งรบกวนให้หมดสิ้นหรือเหลือน้อยที่สุด ผู้เรียนเองก็ควรที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ ในการรับรู้และเรียนรู้ ด้วยการให้ความสนใจ สังเกต ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมอยู่เสมอ ต้องพยายามเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์จากบทเรียนให้สัมพันธ์กับกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันให้สอดคล้องซึ่งกันและกันจะช่วยให้การสื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้

4. ความล้มเหลวของการสื่อสารในการจัดการเรียนรู้ ปัญหาอุปสรรคในการเรียนรู้ของผู้เรียนประการหนึ่งคือความล้มเหลวในการสื่อสารหรือการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการดังนี้ คือ ครูไม่บอกจุดประสงค์ในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทราบก่อนลงมือสอน ทำให้ผู้เรียนขาดทิศทางและเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ครูไม่คำนึงถึงข้อจำกัดและขีดความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน จึงมักใช้วิธีสอนแบบเดียวกันกับผู้เรียนทุกคนทุกเนื้อหาบทเรียน เช่น การสอนด้วยการบรรยายเพียงอย่างเดียว การสอนเนื้อหาตามที่ครูผู้สอนเข้าใจ ขาดการวิเคราะห์และสังเคราะห์ให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มแต่ละคน ครูไม่สนใจที่จะจัดบรรยากาศการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน ไม่สร้างความพร้อมให้แก่ผู้เรียนก่อนลงมือสอน ไม่หาวิธีป้องกันและขจัดปัญหาสิ่งรบกวนต่าง ๆ ครูนำเสนอเนื้อหาสาระรวกวน สับสน ไม่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน สลับกันไปมาทำให้เข้าใจยาก บางครั้งอาจจะนำเสนออย่างรวดเร็วจนผู้เรียนตามไม่ทันในสถานการณ์นั้น ครูบางคนใช้ภาษาไม่เหมาะกับระดับหรือวัยของผู้เรียน อาจเป็นคำหรือภาษาที่เข้าใจยาก นอกจากนี้ครูยังไม่สนใจที่จะเลือกหรือใช้สื่อการสอนให้เหมาะกับเนื้อหาและระดับของผู้เรียนด้วย

ในการจัดการเรียนรู้ครูจะต้องอาศัยลักษณะและองค์ประกอบของการสื่อสารเป็นหลัก เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสิ่งที่จะต้องพิจารณามีดังนี้

1. ครูหรือผู้ส่งสาร (Sender or Source) ต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานดังนี้
 - 1.1 ต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะสอน
 - 1.2 ต้องมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอน
 - 1.3 ต้องมีทักษะที่ดีในการสื่อสาร ได้แก่
 - 1) ทักษะการพูด (Speaking Skill)
 - 2) ทักษะการเขียน (Writing Skill)
 - 3) ทักษะการฟัง (Listening Skill)
 - 4) ทักษะการอ่าน (Reading Skill)

5) ทักษะในการคิดหรือใช้เหตุผล (Think or Reasoning)

6) ทักษะการเสริมแรง (Reinforcement)

1.4 ต้องมีบุคลิกภาพดี

2. เนื้อหาวิชาหรือสาร (Message) ในการกำหนดเนื้อหาวิชา หรือสารที่จะส่งไปยังผู้เรียน ควรคำนึงถึงความสามารถในการรับสาร โดยยึดหลักการจัดเนื้อหาวิชาที่จะสอนดังนี้

2.1 สอนจากสิ่งที่รู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้

2.2 สอนจากสิ่งที่ย่ไปหาสิ่งที่ยาก

2.3 สอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม

3. สื่อหรือช่องทาง (Media or Channel) ในการจัดการเรียนการสอนสื่อหรือช่องทางที่นำมาใช้ในการสื่อสารมี 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ สื่อประเภทวัสดุ สื่อประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์ และสื่อประเภทเทคนิควิธีการ เช่น แผ่นวีซีดี เครื่องโปรเจคเตอร์ วิทยุ โทรศัพท์ การจัดนิทรรศการ การแสดงละคร ฯลฯ เป็นต้น จึงควรเลือกสื่อการสอนที่ดี น่าสนใจ และเหมาะสมกับผู้เรียน

4. ผู้เรียน ผู้รับสาร หรือกลุ่มเป้าหมาย (Receiver or Target Audience) ผู้เรียนหรือผู้รับสารในแต่ละบุคคล มีความสามารถในการรับสารไม่เท่ากัน แตกต่างกันไป ได้แก่ 1) วุฒิภาวะและความพร้อม 2) เชี่ยวชาญ 3) ความสนใจ 4) ประสบการณ์ 5) ความบกพร่องทางร่างกาย เป็นต้น

สรุป

การสื่อสารเป็นกระบวนการส่งหรือถ่ายทอดเรื่องราว ข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ เหตุการณ์ ต่างๆจากผู้ส่งซึ่งอาจเป็นบุคคล กลุ่มชนหรือสถาบันไปยังผู้รับซึ่งอาจเป็นบุคคล กลุ่มชน หรือสถาบัน อีกฝ่ายหนึ่ง เพื่อให้ผู้รับได้รับทราบข่าวสารร่วมกัน

วิธีการสื่อสารแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ การสื่อสารโดยอาศัยคำเป็นสัญลักษณ์ หรือเรียกว่า วจนภาษา การสื่อสารโดยอาศัยสัญลักษณ์อื่นนอกจากคำ หรือเรียกว่า อวจนภาษา โดยแยกเป็น ภาษาสัญญาณหรือภาษาสัญลักษณ์ ภาษาท่าทาง และ ภาษาวัตถุ รูปแบบของการสื่อสารมี 2 รูปแบบ คือ การสื่อสารทางเดียว และการสื่อสารสองทาง การสื่อสารแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ การสื่อสารภายในตัวบุคคล การสื่อสารระหว่างบุคคล การสื่อสารแบบกลุ่มชน และการสื่อสารมวลชน

องค์ประกอบของการสื่อสารที่สำคัญมี 6 องค์ประกอบคือ ผู้ส่ง สาร สื่อหรือช่องทาง ผู้รับ ผล และข้อมูลป้อนกลับ องค์ประกอบเหล่านี้จะทำงานประสานสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้รับข่าวสารนั้น เข้าใจได้ถูกต้องว่าผู้ส่งสารต้องการสื่อความหมายว่าอย่างไร

แบบจำลองการสื่อสาร เป็นการแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของการสื่อสารเชิงแผนภูมิให้เห็นกระบวนการของการสื่อสาร แบบจำลองการสื่อสารที่ใช้แพร่หลายอยู่ทั่วไปมีหลายแบบ เช่น แบบจำลองการสื่อสารของ ลาสเวลล์ เบอร์โล ชนนั้นและวีเวอร์ ชแรมม์ ออสกู๊ดและชแรมม์

การสื่อสารมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ เพราะการเรียนการสอนเป็นกระบวนการสื่อสารรูปแบบหนึ่ง ที่มีองค์ประกอบเช่นเดียวกับการสื่อสารทั่วไป คือ มีครูเป็นผู้ส่งสาร เนื้อหาที่สอนคือสาร สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และวิธีการสอนคือสื่อหรือช่องทาง และนักเรียนคือผู้รับสาร ซึ่งมีทั้งการเรียนการสอนโดยใช้การสื่อสารทางเดียวและการเรียนการสอนโดยใช้การสื่อสารสองทาง

ครูและนักการศึกษาโดยเฉพาะนักเทคโนโลยีการศึกษา จะต้องมีความรู้ความสามารถในการสื่อสารเป็นอย่างดี เพื่อนำไปใช้เป็นหลักพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. อธิบายความหมายของการสื่อสาร
2. การสื่อสารมีส่วนช่วยในการเรียนรู้ได้อย่างไร
3. วิธีของการสื่อสารมีกี่วิธี อะไรบ้าง
4. รูปแบบการสื่อสารทางเดียว และการสื่อสารสองทาง แตกต่างกันอย่างใด
5. การสื่อสารแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
6. การสื่อสารมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
7. สื่อหรือตัวกลางในการสื่อสารมีความสำคัญอย่างไรกับกระบวนการเรียนรู้
8. ประสิทธิภาพของการสื่อสารสามารถเพิ่มคุณภาพในการเรียนรู้ด้านใดบ้าง
9. เขียนแบบจำลองการสื่อสารมา 3 รูปแบบ
10. การสื่อสารสัมพันธ์กับการเรียนการสอนอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- จิรวัดน์ เพชรรัตน์ และ อัมพร ทองใบ. (2555). **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บรรจง พลไชย. (2554). การสื่อสารเพื่อบริการสารสนเทศ Communication for Information Services. **วารสารบรรณศาสตร์ มศว.** 4 (1), 63-70.
- สมिता บุญวาต. (2546). **เทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- เอกสารประกอบการสอน **วิชา GE 125 การสื่อสารและมนุษย์สัมพันธ์**. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://ge.kbu.ac.th/media_learning/doc/main_media_learning/GE125/01.pdf [สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2559]
- Hiebert, Ray Eldon, Donald F. Ungurait and Thomas W. Bohn. (1975). **Mass Media : An Introduction to Modern Communication**. New York: David McKay Company.
- Schramm, Wilbur. (1973). **Messages and Media : A Look at Human Communication**. New York: Harper and Row.

บทที่ 3

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

รองศาสตราจารย์ ดร. ธัชกร สุวรรณจรัส

การจัดการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีดิจิทัลจึงเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ที่ต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสาร และมีบทบาทสำคัญต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้สอนควรพิจารณาเลือกใช้เทคนิคกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เลือกใช้สื่อเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้วิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของแต่ละคน และสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ในบทนี้จึงขอกกล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

แนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ มาจากคำสองคำ คือ “การออกแบบ” และ “การเรียนรู้” มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

การออกแบบ (design) หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นกระบวนการที่ดำเนินการก่อนการพัฒนาหรือสร้างบางสิ่งบางอย่าง หรือมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจงไม่ใช่การแก้ปัญหาทั่วไป

การเรียนรู้ สุรงค์ โค้วตระกูล (2541) ให้ความหมายว่า การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเราเคยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือจากการฝึกหัด รวมทั้งปริมาณการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียน

การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เป็นกระบวนการในการพัฒนาความสามารถ และศักยภาพของมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ เป็นต้น งานสำคัญของผู้สอน คือ การช่วยผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้หรือมีความรู้และมีทักษะตามที่หลักสูตรวางไว้ ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นรากฐานของการสอนที่มีประสิทธิภาพ

หนังสือ Design for How People Learn เขียนโดย Julie Dirksen พูดถึงการออกแบบการเรียนรู้ไว้ว่าเป้าหมายของการออกแบบการเรียนรู้ที่ดี คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถใหม่ หรือพัฒนาความสามารถเดิมให้ดีขึ้นผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับ และนำความสามารถเหล่านั้นไปใช้ในโลกความเป็นจริง ช่วยให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่ต้องการได้

การเรียนรู้ไม่ได้หมายความว่ามีความรู้เพียงอย่างเดียวแต่การเรียนรู้เกิดจากการได้รับ “ประสบการณ์” บางอย่าง ซึ่งได้จากการเข้าร่วมอบรมหรือเรียนตามหลักสูตรเป็นประสบการณ์รูปแบบหนึ่ง และการได้รับการถ่ายทอดความรู้จากผู้เชี่ยวชาญก็เป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์การเรียนรู้

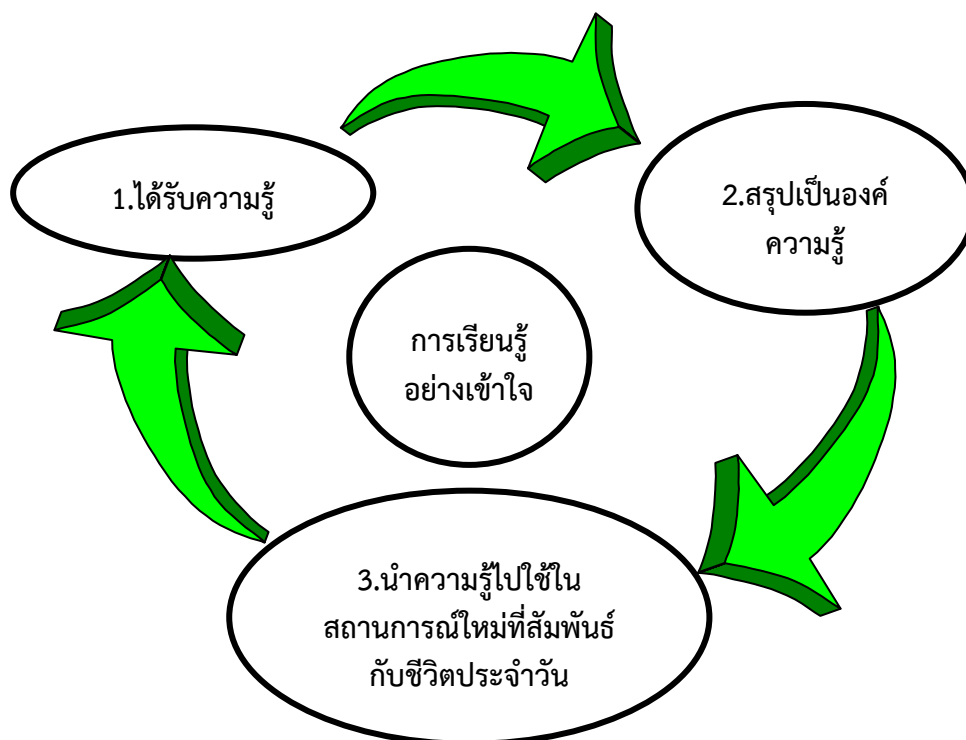
ดังนั้น เมื่อนำการออกแบบมาใช้กับการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้จึงแตกต่างจากการวางแผนการเรียนการสอนทั่วไปตรงที่การออกแบบการจัดการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายที่มีความ

เฉพาะเจาะจงมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ได้อย่างใดอย่างหนึ่งของผู้เรียน การออกแบบโดยทั่วไปเป็นกระบวนการที่รวมถึงการวางแผน การพัฒนาและการประเมินผล ทั้งสามส่วนนี้ล้วนส่งผลต่อจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ เช่นเดียวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียน สิ่งที่นักออกแบบต้องคำนึงถึงคือ ด้านประสิทธิภาพหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ประสิทธิภาพคือการประหยัดในด้านของเวลาการใช้ทรัพยากรและความพึงพอใจที่มีต่อผลงาน การออกแบบเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งความคิดสร้างสรรค์และความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการออกแบบ ดังนั้น ผลงานของการออกแบบแม้จะมีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน ใช้แนวคิดและหลักการอย่างเดียวกัน ผลงานของการออกแบบอาจจะแตกต่างกันได้

โรว์แลนด์ (Rowland, 1993 cited in Smith & Ragan, 1999, pp. 4-5) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของการออกแบบไว้ดังนี้

1. การออกแบบเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเป็นเส้นทางเพื่อสร้างสิ่งใหม่
2. สิ่งใหม่ที่เป็นผลงานการออกแบบต้องนำไปใช้ได้และมีประโยชน์
3. งานพื้นฐานในการออกแบบคือการแปลงสารสนเทศจากความต้องการไปสู่สารสนเทศในการออกแบบผลงาน
4. การออกแบบต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
5. การออกแบบเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา แต่การแก้ไขปัญหาทั้งหลายไม่จำเป็นต้องผ่านการออกแบบ
6. ในการออกแบบนั้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นได้ทั้งกระบวนการที่มีขั้นตอนเป็นลำดับขั้น หรือเป็นไปเองโดยอัตโนมัติ
7. การออกแบบเป็นศาสตร์ หรือผสมผสานระหว่างศาสตร์และศิลป์
8. การออกแบบต้องอาศัยทักษะทางเทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นเหตุผลและใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ
9. กระบวนการออกแบบเป็นกระบวนการพัฒนา

Grant Wiggins และ Jay McThighe ได้เสนอวงจรการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจในแต่ละเรื่องไว้ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 วงจรการจัดการเรียนรู้
ที่มา: เฉลิม พักอ่อน, 2552: 1

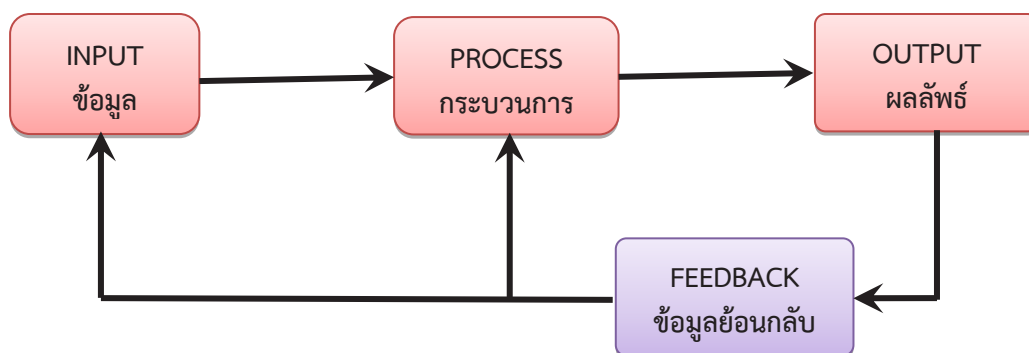
เฉลิม พักอ่อน (2552: 1) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ถ้าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจแล้ว ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รับความรู้โดยการให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้ ไม่ใช่ผู้สอนบอกความรู้ หรือผู้สอนบอกความเข้าใจของผู้สอนให้กับผู้เรียน จากนั้น ผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้รับเป็นองค์ความรู้ (อย่างเข้าใจ) เป็นภาษาของตนเอง เพื่อให้เป็นองค์ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวของผู้เรียน และสุดท้ายต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เป็นสภาพจริง สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน หรือสอดคล้องกับการดำรงชีวิต เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจที่ได้รับไปใช้ในการดำรงชีวิต จึงจะครบกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับเรื่องหนึ่งๆ ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องที่เรียนอย่างเข้าใจ ได้องค์ความรู้หรือเป็นความเข้าใจที่ฝังอยู่ในตัวของผู้เรียนที่เรียกว่า “ความเข้าใจที่คงทน (Enduring understanding)”

สรุปได้ว่า การออกแบบการเรียนรู้ คือ การออกแบบประสบการณ์ให้กับผู้เรียน โดยมีเป้าหมายสูงสุดคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถและนำความสามารถนั้นไปใช้ตามที่ผู้เรียนต้องการในชีวิตจริง

องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้

การที่จะเกิดระบบใดระบบหนึ่งขึ้นมาต้องมีส่วนประกอบต่างๆ เริ่มจากมีตัวป้อนเข้า เรียกว่า “ข้อมูล (input)” เพื่อดำเนินงานสัมพันธ์กันเป็น “กระบวนการ (Process)” ให้ได้ “ผลลัพธ์ (Output)” ออกมาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และมีการตรวจสอบทั้งระบบจาก “ข้อมูลย้อนกลับ”

(Feedback)” ว่ามีส่วนใดบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้น ภายในระบบหนึ่งจะสามารถแบ่งองค์ประกอบและหน้าที่ได้ 4 ประการ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 องค์ประกอบของระบบ

ที่มา : ผู้เขียน

1. ข้อมูล (input) เป็นการตั้งปัญหาและวิเคราะห์ปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์หรือการป้อนวัตถุดิบตลอดจนข้อมูลต่างๆ หรือสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการหรือโครงการต่างๆ เช่น ในระบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน อาจได้แก่ ครู นักเรียน ชั้นเรียน หลักสูตร ตารางสอน สื่อการเรียนการสอน วิธีการสอน เป็นต้น ถ้าในเรื่องระบบหายใจ อาจได้แก่ จมูก ปอด กระบังลม อากาศ เป็นต้น

2. กระบวนการ (Process) เป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ป้อนเข้ามาเพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การนำเอาสิ่งที่ป้อนเข้าป้มาจัดกระทำให้เกิดผลบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เช่น การสอนของครู หรือการให้นักเรียนทำกิจกรรม เป็นต้น

3. ผลลัพธ์ (Output) เป็นผลผลิตที่เกิดจากการดำเนินงานในขั้นของกระบวนการสิ้นสุดลง รวมถึงการประเมินด้วยผลที่ได้จากการกระทำในขั้นที่สอง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหรือผลงานของนักเรียน เป็นต้น

ผลที่ได้จากการกระทำในขั้นที่สอง การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นวิธีการนำเอาผลที่ได้ ซึ่งเรียกว่า ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) จากผลผลิตหรือการประเมินผลมาพิจารณาปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการตรวจสอบทั้งระบบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยการประเมินผลลัพธ์ที่ออกมาว่ามีข้อบกพร่องอะไรบ้างเพื่อจะทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนต่างๆ นั้นให้สามารถใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง : ระบบการออกแบบการจัดการเรียนรู้

- ข้อมูล** : เป็นการตั้งปัญหาและวิเคราะห์ปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์หรือเป็นการป้อนวัตถุดิบตลอดจนข้อมูลต่างๆ เพื่อแก้ปัญหานั้นหรือสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการ หรือ โครงการต่างๆ เช่น ในระบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน ได้แก่ หลักสูตร ครู นักเรียน ชั้นเรียน ตารางสอน วิธีการสอน สื่อการสอน
- กระบวนการ** : เป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ป้อนเข้ามาเพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือการนำเอาสิ่งที่ป้อนเข้าไปมาจัดกระทำให้เกิดผลบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เช่น วิธีการสอนของครูหรือการให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น
- ผลลัพธ์** : เป็นผลผลิตที่ได้ออกมาภายหลังจากการดำเนินงานในขั้นของกระบวนการสิ้นสุดลง เป็นผลที่ได้จากการกระทำในขั้นที่สอง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทักษะของผู้เรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ผลงานของนักเรียน ผลการสอบโอเน็ต เป็นต้น
- ข้อมูลย้อนกลับ** : เป็นการตรวจสอบทั้งระบบจากผลผลิตหรือการประเมินผล แล้วนำมาพิจารณาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีการระบบที่ดี ต้องเป็นการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้อย่างประหยัดและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานการณ์เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ “ถ้าระบบใดมีผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพมากกว่าข้อมูล วัตถุดิบที่ป้อนเข้าไปก็ถือว่าเป็นระบบที่มีคุณภาพ ในทางตรงข้ามถ้าระบบมีผลผลิตที่ต่ำกว่าข้อมูลวัตถุดิบที่ใช้ไปก็ถือว่าระบบนั้นมีประสิทธิภาพต่ำ”

ขั้นตอนการจัดระบบ

การจัดระบบประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2545: 87-88)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) มีประเด็นสำคัญที่พิจารณาคือ

1. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) ต้องพิจารณาถึงปัญหาที่ต้องแก้ไขอย่างไร ครอบคลุมว่า อะไรคือปัญหาที่ทำให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการแก้ปัญหาอะไรบ้าง

2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objective Analysis) เป็นการพิจารณาว่าอะไรคือ สิ่งที่เราต้องการเป็นผลลัพธ์สุดท้าย (Outcome) โดยกล่าวถึงสิ่งที่ต้องการในรูปของวัตถุประสงค์ (Objectives) การตั้งวัตถุประสงค์ต้องชัดเจนและให้บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใจว่าต้องการอะไร เพื่อให้ทุกฝ่ายมีแนวปฏิบัติในทางเดียวกันทำให้ทราบว่า มีวิธีการในการแก้ปัญหาที่ดีแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ก็จะจัดหาทางเลือกอื่นต่อไป

3. การวิเคราะห์แนวทางปฏิบัติงาน (Mission Analysis) เป็นการพิจารณาแนวทางที่ได้ดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ ผู้วิเคราะห์ต้องเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ เพื่อไปยังสภาพที่พึงประสงค์ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานไว้อย่างกว้างๆ และเขียนข้อกำหนดในการปฏิบัติเพื่อเป็นเกณฑ์กำหนดว่าสำเร็จได้อย่างไร

4. วิเคราะห์ภารกิจ (Function Analysis) เป็นการพิจารณาภารกิจหน้าที่โดยละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน

5. การวิเคราะห์ทรัพยากรและข้อขัดข้อง (Resource & Constraints) เป็นการพิจารณาถึงทรัพยากรที่มีอยู่ ตลอดจนอุปสรรคหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การสังเคราะห์ระบบ (Systems Synthesis)

การสังเคราะห์ระบบเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบในขั้นที่หนึ่ง นำมาวินิจฉัยดำเนินการใหม่ ส่วนใดที่ไม่มีปัญหาให้คงไว้ ส่วนไหนที่ต้องปรับปรุงก็ให้เขียนรายละเอียดตามลำดับแสดงไว้ให้ชัดเจนเพื่อนำไปสร้างแบบจำลองต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกวิธีการ ให้พิจารณาทางเลือกหรือวิธีการหลายๆ ทางขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาหรือหาทางไปสู่จุดหมายที่ต่างไปจากระบบเดิมที่ไม่มีประสิทธิภาพ

2. การพิจารณาแก้ปัญหาเป็นการเลือกเอาทางเลือก (Alternative) อันใดอันหนึ่งที่ได้พิจารณาไว้ว่ามีความเหมาะสมก็ให้ใช้วิธีการนั้นดำเนินการแก้ปัญหา โดยแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างเก่ากับใหม่ให้เด่นชัด มีข้อคิดในการพิจารณาหาทางเลือกในการแก้ปัญหาดังนี้

- ไม่มีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใดเพียงอย่างเดียวที่จะทำให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ได้จะต้องมีปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ ความสามารถของบุคลากร ฯลฯ ยังไม่มีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใดเพียงอย่างเดียวที่ได้รับการสนับสนุนยืนยันว่าถ้านำไปปฏิบัติแล้วจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 3 การสร้างแบบจำลอง (Construct a Model)

เมื่อพิจารณาเอาทางเลือกหรือวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ขั้นต่อไปเป็นการเขียนแผนผังแสดงขั้นตอนต่างๆ ที่ได้จากการสังเคราะห์ให้สามารถมองเห็นภาพรวมได้ชัดเจน แล้วนำไปทดลอง (Try-Out) เพื่อดูว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงหรือไม่และดีเพียงใด ถ้ามีข้อบกพร่องควรแก้ไข (Revision) ตรงไหนถ้าไม่ดีจะได้เลือกทางใหม่และเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้จริง การเสนอระบบมักออกมาในลักษณะของแบบจำลอง

ขั้นที่ 4 จำลองสถานการณ์ (Simulation)

ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายของการจัดระบบ เป็นการเอาทางเลือกหรือวิธีการที่ได้ปรับปรุงแก้ไขหลังจากได้ทดลองใช้ตามแบบจำลองที่สร้างขึ้น มาสร้างสถานการณ์เลียนแบบสภาพการณ์จริง และเมื่อนำมาใช้หรือปฏิบัติจริง ถ้ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นต้องมีการปรับปรุง (Improvement) แก้ไขเพิ่มเติมอีก

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลออกแบบการจัดการเรียนรู้

เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง อุปกรณ์และการประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์บวกรวมถึงความสามารถในการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากมหาศาล เช่น

ภาพยนตร์ คลิปวิดีโอ แผนที่ ฯลฯ (ซึ่งรวมเป็นข้อมูลใหญ่ หรือ big data) บวกกับความสามารถในการทำงานแบบอัตโนมัติ บวกความสามารถในการเรียนรู้เองของอุปกรณ์ (machine learning) ซึ่งใช้วิทยาการด้านปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence หรือ AI) เป็นพื้นฐาน แม้ว่าดิจิทัลจะก้าวหน้าไปมากเพียงใด แต่ลึกลงไปถึงแก่นแล้ว ก็ยังต้องพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2562)

เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการรู้ และเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ 3 ลักษณะดังนี้

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Learning about Technology) เป็นการเรียนรู้ในเรื่องของเทคโนโลยี เช่น เรียนรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ เรียนรู้ว่าการคอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการประมวลผล เรียนรู้จนสามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้ ทำระบบข้อมูลสารสนเทศเป็นเก็บบันทึกค้นคืนสารสนเทศได้อย่างไร เครื่องพิมพ์เลเซอร์และเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก มีการทำงานอย่างไร เทคโนโลยีการสื่อสารมีรูปแบบใดบ้าง ช่องทางสื่อสารมีลักษณะเป็นอย่างไรและประกอบด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง ฯลฯ วิชาเพื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีมีหลายวิชา เช่น วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วิชาเครือข่ายดิจิทัล หรืออาจเรียนรู้จากเว็บไซต์ ที่นำเสนอเรื่องต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะมีลัดมีเดีย สื่อสารข้อมูลทางไกลผ่าน e-mail และ internet ได้ เป็นต้น

2. การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี (Learning by Technology) เป็นการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล การใช้ซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นคว้า การใช้ WWW เป็นสื่อในลักษณะการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง และการทัศนศึกษาเสมือนด้วยแหล่งเรียนรู้เสมือนจากเว็บไซต์ต่างๆ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรียนรู้ทักษะใหม่ๆ ทางโทรทัศน์ที่ส่งผ่านดาวเทียม เป็นต้น

3. การเรียนรู้ไปใช้กับเทคโนโลยี เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ได้แก่ การเรียนรู้ว่าขณะนี้เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าไปในลักษณะและรูปแบบใดบ้างทั้งทางด้านวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เช่นซอฟต์แวร์โปรแกรมใหม่ๆ เครื่อง tablet pc ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ไร้สายที่ผู้ใช้สามารถเขียนลงบนจอภาพได้ กล้องดิจิทัลเพื่อถ่ายภาพและเว็บแคม (Webcam) เพื่อใช้ส่งภาพขณะสนทนาทางอินเทอร์เน็ต ฯลฯ เมื่อเรียนรู้ถึงความใหม่ทันสมัยของเทคโนโลยีแล้วจะนำมาประยุกต์ใช้ในวงการต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง เช่น การใช้กล้องวิดีโอถ่ายภาพการสอนส่งไปบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนในสถาบันการศึกษาอื่นเห็นภาพและได้ยินเสียงการสอน การใช้เครือข่ายไร้สายด้วยเทคโนโลยี WI FI ทั้งในและนอกห้องเรียน การฝึกทักษะภาษากับโปรแกรมที่ให้ข้อมูลย้อนกลับถึงความถูกต้อง (Feedback) การฝึกการแก้ปัญหาภัยกับสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น

บทบาทของเทคโนโลยีกับการเรียนรู้

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ อย่างมากมาย เทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. เทคโนโลยีที่เข้ามามีส่วนช่วยในเรื่องการเรียนรู้ปัจจุบันมีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้หลายอย่าง มีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ระบบวิดีโอออนดีมานด์ (Video on Demand) วิดีโอเทเลคอนเฟอเรนซ์ (Video Teleconference) และอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นต้น ระบบเหล่านี้เป็นระบบสนับสนุนการรับรู้ข่าวสารและการค้นหาข้อมูลข่าวสารเพื่อการเรียนรู้

2. เทคโนโลยีที่เข้ามามีส่วนสนับสนุนการจัดการศึกษา ในการจัดการศึกษาสมัยใหม่จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารเพื่อการวางแผนการดำเนินการ การติดตามและประเมินผล คอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารโทรคมนาคมเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในเรื่องนี้

3. เทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยให้การสื่อสารระหว่างบุคคลเกือบทุกวงการ ด้านการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องอาศัยการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนรู้ และการดำเนินงานในหลายด้านโดยอาศัยเทคโนโลยีการสื่อสาร และการดำเนินงานในหลายด้านโดยอาศัยเทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างบุคคล เช่น การใช้โทรศัพท์ โทรสาร เทเลคอนเฟอเรนซ์และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

การเพิ่มคุณค่าของเทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้

1. การใช้เทคโนโลยีพัฒนากระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skills) คือ กระบวนการที่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ

1.1 การรับรู้สิ่งเร้า (Stimulus)

1.2 การจำแนกสิ่งเร้า จัดกลุ่มเป็นความคิดรวบยอด (Concept)

1.3 การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ (Rule) ด้วยวิธีอุปนัย

(Inductive)

1.4 การนำกฎเกณฑ์ หลักการไปประยุกต์ใช้ด้วยวิธีนิรนัย (Deductive)

1.5 การสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ (Generalization)

ระบบคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะสูงที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความฉลาดในกระบวนการทางปัญญานี้ โดยผู้สอนอาจจัดข้อมูลในเรื่องต่างๆ ในวิชาที่สอนให้ผู้เรียนฝึกการรับรู้ แสวงหาข้อมูล นำมาวิเคราะห์กำหนดเป็นความคิดรวบยอดและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแสดงแผนผังความคิดรวบยอด (Concept Map) โยงเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ ซึ่งผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกการนำกฎเกณฑ์ หลักการไปประยุกต์ จนสรุปเป็นองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล บันทึกสะสมไว้เป็นคลังความรู้ของผู้เรียนต่อไป

2. การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดนั้น สามารถออกแบบแผนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสทำโครงการแสวงหาความรู้ตามหลักสูตร หาความรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือเพื่อแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) การเรียนรู้ลักษณะนี้จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นเรื่อง (Theme) ตามมาด้วยการวางแผนกำหนดข้อมูลหรือสาระที่ต้องการ ผู้สอนอาจจัดบัญชีแหล่งข้อมูล (Sources) ทั้งจากเอกสารสิ่งพิมพ์และจาก Electronic Sources เช่น ชื่อของ Web ต่างๆ ให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นคำตอบ สร้างเป็นองค์ความรู้ต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วย และผู้สอนช่วยกำกับผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพที่ต้องการ ทั้งนี้ครูจะ

มีบทบาทสำคัญในการช่วยชี้แนะทิศทางของการแสวงหาความรู้หรือแนะนำผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพผลการเรียนรู้

บิลล์ เกตส์ (Bill Gate) เสนอแนวคิดของเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาดังนี้

1. การเรียนไม่ได้มีเฉพาะในห้องเรียน ในโลกยุคปัจจุบัน คนสามารถที่จะเรียนได้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะทางด่วนข้อมูล (Information Superhighway) ซึ่งกำลังมีบทบาทและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษา

2. ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล บิลล์ เกตส์ ได้อ้างทฤษฎีอาจารย์วิชาการศึกษาที่ว่า เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันจึงจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะเด็กแต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจประสบการณ์ และการมองโลกแตกต่างกันออกไป

3. การเรียนที่ตอบสนองความต้องการรายคน การศึกษาที่สอนเด็กจำนวนมาก โดยรูปแบบที่จัดเป็นรายชั้นเรียน ในปัจจุบันไม่สามารถที่จะตอบสนองความต้องการของเด็กเป็นรายคนได้ แต่ด้วยอำนาจและประสิทธิภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การเรียนตามความต้องการของแต่ละคนสามารถจะเป็นจริงได้โดยมีครูคอยให้การดูแลช่วยเหลือและให้คำแนะนำ

4. การเรียนโดยใช้สื่อประสม ในอนาคตห้องเรียนทุกห้องจะมีสื่อประสมจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เด็กสามารถเลือกเรียนเรื่องต่างๆ ได้ตามความต้องการ

5. บทบาทของทางด่วนข้อมูลกับการสอนของผู้สอน ด้วยระบบเครือข่ายทางด่วนข้อมูลจะทำให้ได้ผู้สอนที่สอนเก่งจากที่ต่างๆ มากมายมาเป็นต้นแบบและแทนที่จะใช้กับเด็กเพียงกลุ่มเดียวก็สามารถสร้าง Web Site ของตนขึ้นมาเพื่อเผยแพร่ช่วยในการปฏิบัติการเรียนการสอนได้มาก

6. บทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนไป ผู้สอนจะมีหลายบทบาทหน้าที่ เช่น ทำหน้าที่เหมือนกับครูฝึกของนักศึกษาคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ เป็นเพื่อนของผู้เรียน เป็นทางออกที่สร้างสรรค์ให้กับเด็ก และเป็นสะพานการสื่อสารที่เชื่อมโยงระหว่างเด็กกับโลก ซึ่งอันนี้ก็คือบทบาทที่ยิ่งใหญ่ของผู้สอน

7. ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ครูและผู้ปกครอง จะใช้ระบบทางด่วนข้อมูลคอมพิวเตอร์ ช่วยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ครูและผู้ปกครอง เช่น การส่ง e-mail จากครูไปถึงผู้ปกครอง

ความคิดของบิลล์ เกตส์นับเป็นการเปิดโลกใหม่ด้านการศึกษาด้วยการนำระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ และทางด่วนข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลกเข้ามาเป็นตัวกระตุ้น การปฏิวัติระบบการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม ถึงแม้ว่าเขาจะย้ำว่าห้องเรียนยังคงมีอยู่เหมือนเดิม เพื่อลดการต่อต้านด้านเทคโนโลยี แต่จากรายละเอียดที่เขาเสนอ พบว่าการเรียนการสอนในอนาคตจะต้องเปลี่ยนไปมาก ความหวังของนักการศึกษาทุกคนคือ การเปิดโอกาสให้เด็กสามารถเรียนได้เป็นรายบุคคลโดยมีการวางแผนร่วมกับครู ถ้าคนในวงการศึกษาไม่ปรับเปลี่ยนจะล้าหลังกว่าวงการอื่นๆ อย่างแน่นอน

ปัจจัยสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้

ปัจจัยพื้นฐาน คือ การสร้างความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ให้มีสัณฐานและจำนวนเพียงพอต่อการใช้งานของผู้เรียน รวมถึงการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีได้ตลอดเวลา จะเป็นปัจจัยเบื้องต้นของการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องเป็นปัจจัยเพิ่มเติม คือ

1. ผู้สอนสร้างโอกาสในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ปัจจัยที่จะผลักดันให้มีการใช้เทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า คือ การที่ผู้สอนออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากการสังเกตในสถานการณ์จริง การทดลอง การค้นคว้าจากสื่อสิ่งพิมพ์ และจากสื่อ Electronic เช่น จาก Web Sites เป็นกิจกรรมที่ต้องมีการทำโครงการอิสระสนองความสนใจ เป็นกิจกรรมที่ต้องฝึกปฏิบัติจาก Software สำเร็จรูป เป็นกิจกรรมที่ต้องมีการบันทึก วิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอรายงานด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2. ผู้สอนและผู้เรียนจัดทำระบบแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ปัจจัยด้านแหล่งข้อมูลสารสนเทศ (Information Sources) เป็นตัวเสริมที่สำคัญที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของระบบเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ การสอนและผู้เรียนควรช่วยกันแสวงหาแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่มีเนื้อหาสาระตรงกับหลักสูตร หรือสนองความสนใจของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรวบรวมแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่เป็น Software ชื่อของ Web Sites รวมถึงการลงทุนจัดซื้อ Software จากแหล่งจำหน่าย การจ้างให้ผู้เชี่ยวชาญจัดทำ หรือจัดทำพัฒนาขึ้นมาเองโดยผู้สอนและผู้เรียน

3. สถานศึกษาจัดศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Learning Resources Center) เป็นตัวชี้วัดสำคัญประการหนึ่งของศักยภาพของสถานศึกษาที่จะส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้เรียน ปกติมักนิยมจัดไว้เป็นส่วนหนึ่งของห้องสมุด จนเกิดคำศัพท์ว่าห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) หรือ e-Library จะมีคุณประโยชน์ในการมีแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้า ในวิทยาการต่างๆ ทั้งในลักษณะสื่อสำเร็จ เช่น Software แถบบันทึกวีดิทัศน์ รวมถึง CD-Rom และ CAI หรือ ชื่อ Web Sites ต่างๆ ซึ่งควรจัดทำระบบ Catalog และดัชนีให้สะดวกต่อการสืบค้น

4. การบริการของกรมหรือหน่วยงานกลางทางเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ กรมต้นสังกัดหรือหน่วยงานกลางด้านเทคโนโลยีควรส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีของสถานศึกษาด้วยการบริการด้านข้อมูลสารสนเทศ เช่น จัดทำเอกสารรายเดือน รายงาน Software ในท้องตลาด แจกชื่อ Web Sites ใหม่ๆ พร้อมสาระเนื้อหาโดยย่อ จัดทำคลังข้อมูลความรู้ Knowledge Bank เพื่อการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ผ่านสื่อ Electronic หรือสื่อทางไกลผ่านดาวเทียมเผยแพร่สนองความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนเป็นประจำ นอกจากนี้การรวบรวมผลงานของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า Best Practices จะเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับผู้สอนและนักเรียนทั่วไปที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยการเรียนรู้

มีผู้กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ IT นั้น การจัด T : Technology ไม่ค่อยน่าเป็นห่วง เพราะถ้ามีงบประมาณก็จัดหาได้ และสอนให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเป็นโดยไมยาก แต่สิ่งที่ขาดแคลนคือ I : Information หรือสารสนเทศ ที่น่าจะเป็นเนื้อหาของการใช้เทคโนโลยี เพราะถ้าขาดข้อมูล

สารสนเทศเพื่อใช้ในการเรียนรู้ และขาดการเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว ตัวระบบเทคโนโลยีก็ไร้ความหมาย และสูญคุณค่าคุณประโยชน์ และความคาดหวังว่าเมื่อมีผู้ไปเยี่ยมชมสถานศึกษาใดในอนาคต ก็น่าจะได้พบความสมบูรณ์ของระบบข้อมูลสารสนเทศที่หลากหลาย ผนวกเป็นส่วนหนึ่งของระบบเทคโนโลยี และได้พบผลงานของผู้สอนและผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่แสดงถึงการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนการสอน

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมการสอนแบบใหม่ๆ ในการจัดการเรียนรู้

ชั้นรัชชัย อธิเกียรติ และธนารักษ์ สารเลื่อนแก้ว (ม.ป.ป.: 3-6) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมแบบใหม่เพื่อออกแบบจัดการการเรียนรู้ ดังนี้

การอ่านและการเขียน Weblog

บล็อก (อังกฤษ: blog) เป็นคำรวมมาจากคำว่า เว็บล็อก (อังกฤษ: weblog) เป็นรูปแบบเว็บไซต์ประเภทหนึ่ง ซึ่งถูกเขียนขึ้นในลำดับที่เรียงตามเวลาในการเขียน ซึ่งจะแสดงข้อมูลที่เขียนล่าสุดไว้แรกสุด บล็อกโดยปกติจะประกอบด้วย ข้อความ ภาพ ลิงก์ ซึ่งบางครั้งจะรวมสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น เพลง หรือวิดีโอในหลายรูปแบบได้ จุดที่แตกต่างของบล็อกกับเว็บไซต์โดยปกติคือ บล็อกจะเปิดให้ผู้เข้ามาอ่านข้อมูล สามารถแสดงความคิดเห็นต่อท้ายข้อความที่เจ้าของบล็อกเป็นคนเขียน ทำให้ผู้เขียนสามารถได้ผลตอบกลับโดยทันที คำว่า "บล็อก" ยังใช้เป็นการเรียกรวมถึง การเขียนบล็อก และนอกจากนี้ผู้ที่เขียนบล็อกเป็นอาชีพก็จะถูกเรียกว่า "บล็อกเกอร์"

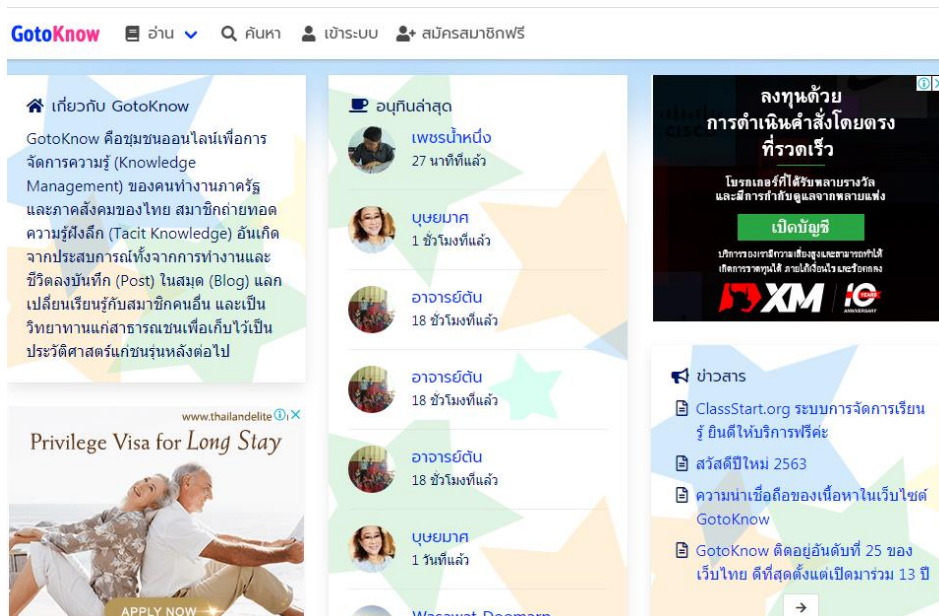
บล็อกเป็นเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาหลากหลายขึ้นอยู่กับเจ้าของบล็อก โดยสามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร การประกาศข่าวสาร การแสดงความคิดเห็น การเผยแพร่ผลงาน ในหลายด้านไม่ว่า อาหาร การเมือง เทคโนโลยี หรือข่าวปัจจุบัน นอกจากนี้บล็อกที่ถูกเขียนเฉพาะเรื่องส่วนตัวหรือจะเรียกว่าไดอารีออนไลน์ ซึ่งไดอารีออนไลน์นี้เองเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้บล็อกในปัจจุบัน

ตัวอย่างบล็อก



ภาพที่ 3.3 OK Nation Blog

ที่มา : <http://oknation.nationtv.tv/blog/index.php>



ภาพที่ 3.4 GotoKnow

ที่มา : <https://www.gotoknow.org/home>



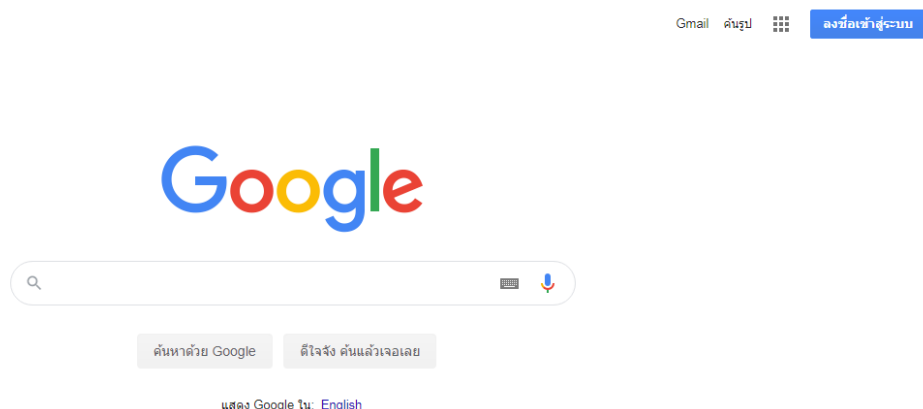
ภาพที่ 3.5 Blognone

ที่มา : <https://www.blognone.com/>

เสิร์ชเอนจิน (search engine) หรือ โปรแกรมค้นหา

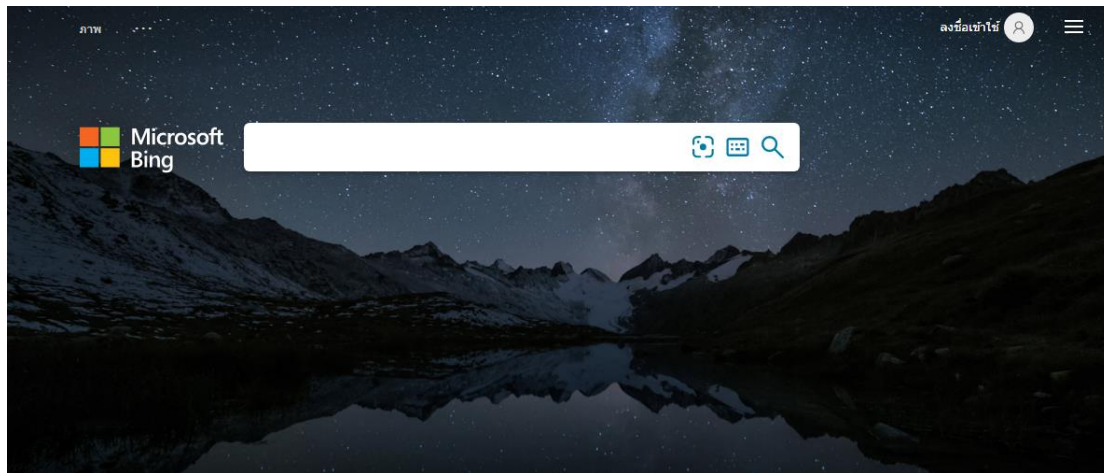
เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการสืบค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต โดยครอบคลุมทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เพลง ซอฟต์แวร์ แผนที่ ข้อมูลบุคคล กลุ่มข่าว และอื่นๆ ซึ่งแตกต่างกันไปแล้วแต่โปรแกรมหรือผู้ให้บริการแต่ละราย เสิร์ชเอนจินส่วนใหญ่จะค้นหาข้อมูลจากคำสำคัญ (คีย์เวิร์ด) ที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไป จากนั้นก็จะแสดงรายการผลลัพธ์ที่มันคิดว่าผู้ใช้น่าจะต้องการขึ้นมา

ตัวอย่าง

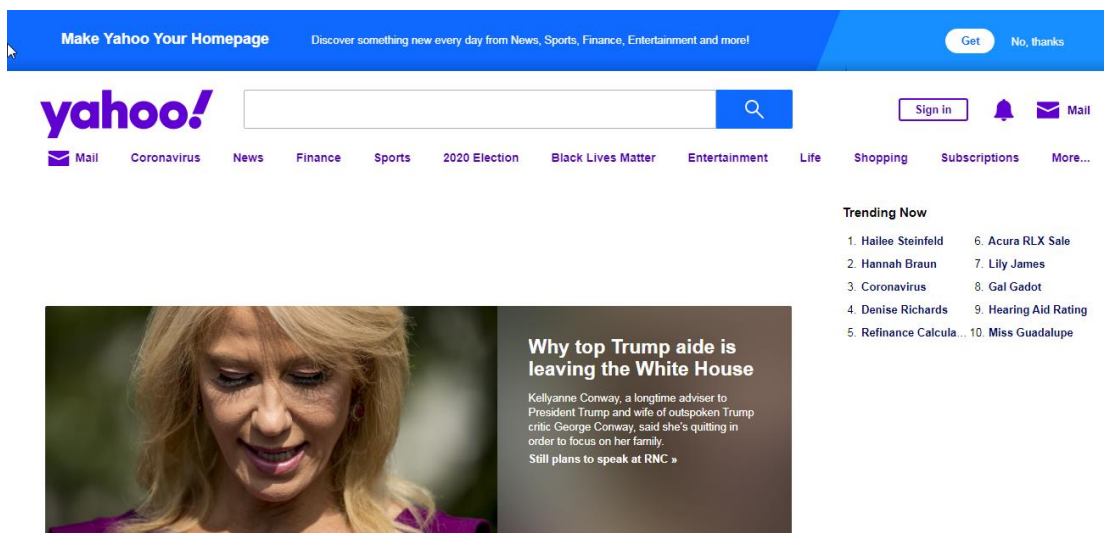


ภาพที่ 3.6 Google

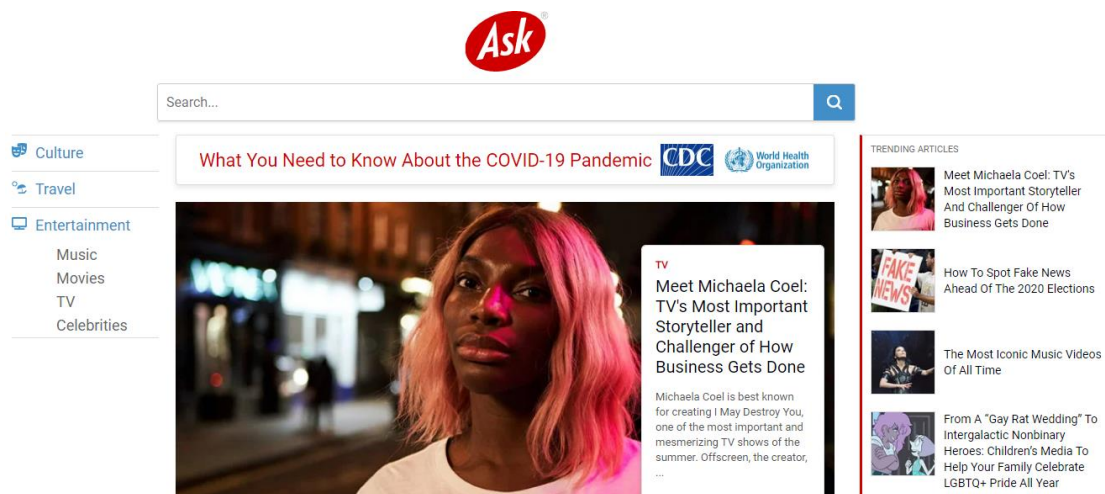
ที่มา : <https://www.google.co.th>



ภาพที่ 3.7 Bing
ที่มา : <http://www.bing.com>



ภาพที่ 3.8 Yahoo
ที่มา : <https://www.yahoo.com/>



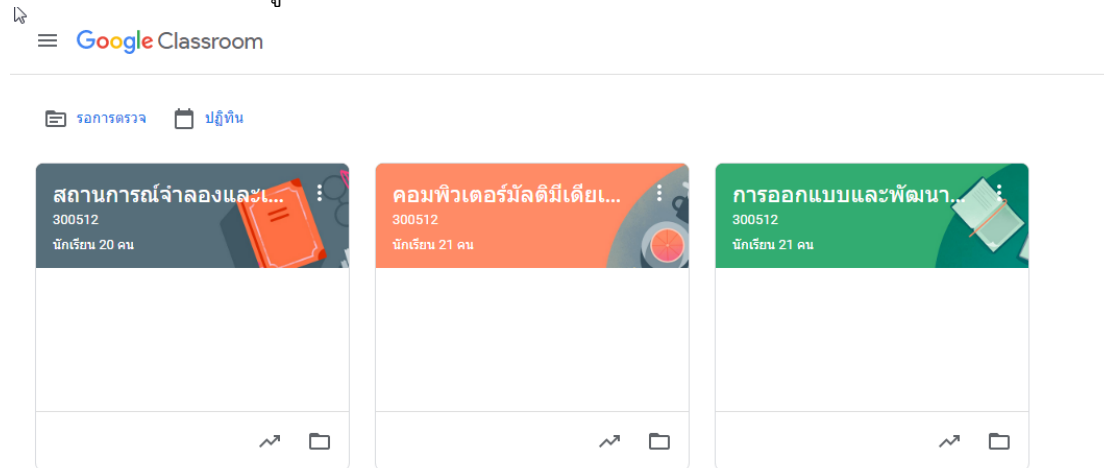
ภาพที่ 3.9 Ask
ที่มา : <http://www.ask.com>

ห้องเรียนออนไลน์

ภาพที่ 3.10 Quipper School
ที่มา : <https://school.quipper.com/th/index.html>

ควิปเปอร์สคูล คือ แพลตฟอร์มออนไลน์ สำหรับคุณครูและนักเรียน ควิปเปอร์สคูล ประกอบด้วยสองส่วนด้วยกัน คือ สำหรับผู้สอนและสำหรับผู้เรียน เป็นที่ที่ครูจัดการห้องเรียนออนไลน์และยังสามารถติดตามตรวจสอบผลการเรียนของนักเรียนได้ สามารถเลือกจากบทเรียนและแบบฝึกหัดหลายพันหัวข้อครอบคลุมหลักสูตรหลัก เพื่อส่งเป็นการบ้านให้นักเรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มย่อยในชั้นเรียนได้ ครูสามารถสามารถแก้ไขจากบทเรียนที่มีอยู่หรือสร้างเนื้อหาและแบบทดสอบขึ้นมาใหม่ทั้งหมดด้วยตัวเองได้ สามารถดูและดาวโหลดผลวิเคราะห์คะแนนของนักเรียน อัตราการส่งการบ้าน

การบ้านที่ทำเสร็จไปแล้ว จุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียน ครูทำงานกับชั้นเรียนของเขาหรือสามารถทำงานร่วมกันระหว่างครู (สองคนหรือมากกว่านั้น) ในชั้นเรียนหรือโรงเรียนเดียวกันได้



ภาพที่ 3.11 Google Classroom
ที่มา : <https://classroom.google.com/>

Classroom เปิดให้บริการสำหรับทุกคนที่ใช้ Google Apps for Education ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่ให้บริการฟรี ประกอบด้วย Gmail, เอกสาร และโดรฟ์ Classroom ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้ครูสามารถสร้างและเก็บงานได้โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองกระดาษ มีคุณลักษณะที่ช่วยประหยัดเวลา เช่น สามารถทำสำเนาของ Google เอกสารสำหรับนักเรียนแต่ละคนได้โดยอัตโนมัติ โดยระบบจะสร้างโฟลเดอร์ของโดรฟ์สำหรับแต่ละงานและนักเรียนแต่ละคนเพื่อช่วยจัดระเบียบให้ทุกคน นักเรียนสามารถติดตามว่ามีอะไรครบกำหนดบ้างในหน้างานและเริ่มทำงานได้ด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียว ครูสามารถดูได้อย่างรวดเร็วว่าใครทำงานเสร็จหรือไม่เสร็จบ้าง ตลอดจนสามารถแสดงความคิดเห็นและให้คะแนนโดยตรงได้แบบเรียลไทม์ใน Classroom

แหล่งการเรียนรู้สำหรับครู ได้แก่

โทรทัศน์ครู <http://www.thaiteachers.tv>

โครงการโทรทัศน์ครู โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

TEACHERS as LEARNERS <http://www.teachersaslearners.com>

โครงการการพัฒนาชุมชนครูผู้เรียนรู้บนฐานนวัตกรรมสร้างสรรค์ทางการศึกษานวัตกรรมสร้างสรรค์ทางการศึกษาในรูปของสื่อดิจิทัล (Digital Media) เพื่อส่งเสริมให้เกิดชุมชนครูผู้เรียนรู้ และการพัฒนาการศึกษาไทย ประกอบด้วยรายการสากล พร้อมคำอธิบายในการประยุกต์และรายการไทย ซึ่งทุกรายการมีองค์ความรู้ทางการศึกษาและการปฏิบัติการสอนที่ดี

คลังสมองของครูไทย <http://www.thinkttt.com>

โครงการยกระดับบุคลากรครูและนักเรียนด้านการนำเทคโนโลยีสารสนเทศสู่การปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอน โดยสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

DLIT

<http://www.dlit.ac.th/index.php>

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย

1) DLIT Classroom ห้องเรียน DLIT การถ่ายทอดการจัดการเรียนรู้หัวข้อเรื่องที่ยากจากครูต้นแบบของโรงเรียนชั้นนำไปยังห้องเรียนปลายทาง

2) DLIT Resources คลังสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนที่ตรงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3) DLIT Digital Library ห้องสมุดดิจิทัล

4) DLIT PLC (Professional Learning Community) เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู พร้อมพื้นที่แห่งการแบ่งปันและเรียนรู้หรือ Share and Learn

5) DLIT Assessment คลังข้อสอบ

ศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ TKC

<http://www.tkc.go.th>

ดำเนินการโดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นบริการเว็บทำที่รวบรวมข้อมูล ข่าวสารความรู้ต่างๆ เพื่อให้บริการแก่ประชาชนทั่วไปที่สนใจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมบนระบบอินเทอร์เน็ต

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา

www.royin.go.th

บริการออนไลน์เกี่ยวกับ พจนานุกรม ศัพท์บัญญัติวิชาการ อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย คลังความรู้ สื่อสิ่งพิมพ์ e-Book กระดานสนทนา ฯลฯ

Education World

<http://www.educationworld.com/>

เว็บไซต์ให้ความรู้ข่าวสารวงการการศึกษา

วิชาการดอทคอม

<http://www.vcharkarn.com>

เป็นเว็บไซต์ที่มีจุดมุ่งหมายส่งเสริมความรู้ และกระตุ้นความสนใจ โดยเป็นสื่อกลางความรู้ที่น่าสนใจ และเป็นสื่อกลางในการกระจายความรู้ ผ่านไปยังภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศอย่างทั่วถึง หวังกระตุ้นให้นักเรียน นักศึกษา อาจารย์และผู้สนใจ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย บทความ ข่าว ทรรศนะ การศึกษา โครงการ มุมครู ข้อสอบบทเรียนออนไลน์ นวนิยาย BLOG สมาชิก Webboard ค่าย ประชาสัมพันธ์

สหวิชาดอทคอม

<http://www.sahavicha.com>

เป็นแหล่งรวมเนื้อหาความรู้ต่างๆบอกเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาและการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนจากครูทั่วประเทศ

ทรูปลูกปัญญา

<http://www.truelookpanya.com>

เป็นเว็บไซต์คลังความรู้คู่คุณธรรมที่ประกอบด้วยสาระความรู้ ทุกวิชาทุกระดับชั้น นำเสนออย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบมีมิติโต้ตอบ สนุกกับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทั้งยังเปิดโอกาสให้ทุกคนสร้างคอนเทนต์ แลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปัน ประสบการณ์ร่วมกัน ประกอบด้วย คลังความรู้ คลังข้อสอบ มุมคุณครู (ได้แก่ ครูต้นแบบ ข่าวแวดวงคุณครู บทความทางวิชาการ/มาตรฐานการศึกษา เทคนิคการสอน แผนการสอน ผลงานทางวิชาการและงานวิจัย กฎหมายครู เว็บบอร์ดมุมคุณครู) ความรู้คู่คุณธรรม (รวบรวมแหล่งความรู้ทางพุทธศาสนา ประกอบด้วยสื่อธรรมะทั้งที่เป็นวีดิโอคลิป

บทความธรรมะ เสี่ยงธรรมเทศนา นิทานธรรมะ และการปลูกฝังคุณธรรมความดีแก่เยาวชนบุคคลทั่วไป) แนะนำ (ข้อมูลด้านการศึกษาต่อ) You Tube แพลไทย ฯลฯ

ถามครู <http://taamkru.com>

เป็นสื่อกลางในการให้ความรู้ ข่าวสาร ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่พ่อแม่ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องในการพัฒนาเด็ก มีผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้รู้ อาจารย์จากมหาวิทยาลัยซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการศึกษาและการพัฒนาเด็กที่ให้ข้อมูลซึ่งอ้างอิงได้ และเป็นกลาง มีเว็บบอร์ดพร้อมที่จะตอบคำถามหรือข้อสงสัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในโรงเรียน ทั้งระดับเด็กเล็ก อนุบาล และประถมต้น ตลอด 24 ชั่วโมง มีแบบฝึกหัดและการทดสอบออนไลน์ เพื่อวัดความพร้อมของเด็กในแต่ละด้าน โดยเก็บผลคะแนนของเด็กจากการทำแบบฝึกหัดดังกล่าวไว้เป็นสถิติเฉพาะของเด็กแต่ละคน และยังสามารถค้นหาโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้บ้าน หรือใกล้ที่ทำงานได้

TK park www.tkpark.or.th

สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ หรือ Thailand Knowledge Park (TK park) เป็นหน่วยงานหนึ่งที่ก่อตั้งขึ้นภายใต้การกำกับดูแลของ "สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้" (องค์การมหาชน) ในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี โดยมีภารกิจหลักด้านการรณรงค์ส่งเสริมให้เยาวชนและประชาชนมีอุปนิสัยรักการอ่าน และการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์สังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ในที่สุด ประกอบด้วย นานาสาระ กิจกรรม ห้องสมุด สื่อวีดิทัศน์ เอกสารวิชาการ E-book Audio book และ Application

เด็กดีดอทคอม www.dek-d.com

เว็บสำหรับวัยรุ่นโดยเฉพาะ ติดอันดับ 1 เว็บไทยยอดนิยมสำหรับวัยรุ่นและมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 4 ในกลุ่มเว็บไทยที่รวมทุกกลุ่มเป้าหมาย

UTQ <http://www.utqplus.com>

โครงการยกระดับคุณภาพครูทั้งระบบ ด้วยระบบ e-Training (การอบรมออนไลน์) โดย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แหล่งเรียนรู้ทางด้านสื่อและนวัตกรรม

NECTEC <http://www.nectec.or.th>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology Center : NECTEC หรือเนคเทค) ตัวอย่าง ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูด ภาษาไทยวาจา (VAJA) LEXITRON พจนานุกรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย, PARTY: พาที ระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทย

แหล่งให้บริการเผยแพร่คลิปวีดิทัศน์

Youtube <https://www.youtube.com>

TED-Ed <http://ed.ted.com>

Krutube <http://krutube.thinkttt.com/index.php>

ทวิก (Twig) <https://www.twig-aksorn.com>

เว็บไซต์ให้บริการสร้างสื่อการศึกษา

Prezi <https://prezi.com> สร้าง presentation

Barry Fun English <http://www.barryfunenglish.com> สร้างใบกิจกรรม

Twinkl	http://www.twinkl.co.uk สร้างใบกิจกรรม
Have Fun Teaching	http://www.havefunteaching.com สร้างใบกิจกรรม
Puzzle Maker	http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker
Popplet	http://popplet.com สร้าง mind map
Spider scribe	http://www.spiderscribe.net สร้าง mind map
Time Toast	http://www.timetoast.com สร้าง timeline
Timeline	http://www.readwritethink.org/files/resources/interactives/timeline_2
Rubistar	http://rubistar.4teachers.org สร้างตาราง Rubrics
Face your manga	http://www.faceyourmanga.com สร้างตัวการ์ตูน
เว็บไซต์ให้บริการการจัดการเรียนการสอน	
Stormboard	https://stormboard.com ประชุมออนไลน์
kahoot	https://kahoot.it ถามตอบออนไลน์
Ping Pong	http://gogopp.com โปรแกรมถามตอบ

โปรแกรมประยุกต์

ราชบัณฑิตยฯ โมไบล์ : แอปพลิเคชันพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554

ราชบัณฑิตยฯ โมไบล์ : แอปพลิเคชันอ่านอย่างไรและเขียนอย่างไร ฉบับราชบัณฑิตยสถาน

Kint studio : สุภาชีวิต, คำไวพจน์, คำคมขงเบ้ง, คำทับศัพท์, สำนวนไทย, อักษรย่อ ฯลฯ อื่นๆ :

Undecided, สแกนเนอร์ DoctorMe, EmojiNation, 4 Pics 1 word, ปริศนาฟ้าแลบiKnowledge
 รู้รอบตอบได้ ELN นิทานอีสป แชรส์คำคม ทายคำไทย ไขคำ Kinraidee, Foursquare, Localscope,
 TrueBook, Taamkru, AIS U Academy, Video dl pro, Line Tools, Thai Pray

การออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้คิดและความเป็นนวัตกรรม

การศึกษาของประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่อง จากรูปแบบเดิมที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว ผู้เรียนทำหน้าที่รับการถ่ายทอดจากผู้สอนเท่านั้น ซึ่งเป็นยุคที่เรียกว่า Education 1.0 ต่อมายุค Education 2.0 ผู้เรียนทำหน้าที่รับการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนและต้องรู้จักค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ผู้สอนแนะนำด้วย ส่วนในยุค Education 3.0 ผู้เรียนต้องรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะและส่งผ่านข้อมูลไปยังที่ต่างๆ ผสมผสานกับการทำงานเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้จัดการเรียนรู้หรือโค้ชที่คอยให้คำแนะนำ แก้ปัญหา ชี้แนะ รวมถึงจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้มากกว่าการถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน จนมาถึงยุค Education 4.0 เป็นยุคที่ต้องสร้างนวัตกรรมต้องส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียน เป็นนักคิดนักสร้างนวัตกรรม ผู้สอนต้องพร้อมในการจัดการเรียนรู้ หาวิธีการ รูปแบบการเรียนรู้ใหม่ๆ สื่อ อุปกรณ์ รวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ใหม่ๆ ในห้องเรียน เพื่อเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะหลายๆ ด้าน มีกระบวนการคิด กระบวนการการแก้ปัญหา และมีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้สำหรับการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ผสมผสานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้สอนเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนในยุคโลกดิจิทัล ครูมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก และชี้แนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และบางครั้งอาจจะต้องเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียนด้วย ดังนั้น ครูในยุคนี้จึงต้องมีคุณลักษณะที่เรียกว่า E-Teacher เช่น ต้องมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้แบบใหม่โดยจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อเทคโนโลยี มีทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อขยายองค์ความรู้ของตนเองตลอดเวลา มีความสามารถในการถ่ายทอดหรือขยายความรู้ของตนเองสู่ผู้เรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการเสาะหาและคัดเลือกเนื้อหาความรู้หรือเนื้อหาที่ทันสมัย เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนผ่านทางสื่อเทคโนโลยี สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลทั้งในฐานะที่เป็นผู้ผลิตความรู้ ผู้กระจายความรู้ และผู้ใช้ความรู้ เป็นต้น

ในการจัดการเรียนรู้สิ่งจำเป็นที่จะต้องพัฒนาไปให้ถึง คือ ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นโลกยุคดิจิทัลที่ทุกคนต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ 3R และ 7C ซึ่ง 3R ได้แก่ การอ่าน (Reading) การเขียน (writing) และคณิตศาสตร์ (arithmetics) ส่วน 7C ได้แก่ คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Critical thinking & problem solving) คิดสร้างสรรค์และคิดค้นนวัตกรรม (Creativity & innovation) เข้าใจวัฒนธรรมที่แตกต่างหลากหลาย (Cross-cultural understanding) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, teamwork & leadership) การสื่อสารรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลสารสนเทศ (Communications, information & media literacy) มีทักษะด้านคอมพิวเตอร์และสื่อเทคโนโลยี (Computing & ICT literacy) และมีทักษะการเรียนรู้และอาชีพ (Career & learning skills)

การจัดการเรียนรู้ในยุคโลกดิจิทัล ผู้สอนต้องทำห้องเรียนที่เป็นชุมชนขนาดใหญ่ ให้โลกคือห้องเรียน ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่เป็นผู้ชี้นำตนเองได้ หลักสูตรมีความยืดหยุ่นคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก ไม่เน้นการเรียนแบบท่องจำ เน้นให้คิดเป็นแก้ปัญหาได้ ต้องเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมเพื่อใช้ชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง และเป้าหมายสำคัญที่สุดนั่นคือ สร้างคนคุณภาพที่เป็นคนดีและมีคุณธรรม (เดลินิวส์, 2558)

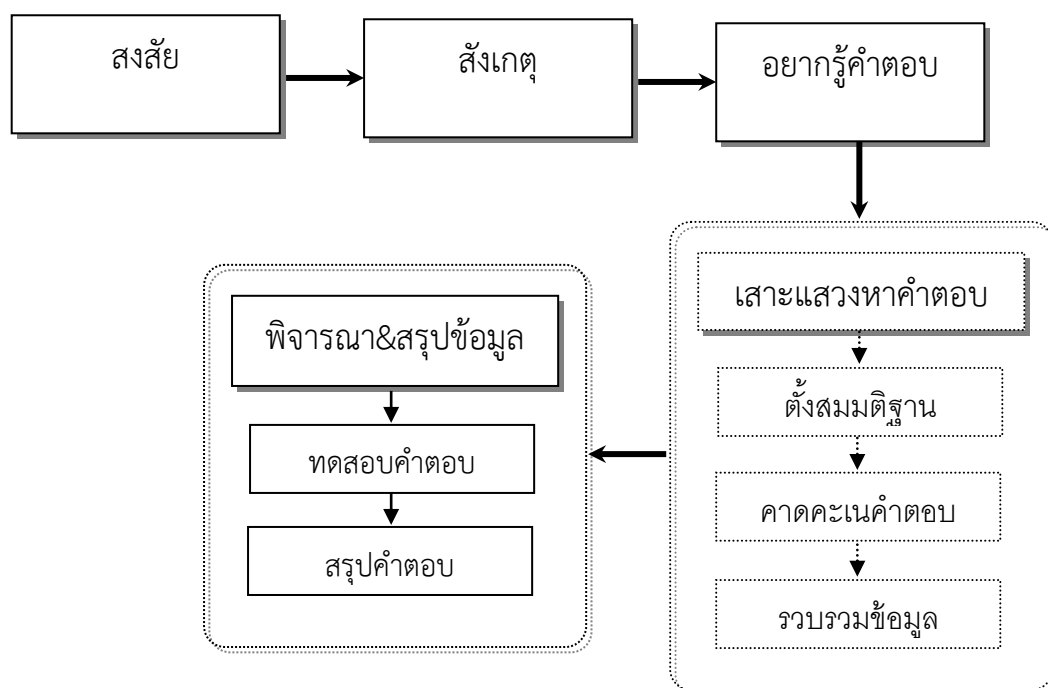
แนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้คิด

สุจิตรา เทียนสวัสดิ์ ให้ความหมาย การคิด (Thinking) ว่าเป็นกระบวนการที่คนพยายามใช้พลังทางสมองนำเอาข้อมูล ความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่มาจัดวางอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ การคิดเป็น ทักษะการใช้สมอง ทักษะภายในตน และเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้

1. สอนเนื้อหาสาระต่างๆ โดยใช้รูปแบบหรือกระบวนการสอนที่เน้นการพัฒนาการคิดที่มีผู้พัฒนาขึ้น เช่น การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory learning) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project based learning) เป็นต้น

2. การสอนเนื้อหาสาระต่างๆ โดยพยายามจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดแบบต่างๆ เช่น การใช้คำถามที่กระตุ้นความคิด การทำแผนที่ความคิด (mind/concept mapping) การวิเคราะห์สถานการณ์ กรณีศึกษา การใช้เทคนิคการสะท้อนคิด (Reflection) การอภิปรายสัมมนา การทำโครงงาน เป็นต้น

ขั้นตอนของกระบวนการคิด (ทิตินา แคมณี, 2544) เริ่มจากการสังเกต สงสัย อยากรู้ คำตอบ เสาะแสวงหาคำตอบ พิจารณาและสรุปข้อมูล ดังภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 ขั้นตอนของกระบวนการคิด
ที่มา : ผู้เขียน

แนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเป็นนวัตกรรม

นวัตกรรม (innovator) หมายถึง ผู้ริเริ่มประดิษฐ์คิดค้น สร้างสรรค์ และสนับสนุนให้เกิดเทคนิควิธีการรูปแบบ เครื่องมือ กระบวนการ หรือผลงาน ที่เป็นนวัตกรรมสำหรับการใช้ในการปฏิบัติงานของตนเอง/องค์กร นวัตกรรมแบ่งประเภทไว้ดังนี้ (ปรีดา ยังสุขสถาพร, 2561)

กระบวนการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้แสวงหาแหล่งเรียนรู้จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนทั้งในและนอกชั้นเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเพราะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้รวดเร็วเกิดความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้ความรู้ที่ได้มาจากการต่อยอดความรู้จึงเป็นความรู้ในเชิงลึกและกว้างไม่เป็นเพียงความรู้ที่ได้มาจากตำรา ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ในตนเองมาบูรณาการให้ได้ความรู้ใหม่ สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการมอบหมายงานให้ผู้เรียนลงมือทำ สร้างทีม เสริมแรงจูงใจ ฝึกประสบการณ์การเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างความรู้ที่ใหม่ที่ไม่เหมือนใครเพื่อใช้สร้างนวัตกรรม

1. การสร้างทีม (เนาวนิตย์ สงคราม, 2557)

1.1 การเข้ากลุ่มผู้เรียนควรมีประมาณ 3-6 คน เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง ทีมต้องไม่ปิดบังกันในเรื่องความรู้ แนวคิด เทคนิค วิธีการที่ตนเองค้นพบ พร้อมทั้งจะแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเพื่อหาหนทางหรือแนวทางใหม่ ๆ ที่จะร่วมกันสร้างนวัตกรรม

1.2 การตั้งเป้าหมายร่วมกัน เน้นให้เห็นบทบาทหน้าที่ที่ตนเองรับผิดชอบที่จะทำให้เกิดเป้าหมาย

1.3 การสร้างบรรยากาศความไว้วางใจ โดยให้แต่ละคนเล่าถึงความสำเร็จในการทำงาน ลักษณะนิสัย

ส่วนตัว การทำงาน บุคลิกภาพเพื่อสร้างความคุ้นเคยในทีม

1.4 การตั้งกฎเกณฑ์และข้อพึงปฏิบัติในทีม เพื่อให้มีความเคารพซึ่งกันและกัน

1.5 การสร้างความสัมพันธ์กับกลุ่มอื่นๆ เพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างทีม เป็นสิ่งที่ดีที่จะทำให้ความรู้ที่ได้รับมีการต่อยอด และเห็นมุมมองที่กว้างออกไป

2. การเสริมแรงใจให้กับผู้เรียน แรงจูงใจมีทั้งแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก แรงจูงใจภายนอก เช่น คำชม รางวัล ค่าตอบแทน โบนัส ฯลฯ ส่วนแรงจูงใจภายใน เช่น ทัศนคติ การสร้างทีม การแสวงหาความรู้ ฯลฯ แรงจูงใจภายในมักเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลเกิดการสร้างนวัตกรรม เพราะแรงจูงใจภายในจะเกิดขึ้นและงอกงามได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการคิด ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน การคิด และการลงมือปฏิบัติ ผู้สอนควรให้คำแนะนำและเป็นผู้ชี้แนวทางที่ถูกต้อง ให้คำชม และเมื่องานสำเร็จควรให้รางวัล เผยแพร่ ผลงานให้เป็นที่รู้จักจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีในการสร้างนวัตกรรม

เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเป็นนวัตกรรม

เทคโนโลยีและเทคนิควิธีการเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ให้มีความเป็นนวัตกรรม ได้แก่ การสอนแบบ STEM การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) การใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ในรูปแบบ Technology Knowledge ในการช่วยเขียนแทนความคิดเชิงนามธรรมสู่รูปธรรม เช่น การเขียนโค้ดให้ได้เป็นนวัตกรรมต่างๆ การเรียนรู้แบบบูรณาการตามโมเดล TPACK (TPACK=Technology Pedagogy Content Knowledge) การใช้ Blog ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการนำเสนอหรือเผยแพร่ผลงานและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การใช้ infographic ในการนำเสนอผลงาน เทคนิคการระดมสมอง เทคนิคหวมวกคิด 6 ใบ และเทคนิคการสืบสวน ซึ่งเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถต่อเติมความคิดใหม่ๆ โดยใช้กระบวนการกลุ่มและการคิดขั้นสูงเข้ามาช่วย ดังนั้นผู้สอนควรฝึกฝนผู้เรียนให้ใช้เทคนิคเหล่านี้ให้ชำนาญ

การจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอก

การผลิตหรือเลือกสื่อเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอก มีความแตกต่างกันไปตามธรรมชาติและลักษณะเนื้อหาวิชาต่างๆ โดยประยุกต์แนวคิดช้อยอนันท์ นวลสุวรรณ์ (ม.ป.ป.) ซึ่งเสนอแนวทางการผลิตสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้พอเป็นพื้นฐาน ดังนี้

แนวการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเป็นวิชาทักษะ การใช้สื่อเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม การสอนวิชาภาษาไทยและภาษาต่างประเทศต้องคำนึงถึงหลักบูรณาการ สื่อที่จะช่วยให้นักเรียนได้มีพัฒนาการทางการใช้ภาษาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการพูด ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน

การผลิตสื่อการสอนวิชาภาษาไทย/ภาษาต่างประเทศ มีแนวดังนี้

1. ควรผลิตและเลือกสื่อที่จะเอื้อต่อลำดับขั้นของการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน

2. ควรเน้นการใช้สื่อที่จะให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการฝึกปฏิบัติทั้งที่เป็นสถานการณ์จริง คือ การได้ฟัง พูด อ่านและเขียนจริง หรือในสถานการณ์จำลองที่มีสื่อโสตทัศน เช่น เครื่องบันทึกเสียงเข้าช่วย

3. ควรผลิตและเลือกสื่อที่ครอบคลุมสื่อประเภทวัสดุประเภทของที่พบหาได้ในชีวิตประจำวัน และสื่อสิ่งพิมพ์ เล่น แบบเรียน ภาพชุด บัตรคำต่างๆ

4. ควรผลิตและเลือกสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยนักเรียนให้ได้ฝึกทักษะทางภาษา เช่น เครื่องฝึกผสมคำ หรือประโยค เครื่องบันทึกเสียงสำหรับฝึกการออกเสียง เป็นต้น

5. ควรจัดให้มีสื่อประเภทวิธีการ เล่น การสนทนา ได้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน การเล่นเกมแสดงบทบาทการเล่นละคร และการเล่นเกม ฝึกทักษะต่างๆ

แนวการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะเชิงสติปัญญาที่ต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญาสูงกว่าทักษะทางกายอื่นๆ เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์เป็นประสบการณ์นามธรรม สิ่งที่เราเรียนได้พบเห็นส่วนใหญ่เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวน ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาไม่ตมักจำประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมไม่ค่อยได้ การสร้างหรือผลิตสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงต้องสร้างจากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมให้ผู้เรียนได้จับต้องได้ มีหลักการผลิตและเลือกใช้ดังต่อไปนี้

1. ต้องผลิตสื่อตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้ว โดยกำหนดหน่วยแยกย่อยลงไปจนถึงหน่วยต่อการสอน 1 ครั้ง

2. ควรเลือกหรือผลิตสื่อที่เป็นชุดการสอน หรือ Kit

3. การสอนคณิตศาสตร์จะไม่ได้ผล ถ้าเพียงพูดให้ฟัง เพราะฉะนั้นต้องพยายามใช้สื่อให้มาก

4. ควรเน้นประสบการณ์เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด โดยการประยุกต์เอาสิ่งของหรืออุปกรณ์ที่ผู้เรียนพบเห็นได้บ่อยๆ หรืออยู่ใกล้ตัว

5. สื่อต้องเน้นการฝึกฝนหรือการปฏิบัติ และกระบวนการคิดที่เป็นระบบ

แนวการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นวิชาที่ว่าด้วยเรื่องมนุษย์และความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสมาชิกในสังคม มีแนวทางในการเลือกหรือผลิตสื่อการสอนดังนี้

1. เป็นสื่อที่หาได้ง่าย และเป็นวัสดุที่อยู่รอบตัว

2. ควรเป็นสื่อประเภทวิธีการ เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกมและกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

3. เน้นการศึกษานอกห้องเรียนและสังคมรอบด้านเป็นสำคัญ ไม่ควรสอนแต่ในห้องเรียนเท่านั้น

4. ควรใช้กิจกรรม และนำสื่อการสอนเข้าช่วยให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

แนวการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

หลักการในการผลิตสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป สื่อ นวัตกรรม การเรียนการสอนจะเป็นสื่อที่เป็นของจริง แต่ถ้ามีข้อจำกัด เช่น การนำสื่อของจริงมาให้เด็กได้สัมผัสจริง อาจมีความยุ่งยากและไม่สะดวกในการนำมา ผู้สอนสามารถผลิตสื่อขึ้นใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ด้วยตนเอง หรืออาจให้เด็กในห้องช่วยนำอุปกรณ์และช่วยกันลงมือผลิตสื่อง่ายๆ ด้วยตนเอง

จะช่วยให้เด็กเห็นคุณค่าและความสำคัญของสื่อที่เด็กได้ทดลองผลิตขึ้น อีกทั้งยังช่วยสร้างความภาคภูมิใจในตนเองได้เป็นอย่างดีอีกด้วย การผลิตสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีหลักการผลิตดังต่อไปนี้

1. การผลิตสื่อควรคำนึงถึงประโยชน์ ความจำเป็นและความคุ้มค่าของการนำไปใช้ ให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยในการผลิตสื่อแต่ละครั้งควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่น ช่วยเตรียมอุปกรณ์ ช่วยตกแต่งและให้ผู้เรียนได้เสนอความคิดเห็น

2. การผลิตสื่อควรมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม ควรเป็นสื่อที่วัสดุในท้องถิ่น หรือจากวัสดุเหลือใช้ นำมาผลิตให้เกิดประโยชน์

3. ควรผลิตสื่อที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้หลากหลายทักษะ เป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนค้นพบความจริงด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้ทดลอง ลองผิดลองถูก และหาคำตอบจากการใช้สื่อ

4. ผลิตสื่อที่มีความแข็งแรง ทนทาน ใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน มีจำนวนเพียงพอต่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนอย่างทั่วถึง

5. ผลิตสื่อที่ผู้เรียนสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ เพื่อผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การรอคอย การแบ่งปัน และการมีน้ำใจต่อกัน

6. ผลิตสื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการเรียนรู้จากสื่อชนิดนั้นให้ได้มากที่สุด

7. ควรผลิตสื่อโดยคำนึงถึงความปลอดภัย คุ้มค่า และใช้สื่อที่มีราคาถูกแต่สามารถใช้งานได้ดีเท่าเทียมกัน

8. ควรผลิตสื่อที่เด็กปฐมวัยสามารถหยิบ จับ สัมผัส แกะ ดึง หมุน เป่า ผลัก ดัน โยน เขย่า กลิ้ง โบก เคาะ ตี ฯลฯ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการทดลองด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

9. ควรผลิตสื่อที่เด็กสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตลอดเวลาที่เด็กต้องการโดยปราศจากวัสดุที่จะเป็นอันตรายกับเด็ก

10. ควรผลิตสื่อให้มีจำนวนเพียงพอกับความต้องการของผู้เรียนและเพื่อตอบสนองพัฒนาการตามวัย มีทั้งสื่อที่ง่ายและยากสลับกันไป

ดังนั้น แนวการใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาต่างๆ ให้

เหมาะสมกับผู้เรียน ต้องคำนึงถึง

1. ต้องออกแบบให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย เหมาะสมกับผู้เรียน
2. ผลิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้งาน
3. สามารถนำไปใช้ได้ง่าย วิธีการใช้ไม่ยุ่งยาก มีคู่มือประกอบการใช้งาน
4. การสื่อบางประเภทไม่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดมากนัก
5. คำนึงถึงความปลอดภัยทั้งงบประมาณและเวลาให้เหมาะสม

การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ

ความหมายเด็กที่มีความต้องการพิเศษ นักการศึกษาได้ให้ความหมาย ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2542:13) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความต้องการพิเศษว่า หมายถึง เด็กที่มีความต้องการพิเศษต่างไปจากเด็กปกติ การให้การศึกษาสำหรับเด็กเหล่านี้จึงควรมีลักษณะแตกต่างไปจากเด็กปกติ ในด้านเนื้อหา วิธีการ และการประเมินผล

เบญจา ชลธารนนท์ (2538:1) กล่าวว่า บุคคลที่มีความต้องการพิเศษ หมายถึง ใครก็ตามที่ไม่สามารถปฏิบัติเหมือนคนปกติ และหรือชีวิตสังคมทั่วไปต้องทำเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งหรือไม่สามารถทำทั้งหมดได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นผลมาจากความบกพร่องทางร่างกายหรือสมอง โดยเป็นมาแต่กำเนิดหรือไม่ก็ได้

ณัฏพร ศุภสมุทร์ (2553:14) เด็กที่มีความต้องการพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีสภาพความบกพร่องในลักษณะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม ภาษา หรือสติปัญญา และไม่สามารถปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันได้ดั่งเช่นเด็กปกติทั่วไป รวมถึงทางด้านการจัดการศึกษาซึ่งต้องจัดให้มีการเรียนการสอนที่ต่างไปจากเด็กปกติ เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพของความบกพร่องของเด็กและประเภทด้วย

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ให้คำจำกัดความหรือความหมายของคำว่าเด็กที่มีความต้องการพิเศษ เพื่อให้เป็นแนวทางสำหรับความเข้าใจว่า เด็กที่มีความต้องการพิเศษจะต้องอยู่ในขอบเขต 3 ประการ คือ (เบญจา ชลธารนนท์, 2536 : 34)

1) บกพร่อง (Impairment) หมายถึง มีการสูญเสียหรือมีความผิดปกติของจิตใจ และสรีระ หรือโครงสร้างและหน้าที่ของร่างกาย

2) ไร้สมรรถภาพ (Disability) หมายถึง การมีข้อจำกัดใด ๆ หรือขาดความสามารถอันเป็นผลมาจากความบกพร่องจนไม่สามารถกระทำกิจกรรมในลักษณะหรือภายในขอบเขตที่ถือว่าปกติสำหรับมนุษย์ได้

3) ความเสียเปรียบ (Handicap) หมายถึง การมีความจำกัดหรืออุปสรรคกีดกันอันเนื่องมาจากความบกพร่อง และการไร้สมรรถภาพที่จำกัดหรือขัดขวางจนทำให้บุคคลไม่สามารถบรรลุการกระทำตามบทบาทปกติของเขาได้สำเร็จ

ประเภทของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กล่าวถึง ลักษณะของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ หรือผิดปกติทางร่างกาย สติปัญญา และทางจิตใจ แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ 9 ประเภทคือ

1. เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
3. เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น
4. เด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกายและสุขภาพ
5. เด็กที่มีความบกพร่องทางการพูดและภาษา
6. เด็กที่มีปัญหาทางพฤติกรรมและอารมณ์
7. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
8. เด็กพิการซ้อน
9. เด็กออทิสติก

การใช้สื่อนวัตกรรมสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ

เด็กที่มีความต้องการพิเศษการออกแบบการจัดการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่างๆ มีความสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สื่อทุกประเภทที่ใช้ในการสอนเด็กปกติสามารถนำมาไปใช้สอนเด็กที่มีความต้องการพิเศษได้เป็นอย่างดี ยกเว้นเฉพาะเด็กที่มีความต้องการพิเศษบางประเภท เช่น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะไม่สามารถรับรู้สื่อที่มีเสียงได้ เด็กที่มีความบกพร่องทางสายตาสายตาจะไม่สามารถรับรู้สื่อที่เป็นรูปภาพต่างๆ ซึ่งครูสามารถใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับข้อจำกัดและความบกพร่องต่างๆ นอกจากนั้นถ้าครูสามารถรู้ว่าคุณสมบัติหรือสนใจอะไรและนำสิ่งนั้นมาใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน จะยิ่งทำให้การสอนแต่ละครั้งประสบความสำเร็จสูงสุด ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1. สื่อการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น

การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ซึ่งสูญเสียการรับรู้ด้านการเห็นส่วนนี้ไปแล้ว ดังนั้นการรับรู้ที่เหลืออยู่จะเป็นการรับรู้จากการฟัง การสัมผัส การดมกลิ่นที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี สื่อสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้แก่

1.1 สื่อสำหรับเตรียมความพร้อมในการอ่าน-เขียนอักษรเบรลล์ นักเรียนที่เข้าเรียนในชั้นอนุบาลจะต้องได้รับการเตรียมความพร้อมหลายๆ ด้าน ที่สำคัญด้านหนึ่ง คือการเตรียมความพร้อมเพื่อการอ่าน-เขียนอักษรเบรลล์ ซึ่งจะใช้สื่อการฝึกสัมผัสที่ปลายนิ้ว การแยกความแตกต่างระหว่างผิวสัมผัสที่หยาบ-ละเอียด การแยกตำแหน่งซ้าย-ขวา บน-ล่าง การแยกขนาดใหญ่-เล็ก สื่อเหล่านี้จะเชื่อมโยงและมีความสัมพันธ์กับจุดและตำแหน่งของอักษรเบรลล์ ตัวอย่างของสื่อ เช่น ลูกบิดเบรลล์ กระดานหมุน กระดาษทรายเบอร์ต่างๆ เนื้อผ้าชนิดต่างๆ กระดุมเม็ดเล็กๆ เป็นต้น

1.2 สื่ออุปกรณ์การอ่าน-เขียน อักษรเบรลล์ ได้แก่ แผ่นรองเขียน (slate) และดินสอ (stylus) เครื่องพิมพ์ติดอักษรเบรลล์ (Braille)

1.3 สื่อการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งสื่อที่ดัดแปลงจากสื่อของคนทั่วไป เช่น ไม้บรรทัดเบรลล์ สายวัด เครื่องชั่ง เส้นจำนวน ลูกคิด เป็นต้น

1.4 สื่อการสอนวิชาเรขาคณิต ประกอบด้วย วงเวียน ครึ่งวงกลม กระดานวางรูปทรงเรขาคณิต สื่อเหล่านี้ใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิตเป็นเส้นขนาน โดยจะใช้กระดาษวางบนกระดาน ยางแล้วสร้างรูปบนกระดาษนั้น เมื่อกลับด้านของกระดาษเส้นขนานของรูปเรขาคณิตต่างๆ ก็จะปรากฏชัดเจน นอกจากนี้ยังมีสื่อที่ผลิตขึ้นใช้เอง เช่น กระดานเรขาคณิตหรือกระดานกราฟ และกระดานแม่เหล็ก เป็นต้น

1.5 สื่อภาพนูนที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เช่น วิชาสังคม วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น

1.6 สื่อที่เป็นของจริงและของจำลองในวิชาต่างๆ เช่น ลูกโลก สัตว์จำลอง เป็นต้น

1.7 สื่อประเภทหนังสือ เอกสารอักษรเบรลล์ พจนานุกรมไทย-อังกฤษ ฉบับอักษรเบรลล์

1.8 หนังสือตัวโต (large print) สำหรับนักเรียนที่มีการเห็นเลือนราง

1.9 สื่อในวิชาพลศึกษา เช่น ลูกปิงปอง และลูกบอลที่มีเสียง

1.10 สื่อในการสอนภาษา เช่น เทป อุปกรณ์ในหังอปฏิบัติทางการทางภาษา

1.11 สื่อสำหรับวิชาเฉพาะของผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น เช่น ไม้เท้าที่ใช้ในการเรียนรู้สภาพการเดินทาง (orientation & mobility) และสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ทักษะในการดำรงชีวิตประจำวัน (activities of daily living) ได้แก่ อุปกรณ์ในการทำงานบ้าน การเย็บผ้า เป็นต้น

1.12 สื่อในการสอนวิชาดนตรี เช่น เครื่องดนตรีไทย อังกะลุง เครื่องดนตรีสากล เช่น คีย์บอร์ด

แซกโซโฟน เปียโน เมโลเดียน ขลุ่ยฝรั่ง กีตาร์ กลอง ฯลฯ ซึ่งนักเรียนได้เรียนเพื่อความสุขทางดนตรีและเป็นพื้นฐานอาชีพที่ดีต่อไป

ประโยชน์ของสื่อการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น

สื่อการเรียนการสอนเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น ดังนี้

2.1 ทำให้เกิดความคิดรวบยอด (concept) ในเรื่องต่างๆ ได้ถูกต้อง

2.2 ช่วยสร้างจินตภาพในสมอง ทำให้เกิดความทรงจำที่ดี

2.3 ช่วยสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานของมือกับสมอง (สื่อประเภทสัมผัส)

2.4 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการรับรู้ข้อมูลจากการฟังหรืออ่านให้ชัดเจนขึ้น การสัมผัสในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการฟังหรือการอ่านจากบทเรียนก็เช่นเดียวกับคนทั่วไปที่ใช้ภาพประกอบ

2. สื่อการสอนสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษอื่นๆ

การใช้สื่อการสอนสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทอื่นๆ ผู้สอนควรมีการปรับและประยุกต์ใช้จากสื่อของเด็กปกติทั่วไป โดยสื่อเหล่านั้นสามารถจำแนกได้เป็นลักษณะต่างๆ ดังนี้

2.1 ทรัพยากรในท้องถิ่น ได้แก่ สิ่งของที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่ตามธรรมชาติและสิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ อาจแบ่งย่อยๆ เป็น ดังนี้

2.1.1 พืช ได้แก่ พืชต่างๆ

2.1.2 สัตว์ ได้แก่ สัตว์บก สัตว์น้ำต่างๆ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

2.1.3 ดินและหิน ได้แก่ ดินและหินชนิดต่างๆ

2.1.4 น้ำ แสงแดด ลม ไฟ

2.1.5 วัสดุได้เป่าต่างๆ

2.1.6 มนุษย์

2.2 หุ่นจำลองหรือของจำลอง ได้แก่ สิ่งจำลองจากของจริง ซึ่งอาจจะมีข้อจำกัดในเรื่อง ขนาด รูปร่าง ความสลับซับซ้อน เป็นอันตราย อยู่ไกลเกินไป หรือสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต จนไม่สามารถที่จะนำของจริงมาประกอบการเรียนการสอนได้ จึงต้องจำลองสิ่งเหล่านั้นมาใช้แทนของจริงเพื่อศึกษา เช่น หุ่นจำลองของบ้าน คอกสัตว์ การจัดโต๊ะอาหาร เครื่องจักรกล หลอดไฟ ไม้ วัช และอื่นๆ บางอย่างอาจจะเป็นหุ่นให้เห็นเฉพาะผิวภายนอก บางอย่างอาจจะแสดงภายในบางอย่างอาจจะถอดประกอบได้ บางอย่างอาจจะทำให้คล้ายของจริง บางอย่างอาจจะขยายให้ใหญ่ บางอย่างอาจจะย่อส่วนให้เล็กลงแล้วแต่ประเภทของหุ่นจำลอง

2.3 ของจริงและของตัวอย่าง ได้แก่ สิ่งของ ผลงานซึ่งเป็นของจริงที่จะเก็บไว้ในตัวอย่าง อาจจะได้จากท้องถิ่นที่โรงเรียนตั้งอยู่ หรือนำมาจากแหล่งอื่นๆ เพื่อวัตถุประสงค์เพื่อให้

ศึกษาเรียนรู้จากสิ่งเหล่านั้น หรือเป็นตัวอย่าง เช่น ตัวอย่างไม้ชนิดต่างๆ ตัวอย่างดินจากที่ต่างๆ เครื่องจักรสาน ผลงานประดิษฐ์ต่างๆ เมล็ดพืช

2.4 แผนภูมิและแผ่นป้ายต่างๆ ได้แก่ แผนภูมิประเภทต่างๆ แผนผัง แผนภาพ และแผ่นป้ายต่างๆ รวมทั้งกระดานดำนั้นเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ใช้กันทั่วไป หาง่ายราคาถูก สิ่งเหล่านี้อาจจะเป็นรูปภาพในลักษณะต่างๆ เช่น ภาพแสดงขั้นตอนในการเจริญเติบโต ของพืช แสดงวิธีขยายพันธุ์พืช ภาพสัตว์ต่างๆ แผนผัง ในปัจจุบันแผนภูมิและแผ่นภาพต่างๆ เหล่านั้นผลิตออกจำหน่ายมากมาย หรืออาจจะได้จากการรวบรวมของครูหรือนักเรียน และช่วยกันทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน

2.5 ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งสามารถบันทึกภาพและเสียง เพื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ต้องลงทุนสูง อย่างไรก็ตามสิ่งเหล่านี้ก็มีบทบาทในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางในขณะนี้

2.6 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งเป็นสื่อการสอนที่รู้จักกันดี แต่ยังไม่นิยมใช้กันมากนักในโรงเรียน โดยเฉพาะโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศไทย เนื่องจากสาเหตุหลายประการ โดยเฉพาะเรื่องของงบประมาณ

2.7 หนังสือและหนังสือพิมพ์ต่างๆ นับเป็นสื่อการสอน ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีความจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าที่นักคิดนักเขียนได้ค้นคว้ารวบรวมไว้ในรูปของสิ่งพิมพ์ที่มีจำนวนมากมาย และยังมีการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง นอกจากนี้หนังสือแบบเรียนและเอกสารประกอบหลักสูตรแล้ว สิ่งพิมพ์อื่นๆ ก็เป็นสิ่งจำเป็นจะต้องนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

2.8 สัญลักษณ์ทางวาจา ได้แก่ การพูดในรูปแบบต่างๆ อาจจะเป็นการบรรยาย การซักถาม การเล่าประสบการณ์ การอภิปรายฯ ซึ่งจะผ่านเข้าสู่ผู้เรียน โดยตรงหรือโดยสื่ออย่างใดอย่างหนึ่งทีกล่ามาแล้ว อาจจะมีเฉพาะเสียงพูด เช่น การอภิปราย การเล่าประสบการณ์แถบเสียง การบรรยายหรืออาจจะเป็นเสียงพูดประกอบสื่ออย่างอื่น เช่น คำบรรยายประกอบภาพยนตร์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส แผ่นภาพ เป็นต้น แม้สัญลักษณ์ทางวาจาจะเป็นสื่อที่มีคุณค่าน้อยต่อการเรียนการสอน ถ้ามองในแง่เฉพาะตัวสื่อ คำพังเพยที่ว่า “สิบปากว่าไม่เท่าตาเห็น” แต่โดยความเป็นจริงแล้วสิ่งที่ขาดไม่ได้ ไม่ว่าจะสื่อประเภทใดก็ต้องมีการใช้ภาษาพูดเพิ่มเติมไม่มากก็น้อย

2.9 เพลงและเกม ได้แก่ เพลงการเล่นหรือการแข่งขันที่มีเนื้อหามุ่งปลูกจิตสำนึก และปลูกฝังคุณธรรมที่ต้องการเน้นในการทำงาน เช่น ความซื่อสัตย์ การร่วมมือร่วมใจ ความเสียสละ ความตั้งใจ ความมีน้ำใจ ความประณีต การประหยัด ความสะอาด เรียบร้อย ความเป็นผู้นำและอื่นๆ

2.10 ใบช่วยสอนต่างๆ โดยเฉพาะใบความรู้กับใบงานนับว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์อย่างมาก ใบงานที่ดีจะช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ ตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย ได้ผลผลิตของงานออกมา สรุปประโยชน์ของใบงาน ได้แก่ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ได้แก่ เครื่องมือประกอบการทำงาน และอำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น เครื่องช่างไม้ เครื่องมือช่างปูน เครื่องมือการเกษตร เครื่องเขียน เครื่องครัว เครื่องไฟฟ้า เครื่องมือเย็บปักถักร้อย ฯลฯ

สื่อการเรียนการสอนเป็นหัวใจสำคัญในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพราะจะเป็นสื่อกลางที่สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่ดีตามที่หลักสูตรต้องการ ผลการเรียนรู้จะออกมาเป็นคุณภาพมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการผสมผสานระหว่าง

กิจกรรมที่ทำประกอบกับสื่อการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กมีความต้องการพิเศษมีอยู่มาหลายชนิด บางชนิดอยู่โดยธรรมชาติ บางชนิดเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นทำขึ้น บางชนิดหาได้โดยง่ายโดยไม่ต้องซื้อหา บางชนิดต้องจัดซื้อ บางชนิดมีหน่วยงานผลิตให้ใช้ เช่น เอกสารประกอบหลักสูตร คู่มือ แผนการสอน หนังสือเรียน บางชนิดเป็นแหล่งวิทยากร เช่น สถานศึกษา สถาบันหรือศูนย์ฝึกอบรมของทางราชการและเอกชน เป็นต้น

สรุปแนวทางการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

1. พัฒนาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การศึกษา โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อรองรับการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น Student-centered Learning, Problem-based Learning และ Active Learning เป็นต้น รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Modular System เพื่อให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้สูง (High Learning Outcomes)
2. พัฒนานักศึกษาและผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การเรียนรู้แบบทุกที่ทุกเวลา (Ubiquitous Learning) การเรียนการสอนเชิงโต้ตอบระยะไกล (Remotely Interactive Education) การเชื่อมโยงต่อสิ่งของในระบบอัจฉริยะ (Internet Of Things) ห้องการจำลอง (Simulation Room) และระบบการเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality System) เป็นต้น
3. พัฒนา Massive Open Online Courses ตามความเชี่ยวชาญของหน่วยงานและนำสู่การจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพตามนโยบายของรัฐบาล
4. ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียน นักศึกษาเป็นนักคิด นักสร้าง (Makers) โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสรรค์สร้างนวัตกรรม
5. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสนับสนุนการบูรณาการการเรียนรู้กับกิจกรรมนักศึกษา โดยส่งเสริมกิจกรรมนักศึกษาทั้งในและนอกหลักสูตรให้มีความหลากหลายตามความสนใจและความถนัดของนักศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
6. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาและผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและทันสมัย

สรุป

แนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เป้าหมายของการออกแบบการเรียนรู้ที่ดี คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถใหม่ หรือพัฒนาความสามารถเดิมให้ดีขึ้นผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับและนำความสามารถเหล่านี้ไปใช้ในโลกความเป็นจริงช่วยให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่ต้องการได้ องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ข้อมูล (input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) และ ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ขั้นตอนการจัดระบบ มี 4 ขั้นตอน 1) การวิเคราะห์ระบบ 2) การสังเคราะห์ระบบ 3) การสร้างแบบจำลอง และ 4) จำลองสถานการณ์

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลออกแบบการจัดการเรียนรู้ มี 3 ลักษณะ คือ 1) การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี 2) การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี 3) การเรียนรู้ไปใช้กับเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

และนวัตกรรมการสอนแบบใหม่ๆ ได้แก่ การอ่านและการเขียน Weblog เสิร์ชเอนจิน (search engine) หรือโปรแกรมค้นหา ห้องเรียนออนไลน์ แหล่งการเรียนรู้สำหรับครู คลังสมองของครูไทย DLIT ศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ TKC สำนักงานราชบัณฑิตยสภา Education World สหวิชา ดอทคอม ทुरुปลูกปัญญา TK park เด็กดีดอทคอม UTQ แหล่งเรียนรู้ทางด้านสื่อและนวัตกรรม แหล่งให้บริการเผยแพร่คลิปวิดีโอ เว็บไซต์ให้บริการการจัดการเรียนการสอน โปรแกรมประยุกต์

การออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้คิดและความเป็นนวัตกรรมยุคปัจจุบันเป็นยุค Education 4.0 เป็นยุคที่ต้องสร้างนวัตกรรมต้องส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนเป็นนักคิดนักสร้าง นวัตกรรม ผู้สอนต้องพร้อมในการจัดการเรียนรู้ หาวิธีการ รูปแบบการเรียนรู้ใหม่ๆ สื่อ อุปกรณ์ รวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ใหม่ๆ ในห้องเรียน เพื่อเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะหลายๆ ด้าน มี กระบวนการคิด กระบวนการการแก้ปัญหา และมีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้สำหรับการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ผสมผสานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้สอนเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน

แนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้คิด 1) สอนเนื้อหาสาระต่างๆ โดยใช้ รูปแบบหรือกระบวนการสอนที่เน้นการพัฒนาการคิด 2) การสอนเนื้อหาสาระต่างๆ พยายามจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดแบบต่างๆ

แนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเป็นนวัตกรรม 1) การสร้างทีม 2) การเสริม แรงจูงใจให้กับผู้เรียน เทคโนโลยีและเทคนิควิธีการเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ให้มีความเป็นนวัตกรรม ได้แก่ การสอนแบบ STEM การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) การใช้เทคโนโลยี ไมโครคอนโทรลเลอร์ในรูปแบบ Technology Knowledge เขียนโค้ดให้ได้เป็นนวัตกรรมต่างๆ การ เรียนรู้แบบบูรณาการตามโมเดล TPCK (TPCK-Technology Pedagogy Content Knowledge) การใช้ Blog ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการนำเสนอหรือเผยแพร่ผลงาน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การใช้ infographic ในการนำเสนอผลงาน เทคนิคการระดมสมอง เทคนิคหมวกคิด 6 ใบ และเทคนิคการสืบสวน

การจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอกและการเลือกสื่อสำหรับเด็กที่มีความ ต้องการพิเศษมีทั้งสื่อที่มีอยู่โดยธรรมชาติและสื่อที่สร้างขึ้นหรือจัดซื้อ หรือหน่วยงานผลิตให้ใช้ มีความแตกต่างกันไปตามธรรมชาติและลักษณะเนื้อหาวิชาต่างๆ การเลือกใช้ต้องคำนึงถึง 1) ต้อง ออกแบบให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย เหมาะสมกับผู้เรียน 2) ผลิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้งาน 3) สามารถนำไปใช้ได้ง่าย 4) ไม่ต้องแสดงรายละเอียดมากนัก 5) ประหยัด

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้มีความหมายอย่างไร
2. องค์ประกอบของระบบที่สำคัญมีอะไรบ้าง
3. การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลออกแบบการจัดการเรียนรู้มีกี่ลักษณะ อะไรบ้าง
4. อธิบายแนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้คิด
5. อธิบายแนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเป็นนวัตกรรม
6. บอกความหมายเด็กที่มีความต้องการพิเศษ

7. ประเภทของเด็กที่มีความบกพร่องตามเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการมีกี่ประเภท และแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร อธิบายมาพอสังเขป
8. สื่อที่มีความจำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นมีอะไรบ้าง
9. สรุปแนวทางการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการจัดการเรียนรู้พอสังเขป
10. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเอกที่ท่านเรียน พร้อมอธิบายรายละเอียดต่างๆ ของสื่อ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กลุ่มเป้าหมายที่จะนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- จันทร์ชัย อธิเกียรติ และธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว. (ม.ป.ป.). **การสอนแบบทันสมัยและเทคนิควิธีสอนแนวใหม่อะไร**. [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2Yreqw5> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562. คณะศึกษาศาสตร์. (ม.ป.ป.). **สื่อการสอนและเทคโนโลยีสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2562). **ดิจิทัลคืออะไร**. [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2XWHRTN> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562
- เฉลิม พักอ่อน (2552). **การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551**. [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.kruchote.com/plan1.doc> สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2562
- ชัยอนันท์ นวลสุวรรณ์. (ม.ป.ป.). **เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาสื่อการสอนจริยธรรม**. คณะพุทธศาสตร์ ปีที่ 4. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2544). “ลักษณะการคิด” ใน **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). **การสร้างนวัตกรรม เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เบญจา ชลธารนนท์ (2538). **รวมบทความวิชาการทางการศึกษาพิเศษ**. กรุงเทพฯ: สหธรรมิก.
- ปรีดา ยังสุขสถาพร. (2561). **นวัตกรรม 4 แบบ**. [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.nia.or.th/innolinks/200806/innovsystem.htm> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562

ผดุง อารยะวิญญู. (2542). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: พีเออาร์ต แอนด์ ปรีนติ้ง.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สุจิตรา เทียนสวัสดิ์. การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด. [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2XV6jMj> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562

สุรางค์ ไค้ตระกูล. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Dirksen. J. (2016). Design for How People Learn. Julie Dirksen. 2016. **Design for How People Learn**. second edition. CA: New Riders.

Smith, P. L., & Ragan, T. J. (1999). **Instructional Design**. New York: John Wiley & Sons Inc

World Health Organization.(1976). **a disability is any restriction or lack (resulting from an impairment) of ability to perform an activity in the manner or within the range considered normal for a human being**. Document A29/INFDOCI/1Geneva Switzerland 1976. [Online] . Retrieved from http://www.dpa.org.sg/DPA/definition_disability.htm on May 18, 2016.

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดิเรก อัครา

สื่อ เป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญมากในการเรียนการสอน เพราะสื่อเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการ ในการใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหลักในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เข้าใจลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิด เพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และสามารถจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยมีการวางแผนการใช้สื่ออย่างเป็นระบบ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนบางท่านเรียนว่า สื่อการสอน บางท่านเรียกว่า สื่อการเรียนการสอน แต่ในที่นี้เรียกว่า สื่อการเรียนการสอน

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Instructional Media นักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 111) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ (สิ่งสิ้นเปลือง) อุปกรณ์ (เครื่องมือที่ไม่ผู้ฟังได้ง่าย) และวิธีการ (กิจกรรม ละคร เกม การทดลอง ฯลฯ) ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ (อารมณ์ ความรู้สึก ความสนใจ ทศนคติ และค่านิยม) และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 100) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิดยู โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งเป็นวัสดุบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน หรือเป็นอุปกรณ์เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาจากวัสดุ สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้ได้เป็นอย่างดี

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ผู้สอนนำเอาวัสดุอุปกรณ์มาคิดค้น ดัดแปลง บรรจุสาระข้อมูลของเนื้อหาตามรายวิชาที่สอน และนำไปใช้ประกอบการสอน มีการคิดวิธีการต่างๆ และนอกจากนั้น ผู้เรียนคนใดที่ต้องการทบทวนหรือเรียนรู้เพิ่มเติม หรือเรียนไม่ทันก็สามารถย้อนกลับไปเรียนรู้ตามลำพังเป็นรายบุคคล โดยไม่มีข้อจำกัดทั้งด้านเวลา สถานที่ และจำนวนครั้ง

หริพล ธรรมนารักษ์ (2558 : 176) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดหรือนำความรู้ ประสบการณ์ไปยังผู้เรียน ให้ได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้งไว้

บราวน์ และคนอื่น ๆ (Brown and Others, 1985 : 32) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ อุปกรณ์ทั้งหลายที่ช่วยเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียนจนเกิดผลการเรียนที่ดี ทั้งนี้มีความหมายรวมถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่เฉพาะแต่สิ่งที่เป็นวัตถุหรือเครื่องมือเท่านั้น เช่น การศึกษาออกสถานที่ การแสดงบทบาทสมมติ นาฏการ การสาธิต การทดลอง ตลอดจนการสัมภาษณ์ และการสำรวจ เป็นต้น

จากนิยามดังกล่าว สื่อการเรียนการสอนจึงหมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือเทคนิควิธีการ ที่เป็นตัวกลางช่วยนำและถ่ายทอดเนื้อหาสาระความรู้ต่าง ๆ จากผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งที่ช่วยให้เนื้อหาบทเรียนมีความกระชับ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

การจำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน

การจำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน มีการแบ่งไว้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับแนวคิดและหลักการของนักการศึกษาแต่ละคน ในที่นี้จะพิจารณาการจำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน ออกเป็น 3 มุมมอง ดังนี้

1. การจำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอนตามทรัพยากรการเรียนรู้
2. การจำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอนตามลักษณะใช้งาน
3. การจำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอนตามระดับประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ

1. การจำแนกประเภทของสื่อตามทรัพยากรการเรียนรู้

ทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning resources) หมายถึง ทุกสิ่งที่มีอยู่ในโลก ไม่ว่าจะเป็นเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หรือมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้

โดนัลด์ พี. อีลี (Ely, 1972 : 36-43) ได้จำแนกสื่อการเรียนการสอนตามทรัพยากรการเรียนรู้ เป็น 5 แบบ ดังนี้

1.1 คน (People) หมายถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องอยู่ในระบบการเรียนการสอน ได้แก่บุคลากรในสายงานการบริหารการศึกษา บุคลากรที่ทำหน้าที่สอน และวิทยากรผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 วัสดุ (Material) หมายถึง วัสดุในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้บรรจุเนื้อหาบทเรียน ซึ่งมีทั้งวัสดุที่สามารถนำเสนอความรู้ได้ด้วยตัวเอง เช่น หนังสือ บัตรคำ ลูกโลก แผนที่ เป็นต้น และวัสดุที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเองจะต้องอาศัยอุปกรณ์เพื่อช่วยในการนำเสนอ เช่น แผ่นใส สไลด์ แผ่นวีซีดี แผ่นเกม เป็นต้น

1.3 อาคารสถานที่ (Setting) หมายถึง อาคาร พื้นที่ว่าง สิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ อาคารเรียน อาคารประกอบ และบริเวณในสถานศึกษา เช่น ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องประชุม สวนหย่อม เป็นต้น หรือสถานที่อื่นในชุมชนที่นำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน เช่น วัด โรงละคร พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment) หมายถึง เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ช่วยในการผลิตหรือใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร ตะปู ไขควง เป็นต้น

1.5 กิจกรรม (Activities) หมายถึง การดำเนินงานที่จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทางการเรียนการสอน หรือเป็นเทคนิควิธีการพิเศษเพื่อการเรียนการสอน หรือเป็นการดำเนินงานที่จัดขึ้นเพื่อกระทำร่วมกับทรัพยากรอื่น ๆ เช่น เกม การสัมภาษณ์ การจัดทัศนศึกษา การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

2. การจำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอนตามลักษณะการใช้งาน

การจำแนกสื่อการเรียนการสอนลักษณะนี้ เป็นแนวความคิดของ เดอ คีฟเฟอร์ (De Kieffer, 1965 : 1) ยึดลักษณะการใช้งานมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกประเภท โดยแบ่งสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท เรียกว่า “โสตทัศนูปกรณ์” (Audio – Visual Aids) ประกอบด้วย

2.1 สื่อประเภทใช้เครื่องฉาย (Projected Aids) ได้แก่ เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจรวมถึงเครื่องแอลซีดีที่ใช้ถ่ายทอดสัญญาณจากคอมพิวเตอร์หรือเครื่องเล่นวีซีดีเข้าไปในประเภทเครื่องฉายด้วย เนื่องจากนำสัญญาณภาพจากอุปกรณ์เหล่านั้นขึ้นจอ

2.2 สื่อประเภทไม่ใช่เครื่องฉาย (Nonprojected Aids) ได้แก่ แผนภูมิ รูปภาพ ของจริง ของจำลอง กระดานผ้าสาหลี่ กระดานแม่เหล็ก กิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

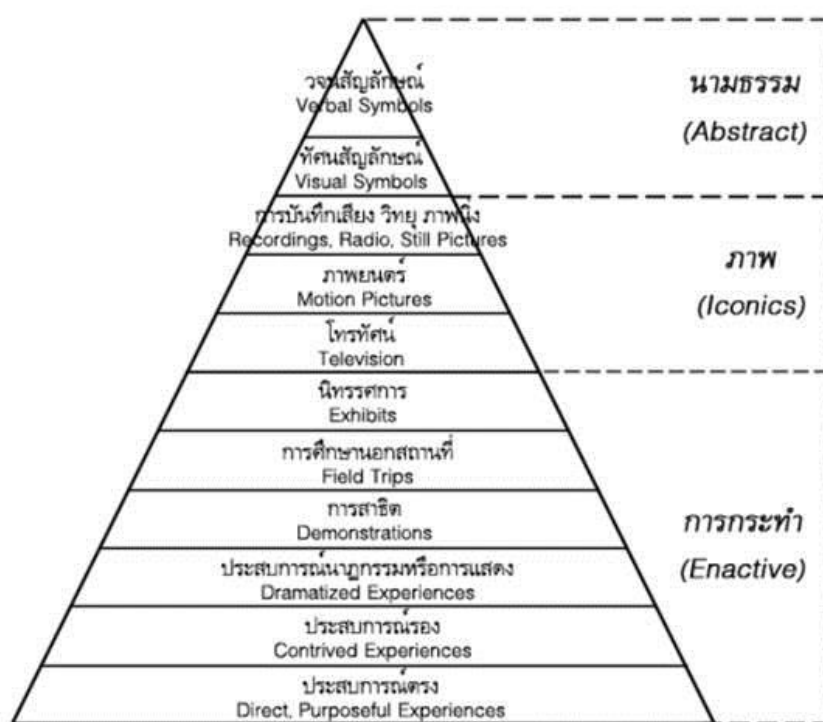
2.3 สื่อประเภทเครื่องเสียง (Audio Aids) ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเล่นซีดี วิทยุ แผ่นซีดี เทปบันทึกเสียง เป็นต้น

3. การจำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอนตามประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ

การจัดประเภทสื่อการเรียนการสอนลักษณะนี้เป็นแนวความคิดของเดดการ์ดเดล (Dale, 1969 : 105-135) ยึดประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับเป็นตัวแบ่ง โดยเริ่มต้นจากสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมในเหตุการณ์จริงของการสอนซึ่งถือว่าเป็นรูปธรรมมากที่สุด ไปสู่ระดับที่ผู้เรียนเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์และเรียนรู้จากสัญลักษณ์ซึ่งถือว่าเป็นนามธรรม

เดล (Edgar Dale, 1969 : 107) ให้หลักการว่า มนุษย์จะเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมได้ดีกว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม และได้จัดสื่อตามลำดับประสบการณ์ในลักษณะภาพกรวยคว่ำ เรียกว่า กรวยประสบการณ์ (Cone of Experiences) ซึ่งพัฒนามาจาก

แนวคิดของบรูเนอร์ (Bruner) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาที่แบ่งประสบการณ์เรียนรู้ออกเป็น 3 ระดับได้แก่ การกระทำ ภาพ และนามธรรม เดลได้กำหนดให้ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุดไว้ที่ฐานและ ความเป็นรูปธรรมจะค่อย ๆ ลดลงจนมีความเป็นนามธรรมมากที่สุดจะอยู่ที่ส่วนยอดของกรวย แบ่ง ได้เป็น 11 กลุ่ม ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงกรวยประสบการณ์ของเอดการ์ เดล (Edgar Dale)

เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนของบรูเนอร์

ที่มา : (กิดานันท์ มลิทอง, 2543: 92)

3.1 ประสบการณ์ตรง (Direct or Purposeful Experiences) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เข้าไปอยู่ในสถานการณ์จริง และได้สัมผัสด้วยตนเองจากประสาทสัมผัสทั้งห้า เช่น การฝึกทำอาหาร การทดลองผสมสารเคมี การฝึกตัดเย็บเสื้อผ้า การปลูกผักสวนครัว การรับประทานพริกเพื่อรับรู้รสเผ็ด ฯลฯ เป็นต้น

3.2 ประสบการณ์รอง (Contrived Experiences) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด แต่ไม่ใช่ความเป็นจริง เนื่องจากไม่สะดวกหรือไม่สามารถเรียนรู้จากของจริงหรือเหตุการณ์จริงได้ จึงให้เรียนรู้จากสิ่งของจำลองหรือสถานการณ์จำลองแทน เช่น หุ่นจำลองแสดงอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ การฝึกหัดขับเครื่องบินด้วยเครื่อง (Flight Simulator) เป็นต้น

3.3 ประสบการณ์นาฏการ (Dramatized Experiences) เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการแสดงบทบาทสมมติหรือการแสดงละคร นิยมใช้สอนในเนื้อหาที่มีข้อจำกัดเรื่องยุคสมัยหรือเวลา เช่น ให้ผู้เรียนแสดงละครหรือบทบาทสมมติเกี่ยวกับเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์

3.4 การสาธิต (Demonstration) เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการดูการแสดงหรือการกระทำประกอบคำอธิบายให้เห็นลำดับขั้นตอนของการกระทำนั้น ๆ เช่น การสาธิตการทำดอกไม้-กระดาษ การสาธิตปั๊มหัวใจ เป็นต้น

3.5 การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และรับประสบการณ์ต่าง ๆ จากภายนอกชั้นเรียน อาจเป็นการท่องเที่ยว หรือเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ โดยมีการจดบันทึกสิ่งที่พบเห็น คำสัมภาษณ์ของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.6 นิทรรศการ (Exhibits) เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่าง ๆ หรือการจัดป้ายนิเทศ เพื่อให้ความรู้ เนื้อหา สาระ แก่ผู้เรียน

3.7 โทรทัศน์ (Television) เป็นการใช้โทรทัศน์เป็นสื่อในการเรียนการสอน ทั้งโทรทัศน์การศึกษาและโทรทัศน์เพื่อการสอน เพื่อให้ความรู้แก่ผู้เรียนหรือผู้ชมที่อยู่ในห้องเรียน หรืออยู่ทางบ้าน ทั้งระบบวงจรปิดและวงจรเปิด ซึ่งอาจเป็นการสอนสดหรือบันทึกลงวีดิทัศน์ก็ได้

3.8 ภาพยนตร์ (Motion Picture) เป็นการใช้ภาพยนตร์ซึ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกเรื่องราวลงบนฟิล์มมาเป็นสื่อในการสอน ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์จากภาพและเสียง หรืออาจเป็นภาพอย่างเดียวในกรณีที่ภาพยนตร์เงียบไม่มีเสียงพากย์

3.9 การบันทึกเสียง วิชิตู ภาพนิ่ง (Recording, Radio, and Still Picture) เป็นการนำสื่อด้านการบันทึกเสียง เช่น ซีดี แผ่นเสียง เทปบันทึกเสียง หรือวิทยุ และภาพนิ่ง เช่น รูปภาพ สไลด์ ภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพเหมือนจริง มาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สื่อเหล่านี้เป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถสัมผัสได้เพียงด้านเดียว โดยที่สื่อบันทึกเสียง และวิทยุ ผู้เรียนจะเรียนรู้จากการฟัง ส่วนภาพนิ่ง ผู้เรียนจะเรียนรู้จากการดูภาพ แม้ผู้เรียนจะอ่านหนังสือไม่ออกก็สามารถเข้าใจเนื้อหาเรื่องราวที่สอนได้ เนื่องจากเป็นการฟังหรือดูภาพเท่านั้นไม่ต้องอ่าน

3.10 ทัศนสัญลักษณ์ (Visual Symbols) เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุกราฟิก เช่น แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ แผนที่ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะรับรู้ทางตา และต้องมีพื้นฐานในการทำความเข้าใจในสิ่งที่นำมาสื่อความหมายก่อนจึงจะช่วยให้เข้าใจได้ดี

3.11 วจนสัญลักษณ์ (Verbal Symbols) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่อยู่ในรูปของตัวหนังสือ ตัวเลข สัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ ที่ใช้ในภาษาเขียน และเสียงของคำพูด คำบรรยาย ที่ใช้ในภาษาพูด ซึ่งประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับในขั้นนี้ถือว่าเป็นนามธรรมมากที่สุด

นอกจากการแบ่งประเภทของสื่อโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ดังที่ได้มาแล้ว ยังสามารถจำแนกสื่อการเรียนการสอนตามลักษณะทั่วไปได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือ อุปกรณ์ (Hardware) ซึ่งเป็นสื่อใหญ่ (Big Media) มีเครื่องกลไกต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบสำหรับการทำงานภายในตัวสื่อ เช่น เครื่องฉายประเภทต่าง ๆ เครื่องรับวิทยุ และโทรทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเล่นซีดี ดีวีดี เครื่องมือ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์เหล่านี้จะไม่มีความรู้บรรจุอยู่ในตัวมัน แต่จะเป็นสิ่งที่ช่วยถ่ายทอดความรู้ที่บรรจุอยู่ในวัสดุส่งออกไปสู่ผู้รับสารหรือผู้เรียน

2. วัสดุ (Software) เป็นสื่อเล็ก (Small Media) เก็บความรู้ไว้ในตัวเอง ซึ่งจำแนกย่อยได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 วัสดุที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเองโดยไม่จำเป็นต้องอาศัย เครื่องมือ อุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ หุ่นจำลอง เป็นต้น เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าสื่อในลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสื่อพื้นฐานทั่วไปที่ไม่ใช้ไฟฟ้าในการนำเสนอ

2.2 วัสดุที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเอง จำเป็นต้องอาศัย เครื่องมือ อุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นซีดี ดีวีดี फिल्मภาพยนตร์ สไลด์ เป็นต้น เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าสื่อในลักษณะนี้เป็นสื่อที่จำเป็นจะต้องใช้ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการนำเสนอ

3. เทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or Methods) เป็นแนวความคิด กิจกรรม หรือรูปแบบขั้นตอนที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยสามารถนำสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนได้ เช่น เกม สถานการณ์จำลอง การทดลอง การสาธิต การสอนแบบจุลภาค เป็นต้น

คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีคุณประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน ดังนี้

คุณค่าของสื่อการเรียนการสอนต่อผู้เรียน

1. ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้ถูกต้อง เช่น ใช้หุ่นจำลองแสดงให้เห็นถึงลักษณะและตำแหน่งที่ตั้งของอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์

3. ช่วยแก้ปัญหาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน บทเรียนออนไลน์ต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปตามความสามารถของตนเอง

4. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนมีชีวิตชีวาขึ้น

5. ช่วยทำให้น่าเนื้อหาที่มีข้อจำกัดมาสอนในชั้นเรียนได้ เช่น เนื้อหาที่มีอันตรายหรือเหตุการณ์ในอดีต ก็บันทึกเป็นวีดิทัศน์มาใช้สอนได้

6. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนานเพลิดเพลินไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่าย

คุณค่าของสื่อการเรียนการสอนต่อผู้สอน

1. ช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
2. ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการสอน
3. ช่วยลดภาระของครูผู้สอนในด้านการบรรยายลง เพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อด้วยตนเอง
4. ช่วยกระตุ้นให้ครูผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอ ตั้งแต่ขั้นเตรียมผลิตสื่อการเรียนการสอน การเลือกสื่อการเรียนการสอนหรือการจัดหาสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนการแสวงหาเทคนิคใหม่ๆ มาใช้สอน

หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีอยู่หลากหลายรูปแบบหลากหลายประเภท การเลือกสื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญมากต่อกระบวนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามในการเลือกสื่อการเรียนการสอนพึงระลึกไว้เสมอว่า "ไม่มีสื่อการเรียนการสอนอันใดที่ใช้ได้ดีที่สุดในทุกสถานการณ์" ในการตัดสินใจเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลายๆ อย่างร่วมกัน ผู้ใช้สื่อไม่ควรยกเอาความสะดวก ความถนัด หรือความพอใจส่วนตัวเป็นเหตุผลในการเลือก ควรใช้หลักการประกอบการพิจารณาดังนี้

1. สื่อนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
4. สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
6. ราคาไม่แพงจนเกินไปหรือผลิตเองควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน

จากหลักการนี้สรุปได้ว่า การจะเลือกสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถและทักษะในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการนำสื่อมาใช้ประกอบหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อใช้นำบทเรียน ใช้ในการประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียน หรือใช้เพื่อสรุปบทเรียน
3. ต้องเข้าใจลักษณะเฉพาะของสื่อชนิดต่างๆ แต่ละชนิดว่า สามารถสร้างความสนใจและให้ความหมายต่อประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง เช่น หนังสือเรียนและสื่อสิ่งพิมพ์อื่นๆ ใช้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและอ้างอิง ของจริงและของจำลองใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แผนภูมิ แผนภาพ และแผนสถิติ ใช้เพื่อต้องการเน้นหรือเพื่อแสดงให้เห็นส่วนประกอบหรือ

เปรียบเทียบข้อมูล สไลด์และเครื่องฉายโปรเจ็คเตอร์ใช้เพื่อเสนอภาพนิ่งขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เพื่อจัดการเรียนการสอนรายบุคคล เหล่านี้เป็นต้น

การวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย ของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนแต่ละประเภทที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น มีจุดเด่น(ข้อดี) และจุดด้อย(ข้อจำกัด) ที่แตกต่างกันออกไปตามคุณลักษณะของสื่อ ดังนั้นในการเลือกใช้สื่อจึงควรคำนึงถึงจุดเด่น จุดด้อยเหล่านี้แล้วเลือกใช้สื่อให้เหมาะสม ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์จุดเด่น – จุดด้อย ของสื่อการสอน (ที่มา:กิตานินท์ มลิทอง, 2548: 121-132)

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
สิ่งพิมพ์ต่าง	● สามารถอ่านได้ตามอัตราความสามารถของแต่ละบุคคล ● เหมาะสำหรับการอ้างอิง ● สะดวกในการพกพา ● ทำสำเนาจำนวนมากได้ง่าย	● ถ้าจะให้ได้สิ่งพิมพ์ที่มีคุณภาพดี ต้องใช้ต้นทุนสูง ● ไม่สะดวกในการแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาใหม่ ● ผู้ที่ไม่รู้หนังสือไม่สามารถอ่านทำความเข้าใจได้
ของจริง ของตัวอย่าง	● แสดงภาพได้ตามความเป็นจริง ● เป็นลักษณะ 3 มิติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า ● สามารถจับต้องและพิจารณารายละเอียดได้	● ของจริงบางชนิดอาจลำบากในการจัดหา ● ของจริงบางอย่างอาจมีขนาดใหญ่เกินกว่าจะนำมาแสดงได้ ● ของจริงบางอย่างราคาแพงเกินไป ● อาจเสียหายง่ายหรือไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน
ของจำลอง หุ่นจำลอง ขนาดเท่า ย่อส่วน หรือขยายส่วน	● เป็นลักษณะ 3 มิติ ● สามารถจับต้องเพื่อพิจารณารายละเอียดได้ ● เหมาะในการนำเสนอที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า	● ต้องอาศัยความชำนาญในการผลิต ● ส่วนมากราคาแพง ● ปกติเหมาะสำหรับการแสดงต่อกลุ่มย่อย

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
	เช่น ลักษณะของอวัยวะภายในร่างกาย ● ช่วยในการเรียนรู้และปฏิบัติทักษะชนิดต่าง ๆ	● จำรูตเสียหายง่าย ● ถ้าทำได้ไม่เหมือนของจริงทุกประการบางครั้งทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้
วัสดุกราฟิก เช่น แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ การ์ตูน ภาพถ่าย ภาพวาด ฯลฯ	● ช่วยในการชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ● ช่วยแสดงลำดับของเนื้อหา ● ผลิตได้ง่ายและผลิตได้จำนวนมาก	● เหมาะสำหรับการเรียนในกลุ่มเล็ก ● งานกราฟิกที่มีคุณภาพดี จำเป็นต้องใช้ช่างเทคนิคที่มีความชำนาญในการผลิต ● การใช้ภาพบางประเภท เช่น ภาพตัดส่วน หรือภาพการ์ตูน อาจไม่ช่วยให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความเข้าใจดีขึ้นเพราะไม่สามารถสัมผัสกับของจริงได้
การศึกษานอกสถานที่	● ผู้เรียนสามารถสังเกตการณ์และมีส่วนร่วมได้ด้วยตนเอง ● เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมทำงานเป็นกลุ่มและสร้างสรรค์ความรับผิดชอบร่วมกัน ● สามารถสร้างใจแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ดี	● ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ● ต้องเตรียมการและวางแผนโดยละเอียดรอบครอบ
เกม	● ดึงดูดความสนใจให้สนุกกับการเรียน ● สร้างบรรยากาศให้ผู้รู้สึกพอใจและผ่อนคลายแก่ผู้เรียน	● ผู้เรียนบางคนไม่ชอบเกมการแข่งขัน ● เกิดความไขว่เขวในการเล่นเกมที่ง่าย จึงต้องอธิบายกฎเกณฑ์วิธีเล่นให้ชัดเจน
เครื่องวีซวลไลเซอร์	● สามารถใช้ในการเสนอวัสดุได้ทุกประเภททั้ง วัสดุทึบแสง 3 มิติ กึ่งโปร่งแสงและโปร่งใส	● เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูง ● การติดตั้งต้องต่อพ่วงกับเครื่องแอลซีดี หรือจอมอนิเตอร์จึงจะ

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
	● ให้ภาพที่ชัดเจน สามารถขยายภาพและข้อความจากสิ่งพิมพ์ให้อ่านได้อย่างทั่วถึง ● ใช้เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อเสนอภาพเคลื่อนไหวของวัตถุและการสาธิตภายในห้องเรียนได้	เสนอภาพได้ ● ต้องใช้ความระมัดระวังในการติดตั้งและเก็บเครื่องอย่างดี
เครื่องฉายโปรเจคเตอร์	● ใช้ต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ได้หลายประเภทเพื่อฉายขึ้นจอ เช่น คอมพิวเตอร์ ทีวีแอลซีดี สมาร์ทโฟน เป็นต้น ● สามารถนำเสนอภาพนิ่งหรือวิดีโอที่มีสีสันสมจริงและสวยงาม ทำให้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี	● ต้องมีความรู้ในการต่อสายเข้ากับเครื่องให้ถูกต้อง ● ต้องระมัดระวังในการใช้งานและการปิดเปิดเครื่องเพื่อถนอมหลอดฉาย ● เครื่องฉายที่มีความสว่างและความละเอียดสูงมีราคาแพง
วิดีโอ	● สามารถใช้ได้กับผู้เรียนกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ● สามารถฉายซ้ำเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจหรือทบทวน ● แสดงการเคลื่อนไหวของภาพประกอบเสียงที่ให้ความรู้สึกใกล้เคียงของจริงมาก ● สามารถเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์หลายแพลตฟอร์ม เช่น โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน เป็นต้น	● ต้นทุนอุปกรณ์และการผลิตที่มีคุณภาพดีมีราคาสูง และต้องใช้ช่างเทคนิคในการผลิต ● ตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพมีขนาดเล็กอ่านยาก
วิทยุ	● สามารถใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ หรือรายบุคคล ● สามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่ไม่สามารถอ่านเขียนได้เนื่องจากใช้	● ต้องใช้ห้องเฉพาะสำหรับบันทึกและกระจายเสียง ● เป็นการสื่อสารทางเดียวทำให้ผู้บรรยายไม่สามารถทราบ

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
	ทักษะในการฟังเพียงอย่างเดียว • กระจายเสียงได้กว้างขวางและถ่ายทอดได้ในระยะไกล ๆ • ดึงดูดความสนใจได้ดี สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่น เช่น สิ่งพิมพ์ เพื่อประกอบการเรียนรู้	ปฏิกิริยาสนองกลับของผู้ฟัง
สื่อเสียง	• เหมาะกับการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือกับกลุ่มย่อย • ผู้เรียนที่อ่านหนังสือไม่ออกก็สามารถเรียนรู้ได้ • ใช้บันทึกเสียงที่ไม่สามารถฟังได้ทั่วถึง เช่น ฟังการเต้นของหัวใจ	• การบันทึกเสียงที่มีคุณภาพดี จำเป็นต้องใช้ห้องและอุปกรณ์ที่ดีมีคุณภาพสูง • ต้องมีความชำนาญในการตัดต่อเสียง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	• ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง • บทเรียนสามารถให้ผลป้อนกลับได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากจะเรียนรู้บทเรียนมากขึ้น • บทเรียนสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม ทั้งลักษณะตัวอักษร ภาพ เสียง และวิดีโอ	• การสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ • ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างบทเรียนบางประเภทมีราคาสูงพอควร
อินเทอร์เน็ต	• เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลข่าวสารสาระความรู้ที่มุมโลกได้อย่างรวดเร็ว • สามารถใช้เป็นช่องทางในการสื่อสารหรือสนทนากับผู้ที่อยู่ห่างไกลได้ทั้งในลักษณะข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้หรือความ	• ข้อมูลจำนวนมากในอินเทอร์เน็ตอาจไม่ถูกต้องเนื่องจากไม่มีผู้รับรอง • ผู้เรียนอาจเข้าไปค้นหาข้อมูลที่ไม่เหมาะสมต้องควบคุมดูแลให้ดี • บางพื้นที่มีจำนวนคอมพิวเตอร์

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
	คิดเห็นได้ ● สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้มากมายหลายรูปแบบ เช่น การสอนบนเว็บ การศึกษาทางไกล	และระบบเครือข่ายยังไม่ครอบคลุม ทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (อีเมล)	● ช่วยจัดเป็นหาในเรื่องของเวลาและระยะทางในการเรียน ● ผู้เรียนไม่กล้าแสดงออกในชั้นเรียนจะรู้สึกอิสระในการแสดงความคิดเห็น ● เสริมบรรยากาศในการเรียนรู้เพื่อเปิดโอกาสให้มีการถามข้อสงสัยเป็นการส่วนตัว ● ผู้เรียนสามารถติดต่อกันในการแบ่งปันข้อมูลและปรึกษาร่วมกันได้	● เป็นการสื่อสารที่ผู้สื่อสารไม่สามารถแสดงความรู้สึกได้ทำให้ขาดความเป็นธรรมชาติ ● อาจเกิดความสับสนในการอภิปรายเนื่องจากอภิปรายในเวลาที่ไม่ต่อเนื่องกัน ● ผู้เรียนต้องมีความชำนาญในการพิมพ์และเรียบเรียงเนื้อหาจึงจะทำให้การอภิปรายราบรื่น
อีเลิร์นนิ่ง	● ขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียนรอบโลก ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทาง ● การเรียนด้วยการสื่อสารหลากหลายรูปแบบทำให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น ● การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ(hyper media) ทำให้เลือกเรียนเนื้อหาได้ตามสะดวกไม่ต้องเรียงลำดับ ● มีหลักสูตรให้เลือกเรียนมาก ● มีการเรียนทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา	● ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่พบหน้ากันเลย อาจทำให้ผู้เรียนบางคนติดขัดและไม่สะดวกในการเรียน ● ผู้สอนต้องใช้เวลาเตรียมการสอนมากกว่าปกติ ● การตอบปัญหาในบางครั้งอาจไม่เกิดขึ้นในทันที ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจอย่างทอ่งแท้ ● ผู้เรียนต้องรู้จักการควบคุมการเรียนของตนเองจึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้
เทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น Augmented Reality (AR)	● ผู้เรียนสามารถเรียนรู้	● อุปกรณ์ค่อนข้างมีราคาแพง

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
Virtual Reality (VR)	ประสบการณ์เสมือนจริงซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง เช่น การขับเครื่องบินจำลอง ● ใช้ทดแทนสถานการณ์จริงที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้เรียนได้ ● เป็นสื่อสมัยใหม่ที่กระตุ้นความสนใจผู้เรียนได้ดี	● เนื้อหาและซอฟต์แวร์บทเรียนยังมีจำกัดในเรื่องที่จะใช้เรียน ● ถ้าสร้างบทเรียนเองต้องมีทักษะในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง ●
การประชุมทางไกลออนไลน์	● ประหยัดเวลาในการเดินทางของทั้งผู้สอนและผู้เรียนที่อยู่ในวิทยาเขตต่างๆ และสามารถทำให้มีการเรียนการสอนได้ในบางชั้นเรียนที่อยู่ห่างจากบริเวณมหาวิทยาลัยใหญ่ ● ผู้สอนไม่จำเป็นต้องปรับวิธีการสอนมากนักจากวิธีการสอนในชั้นเรียนปกติ ● ใช้ได้ทั้งการเรียนการสอนในการสื่อสารทางเดียวและสื่อสารสองทาง ● สามารถส่งภาพและเสียงไปพร้อมกันได้ ● ปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับประชุมออนไลน์ให้เลือกใช้งานมากขึ้น เช่น Zoom , Microsoft team , Google meet เป็นต้น	● หากเป็นการรับภาพทางโทรทัศน์ต้องใช้ต้นทุนสูง ไม่เฉพาะแต่ทางอุปกรณ์การประชุมเท่านั้น แต่จำเป็นต้องปรับปรุงห้องเรียนให้เหมาะสมและระบบเสียงที่ดี และผู้เรียนจำเป็นต้องนั่งเรียนในสถานที่และเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น ● หากรับภาพทางอินเทอร์เน็ตต้องใช้กล้องที่มีคุณภาพสูงเพื่อส่งภาพที่มีคุณภาพซึ่งย่อมมีราคาสูงตามไปด้วย ● แอปพลิเคชันสำหรับประชุมออนไลน์บางแอปพลิเคชันยังมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาในการประชุม มีข้อจำกัดของจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม ● มีค่าใช้จ่ายในการใช้แอปพลิเคชันและค่าใช้จ่ายในการใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ต
โมบายเลิร์นนิง (mobile learning)	● ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนรู้ตามความถนัดและสามารถของ	● อุปกรณ์สำหรับเรียนรู้ด้วยโมบายเลิร์นนิงยังมีราคาสูงกว่า

สื่อการเรียนการสอน	ข้อดี	ข้อจำกัด
	ตนเอง ● ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา ● เครื่องประเภทพกพาต่างๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นทางการเรียนและมีความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง ● ทำให้เปลี่ยนสภาพการเรียนจากที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เรียน จึงเป็นการส่งเสริมให้มีการสื่อสารกับเพื่อนและผู้สอนมากขึ้น ● การเรียนรู้แบบโมบายเลิร์นนิ่งสามารถรับข้อมูลที่ไม่มีการระบุชื่อได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนที่ไม่มั่นใจใจกล้าแสดงออกมากขึ้น	อุปกรณ์บางรุ่นอัปเดตยาก และเครื่องบางรุ่นก็มีศักยภาพจำกัด ● ขนาดของความจุ Memory และขนาดหน้าจอที่จำกัด อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการอ่านข้อมูล แป้นกดตัวอักษรไม่สะดวกรวดเร็วเท่ากับคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ● เมื่อมีผู้ใช้เครือข่ายไร้สายมากขึ้น ทำให้การรับส่งสัญญาณช้าลง
แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา	● การนำเสนอเนื้อหาผ่านแอปพลิเคชันสามารถนำเสนอได้หลากหลายรูปแบบทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และภาพ 3 มิติ ● ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองได้ ● ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา	● แอปพลิเคชันที่มีให้เลือกใช้อาจไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ บางแอปพลิเคชันต้องเสียเงินซื้อถ้าต้องการใช้แบบเต็มรูปแบบ ● การสร้างแอปพลิเคชันเองผู้สร้างจะต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ● อุปกรณ์สำหรับเรียนรู้แอปพลิเคชัน เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ยังมีราคาสูง ● การดูจอนานๆ อาจมีผลต่อสุขภาพดวงตาของผู้เรียน

การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

การออกแบบสื่อการเรียนการสอนนับเป็นขั้นตอนแรกๆ ที่มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้กำหนดไว้ ความน่าสนใจและความเข้าใจในบทเรียนนั้นเป็นผลมาจากประเภทลักษณะ และความเหมาะสมของสื่อที่ใช้

การออกแบบสื่อการเรียนการสอนเป็นการวางแผนสร้างสรรค์สื่อการเรียนการสอนหรือการปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น หลักการ ทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษา หลักการทางศิลปะ เป็นต้น ดังนั้นครูหรือผู้ผลิตสื่อจำเป็นจะต้องรู้จักเลือกสื่อและวิธีการทำ เพื่อให้สื่อที่มีความสวยงาม มีประโยชน์และมีความเหมาะสมกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนมากที่สุด

1. ลักษณะการออกแบบที่ดี

1.1 ควรเป็นการออกแบบที่เหมาะสมกับความมุ่งหมายของการนำไปใช้ โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

1.2 ควรเป็นการออกแบบที่มีลักษณะง่ายต่อการทำความเข้าใจ การนำไปใช้งาน และกระบวนการผลิต

1.3 ควรมีสัดส่วนที่ดีและเหมาะสมตามสภาพการใช้งานของสื่อ เช่น สื่อมีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้ทุกคน ตัวหนังสือมีขนาดเหมาะกับวัยของผู้เรียน เป็นต้น

1.4 ควรมีความกลมกลืนของส่วนประกอบ ตลอดจนสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการใช้และการผลิตสื่อชนิดนั้น

2. ปัจจัยพื้นฐานของการออกแบบสื่อการสอน

2.1 เป้าหมายของการเรียนการสอน เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่คุณสอนจำต้องพิจารณาก่อนการออกแบบ โดยทั่วไปนิยมกำหนดเป้าหมายเป็นพฤติกรรมหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งมีอยู่ 3 ด้าน คือ

2.1.1 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา โดยแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้น ๆ แล้วสามารถที่จะบอก อธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้นั้นได้

2.1.2 พฤติกรรมด้านจิตตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิด ทศนคติ โดยแสดงถึงความรู้สึกด้านอารมณ์ที่มีต่อสิ่งที่เรารู้และสภาพแวดล้อมต่างๆ

2.1.3 พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การแสดงออกด้านทักษะของร่างกายในการเคลื่อนไหว ลงมือทำงาน หรือการปฏิบัติ

ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งมักกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้หลายข้อ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ดีควรออกแบบให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรืออาจออกแบบสื่อการสอนโดยพิจารณาเลือกเฉพาะวัตถุประสงค์หลักที่เป็นจุดเด่นของการเรียนการสอนนั้นมาเป็นพื้นฐานของการพิจารณาสื่อ

2.2 ลักษณะของผู้เรียน การออกแบบสื่อการเรียนการสอนนอกจากจะพิจารณาในเรื่องวัตถุประสงค์และเนื้อหาของบทเรียนแล้ว ผู้พัฒนาสื่อจำเป็นจะต้องพิจารณาคุณลักษณะผู้เรียนในหลายๆ ด้าน เช่น อายุ ประสบการณ์ ทักษะที่มีมาก่อน เป็นต้น เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบสื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.3 ลักษณะแวดล้อมของการผลิตสื่อ ได้แก่

2.3.1 ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ออกแบบควรสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนสอนของครูซึ่งอาจจัดได้หลายรูปแบบ เช่น

- การสอนกลุ่มใหญ่ เป็นการสอนที่มักใช้วิธีการบรรยาย สาธิต หรือเรียนรู้จากสื่อวีดิทัศน์

- การสอนกลุ่มเล็ก เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมกลุ่ม

- การสอนเป็นรายบุคคล เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล

กิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละลักษณะย่อมต้องการสื่อต่างประเภท ต่างขนาด เช่น สื่อโปรแกรมนำเสนอ(PowerPoint) ภาพยนตร์มีความเหมาะสมกับการเรียนในลักษณะกลุ่มใหญ่ หุ่นจำลอง ภาพขนาดกลาง เหมาะกับการสอนกลุ่มเล็ก ส่วนสื่อสำหรับรายบุคคลจะต้องในลักษณะเฉพาะตัวที่จะเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ และวัดผลด้วยตนเอง เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.2 สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อ โดยเฉพาะไฟฟ้าจัดเป็นองค์ประกอบสำคัญในการใช้สื่อการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน การออกแบบสื่อสำหรับโรงเรียน หรือท้องถิ่นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ ย่อมต้องหลีกเลี่ยงสื่อการเรียนการสอนที่จะต้องใช้เครื่องฉายหรือใช้กระแสไฟฟ้าช่วยในการนำเสนอ

2.4 ลักษณะของสื่อ ในการออกแบบและผลิตสื่อ จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ผลิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนในเรื่องต่อไปนี้

2.4.1 ลักษณะเฉพาะตัวของสื่อ สื่อแต่ละชนิดมีลักษณะที่ต่างกันออกไปทั้งรูปร่าง วิธีการใช้งาน รวมถึงความเหมาะสมกับผู้ใช้หรือผู้เรียน เช่น สื่อประเภทการ์ตูนเหมาะสำหรับเด็กระดับปฐมวัยและประถมศึกษา สื่อออนไลน์เหมาะผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาเพราะเป็นผู้เรียนที่มีความรับผิดชอบสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ สื่อโทรทัศน์ทางไกลเหมาะสำหรับการสอนแบบมวลชน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสำหรับการสอนแบบรายบุคคล เป็นต้น

2.4.2 ขนาดมาตรฐานของสื่อ แม้ว่ายังไม่มีกำหนดเป็นตัวเลขที่แน่นอน แต่ก็ถือเอาขนาดขั้นต่ำที่สามารถจะมองเห็นได้ชัดเจน และทั่วถึงเป็นเกณฑ์ในการผลิตสื่อ

ส่วนสื่อวัสดุฉายจะต้องได้รับการเตรียมต้นฉบับให้พอดีที่จะไม่เกิดปัญหาในขณะถ่ายทำหรือมองเห็นรายละเอียดภายในชัดเจน เมื่อถ่ายทำขึ้นเป็นสื่อแล้ว การกำหนดขนาดของต้นฉบับให้ถือหลัก 3 ประการ ต่อไปนี้ คือ

- การวาดภาพและการเขียนตัวหนังสือได้สะดวก
- การเก็บรักษาต้นฉบับทำได้สะดวก
- สัดส่วนของความกว้างยาวเป็นไปตามชนิดของวัสดุฉาย

3. องค์ประกอบทางศิลปะในการออกแบบ

ผู้ออกแบบสื่อจำเป็นจะต้องศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบหรือส่วนประกอบในการสร้างภาพ ในที่นี้จะพูดถึงเฉพาะการออกแบบประเภท 2 มิติ ถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งจะเป็นว่าเป็นการบูรณาการเข้าด้วยกันขององค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (หริพล ธรรมนารักษ์, 2558: 271-272)

3.1 จุด (Dots) เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุด จุดเป็นส่วนเริ่มต้นของส่วนประกอบต่างๆ ต่อไป โดยอาจจะเรียงกันเป็นเส้นหรือรวมกันเป็นภาพ

3.2 เส้น (Line) จุดหลายๆ จุดต่อเนื่องกันจะกลายเป็นเส้น หรือจากจุดหนึ่งลากยาวออกไปเป็นแนวก็คือเส้น อาจจะเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง เส้นคด ซึ่งเส้นในแต่ละลักษณะก็สื่อความหมายที่แตกต่างกันออกไป

3.3 รูปร่าง (Shape) เมื่อนำเส้นต่างๆ ที่ลากขึ้นนั้นมาบรรจบกันจะเกิดเป็นรูปร่าง ซึ่งมีลักษณะเป็น 2 มิติ(Two dimensional) คือมีความกว้างและความยาว รูปร่างมีหลายแบบแล้วแต่การลากเส้นหรือแล้วแต่ลักษณะของสิ่งต่างๆ เช่น รูปร่างสามเหลี่ยม ก็จะมีสามเหลี่ยมด้านเท่า สามเหลี่ยมหน้าจั่ว สามเหลี่ยมมุมฉาก เป็นต้น

3.4 รูปทรง (Form) ลักษณะของรูปทรงมี 3 มิติ (Three dimensional) นอกจากความกว้างและความยาวก็มีความหนาหรือความลึก ซึ่งทำให้ทราบถึงรูปพรรณสัณฐานของวัตถุต่างๆ ได้ดี

3.5 แสงและเงา (Light and shade) เราสามารถจะมองเห็นวัตถุต่างๆ ได้ชัดเจน เพราะมีแสงส่องไปยังวัตถุนั้น และเกิดเงาขึ้น จึงทำให้ภาพนั้นเด่นและเห็นรายละเอียดต่างๆ เช่น ทำให้รู้ว่าวัตถุกกลม แบน ขรุขระ รวมถึงสีสันท่างๆ ด้วย ลักษณะของเงาแบ่งออกเป็นเงาในตัววัตถุ และเงาตกกระทบเมื่อแสงส่องไปกระทบวัตถุนั้น ด้านที่ถูกแสงสว่างสาดในส่วนด้านตรงกันข้ามจะค่อยๆ หม่นมัวจนกระทั่งมืดสนิท

3.6 สี (Color) สีนอกจากจะเกิดจากการมองเห็นของสายตา เกิดจากแสงที่ส่องมากระทบกับวัตถุ เกิดจากสีที่อยู่ในตัวของวัตถุ แล้วเรายังแยกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ สีที่เกิดขึ้นมาแล้วโดยธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ ห่อฟ้า ฯลฯ กับอีกประเภทหนึ่งเป็นสีที่ถูก

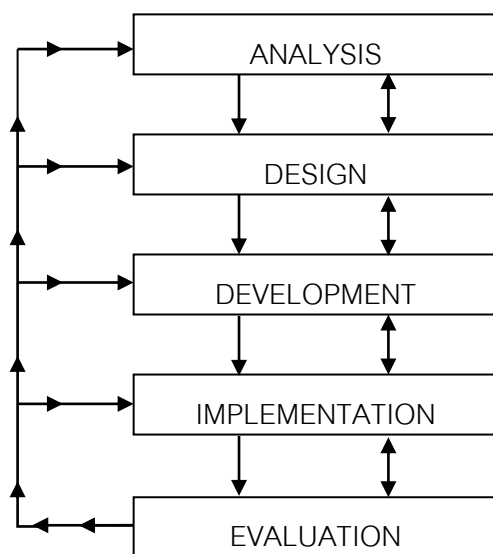
สร้างขึ้นโดยมนุษย์ ซึ่งอาจจะทำให้สีเหมือนธรรมชาติหรือกำหนดขึ้นใหม่ ในทางจิตวิทยาสีแต่สีก็ให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป สีโทนร้อน ได้แก่ สีแดง สีเหลือง ฯลฯ ซึ่งเป็นสีที่มีกำลังส่องสว่างมากจะให้ความรู้สึกร้อนแรง ส่วนสีโทนเย็น ได้แก่ สีเขียว สีน้ำเงิน ฯลฯ จะให้ความรู้สึกสงบเยือกเย็น

3.7 ลักษณะพื้นผิว (Texture) ในด้านการออกแบบกราฟิกเราแยก Texture ออกเป็น 2 ลักษณะพื้นผิวของวัสดุรองรับซึ่งสามารถสัมผัสได้ อาจเรียบหรือขรุขระ อีกลักษณะหนึ่งก็คือการสื่อออกมาด้วยลายเส้นหรือวิธีการใดๆ ทางกราฟิกเพื่อจะสื่อได้ว่าสิ่งของหรือวัตถุในภาพนั้นมีผิวอย่างไร อาจจะมีมอดูแล้วรู้ว่าสิ่งนั้นมีผิวเรียบเป็นมัน เป็นผิวหยาบ ขรุขระหรือเป็นหลุม หรือนูนขึ้นมา

นอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่จะต้องพิจารณาประกอบไปด้วยอีก เช่น ขนาด และสัดส่วนของภาพ และวัตถุในภาพ ระยะหรือความลึก ช่องว่างหรือบริเวณว่าง ทิศทาง จังหวะลีลา และความกลมกลืน

กระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันมีหลายชนิดดังที่กล่าวไว้ในเนื้อหาข้างต้น แต่สื่อที่มีคุณภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ทั้งการออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ รวมถึงการประเมินประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ทั้งการผลิตสื่อการเรียนการสอน การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา คือ ระบบการเรียนการสอน ADDIE Model (Molenda. 2004: 43) โดยนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและออกแบบสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมการศึกษา มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่



ภาพที่ 4.2 แผนผังการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model

ที่มา : (Molenda. 2004: 43)

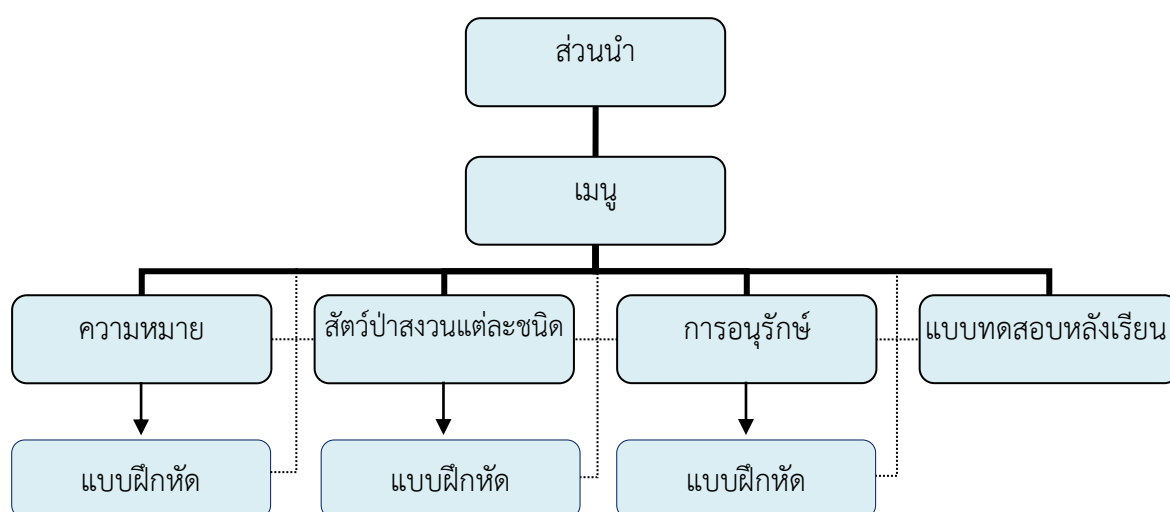
1. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรกซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับขั้นตอนอื่นๆ ของการออกแบบการสอน โดยเป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดปัญหา ระบุแหล่งที่มาของปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา อาจรวมถึงเทคนิคการวิจัย โดยทำการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ หลักสูตร ผู้เรียน เนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งจะเป็นแนวทางสำคัญไปสู่การออกแบบ

2. การออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาวางแผนกลยุทธ์สำหรับการเรียนการสอน โดยดำเนินการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามการวิเคราะห์และช่วงระยะเวลา ซึ่งองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE Model จะรวมถึงการเขียนอธิบายกลุ่มเป้าหมาย และนำผลของการออกแบบมาเป็นปัจจัยไปสู่การพัฒนา

ในขั้นนี้เมื่อพิจารณาในด้านของสื่อการเรียนการสอน ผู้ผลิตสื่อควรนำผลการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ มาออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้ครอบคลุมโดยเฉพาะวัตถุประสงค์และเนื้อหา นอกจากนั้นควรพิจารณาถึงคุณลักษณะและข้อจำกัดในการถ่ายทอดความรู้ด้วยสื่อการเรียนการสอนแต่ละชนิด ซึ่งสื่อแต่ละชนิดย่อมมีรูปแบบในการออกแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น สื่อวีดิทัศน์ในขั้นนี้มักจัดทำในรูปแบบของบทบรรยาย(Script) รวมถึงจัดทำในรูปแบบของสตอรี่บอร์ด(Storyboard) ส่วนสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะจัดทำในรูปแบบของแผนผังงาน(Flowchart) แล้วจึงจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ดอีกครั้งตามแผนภาพที่ 4.3 ที่ผู้เขียนนำเสนอ ดังนี้



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างแผนผังงานของโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์ป่าสงวน

3. การพัฒนา (Development)

การพัฒนาเป็นการสร้างมาจากขั้นการวิเคราะห์และการออกแบบวัตถุประสงค์ของขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model คือ การสร้างแผนการสอน และอุปกรณ์การเรียนซึ่งเป็นการพัฒนาการสอนรวมถึงสื่อต่างๆ ที่จะถูกนำไปใช้ในการเรียนการสอนตลอดจนเอกสารทั้งหมดที่นำมาใช้ประกอบการสอน

นอกจากนี้ ยังต้องพัฒนาเครื่องมือวัดประเมินผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลนวัตกรรม รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้

ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนนั้นหลังจากได้ออกแบบโครงร่างของสื่อที่จะผลิตแล้ว กระบวนการต่อไปคือการสร้างสื่อตามที่ได้ออกแบบไว้โดยอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กล้องวิดีโอ ไมโครโฟน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ หลังจากสร้างสื่อเสร็จผู้ผลิตสื่อควรมีการตรวจสอบการใช้งานของสื่อเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข รวมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับครูและนักเรียนเพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้

4. การนำไปใช้ (Implementation)

การนำไปใช้เป็นการนำสิ่งที่ได้จากการพัฒนาไปทดลองใช้ ภายนี้จะต้องดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อต่างๆ ของผู้เรียนและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนไปใช้

การนำสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมการศึกษาที่พัฒนาขึ้นมาทดลองใช้ ควรมีการทดลองในลักษณะของรายบุคคลเสียก่อนเพื่อตรวจสอบความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของสื่อ รวมถึงปฏิกิริยาโต้ตอบของผู้เรียนที่มีต่อสื่อ นอกจากประเมินผลจากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบแล้ว อาจใช้วิธีการสังเกตหรือการสัมภาษณ์ในการประเมิน หากมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขก็ควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลเป็นการประเมินมาตรฐานประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจริงตลอดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมด รวมถึงประเมินกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนทั้งหมด ได้แก่ ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน การประเมินระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) จะดำเนินการตั้งแต่เริ่มต้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงก่อนการนำไปใช้ขั้นสุดท้าย ส่วนการประเมินหลังการดำเนินการ (Summative Evaluation) จะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนการสอนของการปรับปรุงครั้งสุดท้ายถูกนำไปใช้ ข้อมูลจากการประเมินหลังการสอนมักถูกนำไปใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับการสอนด้วย

สำหรับการประเมินผลจากการใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นสามารถประเมินได้หลายลักษณะ ทั้งการประเมินจากความสำเร็จของผู้เรียน การประเมินจากกระบวนการสอน รวมถึงการประเมินผล

สื่อและวิธีใช้สื่อ รายละเอียดการประเมินได้กล่าวไว้ท้ายบทในหัวข้อการทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนนอกจากผู้สอนจะยึดแนวทางตามกระบวนการ ADDIE Model แล้ว ยังสามารถใช้แนวทางอื่นๆ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นกระบวนการที่มีความเป็นระบบ โดยประกอบไปด้วยองค์ประกอบสำคัญคือ ปัจจัยนำเข้า(Input) กระบวนการ(Process) และผลผลิต(Output) ซึ่งจินตวิทย์ คล้ายสังข์(2560) ได้นำเสนอรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอน IPO+8 Model ที่ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนใหญ่ 8 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) จะประกอบด้วยขั้นการวิเคราะห์ปัจจัยป้อนเข้าของระบบ ประกอบด้วย 5 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์/ความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอน (Instructional Problems)

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ลักษณะของนักเรียน (Learner Characteristics)

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนที่สัมพันธ์กับเป้าหมายในการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (Task Analysis)

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Instructional Objective)

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมที่เหมาะสม (Appropriate Settings of Contents and Activities) และการออกแบบกลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategies)

2. กระบวนการ (Process) จะประกอบด้วยขั้นการสังเคราะห์กระบวนการ โดยการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ประกอบด้วย 2 ทางเลือกได้แก่

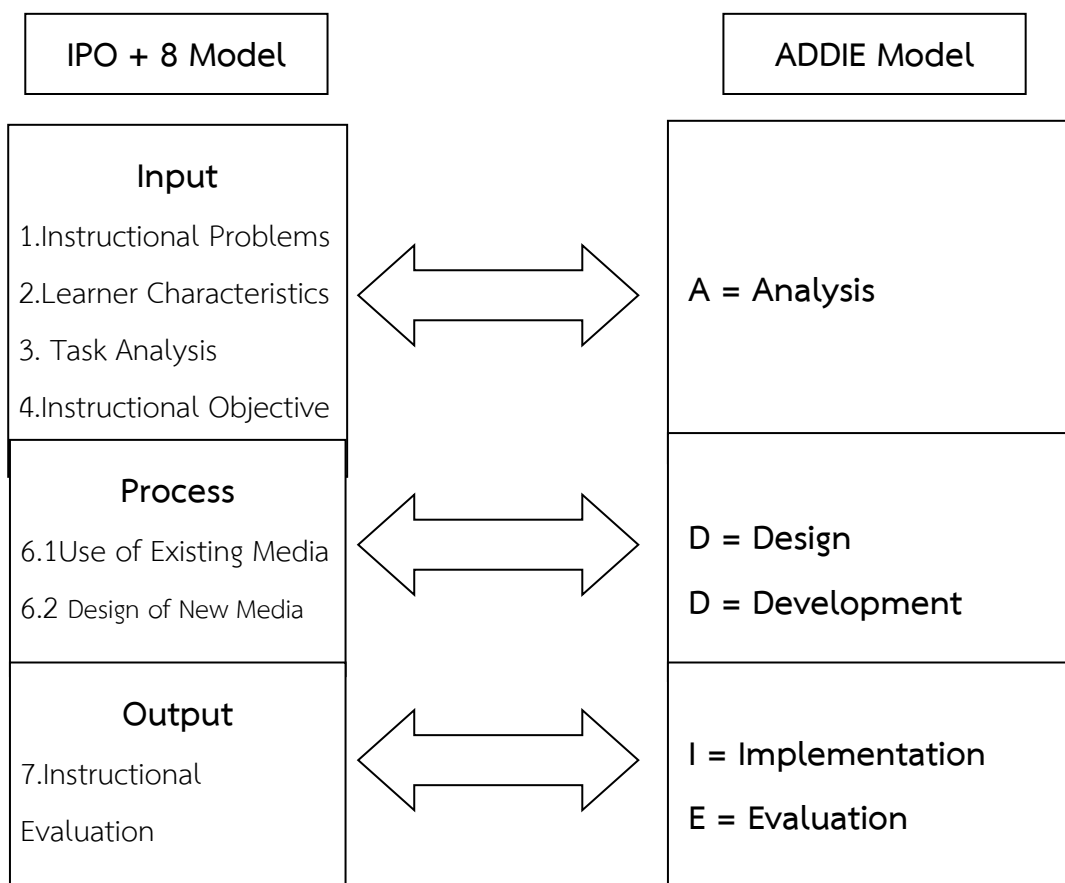
ขั้นที่ 6.1 การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้ว (Use of Existing Media)

ขั้นที่ 6.2 การออกแบบสื่อการเรียนการสอนใหม่ (Design of New Media)

3. ขั้นการประเมินผลสื่อการเรียนการสอน (Output) นั้นจะประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 7 การประเมินผลการเรียนจากการใช้สื่อการเรียนการสอน (Instructional Evaluation)

ขั้นที่ 8 การประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน (Media Evaluation)



ภาพที่ 4.4 การเปรียบเทียบกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model กับ IPO+8 Model

ขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนถึงแม้ว่าจะมีคุณภาพเพียงใด แต่ถ้าผู้สอนนำมาใช้ไม่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนหรือผู้เรียน ก็อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้สื่อการเรียนการสอน กิดานันท์ มลิทอง (2548:115-116) ได้อธิบายขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน สื่อที่ใช้ในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้างๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมีสื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิด และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือเสียง เป็นต้น

2. **ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้** เป็นขั้นสำคัญในการเรียนเพราะเป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนจึงต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอนหรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่าง

ละเอียดถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น ของจริง แผนโปรงใส กราฟ วิดีทัศน์ แผ่นวีซีดี หรือ การทัศนศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

3. ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎีหรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัดโดยลงมือฝึกปฏิบัติเอง สื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น ภาพ บัตรปัญหา เทปเสียง สมุดแบบฝึกหัด ชุดการเรียน หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

4. ขั้นสรุปบทเรียน เป็นขั้นการเรียนการสอนเพื่อย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นสรุปนี้ควรใช้เพียงระยะเวลาสั้นๆ เช่นเดียวกับขั้นนำ สื่อที่ใช้สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมดโดยย่อและใช้เวลาสั้นๆ เช่น แผนภูมิ กราฟ แผนโปรงใส เป็นต้น

5. ขั้นประเมินผู้เรียน เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือเข้าใจสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ สื่อในขั้นประเมินนี้มักเป็นคำถามจากเนื้อหาบทเรียนโดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้ อาจนำบัตรคำหรือสื่อที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนมาถามอีกครั้งหนึ่ง และอาจเป็นการทดสอบโดยการปฏิบัติจากสื่อครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ในการใช้สื่อการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรศึกษาคุณสมบัติและเทคนิคในการใช้ของสื่อแต่ละชนิดซึ่งมีความแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการจัดการเรียนการสอนสูงสุด วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 31-32) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. การเลือกสื่อ การนำสื่อมาใช้ และการผลิตสื่อ จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และสนับสนุนเรื่องราวที่ครูกำลังสอนในเรื่องนั้น
2. ต้องมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนหากแบ่งตามขนาดของผู้เรียน เช่น รายบุคคล กลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่ และปรับให้เข้ากับ ความสนใจ ระดับความคิดและประสบการณ์ของผู้เรียน
3. วางแผนเตรียมการใช้สื่อล่วงหน้า กำหนดเรื่องที่สอน ใช้สื่ออะไร ใช้เวลาไหน ให้เวลาเท่าไร และศึกษาวิธีการใช้ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงทุกครั้ง
4. การใช้สื่อต้องไม่ยืบบังในขณะที่ใช้งาน เพราะจะทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็น ไม่ชัดเจน ส่งผลให้เกิดความเข้าใจผิด อาจส่งผลให้การเรียนรู้ผิดพลาดได้
5. การใช้สื่อของจริง จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ประการสำคัญ เช่น สารเคมี หากใช้ผิดลักษณะจะเกิดอันตรายได้ นอกจากนั้นต้องคำนึงถึงขนาดและรูปร่างตามมาด้วย
6. หากสื่อมีจุดบกพร่อง ชำรุด สึกหรอ จะต้องทำการซ่อมแซมก่อนใช้งานจริง
7. สื่อที่นำมาใช้จะต้องมีเนื้อหาเดียวภายในหนึ่งชิ้น เพราะจะช่วยให้สื่อความหมายได้ อย่างรวดเร็วและไม่สับสน

8. สีที่ใช้จะต้องไม่ทำลายสายตา เช่น สีสะท้อนแสง ใช้สีที่ไม่ชัดเจน อ่านยาก เช่น สีเหลือง สีชมพู หรือสีอ่อนๆ เขียนบนพื้นสีอ่อนด้วยกัน อ่านได้ยาก ทางที่ดีในการออกแบบสีตัวหนังสืออ่อนเขียนบนพื้นสีเข้มหรือตัวหนังสือสีเข้มบนพื้นสีอ่อน

9. การใช้สื่อจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาและมีความต่อเนื่องรวดเร็ว ไม่ให้ผู้ชมรอนาน

10. หากใช้สื่อประกอบแผนภูมิ ชาร์ต ไดอะแกรม จะต้องออกแบบให้มีที่แขวนหรือตั้งโต๊ะ หากไม่มีก็ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการช่วย จะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย

11. หากผลิตสื่อการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลจะต้องผลิตให้ได้จำนวนที่เท่ากับผู้เรียน หรือใกล้เคียง จะประหยัดเวลาในการสอนและช่วยเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล

12. ในการใช้งานต้องเตรียมสื่อให้ครบทุกชิ้น เตรียมสถานที่จัดวาง เตรียมสถานที่ในการสอน เตรียมตัวเองให้พร้อม หากไม่มั่นใจก็ทดสอบ 2-3 ครั้ง เพื่อความคุ้นเคยและสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้สมบูรณ์ที่สุด

การวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

สื่อการเรียนการสอนจะมีคุณค่ามากถ้าหากครูผู้สอนได้วางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งวิธีระบบจะช่วยทำให้การวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะนำสิ่งที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาได้อย่างครบถ้วน และสามารถตรวจสอบจุดบกพร่องเพื่อนำมาซึ่งการปรับปรุงพัฒนาการใช้สื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบนั้น เราสามารถใช้รูปแบบจำลองที่เรียกว่า “ASSURE MODEL” (Heinich and others, 1999 : 32-59) ซึ่งได้รับความนิยมมากมาเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอน ตามขั้นตอนดังนี้

A nalyze Learner Characteristics	การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน
S tate Objectives	การกำหนดวัตถุประสงค์
S elect, Modify, or Design Materials	การเลือก ดัดแปลง หรือออกแบบสื่อใหม่
U tilize Materials	การใช้สื่อ
R equire Learner Response	การกำหนดการตอบสนองของผู้เรียน
E valuation	การประเมินผล

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ผู้เรียน

เป็นการวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนเพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด และจะต้องเลือกสื่อให้มีความสัมพันธ์กับลักษณะของผู้เรียน ซึ่งแยกออกเป็นลักษณะทั่วไปและลักษณะเฉพาะ

ลักษณะทั่วไป ได้แก่ อายุ ระดับความรู้ สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมของผู้เรียนแต่ละคน ถึงแม้ว่าลักษณะทั่วไปของผู้เรียนจะไม่มี ความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนก็ตาม แต่ก็ เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถตัดสินระดับของบทเรียน และเลือกตัวอย่างของเนื้อหาและเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับ ผู้เรียนได้

สำหรับลักษณะเฉพาะของผู้เรียนแต่ละคนนั้น นับว่ามีส่วนสำคัญโดยตรงกับเนื้อหาบทเรียน ตลอดจนสื่อการเรียนการสอน และวิธีที่จะนำมาใช้สอน สิ่งที่ต้องนำมาวิเคราะห์ได้แก่

1. ทักษะที่มาก่อน (Prerequisite Skills) เพื่อทราบว่า ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหา ดังกล่าว ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และทักษะด้านใดมาก่อนบ้าง
2. ทักษะเป้าหมาย (Target Skills) การที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนต้องมีความรู้ ทักษะในการเรียน (ความสามารถด้านภาษา การอ่าน เขียน คำนวณ ฯลฯ) ตลอดจนทัศนคติอย่างไรบ้าง

การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนนี้ สามารถนำไปใช้ในการเลือกสื่อที่เหมาะสม เช่น หาก ผู้เรียนมีทักษะในการอ่านต่ำกว่าเกณฑ์ ก็สามารถช่วยได้ด้วยการใช้สื่อประเภทที่ไม่ใช้สิ่งพิมพ์ หรือ ถ้าผู้เรียนในกลุ่มนั้น มีความแตกต่างกันมากก็สามารถให้เรียนด้วยชุดการเรียนรายบุคคล เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

วัตถุประสงค์ เป็นสิ่งที่ตั้งขึ้นเพื่อคาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุถึงสิ่งใด หรือมี ความสามารถอะไรบ้างในการเรียนนั้น ทำให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อเรียนบทเรียนแล้วจะสามารถเรียนรู้ และทำอะไรได้บ้าง นอกจากนี้วัตถุประสงค์ทำให้ผู้สอนทราบเป้าหมายในการสอนของตนเอง และ ช่วยในการประเมินผลผู้เรียนเพราะการประเมินผลจะประเมินตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ นิยมตั้งเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งตามแนวคิด ของ Instructional Development Institutes (IDI) ของสหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนะวิธีเขียน วัตถุประสงค์ไว้ในรูปแบบ “ABCD” มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ

A (Audience)	คือ	ผู้เรียน
B (Behavior)	คือ	พฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากเรียนแล้ว พฤติกรรมเหล่านี้เป็นสิ่งที่สังเกตได้ เช่น บอกความหมาย อธิบายขั้นตอน วาดรูปการ์ตูน
C (Condition)	คือ	ข้อจำกัด เงื่อนไข หรือสภาพแวดล้อมของการแสดงพฤติกรรม นั้น เช่น โดยไม่มีตัวอย่างดูภายในเวลา 3 นาที

D (Degree) คือ ระดับของการแสดงพฤติกรรม ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่า ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมได้ตามวัตถุประสงค์ เช่น เขียนถูกต้องอย่างน้อย 10 คำ

วัตถุประสงค์ที่เขียนขึ้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องเรียงลำดับประโยคเป็น ABCD เสมอไป แต่ให้เรียงลำดับแล้วได้ภาษาที่มีความถูกต้องเป็นที่เข้าใจ เช่น นักเรียนสามารถวาดภาพหน้าการ์ตูนโดยไม่ดูตัวอย่างได้อย่างน้อย 5 หน้า

นักเรียน = A

วาดภาพการ์ตูน = B

โดยไม่ดูตัวอย่าง = C

ได้อย่างน้อย 5 หน้า = D

นักกีฬาใช้เท้าเตะลูกฟุตบอลได้ 50 ครั้ง ภายในเวลา 2 นาที

นักกีฬา = A

ใช้เท้าเตะลูกฟุตบอล = B

ได้ 50 ครั้ง = D

ภายในเวลา 2 นาที = C

วัตถุประสงค์การเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อวัดการเรียนรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ สติปัญญา และการพัฒนา

2. จิตตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์ด้านความคิด ทศนคติ ความรู้สึก ค่านิยม และการเสริมสร้างทางปัญญา

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับการกระทำ การแสดงออก หรือการปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 การเลือก ดัดแปลง หรือออกแบบ

การที่จะมีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมในการเรียนการสอน สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. เลือกจากสื่อที่มีอยู่แล้ว ในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ มักมีทรัพยากรที่สามารถใช้เป็นสื่อได้ตืออยู่แล้ว ผู้สอนควรตรวจสอบดูว่ามีสิ่งใดที่พอจะใช้เป็นสื่อได้บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับลักษณะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียน

2. ดัดแปลงสื่อที่มีอยู่แล้ว ให้ใช้ได้ดีและเหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น มีวีดิทัศน์ที่ไม่มีเสียงบรรยายประกอบ เราอาจปรับปรุงโดยบันทึกเสียงบรรยายเพิ่มเติมลงไป

3. การออกแบบสื่อใหม่ เมื่อไม่มีสื่อเดิมอยู่หรือมีอยู่แล้วแต่ไม่สามารถนำมาดัดแปลงให้ใช้ได้ตามความต้องการ ก็ต้องออกแบบและจัดทำสื่อขึ้นใหม่ ให้ตรงกับวัตถุประสงค์และลักษณะของ

ผู้เรียน ซึ่งต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น งบประมาณ ผู้ชำนาญการในการจัดทำสื่อ เป็นต้น

ในการเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนวคิดในการเลือกไว้มากมาย สามารถสรุปเป็นหลักการอย่างง่ายในการเลือกสื่อการเรียนการสอน ได้ดังนี้

1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ตรงกับลักษณะเนื้อหาของบทเรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน
4. เหมาะสมกับจำนวนของผู้เรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน
5. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น ห้องเรียน หรือห้องปฏิบัติการ ที่ทำการสอน
6. มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจได้ดี
7. มีคุณภาพทางเทคนิคดี เช่น ภาพคมชัด เสียงชัดเจน

ขั้นที่ 4 การใช้สื่อ

เป็นการลงมือใช้สื่อการเรียนการสอนของผู้สอน ซึ่งควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมตัวผู้สอนเอง โดยศึกษาและทำความเข้าใจสื่อนั้นในด้านเนื้อหา องค์ประกอบ ลักษณะการทำงาน และวิธีการใช้สื่อ เพื่อจะได้นำไปใช้ได้ถูกต้อง
2. เตรียมสื่อ โดยตรวจสอบดูสื่อนั้นว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้หรือไม่ เตรียมสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องใช้ควบคู่กับสื่อให้พร้อม และถ้าเป็นไปได้ควรทดลองใช้สื่อนั้นก่อนนำไปใช้จริง
3. เตรียมผู้เรียน การเตรียมผู้เรียนเป็นการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการรับรู้เนื้อหาการเรียนที่จะนำเสนอจากสื่อการเรียนการสอน เช่น แนะนำภาพรวมของเนื้อหาบทเรียน การให้เหตุผลว่าเนื้อหามีความสัมพันธ์กับหัวข้อการเรียนอย่างไร การบอกประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการให้ความสนใจต่อการเรียน ฯลฯ เป็นต้น
4. การเตรียมสถานที่และสภาพแวดล้อม ผู้สอนควรเตรียมสถานที่และสภาพแวดล้อมให้พร้อมก่อนใช้สื่อการเรียนการสอน เช่น เตรียมที่นั่ง ที่ติดตั้งสื่อ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ รวมทั้งการระบายอากาศและการควบคุมแสงสว่างให้เหมาะสม เพื่อให้การนำเสนอสื่อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
5. นำเสนอสื่อ ผู้สอนจะต้องปฏิบัติตามกระบวนการสอนและขั้นตอนที่ได้วางแผนเอาไว้และควบคุมชั้นเรียนให้ดี เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในสิ่งที่นำเสนอ

ขั้นที่ 5 การกำหนดการตอบสนองของผู้เรียน

เป็นการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในสิ่งที่เขาเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตอบคำถาม การเขียน การทำแบบฝึกหัด และร่วมใช้สื่อการเรียนการสอน เป็นต้น และเมื่อผู้เรียนมีการตอบสนองแล้วผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ คือให้รู้ผลทันทีเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 6 การประเมินผล

เป็นการประเมินให้ทราบถึงปัญหา อุปสรรค ความเหมาะสม ของการจัดการเรียนการสอนว่า เป็นไปตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงไร มีอะไรที่ควรปรับปรุงแก้ไขบ้าง การประเมินผลสามารถ กระทำได้ 3 ลักษณะ คือ

1. การประเมินความสำเร็จของผู้เรียน เป็นการประเมินว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ แล้ว มีความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การวัดและประเมินผลกระทำได้ด้วยการทดสอบ ข้อเขียน การสอบปากเปล่า หรือดูจากผลงานของผู้เรียน ตลอดจนสังเกตจากการปฏิบัติและการ แสดงออกของผู้เรียนนั้น

2. การประเมินกระบวนการสอน เพื่อดูความเหมาะสมว่ากระบวนการสอนนั้นบรรลุ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทั้งในด้านครูผู้สอน สื่อการเรียนการสอน และวิธีการสอน การ ประเมินกระบวนการสอน สามารถทำได้ทั้งในระยะก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังการสอน

3. การประเมินผลสื่อและวิธีใช้สื่อ เป็นการประเมินประสิทธิภาพ ความเหมาะสม ความคุ้มค่า ของสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้สื่อว่า มีอะไรบ้าง เป็นเพราะสาเหตุใด อาจให้ผู้เรียนอภิปรายและวิจารณ์การใช้สื่อว่าเหมาะสมมากน้อย เพียงใด หรือใช้วิธีสังเกตขณะใช้สื่อ เพื่อนำผลมาปรับปรุงสื่อและวิธีการใช้สื่อให้เหมาะสมต่อไป

จะเห็นได้ว่าแบบจำลอง ASSURE MODEL เน้นการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อ การเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงของห้องเรียน หากผู้สอนสามารถดำเนินกระบวนการได้ อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

การทดสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

ก่อนการนำสื่อการเรียนการสอนไปใช้จริงควรหาคุณภาพ หรือทดสอบหาประสิทธิภาพของ สื่อการเรียนการสอน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสื่อการเรียนการสอนที่จะนำไปใช้กับผู้นั้นสามารถช่วยให้ การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1. การหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ดำเนินการหลังการสร้างสื่อการเรียนการสอนเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน 2 ด้าน ดังนี้

- 1.1 คุณภาพด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้มี ประสบการณ์ในเนื้อหานั้นๆ อย่างน้อย 3 คน ว่าสื่อการเรียนการสอนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ถูกต้อง ครบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ และเหมาะสมกับวัยหรือประสบการณ์ของผู้เรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ซึ่งมักนิยมใช้แบบประเมินประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แล้วนำผลการ ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง สื่อมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง สื่อมีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง สื่อมีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง สื่อมีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง สื่อมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์คุณภาพของสื่อการเรียนการสอนควรกำหนดไว้อย่างน้อยให้มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ถ้าผลการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ผู้สอนควรปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพก่อนการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา

เกณฑ์การประเมิน	คุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. ความยาวของเนื้อหาในแต่ละตอนเรียนเหมาะสม					
3. การเรียงลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม					
4. โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง					
5. เนื้อหามีความความทันสมัย และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้					
6. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
7. ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับระดับผู้เรียน (ข้อความหรือเสียงบรรยาย)					
8. การยกตัวอย่างสอดคล้องกับเนื้อหาและระดับผู้เรียน					
9. มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์					
10. สื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์					

1.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิต เป็นการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้มีประสบการณ์ด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เช่น นักเทคโนโลยีการศึกษาอย่างน้อย 3 คน ว่าสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการออกแบบ การนำเสนอ ความสวยงาม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิต ซึ่งใช้แบบประเมินประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับเช่นเดียวกันด้านเนื้อหา ทั้งนี้ประเด็นในการประเมินของสื่อแต่ละประเภทอาจมีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับลักษณะและการนำเสนอของสื่อนั้นๆ

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิต(สื่อวีดิทัศน์)

เกณฑ์การประเมิน	คุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิต				
	5	4	3	2	1
1. วิธีการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
2. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ					
3. ความต่อเนื่องของภาพที่นำเสนอ					
4. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้สื่อความหมาย					
5. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย					
6. ความน่าสนใจของภาพ					
7. ความชัดเจนของภาพ					
8. ความถูกต้องของภาพ					
9. ความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบภาพ					
10. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
11. ภาษาที่ใช้ในเสียงบรรยายเหมาะสมกับผู้เรียน					
12. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีและเสียงประกอบ					
13. ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรีกับเสียงบรรยาย					
14. เทคนิคในการลำดับภาพ					
15. ความเหมาะสมในการใช้เทคนิคต่างๆ เช่น Fade ภาพ การตัดต่อภาพ การซ้อนภาพ					

2. การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

แนวคิดในการสะท้อนประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนที่นิยมปฏิบัติมี 2 แนวทาง คือ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) และ E1/E2

2.1 เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) ดังเดิม (เปรี๊ญง กุมท, 2519 : 129) มีรายละเอียดของเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละด้านของสื่อการเรียนการสอน

2.2 E1/E2 เป็นเกณฑ์ที่ถูกพัฒนาโดยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรม(กระบวนการ)

กำหนดค่าประสิทธิภาพแทนด้วย E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ(Efficiency of Process) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพแทนด้วย E1 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์(Efficiency of Product) ในการกำหนดค่าประสิทธิภาพ E1/E2 นั้นขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอนโดยพิจารณาจากพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นด้าน เช่น ด้านพุทธิพิสัยที่มีเนื้อหาเป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมา คือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยที่มีเนื้อหาสาระที่จะต้องใช้เวลาในการพัฒนาและฝึกฝน อาจกำหนดไว้ต่ำนั้นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ควรต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด

การทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเป็นการนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายตามสภาพการณ์จริงปกติ เพื่อที่จะดูว่าสื่อที่ผ่านการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วมีความเหมาะสมในการสื่อสารกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายได้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นในการทดสอบสื่อขั้นนี้ จะให้ผู้เรียนซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมายใช้สื่อสภาพการณ์จริงทุกอย่าง การทดลองใช้สื่อนี้ดำเนินเป็น 3 ขั้น ตามลำดับข้างล่างนี้ แต่ทุกขั้นจะดำเนินการเหมือนกันคือ ให้ตัวแทนกลุ่มเป้าหมายใช้สื่อสภาพการณ์เป็นจริงตามกำหนด ในระหว่างการใช้สื่อผู้ตรวจสอบจะสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้สื่อ และลักษณะสื่อที่ปรากฏโดยใช้แบบสังเกตที่เตรียมไว้ เมื่อสิ้นสุดการใช้ ผู้ตรวจสอบจะสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้สื่อ และลักษณะสื่อที่ปรากฏ โดยใช้แบบสังเกตที่เตรียมไว้ นำผลการสังเกตและผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงแก้ไขสื่อ ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป

1. การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one testing)

การทดสอบในขั้นนี้ เป็นการนำสื่อไปให้ตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 1-3 คน เรียนกับสื่อ โดยควรมีผู้เรียนที่ประกอบไปด้วยกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในระหว่างการทดลองใช้สื่อให้ผู้ตรวจสอบทำการสังเกตการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด โดยใช้แบบสังเกต และบันทึกผลการสังเกตเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขสื่อ

2. การทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing)

การทดสอบสื่อด้วยตัวแทนกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเล็ก จำนวนประมาณ 6 – 10 คน โดยควรมีผู้เรียนที่ประกอบไปด้วยกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน การทดสอบสื่อในขั้นนี้ บางครั้งอาจจะต้องการทำมากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อตรวจสอบดูว่าสิ่งที่แก้ไขปรับปรุงในสื่อแล้วนั้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดีขึ้น ถึงระดับเกณฑ์มาตรฐานแล้วหรือยัง

3. การทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing)

การทดสอบสื่อในขั้นนี้ เป็นการทดสอบด้วยกลุ่มตัวแทนกลุ่มเป้าหมายกลุ่มใหญ่ ประมาณ 30 คน เป็นขั้นตอนการทดสอบที่หลังจากสื่อได้รับการปรับปรุงแก้ไขจนมีคุณภาพมาตรฐานสูง ในบางครั้งการทดสอบขั้นนี้อาจให้ระดับมาตรฐานแก่สื่อ ถ้าผู้ตรวจสอบพบผลจากการวิเคราะห์ว่าสื่ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่น่าพอใจตามที่กำหนดไว้โดยทฤษฎี หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ก็จะหยุดการทดสอบสื่อที่ขั้นนี้ และแจ้งผลการทดสอบสื่อขั้นนี้เป็นมาตรฐานของสื่อ การประเมินผลในขั้นนี้การประผลรวม หรือ Summative Evaluation

ในบางกรณีผู้ตรวจสอบบางคนอาจจะให้มีการทดสอบภาคสนาม (Field Testing) ต่อจากการทดสอบกลุ่มใหญ่ และถือผลการทดสอบภาคสนามเป็นมาตรฐานของสื่อ การทดสอบนี้เป็นการประเมินผลรวม

อนึ่ง การประเมินผลแต่งตั้งขั้นการทดสอบหนึ่งต่อหนึ่งจนกระทั่งขั้นก่อนการประเมินผลรวมเป็นการวัด และประเมินผลเพื่อปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด การประเมินผลเหล่านี้นี้จัดว่าเป็น Formative Evaluation

สรุป

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือเทคนิควิธี ที่เป็นตัวกลางช่วยนำและถ่ายทอดเนื้อหาสาระความรู้ต่าง ๆ จากผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งที่ช่วยให้เนื้อหาบทเรียนมีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

ในทางเทคโนโลยีการศึกษาอาจจำแนกสื่อการเรียนการสอนได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือ อุปกรณ์ (Hardware) วัสดุ (Software) และเทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or Methods) สื่อการเรียนการสอนมีคุณประโยชน์ ทั้งต่อผู้สอนและต่อผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนแต่ละประเภทที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น มีจุดเด่น (ข้อดี) และจุดด้อย(ข้อจำกัด) ที่แตกต่างกันออกไปตามคุณลักษณะของสื่อ ดังนั้นในการเลือกใช้สื่อจึงควรคำนึงถึงจุดเด่น จุดด้อยเหล่านั้นแล้วเลือกใช้สื่อให้เหมาะสม ส่วนการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนควรคำนึงองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เช่น วัตถุประสงค์ เนื้อหา คุณลักษณะของผู้เรียน คุณสมบัติของสื่อ เป็นต้น และควรมีการตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน

ในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนนั้นสามารถพัฒนาอย่างเป็นระบบได้โดยประยุกต์หลักการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model มาเป็นแนวทางในการพัฒนา ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับ IPO + 8 Model ที่มีองค์ประกอบสำคัญคือ ปัจจัยนำเข้า(Input) กระบวนการ (Process) และการประเมินผลสื่อการเรียนการสอน (Output) การนำสื่อไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องวางแผนการใช้อย่างเป็นระบบที่เรียกว่า ASSURE MODEL ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ผู้เรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ การคัดเลือก/ดัดแปลง/หรือออกแบบการใช้ การกำหนดการตอบสนองของผู้เรียน และการประเมินผล หลังจากออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแล้วควรตรวจสอบหาคุณภาพของสื่อทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านเพื่อให้มั่นใจว่าสื่อนั้นมีคุณภาพ และนอกจากนั้นผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของสื่อจากการนำไปทดลองใช้กับผู้เรียน นิยมใช้สูตรนั้นคือ E1/E2 โดยหาคะแนนเฉลี่ย

รวมระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด เพื่อให้สื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. สื่อการเรียนการสอนหมายความว่าอะไร
2. สื่อการเรียนการสอนจำแนกตามทรัพยากรการเรียนรู้ ได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
3. สื่อการเรียนการสอนจำแนกตามลักษณะการใช้งาน ได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
4. สื่อการเรียนการสอนจำแนกตามประสบการณ์เรียนรู้ได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
5. สื่อการเรียนการสอนมีคุณค่าอย่างไร
6. หลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model สามารถนำมาประยุกต์ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้อย่างไร
7. จงบอก จุดเด่น-จุดด้อย ของสื่อการเรียนการสอน มา 10 ชนิด
8. สื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนกับชั้นสอนเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
9. กระบวนการวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนอย่างไร
10. จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง E1 และ E2

เอกสารอ้างอิง

กิดานันท์ มลิทอง. (2548). **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด
อรุณการพิมพ์.

_____. (2548). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพมหานคร:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2560). **การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2543). “กระบวนการสื่อสารการเรียนการสอน” ใน **เอกสารการสอนชุดวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**. หน้า 81-115. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). **สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้**. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.

หริพล ธรรมนารักษ์. (2558). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา : ยุคดิจิทัล**.
กรุงเทพฯ: ทริบเพิ้ล กรู๊ป จำกัด .

Brown, James W., Lewis, Richard B., and Harcelero, Fred F. (1985). **AV Instruction :
Technology, Media and Methods**. 6 th ed. New York : McGraw-Hill
Book Company.

Dale, Edgar. (1969). **Audio – visual Methodds in Teaching** 3rd ed. New York :
The Dryden Press.

De Kieffer, Robert E. (1965). **Audiovisual instruction**. New York: Center for Applied
Research in Education.

Ely, Donald P., ed. “The Field of Educational Technology : A Statement of
Definition.” **Audiovisual Instruction**. (October 1972), 36-43.

Heinich, R. and Others. (1999). **Instructional Media and Technologies for Learning**.
6th ed. New Jersey : Prentice-Hall Inc.

Molenda, Michael. (2004) **ADDIE Model**. In **Education and technology : an
encyclopedia**. Kovalchick, Ann, and Dawson, Kara (editor). California :
ABC-CLIO.

บทที่ 5

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จริญญา วิชัยดิษฐ์

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งช่วยอำนวยความสะดวกสบายและช่วยให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ไม่ว่าในสังคมเมือง สังคมชนบท หรือหน่วยงานต่างๆ ล้วนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานทั้งสิ้น โดยเฉพาะในด้านการศึกษานำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้มากมาย ทำให้การเรียนรู้และการทำงานที่บ้านเข้ามามีบทบาทสำคัญในรูปแบบออนไลน์ที่ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ อีกทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศมีอุปกรณ์รองรับสำหรับผู้ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ มีราคาตั้งแต่ถูกมากไปจนถึงราคาแพง ขึ้นอยู่กับความสามารถทางด้านการเงินและความจำเป็นในการใช้งานให้เหมาะสม อีกทั้งในการศึกษาได้มีระบบการเรียนการสอนออนไลน์จำนวนมากที่เข้ามาพร้อมกับราคาที่หลากหลายทั้งมือถือ แล็ปท็อป อินเทอร์เน็ต สามารถเข้าถึงบุคคลทั่วไปได้เกือบทั้งหมด ซึ่งทำให้การเรียนการสอนออนไลน์ถือว่ามีมีความสำคัญกับยุคนี้อย่างมากทั้งจริงเพื่อใช้กับการศึกษา

ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยี (Technology)

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 (2557) เทคโนโลยีหมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม

กิดานันท์ มลิทอง (2540: 3) เทคโนโลยี เป็นคำมาจากภาษากรีกว่า Techne หมายถึง ศิลปะ วิทยาศาสตร์ หรือทักษะ (art, science, or skill) และจากภาษาละติน Texere หมายถึง การสานหรือการสร้าง (to weave or to construct)

ชม ภูมิภาค (2523: 324-325) ได้สรุปความหมายของเทคโนโลยีว่า มิใช่เครื่องจักรกลเท่านั้น แต่เป็นการนำความรู้อันได้มาด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้มาประกอบกัน เพื่อประยุกต์ใช้อย่างมีระบบในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติทั้งหลาย ทั้งนี้โดยมุ่งให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานเป็นสำคัญ ความรู้ที่ได้มาด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้นั้น มักเป็นความรู้ที่ได้มาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากการปฏิบัติ การค้นคว้าทดลอง หรือวิจัยจนเชื่อถือได้ แล้วนำไปใช้อันเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์เพื่อให้ชีวิตมนุษย์ด้านนั้นๆดีขึ้น หรือให้ทางปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลดีขึ้น ทำให้ปัญหาที่มีอยู่ได้รับการแก้ไข

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 3) เทคโนโลยี คือวิธีการหรือเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้การดำเนินการต่างๆเพื่อให้บรรลุผล

สรุป เทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการที่นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาพัฒนาและประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาให้เกิดประโยชน์ และส่งผลให้งานมีประสิทธิภาพ

ข้อมูล (Data)

กลุ่มตัวอักษรที่เมื่อนำมารวมกันแล้วมีความหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง และมีความสำคัญควรค่าแก่การจัดเก็บเพื่อนำไปใช้ในโอกาสต่อ ๆ ไป ข้อมูลมักเป็นข้อความที่อธิบายถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่สามารถนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ (ทักษณา สนวนานท์และฐานิสรา เกียรติบริม, 2546: 165)

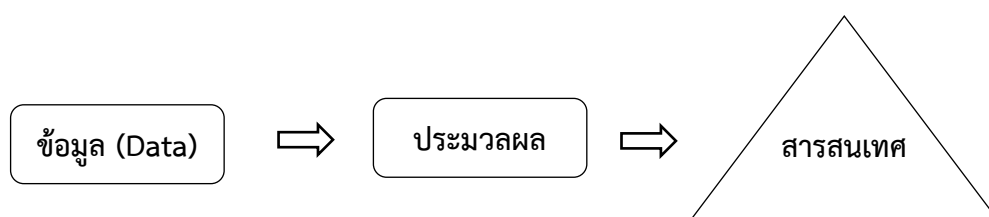
พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 (2557) ข้อเท็จจริง หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ถือหรือยอมรับเป็นข้อเท็จจริง สำหรับใช้เป็นหลักฐานหาความจริงหรือการคำนวณ

สรุปข้อมูลหมายถึง ข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ เช่น คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ที่สนใจ ฯลฯ อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การนับ ชั่งหรือตวง แต่ยังไม่ผ่านการประมวลผล จึงไม่สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจหรือวางแผนได้ เช่น จำนวนนักเรียน จำนวนอาจารย์

สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ (Information) หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มนุษย์แต่ละคนตั้งแต่เกิดมาได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เช่น เรียนรู้สภาพสังคมความเป็นอยู่ กฎเกณฑ์และวิชาการ เป็นต้น ลองจินตนาการดูว่าภายในสมองของเราเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เราคงตอบไม่ได้ แต่สามารถเรียกเอาข้อมูลมาใช้ได้ ข้อมูลที่เก็บไว้ในสมอง เป็นสิ่งที่สะสมกันมาเป็นเวลานาน ความรอบรู้ของแต่ละคนจึงขึ้นอยู่กับการเรียกใช้ข้อมูลนั้น ดังนั้นจะเห็นได้ชัดว่าความรู้เกิดจากข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ทุกวันนี้มีข้อมูลอยู่รอบตัวเรามาก ข้อมูลเหล่านี้มาจากสื่อ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต หรือแม้แต่การสื่อสารระหว่างบุคคล จึงมีผู้กล่าวว่ายุคนี้เป็นยุคของสารสนเทศ (ศุภย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559)

สรุป สารสนเทศ หมายถึงข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลแล้ว ซึ่งอาจเป็นข้อความ ตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ กราฟ หรือเสียง หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่าง ๆ และสามารถนำผลนั้นไปใช้ได้อย่างมีความหมายและเข้าใจตรงกันโดยทั่วไป เช่น รายชื่อนิสิตที่ผ่านการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5.1 แสดงข้อมูลและสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT)

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “ไอที” เป็นเทคโนโลยีที่รวมระบบคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบโทรคมนาคมการสื่อสารความเร็วสูง เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลโดยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะช่วยในการประมวลผลข้อมูลจัดเก็บและบันทึกสารสนเทศ และส่งข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ประมวลได้ไปยังผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยผ่านเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมเทคโนโลยีสารสนเทศที่เห็นได้เด่นชัดในปัจจุบันคืออินเทอร์เน็ตและทางด่วนสารสนเทศ (หริพล ธรรมนารักษ์, 2558: 19)

เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้จัดการสารสนเทศ เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องตั้งแต่การรวบรวม การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล การพิมพ์ การสร้างรายงาน การสื่อสารข้อมูล ฯลฯ เทคโนโลยีสารสนเทศยังรวมถึงเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดระบบการให้บริการ การใช้และการดูแลข้อมูลด้วย (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559)

เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีเพื่อใช้การจัดกับการจัดการสารสนเทศซึ่งหมายความว่ารวมถึงเทคโนโลยีการผลิต การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์และเผยแพร่ การสื่อสารโทรคมนาคม รวมถึงอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านสารสนเทศที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานร่วมกันเพื่อให้ได้มาซึ่งประโยชน์ ประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และทันต่อเหตุการณ์ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549: 3)

สรุป เทคโนโลยีสารสนเทศหมายถึง การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบและประมวลผลข้อมูลเพื่อให้เป็นสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีแนวโน้มและอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมาก ซึ่งผลที่ได้จากเทคโนโลยีอาจมีทั้งคุณและโทษ การนำเทคโนโลยีไปใช้จึงต้องคำนึงถึงผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างอื่นด้วย อิทธิพลของเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญเกี่ยวกับการศึกษาได้แก่

1. เทคโนโลยีทำให้มนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นอยู่วิถีชีวิตและการประกอบอาชีพ ในทางการศึกษาเทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงลักษณะของผู้เรียนรวมทั้งอาชีพที่ผู้เรียนเตรียมตัวเข้าสู่งานนั้น ๆ เช่นการเรียนรู้จากการอ่านการเขียนข้อมูลดิจิทัลมากขึ้นแต่เขียนและอ่านตำราน้อยลง

2. เทคโนโลยีทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิชาการ ในวิธีการเรียนการสอน การบริหารและการจัดการ มีการนำเอาวิธีการใหม่ ๆ ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทำให้เกิดประสิทธิภาพในเชิงปริมาณและคุณภาพอย่างสูงสุดอีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายอีก

ด้วย เช่น การสอนทางไกลและในมหาวิทยาลัยเปิดเป็นตัวอย่างหนึ่ง ของการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาด้านเทคนิควิธี

3. เทคโนโลยีทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ของการเรียนรู้การจัดประสบการณ์ในการเรียนการสอน ซึ่งแต่เดิมผู้เรียนต้องเรียนรู้จากครูผู้สอน ปัจจุบันอาจจะเรียนรู้ได้จากเครื่องช่วยสอนหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ตลอดจนสื่อการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มหรือเดี่ยวตามความสามารถ ความสนใจ และขึ้นอยู่กับผู้เรียนเอง สถานการณ์เหล่านี้เกิดจากอิทธิพลด้านเทคโนโลยีทั้งนั้น เช่น การเรียนการสอนออนไลน์ในรูปแบบต่างๆ

4. เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ผู้เรียนผู้สอนปรับพฤติกรรมการเรียนรู้ความเร็วในการเรียนรู้โดยหลอมรวมสื่อ วิธีการและการจัดการเข้าด้วยกัน

ดังนั้นการให้ความสำคัญกับการพัฒนานวัตกรรมและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อผลิตสื่อการสอนวิชาชีพจึงเป็นการศึกษาที่ต้องเข้าใจสภาพของเทคโนโลยีในปัจจุบัน และเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนเพื่อประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป (หริพล ธรรมนารักษ์, 2558: 13)

องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นอาจกล่าวได้ว่าประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีสองสาขาหลัก คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม สำหรับรายละเอียดพอสังเขปของแต่ละเทคโนโลยีมีดังต่อไปนี้คือ

1. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถจดจำข้อมูลต่าง ๆ และปฏิบัติตามคำสั่งที่บอก เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้ คอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ต่อเชื่อมกันเรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์นี้จะต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกกันว่า ซอฟต์แวร์ (Software) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546: 4)

2. เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม

เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ใช้ในการติดต่อสื่อสารรับ/ส่งข้อมูลจากที่ไกล ๆ เป็นการส่งของข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์หรือเครื่องมือที่อยู่ห่างไกลกัน ซึ่งจะช่วยให้การเผยแพร่ข้อมูลหรือสารสนเทศไปยังผู้ใช้ในแหล่งต่าง ๆ เป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน และทันการณ์ ซึ่งรูปแบบของข้อมูลที่รับ/ส่งอาจเป็นตัวเลข (Numeric Data) ตัวอักษร (Text) ภาพ (Image) และเสียง (Voice)

เทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารหรือเผยแพร่สารสนเทศ ได้แก่ เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบโทรคมนาคมทั้งชนิดมีสายและไร้สาย เช่น ระบบโทรศัพท์, โมเด็ม, แฟกซ์, โทรเลข, วิทยุกระจายเสียง

วิทยุโทรทัศน์ เคเบิลใยแก้วนำแสง คลื่นไมโครเวฟ และดาวเทียม เป็นต้น สำหรับกลไกหลักของการสื่อสารโทรคมนาคมมีองค์ประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน ได้แก่ ต้นแหล่งของข้อความ (Source/Sender), สื่อกลางสำหรับการรับ/ส่งข้อความ (Medium), และส่วนรับข้อความ (Sink/Decoder) ดังแผนภาพที่ 2.2 ที่ผู้เขียนนำเสนอต่อไปนี้ คือ



ภาพที่ 5.2 แสดงกลไกหลักของการสื่อสารโทรคมนาคม

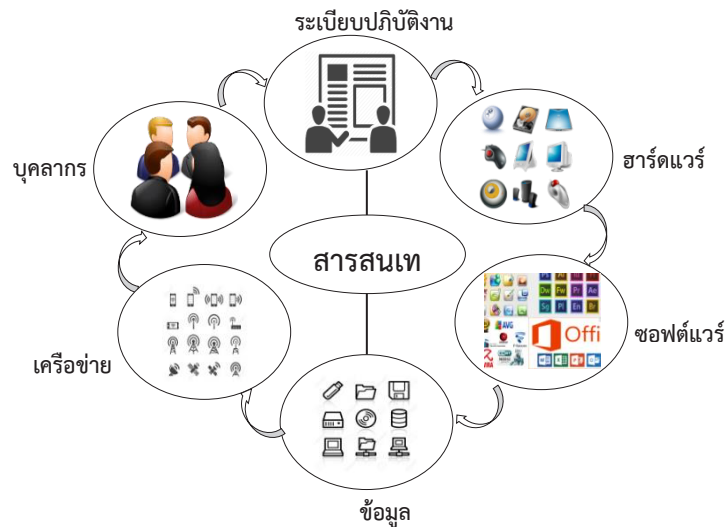
ระบบสารสนเทศ (Information system)

ระบบสารสนเทศ ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากร ระเบียบปฏิบัติงาน ข้อมูล และการเชื่อมต่อ ทำงานประสานกันเพื่อจัดเตรียมสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานขององค์กร สารสนเทศเหล่านี้มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จในผลิตสินค้าและบริการที่สร้างผลกำไรให้กับองค์กร (ศศลักษณ์ ทองขาว และคณะ, 2558: 245)

สรุป ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบที่ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย ฐานข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบ พนักงานที่เกี่ยวข้องและผู้เชี่ยวชาญในสาขาทุกองค์ประกอบนี้ทำงานร่วมกัน เพื่อกำหนด รวบรวม จัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศ และส่งผลลัพธ์ หรือสารสนเทศที่ได้ให้ผู้ใช้เพื่อสนับสนุนการทำงาน การตัดสินใจ การบริหาร การควบคุม การวิเคราะห์และติดตามผลการดำเนินงานขององค์กร

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ คือส่วนต่าง ๆ ที่ทำให้ระบบสารสนเทศทำงานบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

1. บุคลากร (People)
2. ระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure)
3. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
4. ซอฟต์แวร์ (Software)
5. ข้อมูล (Data)
6. เครือข่าย (Network)



ภาพที่ 5.3 แสดงองค์ประกอบสารสนเทศ

1. **บุคลากร (People)** เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของระบบสารสนเทศ เพราะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานต่าง ๆ นั้น จะต้องกระทำโดยบุคลากร หรือ ผู้ใช้ (User) ทั้งสิ้น ดังนั้นบุคลากรเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสารสนเทศ

2. **ระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure)** เป็นระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเป็นกฎหรือแนวทางสำหรับบุคลากรในการใช้ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และข้อมูล ระเบียบปฏิบัติการ อาจรวมถึงคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ ที่ผู้ชำนาญด้านคอมพิวเตอร์เขียนขึ้นมา แล้วให้บุคลากรปฏิบัติตาม

3. **ฮาร์ดแวร์ (Hardware)** เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์รอบข้าง รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่าย ช่วยในการจัดการสารสนเทศ ประมวลผล คัดเลือกคำนวณ หรือพิมพ์รายงานผลตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานได้รวดเร็วมีความแม่นยำในการทำงาน และทำงานได้ต่อเนื่อง

3.1 ฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

3.1.1 **อุปกรณ์รับข้อมูล (Input)** เช่น แผงแป้นอักขระ (Keyboard), เมาส์, เครื่องตรวจกวาดภาพ (Scanner), จอภาพสัมผัส (Touch Screen), ปากกาแสง (Light Pen), เครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Strip Reader), และเครื่องอ่านรหัสแท่ง (Bar Code Reader)



ภาพที่ 5.4 แสดงอุปกรณ์รับข้อมูล

ที่มา: http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/lopburi/kanidta_v/computer/sec01p04.html

3.1.2 อุปกรณ์ส่งข้อมูล (Output) เช่น จอภาพ (Monitor), เครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นต้น



ภาพที่ 5.5 แสดงอุปกรณ์ส่งข้อมูล

ที่มา: <http://kokietnb.files.wordpress.com/2012/12/5666.jpg>

3.1.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) หรือย่อว่า ซีพียู (CPU) จะทำงานร่วมกับหน่วยความจำหลักในขณะคำนวณหรือประมวลผล โดยปฏิบัติหน้าที่ตามคำสั่งของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการดึงข้อมูลและคำสั่งที่เก็บไว้ไว้ในหน่วยความจำหลักมาประมวลผล



ภาพที่ 5.6 แสดงหน่วยประมวลผลกลาง

ที่มา: <http://www.tomshardware.com/news/intel-reveals-broadwell-cpus-computex,29249.html>

3.1.4 หน่วยความจำหลัก (main memory) มีหน้าที่เก็บข้อมูลที่มาจากอุปกรณ์รับข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณ และผลลัพธ์ของการคำนวณก่อนที่จะส่งไปยังอุปกรณ์ส่งข้อมูล รวมทั้งการเก็บคำสั่งขณะกำลังประมวลผล ได้แก่ แรม(RAM) และ รอม(ROM)



ภาพที่ 5.7 แสดงหน่วยความจำหลัก

ที่มา: <http://www.gyclass.com/ddrdongde/2175353.html>

3.1.5 หน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมขณะยังไม่ได้ใช้งาน เพื่อการใช้ในอนาคต เช่น ฮาร์ดดิสก์ แผ่นบันทึก การ์ดบันทึกแบบต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 5.8 แสดงหน่วยความจำสำรอง

ที่มา: <http://mrtrecycle.blogspot.com/>

4. ซอฟต์แวร์ (Software) โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ต้องรู้ว่าจะต้องทำงานตามขั้นตอนอย่างไร หน้าที่ซอฟต์แวร์คือประมวลผลข้อมูลให้กลายเป็นสารสนเทศ

4.1 ซอฟต์แวร์ระบบ มีหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในระบบคอมพิวเตอร์และเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ระบบสามารถแบ่งเป็น 3 ชนิดใหญ่ คือ

4.1.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ ใช้ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พ่วงต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างโปรแกรมที่นิยมใช้กัน ในปัจจุบัน เช่น UNIX, DOS, Microsoft Windows

4.1.2 โปรแกรมรรถประโยชน์ ใช้ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระหว่างการประมวลผลข้อมูลหรือในระหว่างที่ใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างโปรแกรมที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน เช่น โปรแกรมเอดิเตอร์ (Editor)

4.1.3 โปรแกรมแปลภาษาใช้ในการแปลความหมายของคำสั่งที่เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจ และทำงานตามที่ ผู้ใช้ต้องการ



ภาพที่ 5.9 แสดงตัวอย่างระบบปฏิบัติการ

ที่มา: <https://beerkung.wordpress.com/>

4.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อทำงานเฉพาะด้านตามความต้องการ ซึ่งซอฟต์แวร์ประยุกต์นี้สามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

4.2.1 ซอฟต์แวร์ประยุกต์เพื่องานทั่วไป เป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไปไม่เจาะจงประเภทของธุรกิจ ตัวอย่าง เช่น Word Processing, Spreadsheet, Database Management เป็นต้น

4.2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะงาน เป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในธุรกิจเฉพาะตามแต่วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้

4.2.3 ซอฟต์แวร์ประยุกต์อื่นๆ เป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นเพื่อความบันเทิงและอื่น ๆ นอกเหนือจากซอฟต์แวร์ประยุกต์สองชนิดข้างต้น ตัวอย่าง เช่น Hypertext, Personal Information Management และซอฟต์แวร์เกมต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 5.10 แสดงตัวอย่างซอฟต์แวร์ประยุกต์

ที่มา: <https://issaratech.files.wordpress.com/2015/11/soft4.png>

5. ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล อาจอยู่ในรูปของ ข้อความ ตัวเลข รูปภาพ และเสียง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วเรียกว่า สารสนเทศ

6. เครือข่าย (Network) ภาวะการเชื่อมต่อ เป็นความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ โดยส่งผ่านทางสายโทรศัพท์ เคเบิล และอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องอื่น ๆ ได้โดยผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา

1. อินเทอร์เน็ต (Internet)

ศศลักษณ์ ทองขาว และคณะ (2559: 22-23) อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ เน็ต (net) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1969 เมื่อประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มทำโครงการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์สากลที่มีชื่อว่า อาร์พาเน็ต (ARPANET) หรือเครือข่ายสำนักงานโครงการวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Project Agency Network) ส่วน (Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) เกิดขึ้นในปี 1991 โดยองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศในยุโรปเพื่อวิจัยและพัฒนาทางด้านนิวเคลียร์ ที่ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นข้อความทั้งหมด ไม่มีกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ ต่อมาผู้พัฒนาให้เว็บมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานในลักษณะของสื่อมัลติมีเดียที่สามารถเข้าถึงได้

ในยุคแรกของเว็บ (Web) ซึ่งรู้จักกันในชื่อ เว็บ 1.0 จะมุ่งเน้นไปที่การเชื่อมโยงข้อมูล ในปี 2001 เป็นยุคที่ 2.0 มีการพัฒนาเพื่อสนับสนุนการสร้างเนื้อหาแบบไดนามิก (dynamic content) มีการสื่อสารกันระหว่างทางสังคม มีการแบ่งปัน การแชร์ตอบโต้กับผู้ใช้งานได้ เช่น เฟซบุ๊ก

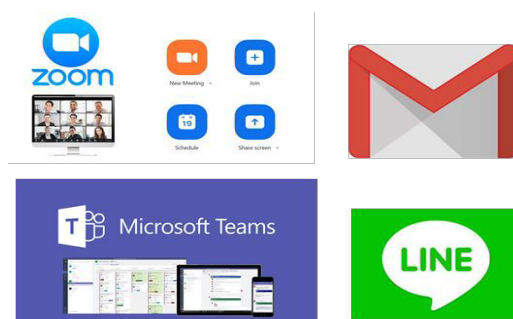
(facebook) ที่รู้จักกันดีเป็นหนึ่งในพัฒนาในยุคของเว็บ 2.0 เปลี่ยนจากการที่ผู้คนเข้าไปอ่านเว็บได้อย่างเดียวมาเป็นรูปแบบที่ผู้คนสามารถตอบโต้การใช้งานได้ เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลบนเว็บได้

ยุคที่สาม เว็บ 3.0 มุ่งเน้นข้อมูลอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันถูกนำมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันอัตโนมัติเพื่อได้สารสนเทศที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ซึ่งตอนนี้ google ได้ใช้กระบวนการนี้อยู่ โปรแกรมประยุกต์ (application) หรือ (app) ที่ใช้อยู่บนเว็บ 3.0 ตัวอย่างเช่น ปฏิทินส่วนบุคคลที่ระบุกิจกรรมวางไว้ (individual is calendar of planned) รายงานสภาพอากาศ (weather reports) รายงานสภาพการจราจร (Traffic reports) เป็นต้น และโปรแกรมการประยุกต์ช่วยค้นหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของข้อมูล ตัวอย่างเช่น ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศและการจราจรต่อการวางแผนการเดินทางไปทำงาน และแสดงให้เห็นถึงในทันทีถึงข้อมูลที่สัมพันธ์กันต่อผู้ใช้ เช่น ส่งข้อความถึงกันตั้งแต่ตอนเช้าของผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนด้วยกันรายงานเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศที่ย่ำแย่ และรายงานการจราจรที่ล่าช้า

อินเทอร์เน็ตและเว็บ มีความแตกต่างกันตรงที่อินเทอร์เน็ตเป็นลักษณะของเครือข่ายทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากการนำสายสัญญาณ สายเคเบิล และดาวเทียมเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน มีกฎ ระเบียบ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย ขณะที่กำลังเชื่อมต่อเครือข่ายจะเรียกว่า **ออนไลน์ (online)** อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์นับล้านๆ เครื่อง และทรัพยากรต่าง ๆ ทั่วโลกให้สามารถทำงานร่วมกัน และติดต่อสื่อสารกันได้ สำหรับเว็บจะมีลักษณะเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบสื่อมัลติมีเดียที่ทำให้เข้าถึงทรัพยากรที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตได้

ปัจจุบันผู้ใช้อินเทอร์เน็ตและเว็บนับพันล้านคนจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้งานดังต่อไปนี้

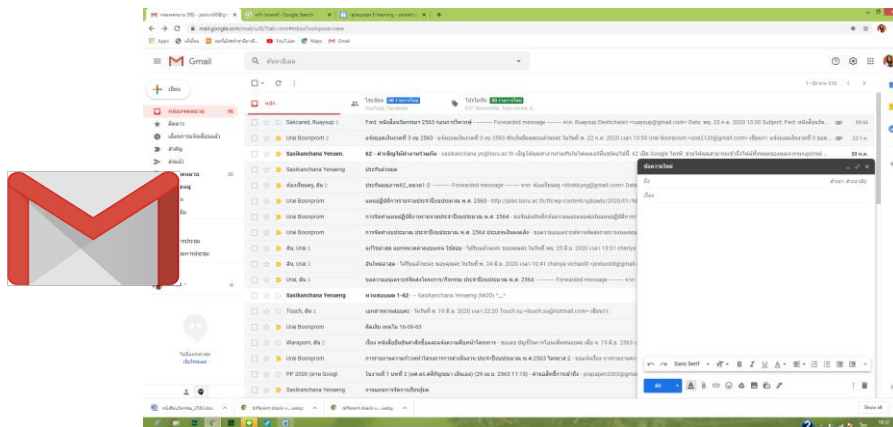
1. การสื่อสาร (communicating) เป็นกิจกรรมที่เป็นที่นิยมบนอินเทอร์เน็ต คุณสามารถส่งอีเมลและวิดีโอถึงครอบครัวและเพื่อนๆ ที่อยู่ที่ไหนก็ได้บนโลกใบนี้ คุณสามารถหาเพื่อนเก่าและเพื่อนใหม่ คุณสามารถร่วมฟังการสนทนาหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนความเห็นกันในหัวข้อที่ตนเองสนใจ



ภาพที่ 5.11 แสดงแอปพลิเคชันตัวอย่างการสื่อสารสนทนาบนออนไลน์

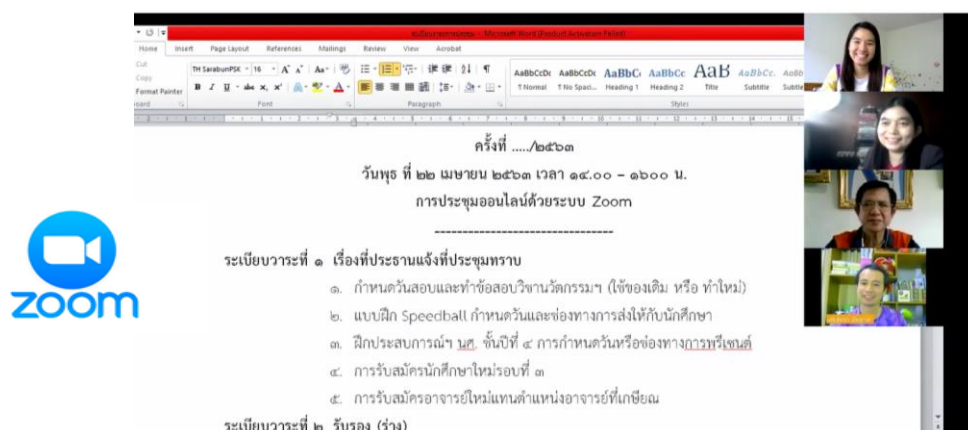
การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตจะมีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

1.1 การสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Learning Methods) เป็นการสื่อสารผ่านบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ที่ใดก็ได้ โดยที่ผู้ส่งสารและผู้รับสารไม่ต้องรอเพื่อตอบโต้กันภายในเวลาเดียวกัน ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E – mail) กระดานข่าว (Web – board) เป็นต้น



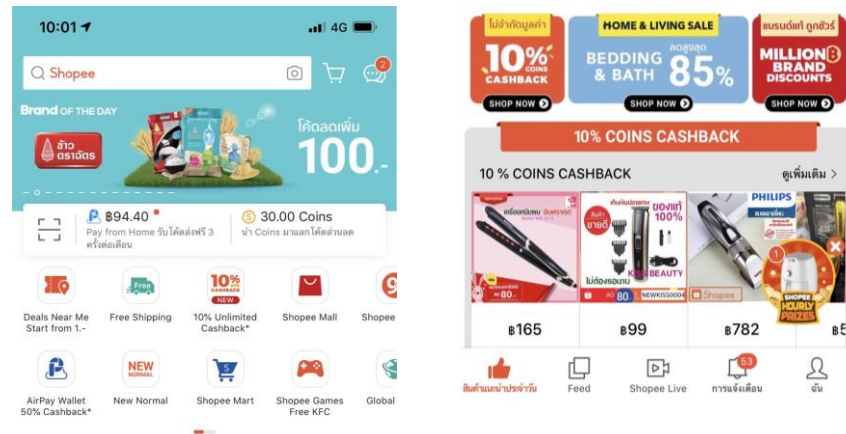
ภาพที่ 5.12 แสดงตัวอย่างการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา

2.2 การสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous Learning Methods) เป็นการสื่อสารที่มีผู้ส่งและผู้รับอยู่ในเวลาเดียวกัน โดยใช้การรับส่งข่าวสารข้อมูลภายในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกัน เกิดการปฏิสัมพันธ์แบบทันทีทันใด เช่น ห้องสนทนา (Chat Room) การประชุมทางไกล (Zoom)



ภาพที่ 5.13 แสดงตัวอย่างการสื่อสารแบบประสานเวลา

2. การเลือกซื้อสินค้า (shopping) เป็นแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตที่เติบโตอย่างรวดเร็ว ทุกคนสามารถเข้าไปเยี่ยมชม เลือกซื้อสินค้า ดูแฟชั่นใหม่ล่าสุด ค้นหา และต่อรองสินค้าได้



ภาพที่ 5.14 แสดงแอปพลิเคชันตัวอย่าง shopping online

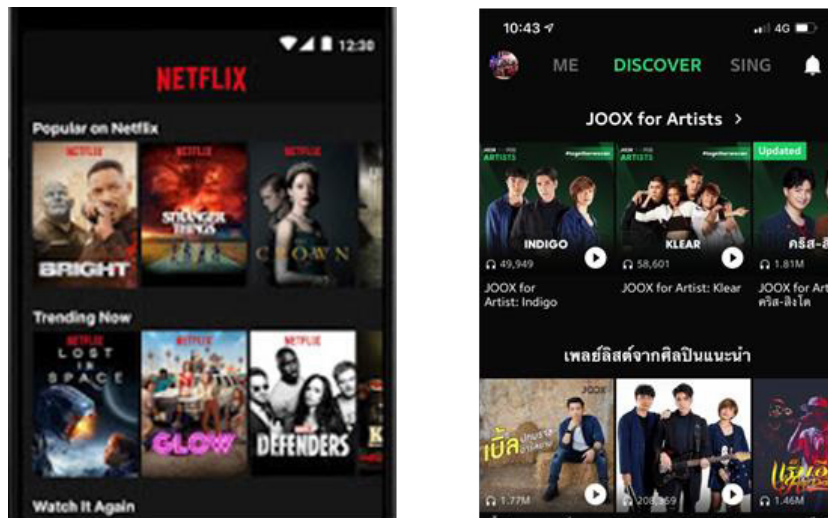
3. การค้นหา (searching) ปัจจุบันการค้นหาข้อมูลสามารถทำได้สะดวกมากขึ้นจากอินเทอร์เน็ต ทุกคนสามารถเข้าถึงห้องสมุดบางแห่งได้จากคอมพิวเตอร์ที่บ้าน สามารถค้นหาข่าวท้องถิ่น ข่าวภายในประเทศหรือข่าวต่างประเทศมาอ่านได้



ภาพที่ 5.15 ตัวอย่างเว็บไซต์ Search engine

ที่มา : <http://www.blog.skytopper.com/search-engine-optimization-its-relationship-with-search-engines/>

4. ความบันเทิง (entertainment) อินเทอร์เน็ตช่วยให้ทุกคนสามารถฟังเพลง ภาพยนตร์ อ่านนิตยสาร ดูคอนเสิร์ต ชมตัวอย่างภาพยนตร์ และเล่นเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ได้



ภาพที่ 5.16 ตัวอย่างเว็บไซต์ความบันเทิง

5. การศึกษาหรือการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บทุกคนสามารถเรียนวิชาต่างๆ ได้โดยจะมีหลักสูตรให้เลือกหลายหลักสูตร ตั้งแต่หลักสูตรที่จะใช้เพียงเพื่อความสนุกสนาน หลักสูตรมัธยมศึกษามหาวิทยาลัย และหลักสูตรบัณฑิตศึกษา บางหลักสูตรเปิดให้เรียนฟรี แต่บางหลักสูตรมีค่าใช้จ่าย



ภาพที่ 5.17 ตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้การเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์บนเว็บ
ที่มา: <https://meital.iucc.ac.il/he/tech/google-classroom/>

ตัวอย่างด้านการศึกษาในเรื่องการเรียนการสอนออนไลน์ที่ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีการเชื่อมโยงเครือข่ายมาจัดระบบการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

LMS (Learning Management System) คือ ส่วนด้านหน้าของระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยทำหน้าที่ติดต่อกับผู้เรียน ให้บริการเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน หรือรวบรวมสรุปข้อมูลการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

CMS (Content Management System) คือ ส่วนที่ดูแลด้านหลังรายวิชาออนไลน์ มีหน้าที่ในการให้บริการเกี่ยวกับการสร้างและการพัฒนาคอร์สออนไลน์ โดยส่วนใหญ่ผู้ใช้งานจะเป็นผู้พัฒนาและผู้ตรวจประเมินคุณภาพรายวิชาออนไลน์เท่านั้น

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารายวิชาออนไลน์

บุคลากรเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนารายวิชาออนไลน์ เนื่องจากขั้นตอนการพัฒนาจะต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพื่อให้รายวิชาออนไลน์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

1. เจ้าของเนื้อหาวิชาเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในหัวข้อ ประเด็น ที่จะนำมาพัฒนารายวิชาออนไลน์ โดยส่วนใหญ่มักเป็นอาจารย์ หรือผู้ที่คลุกคลีอยู่กับหัวข้อนั้นๆ จำมีความเชี่ยวชาญทราบถึงขั้นตอนวิธีการ กระบวนการเรียนรู้ในหัวข้อนั้นๆ เป็นอย่างดี โดยจะทำหน้าที่คือ กำหนดหัวข้อการเรียนรู้และให้ข้อมูลการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาพัฒนาเป็นรายวิชาออนไลน์

2. นักเทคโนโลยีการศึกษา Instructional Design ถือได้ว่าเป็นตำแหน่งที่สำคัญในการพัฒนารายวิชาออนไลน์ เนื่องจากบุคคลดังกล่าวต้องมีความเชี่ยวชาญในด้านการออกแบบรายวิชาออนไลน์ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน การเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ ในการจัดการสอนออนไลน์ ดังนั้นนักเทคโนโลยีการศึกษา มักจะอยู่ในขั้นตอนของการออกแบบโครงสร้างเนื้อหาวิชา และขั้นตอนของการขึ้นโครงสร้างเนื้อหาวิชาออนไลน์

3. นักวิชาการโสตทัศนูปกรณ์ (Production) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ต่อจากนักเทคโนโลยีการศึกษาโดยมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสร้างสื่อประกอบรายวิชาออนไลน์ ไม่ว่าจะเป็นสื่อวีดิโอ สื่อรูปภาพ เสียง หรือ Infographic ต่าง ๆ เพื่อถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียนได้ดีที่สุด

4. ผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนทดสอบ ทำหน้าที่เป็นผู้หาจุดบกพร่องของรายวิชาหรือเพิ่มเติมแต่งให้รายวิชามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีนักเรียนทดสอบ ทดสอบเรียนในรายวิชาที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องต่าง ๆ หรือ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้รายวิชาดูน่าสนใจ โดยปกติทั่วไปจะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องตามหน้าที่ด้านบน แต่ก็มีบางรายวิชาที่ต้องมีบุคลากรเพิ่มเติม เช่น ผู้ช่วยสอน นักวิทยาศาสตร์นักทดลอง กรณี รายวิชานั้นเป็นรายวิชาเกี่ยวกับการทดลอง เป็นต้น

1. องค์ประกอบหลักของระบบ LMS มี 4 ระบบที่สำคัญ คือ

1.1 ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) ได้แก่ เครื่องมือช่วยสร้างรายวิชา จัดทำและนำเข้าเนื้อหาของรายวิชา จัดทำแหล่งค้นคว้าข้อมูลในรายวิชา ทำกิจกรรมเสริมในรายวิชา

1.2 ระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียน (User Management System) ได้แก่ ระบบบริหารจัดการผู้เรียนในรายวิชา สามารถสร้างกลุ่มผู้เรียนตามการใช้งานได้หลายระดับ มีระบบตรวจสอบสมาชิกผู้ใช้งาน และการเก็บรายละเอียดข้อมูลผู้เรียน

1.3 ระบบตรวจสอบกิจกรรมและติดตามประเมินผล (Test & Tracking Management System) ได้แก่ เครื่องมือช่วยสร้างกิจกรรมแบบทดสอบ กิจกรรมการบ้าน และระบบทดสอบประเมินผลการเรียน

1.4 ระบบจัดการการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ (Communication Management System) เป็นส่วนส่งเสริมการเรียนให้มีการติดต่อสื่อสารกัน ทั้งระหว่างผู้สอน – ผู้สอน, ผู้สอน – ผู้เรียน, และผู้เรียน – ผู้เรียน ซึ่งมีทั้งรูปแบบ Online และ Offline ได้แก่ Web-board, E-mail, Chat room, News, Calendar เป็นต้น

ทั้งนี้ระบบ LMS ที่ดีนั้นจะต้องรองรับมาตรฐาน SCORM เพื่อให้สามารถรองรับกับเนื้อหาวิชา ที่ถูกพัฒนาขึ้นต่างแพลตฟอร์มกัน ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้

2. ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนระบบ LMS

การที่จะได้มาซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดระบบ LMS ที่สมบูรณ์นั้นจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยสนับสนุน ซึ่งมีทั้งซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยสถาบันการศึกษา ได้แก่ จุฬาออนไลน์ (Chulaonline), เชียงใหม่ออนไลน์ (Cmuonline), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Maxlearn) และซอฟต์แวร์ที่เป็น Open source ได้แก่ Moodle, MOOC, Atutor, Caroline, Learnloop, Splearn, Vclass เป็นต้นในที่นี้จะยกตัวอย่างของระบบ LMS ที่นิยมใช้งานให้ทราบ

2.1 Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)

Moodle คือโปรแกรมในการจัดการระบบการเรียนการสอน LMS (Learning Management System) ที่พัฒนาขึ้นโดย Martin Dougiamas เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนผ่านระบบการสื่อสารใน Moodle โดย Moodle เป็นโปรแกรมแบบ Open Source คือโปรแกรมที่เผยแพร่ให้สามารถใช้ได้ฟรีโดยอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) คือผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้ภายใต้เงื่อนไขในการนำไปใช้เผยแพร่แต่ไม่สามารถจดลิขสิทธิ์ซ้ำได้ Moodle เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) โดยกำหนดให้มีระบบการจัดการบทเรียน ซึ่งรองรับกลุ่มผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน ซึ่งช่วยให้การจัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพระบบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีพื้นฐานมาจาก Software Open Source ได้แก่ PHP และ MySQL ดังนั้นในการนำระบบไปใช้งานจึงไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ นอกจากการลงทุนทางด้านฮาร์ดแวร์เท่านั้น

2.1.1 Moodle แบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ระบบ คือ

2.1.1.1 ระบบจัดการผู้ใช้ คือ การจัดการด้านข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน ผู้เรียน ซึ่งสามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้แต่ละคนในการใช้งาน การจัดกลุ่มการเรียนของผู้เรียนบันทึกข้อมูลของผู้เรียน วัน เวลา จำนวนครั้งในการใช้งาน กิจกรรมที่ผู้เรียนทำในแต่ละครั้ง เป็นต้น

2.1.1.2 ระบบจัดการรายวิชา คือ การจัดการด้านข้อมูล เนื้อหาของรายวิชา และกิจกรรมในรายวิชา เช่น การสร้างหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชา, การสร้างเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้, การกำหนดเวลาในการเข้าเรียน, การกำหนดรูปแบบการเรียน, การเพิ่มกิจกรรมในการเรียนการสอน, การสั่งงาน (การบ้าน) และการส่งงาน, การวัดและประเมินผล (ทำแบบทดสอบในรายวิชา), การสร้างข้อสอบซึ่งสามารถได้ถึง 9 รูปแบบ ได้แก่ คำถามปรนัย, คำถามอัตนัย, คำถามถูกผิด, เติมคำตอบด้วยตัวเลข, คำนวน, คำถามจับคู่, คำอธิบาย, สร้างคำถามจับคู่จากอัตนัย, เติมคำในช่องว่าง เป็นต้น และตัวช่วยในการเรียน เช่น อภิธานศัพท์, การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

2.1.1.3 ระบบจัดการการสื่อสาร คือ เครื่องมือด้านการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบของ Moodle มีหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้สอนด้วยตนเอง เช่น Chat Room, Web-board สามารถใช้ได้ทั้ง 3 ลักษณะ

คือ 1) เพื่อประกาศข่าวสารในรายวิชา 2) เพื่อการอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ในรายวิชา 3) เพื่อเป็นเครื่องมือในการถามตอบประเด็นหรือข้อสงสัยต่าง ๆ ในรายวิชา



ภาพที่ 5.18 ภาพตัวอย่างการเรียนการสอนผ่าน Moodle

2.2 MOOC

MOOC เป็นคำที่มาจากตัวอักษรตัวแรกของคำเต็มว่า Massive Open Online Course หมายถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จำนวนมาก ๆ ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ มีทั้งฟรีและเสียค่าใช้จ่าย โดย MOOC นี้ถือว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ของวงการการศึกษาของโลก โดยผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาได้ผ่านช่องทางออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การดูวิดีโอ การอ่าน Text / Infographic ต่าง ๆ การทำ Quiz การทำแบบทดสอบ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่าน Discussion ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมโยง Course Online เข้ากับเครื่องมือในด้านเทคโนโลยีการศึกษาต่าง ๆ ได้เช่น เว็บไซต์ Qualtrics หรือโปรแกรม Matlab เป็นต้น



ภาพที่ 5.19 ภาพสัญลักษณ์ MOOC ของบทเรียนออนไลน์

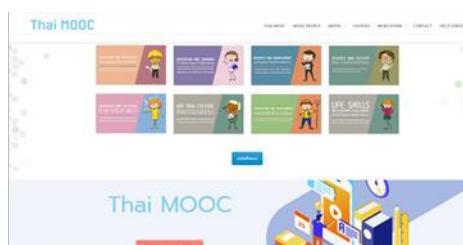
ที่มา: <http://www.yourtrainingedge.com>

นอกจากนี้ยังหมายถึง รูปแบบการนำเสนอการเรียนรู้หลักสูตรต่างๆ ทางออนไลน์ ที่เข้าถึงผู้เรียนจำนวนมากๆ ได้ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ โดยส่วนใหญ่เป็นการให้บริการฟรี ซึ่ง MOOC นี้เป็นนวัตกรรมใหม่ของวงการการศึกษาของโลก โดยการนำเทคโนโลยีและวิธีการเรียนการสอนสมัยใหม่มาผสมผสานกัน ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อเข้าไปดูวิดีโอการบรรยาย เข้าไปฝึกปฏิบัติ ทำแบบทดสอบแบบฝึกหัด หรือเข้าไปร่วมสนทนากับผู้เรียนอื่น ๆ ได้ ทำให้คนทั่วโลกสามารถเข้าถึงการศึกษาได้ผ่าน

ช่องทางออนไลน์ซึ่งตอนนี้มีเครือข่ายครอบคลุมไปทั่วทุกมุมโลก สิ่งหนึ่งการเรียนออนไลน์แบบ MOOC มีนอกเหนือจากสื่อประกอบการเรียนแบบปรกติ คือในการเรียนรูปแบบดังกล่าวมีวิดีโอให้ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ มีหนังสือออนไลน์ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทดสอบ และมีฟอรัม (Forum) ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนสนทนาระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอนและผู้ช่วยสอนได้อีกด้วย

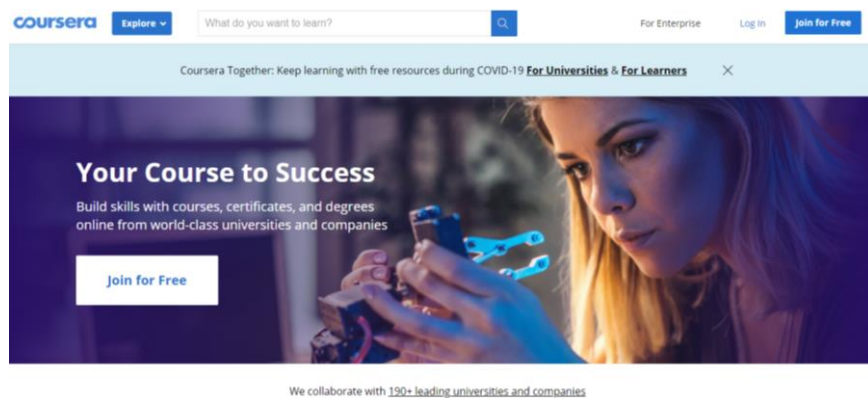
ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์นั้น ผู้สอนสามารถพัฒนารูปแบบด้วยตนเองได้ หรือใช้ซอฟต์แวร์มาช่วยได้ ซึ่งในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ด้าน LMS ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยแบ่งเบาภาระผู้สอนเป็นจำนวนมาก ตามที่ได้กล่าวไปนั้น โดยซอฟต์แวร์ระบบ LMS ที่พัฒนาขึ้นมามีทั้งแบบฟรีและเสียเงิน ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสม ในที่นี้ผู้เขียนจะยกตัวอย่างระบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมามีด้วยซอฟต์แวร์ MOOC ซึ่งซอฟต์แวร์นี้กำลังเป็นที่นิยมทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศจำนวนมาก นอกจากจะมี ผู้สอน บุคลากรผู้พัฒนา และเนื้อหาแล้ว ระบบในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์จึงเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่ง ในการทำหน้าที่ให้บริการกับผู้เรียนออนไลน์และผู้สอนที่สามารถใช้ระบบดังกล่าวในการพัฒนารายวิชาออนไลน์เพื่อส่งเนื้อหาการเรียนรู้ไปยังผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนหรือดูตัวอย่างได้ และเว็บไซต์เหล่านี้มีวัตถุประสงค์ของการใช้ที่แตกต่างกัน ผู้เขียนจะยกตัวอย่างขึ้นมาโดยแต่ละเว็บไซต์จะมีวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกันไปดังนี้

2.2.1 EdX เป็นระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก เนื่องจากมีเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมทุกสาขาวิชาและที่สำคัญ ฟรี เมื่อต้องการเพิ่มพูนความรู้ หากต้องการรับ Certificate จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังมีหลักสูตรที่มีคุณภาพสูงจากมหาวิทยาลัยและสถาบันที่มีคุณภาพมากมายจากทั่วทุกมุมโลก ก่อตั้งโดยมหาวิทยาลัย MIT และมหาวิทยาลัย Harvard และมีมหาวิทยาลัยและสถาบันต่าง ๆ เข้าร่วมอีก 50 กว่าแห่ง เพื่อพัฒนาหลักสูตรเปิดสอนออนไลน์หลากหลายสาขาวิชา เช่น สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ มากมาย ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ Open edX ยังเปิดเป็น Open Source เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่ต้องการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของตนเองได้นำไปใช้งานได้ จึงได้เป็นที่นิยมในหน่วยงานต่าง ๆ เช่น KMOOC, JMOOC, Thai MOOC เป็นต้น



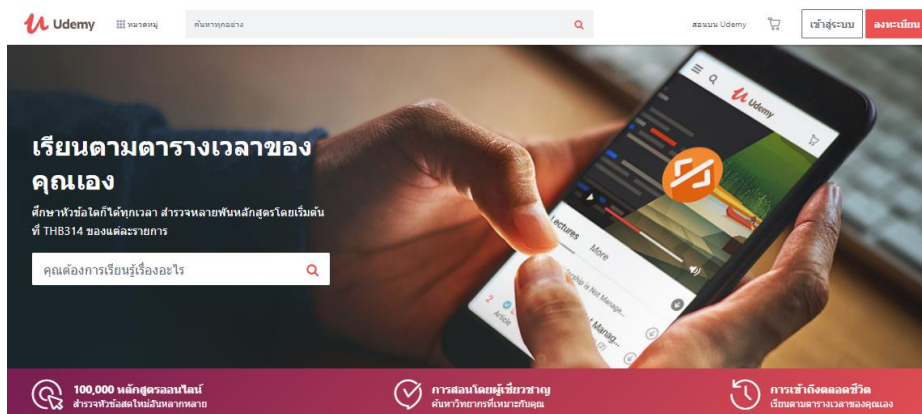
ภาพที่ 5.20 การเรียนการสอนออนไลน์ MOOC ที่ใช้ รูปแบบ EdX
ที่มา: <http://mooc.thaicyberu.go.th/>

2.2.2 Coursera เป็นระบบที่จัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมไม่แพ้กันกับ Edx โดยมีหลักสูตรมากกว่า 100 มหาวิทยาลัยทั่วโลก เช่น Stanford, Princeton, Bocconi, Centrale Paris เป็นต้น Coursera เป็นองค์กรทางด้านการศึกษาที่แสวงผลกำไร โดยนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษา ก่อตั้งโดย Andrew Ng และ Daphne Koller ในปี 2012 มีรูปแบบในการดำเนินงานคือ ร่วมมือกับหลาย ๆ มหาวิทยาลัยในการเปิดสอนหลักสูตรออนไลน์ที่ครอบคลุมหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ ศิลปะ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ กฎหมาย วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เคมี และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งสอนโดยอาจารย์ที่มีชื่อเสียงจากทั่วโลก ปัจจุบัน Coursera ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัย 5 แห่ง ในการขยายหลักสูตรปริญญาตรีและโทและเป็นครั้งแรกของ Coursera ที่ให้ใบปริญญาจริงแก่ผู้เรียน



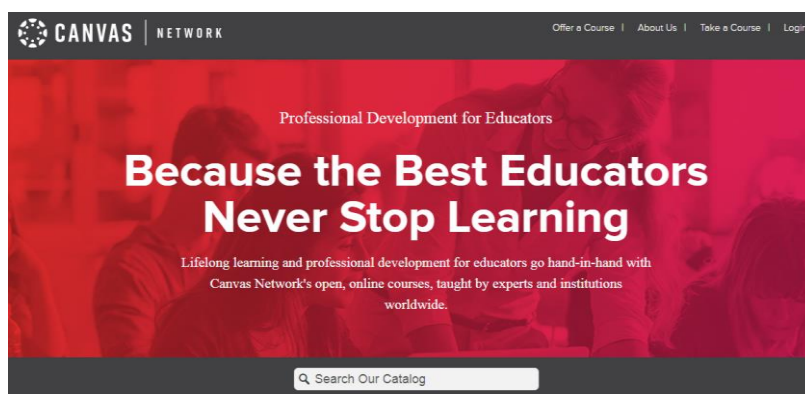
ภาพที่ 5.21 การเรียนการสอนออนไลน์ MOOC ที่ใช้ รูปแบบ Coursera
ที่มา: <https://www.coursera.org/>

2.2.3 Udemy ถูกก่อตั้งในปีเดียวกันกับ Coursera โดย Sebastian Thrun David Stavens และ Mike Sokolsky ได้เล็งเห็นว่าโดยปกติแล้วการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนจะสามารถรองรับผู้ได้ไม่เกิน 200 ต่อคลาสเรียน เท่านั้นและเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชอบดูวิดีโอการสอนย้อนหลังมากกว่า เพราะมีอิสระในการเรียนรู้ จึงได้สร้างระบบ Udemy ขึ้นมา เน้นเปิดหลักสูตรในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ แต่ต่อมาได้ขยายสาขาวิชาสู่คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และธุรกิจ หลักสูตรทั้งหมดมีตารางเรียนแบบที่นักเรียนสามารถวางแผนเอง ดังนั้นนักเรียนสามารถศึกษาตามความต้องการในแต่ละสัปดาห์ เหมาะสำหรับนักเรียนที่มีเวลาว่างน้อย นอกจากนี้ยังได้แบ่งหลักสูตรออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับเริ่มต้น (beginner) ระดับกลาง (intermediate) และระดับสูง (advanced) เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน



ภาพที่ 5.22 การเรียนการสอนออนไลน์ Udemey ที่ใช้ MOOC
ที่มา: <https://www.udemy.com/>

2.2.4 Canvas เป็นระบบ LMS ที่มีความแตกต่างกันกับ Edx Coursera และ MOOC Platform ทั่วไป เน้นไปที่การให้ความสะดวกในการบริหารจัดการ Online Course ภายในองค์กร หรือภายในมหาวิทยาลัย Canvas ได้รับความนิยมใน วิทยาลัยและมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา ให้มีการให้บริการเป็นแบบ Opensource และแบบ freemium



ภาพที่ 5.23 การเรียนการสอนออนไลน์ Canvas ที่ใช้ MOOC
ที่มา: <https://www.canvas.net/>

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อการศึกษายังมีอีกมาก มหาวิทยาลัยเกือบทุกแห่ง จึงเร่งที่จะมีโครงการสร้างเครือข่ายความเร็วสูงขึ้นในมหาวิทยาลัยเพื่อให้ทรัพยากรภายในและผู้ใช้เชื่อมโยงถึงกันได้ นอกจากนั้นยังสามารถต่อเชื่อมเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้

2. เทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR

เทคโนโลยีนี้ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 จัดเป็นแขนงหนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในภาพที่ถ่าย

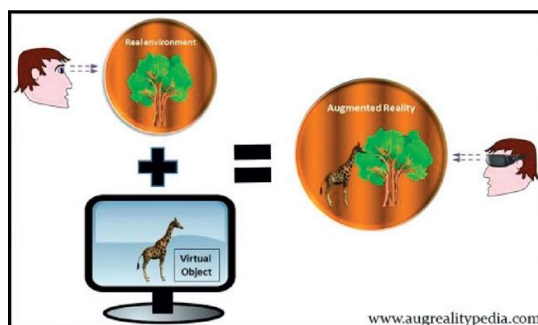
มาจากกล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์มือถือ แบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟฟิก แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีจึงมีการใช้ไม่แพร่หลายเท่าไร แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีมือถือ และการสื่อสารข้อมูลไร้สาย รวมทั้งการประมวลผลต่าง ๆ มีความรวดเร็วขึ้นและมีราคาถูก จึงทำให้อุปกรณ์สมาร์ตโฟน และแท็บเล็ต ทำให้เทคโนโลยีที่อยู่แต่ในห้องทดลอง กลักลับกลายมาเป็นแอปที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานกันง่าย ๆ ไปแล้ว โดยในช่วง 2-3 ปีมานี้ AR เป็นเรื่องที่ถูกกล่าวถึงอยู่เป็นระยะ แม้จะไม่ฮอตฮิตเหมือนแอปตัวอื่น ๆ ก็ตาม แต่อนาคตยังไปได้อีกไกล ทั้ง VR และ AR สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางหลากหลาย ทั้งด้าน อุตสาหกรรม การทหาร การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร และ การศึกษา

2.1 ความหมายของ Augmented Reality

คำว่า Augmented แปลว่า เพิ่มหรือเติม ส่วน Reality แปลว่า ความจริง เมื่อเอาสองคำมารวมกันแล้ว หมายถึง เทคโนโลยีการผสมผสานโลกเสมือน (Virtual World) เพิ่มเข้าไปในโลกจริง (Physical World) เพื่อทำให้เกิดการกลมกลืนกันมากที่สุดจนแยกไม่ออก เช่น เราอาจจะมีถ่ายวิดีโอฉากใดฉากหนึ่งมา แล้วทำการสร้างรูปภาพฟิกภาพ 3 มิติผสมลงไปในการวิดีโอที่เราถ่ายมาให้ดูเสมือนกับว่าภาพ 3 มิติเป็นส่วนหนึ่งของวิดีโอจริงๆ เทคโนโลยีการผสมผสานที่เราเรียกว่า โลกเสมือนผสานโลกจริง ซึ่งปัจจุบัน AR เริ่มเห็นได้ชัดจากงานหลายอย่าง เช่น เกม Pokemon Go

Augmented Reality หรือ AR คือ การนำเสนอมุมมอง ในรูปของส่วนผสมของโลกแห่งความจริงแล้วเสริมด้วยวัตถุใน โลกเสมือนเข้าไป ทำให้เกิดประสบการณ์การรับรู้ที่แปลกใหม่ Azuma อ้างถึงใน วลัยภรณ์ช่างคิด, และวนทวิรา ฉันทะจำรัสศิลป์ (2557) ได้กล่าวว่า Augmented Reality ประกอบไปด้วย คุณลักษณะ 3 ประการ ดังนี้

1. เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างสิ่งที่ป็นจริงและ ของเสมือนเข้าไว้ด้วยกัน (Combines real and virtual)
2. ตอบสนองต่อการรับรู้ได้อย่างทันทีทันใด
3. แสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ



ภาพที่ 5.24 หลักการทำงาน Augmented Reality
ที่มา: Kumar (2016)

2.2 หลักการทำงานของระบบ Augmented Reality

หลักการทำงานของระบบ Augmented Reality หรือ AR เป็นการนำเทคโนโลยีมาผสานระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน ด้วยการใช้ระบบซอฟต์แวร์และ

อุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่นเว็บแคมคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องโดยองค์ประกอบของระบบ AR มีดังนี้

2.2.1 ตัว Marker (หรือMarkup) ซึ่งเป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ หรือรูปภาพที่กำหนดไว้เป็นตัวเปรียบเทียบ กับสิ่งที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล (Marker Database)

2.2.2 กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือตัวจับ Sensor อื่นๆ เพื่อทำการการวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) และวิเคราะห์จาก marker ประเภทอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ โดยระบบจะทำการคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง

2.2.3 ส่วนแสดงผล อาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพโทรศัพท์มือถือ หรืออื่น ๆ

2.2.4 ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุแบบสามมิติ กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดล 3 มิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพโดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติที่คำนวณได้จนได้ภาพหรือข้อมูลซ้อนทับไปบนภาพจริง

2.3 ประเภทของ Augmented Reality (AR)

Augmented Reality หรือ AR แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.3.1 Marker-based AR เราคงเคยได้ยินและใช้งาน QR code ถือเป็นตัวอย่างพื้นฐานของ Marker-based AR ส่วนบาร์โค้ดถือเป็น AR markers ในรูปแบบ ที่ง่ายที่สุดที่พบเห็นได้ทั่วไป ส่วนรูปภาพที่มีสีสันและมีความหมายคือตัวอย่างของรูปแบบ Marker-based ที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยหลักการทำงานคือเมื่อเราใช้มือถือสแกนรูปภาพที่มีลักษณะ เป็นรูปแบบ ดังเช่น บาร์โค้ด หรือ QR code ผ่านทางกล้อง ซอฟต์แวร์ จะจดจำภาพและใส่รูปภาพดิจิทัลหรือภาพดิจิทัลเคลื่อนที่ลงบนหน้าจอ นอกจากนี้ Marker-based AR ยังรู้จักกันในชื่อ Recognition- based AR ซึ่งหลักการทำงาน

2.3.2 Location-based AR แอปพลิเคชันด้าน AR ที่ใช้ กันอย่างแพร่หลายมักจะใช้วิธีการนี้ โดยที่หลักการทำงาน คือเมื่อเราใช้กล้องของสมาร์ทโฟนที่มีการติดตั้งแอปพลิเคชัน Location-based AR ไว้ ส่งไปในสถานที่หนึ่งๆ บนโลก GPS ซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ภายในสมาร์ทโฟนจะจดจำได้ว่าสถานที่ ดังกล่าวคือส่วนใดของโลก หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะส่งข้อมูล ดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ดังกล่าว เข้าไปยังภาพสถานที่จริง ในขณะนั้น ซึ่งทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับทิศทางและตำแหน่งที่บันทึกได้ จากอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น accelerometer หรือ gyroscope

2.4 Augmented Reality หรือ AR มาใช้ในการศึกษา

ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยี AR ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในการศึกษามาช่วยเป็นสื่อการเรียนการสอน ตัวอย่างที่เห็นเด่นชัดและเป็นรู้จักของคนส่วนใหญ่คือแอปพลิเคชัน Star Walk 2 ที่ใช้ใน iPhone หรือ iPad ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ได้ผนวก AR เข้ากับเทคโนโลยี Global Positioning System หรือ GPS ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้กล้องของสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าตามค่าคืน แล้วสามารถเห็นกลุ่มดาวและชื่อของกลุ่มดาวต่างๆ ซ้อนกับภาพจริง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้ชื่อและตำแหน่งของกลุ่มดาวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 5.25 แอปพลิเคชัน Star Walk 2

ที่มา: <https://www.androidlista-th.com/item/android-apps/679182/com-vitotechnology-starwalk2free/>



ภาพที่ 5.26 แอปพลิเคชัน Quiver vision

ที่มา: <http://www.quivervision.com/>

ปัจจุบันเทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันอย่างแพร่หลายและสะดวกสบายทำให้ผู้ใช้เห็นภาพเสมือนจริงได้รอบ โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปสถานที่จริง

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน โดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอและจัดการ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้น ๆ ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่าบทเรียน ซีเอไอ (CAI) ย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction การจัดโปรแกรมการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมักอยู่ในรูปของสื่อประสม (Multimedia) หมายถึงนำเสนอได้ทั้งภาพ ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับ

การศึกษาด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ตลอด ซึ่งจะมีข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้บทเรียนได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจในเนื้อหาวิชาของบทเรียนนั้น ๆ ในยุคปัจจุบัน (ประมาณหลังปีคศ. 2000 เป็นต้นมา) เป็นยุคของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต (Internet Based) จะหมายถึงคำดังต่อไปนี้

e-Learning หมายถึง การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

e-Education หมายถึง การศึกษาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

e-Training หมายถึง การฝึกอบรมด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

d-Learning หมายถึง การเรียนรู้ทางไกลด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

c-Learning หมายถึง การเรียนรู้ร่วมกันด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

m-Learning หมายถึง การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือ

โทรศัพท์มือถือ

3.1 ลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ช่วยการเรียนการสอน และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยจัดบทเรียนให้เป็นระบบและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน โดยมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้

3.1.1 เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จัดเนื้อหาเรียงไปตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก

3.1.2 การเพิ่มเนื้อหาให้กับผู้เรียนต้องค่อย ๆ เพิ่มทีละน้อย และมีสาระใหม่ไม่มากนักนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเข้าใจ

3.1.3 แต่ละเนื้อหาต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียวไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนจนทำให้ผู้เรียนสับสน

3.1.4 ในระหว่างเรียนต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับบทเรียน เช่น มีคำถามมีการตอบ มีทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจอยู่กับการเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย

3.1.5 การตอบคำถามที่ผิด ต้องมีคำแนะนำหรือทบทวนบทเรียนเก่าอีกครั้ง หรือมีการเฉลย ซึ่งเป็นการเพิ่ม เนื้อหาไปด้วย ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกผู้เรียนได้รับคำชมเชย และได้เรียนบทเรียนต่อไปที่ก้าวหน้าขึ้น

3.1.6 ในการเสนอบทเรียนต้องมีการสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียนช่วยให้เกิดการวัดผลได้ด้วยตนเอง

3.1.7 ทุกบทเรียนต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ให้ชัดเจนซึ่งช่วยให้แบ่งเนื้อหาตามลำดับได้ดี

3.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้จัดแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้ดังนี้

3.2.1 คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการสอน (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะของบทเรียนที่ลอกเลียนแบบ การสอนของครู กล่าวคือ มีบทนำ มีคำบรรยาย ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎเกณฑ์ แนวคิดที่สอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็มีความรู้ (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของ นักเรียน มีการป้อนกลับ ตลอดจนมีการเสริมแรงและสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมได้ หรือข้ามบทเรียนที่ได้เรียนรู้ แล้วได้นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกการเรียนของนักเรียนไว้ได้ เพื่อให้ครูนำข้อมูลการเรียนของแต่ละคนกลับไปแก้ไขนักเรียนบางคนได้

3.2.2 คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการฝึก (Drill and Practice) แบบฝึกส่วนใหญ่ใช้เพื่อเสริมทักษะเมื่อครูได้สอน บทเรียนบางอย่างไปแล้ว จุดมุ่งหมายเพื่อฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้ฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้ จึงประกอบด้วยคำถามและคำตอบ การเตรียมคำถามต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนควรได้ส้อมขึ้นมาฝึกเองได้ สิ่งสำคัญของการฝึกคือต้องกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจมีภาพเคลื่อนไหว คำพูดโต้ตอบ มีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบที่ทำทายความสามารถในการคิด และการแก้ปัญหา

3.2.3 คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนโดยมีเหตุการณ์สมมุติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และผู้เรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง หรือจัดกระทำได้ สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปร หรือทางเลือกหลาย ๆ ทาง การสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เมื่อสถานการณ์จริงไม่สามารถทำได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืน การเดินทางของแสงการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือการทำปฏิกิริยาทางเคมีที่อาจเกิดการระเบิดขึ้น หรือการเจริญเติบโตนี้ใช้เวลาานหลายวันการใช้คอมพิวเตอร์ สร้างสถานการณ์จำลองจึงมีความจำเป็นอย่างมาก

3.2.4 คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อเป็นเกมในการเรียนการสอน (Instructional Game) โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีการแข่งขันเป็นหลัก ซึ่งสามารถเล่นได้คนเดียวหรือหลายคน ก่อให้เกิดการแข่งขันและร่วมมือกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มาก โดยการเพิ่มคุณค่าทางการศึกษาจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกระบวนการที่เหมาะสม

3.2.5 คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการทดสอบ (Test) เป็นโปรแกรมที่ใช้รวมแบบทดสอบไว้และสุ่มข้อสอบตามจำนวนที่ต้องการ โดยที่ข้อสอบเหล่านั้นผ่านการสร้างมาอย่างมีความเชื่อถือได้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโปรแกรมมีการตรวจข้อสอบให้คะแนนวิเคราะห์และประเมินผลให้ผู้สอบได้ทราบทันที นอกจากนั้นยังนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น การนำเสนอประกอบการสอน การใช้เพื่อฝึกแก้ปัญหาการสาธิต เป็นต้น



ภาพที่ 5.27 แสดงตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. ระบบการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning)

การเรียนการสอนทางไกล หมายถึง การเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ไกลกัน ใช้วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ และประสบการณ์โดยอาศัยสื่อประสมในหลายรูปแบบ ได้แก่ สื่อที่เป็นหนังสือ สื่อทางไปรษณีย์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video Conference) อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ต่างถิ่นต่างที่กันสามารถศึกษาความรู้ได้

4.1 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนทางไกล

องค์ประกอบที่สำคัญของระบบการเรียนการสอนทางไกล มีดังนี้

4.1.2 ผู้เรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่มีอิสระในการกำหนด เวลา สถานที่ และวิธีเรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ เช่น จากการสอนสด โดยผ่านการสื่อสารทางไกลและเรียนผ่านระบบสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4.1.3 ผู้สอนเน้นการสอนโดยใช้การสื่อสารทางไกลแบบ 2 ทาง และอาศัยสื่อหลากหลายชนิดซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนเสริมภายหลังได้

4.1.4 ระบบบริหารและการจัดการ จัดโครงสร้างอื่น ๆ เพื่อเสริมการสอน เช่น การจัดศูนย์วิทยุบริการ จัดระบบอาจารย์ที่ปรึกษากระบวนการผลิตสื่อ และจัดส่งสื่อให้ผู้เรียนโดยตรง เป็นต้น

4.1.5 การควบคุมคุณภาพ จัดทำอย่างเป็นระบบและดำเนินการต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยเน้นการควบคุมคุณภาพในด้านขององค์ประกอบของการสอน เช่น ขั้นตอนการวางแผนงาน ละเอียด กระบวนการเรียนการสอน วิธีการประเมินผลและการปรับปรุงกระบวนการ เป็นต้น

4.1.6 การติดต่อระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และสถาบันการศึกษาเป็นการติดต่อแบบ 2 ทาง โดยใช้โทรทัศน์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

4.2 กระบวนการเรียนการสอน

4.2.1 การเรียน - การสอน การเรียนทางไกลอาศัยครูและอุปกรณ์การสอนสามารถใช้สอนนักเรียนได้มากกว่า 1 ห้องเรียน และได้หลายสถานที่ซึ่งจะเหมาะกับวิชาที่นักเรียนหลาย ๆ แห่งต้องเรียนเหมือน ๆ กัน เช่น วิชาพื้นฐานซึ่งจะทำให้ไม่ต้องจ้างครูและซื้ออุปกรณ์สำหรับการสอนในวิชาเดียวกันของแต่ละแห่ง การสอนนักเรียนจำนวนมาก ๆ ในหลายสถานที่ครูสามารถเลือกให้นักเรียนถามคำถามได้ เนื่องจากมีอุปกรณ์ช่วยในการโต้ตอบ เช่น ไมโครโฟน กล้องวิดีโอ และ จอภาพ เป็นต้น

4.2.2 การถาม - ตอบ ขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือการใช้คำถามเพื่อให้เกิดการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ สื่อที่ใช้อาจเป็นโทรศัพท์ หรือกล้องวิดีโอในระบบการสอนทางไกลแบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ หรือโทรสาร หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการถามตอบภายหลัง

4.2.3 การประเมินผล รูปแบบการประเมินผลการเรียนการสอนทางไกลนั้นผู้เรียนสามารถส่งการบ้าน และทำแบบทดสอบโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจเป็นรูปแบบการประเมินผลในห้องเรียนปกติ (ในห้องสอบที่จัดไว้) เพื่อผสมผสานกันไปกับการเรียนทางไกล

DLTV
มูลนิธิโครงการหลวง
หน้าแรก สารานุกรมไทยฯ บทคัดย่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ข่าวสารและกิจกรรม เว็บไซต์ เกี่ยวกับองค์กร

หน้าแรก > DLTV > คณิตศาสตร์ > ราชวิทยาลัย คณิตศาสตร์ รหัส ค11101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สำหรับโรงเรียนขยายโอกาสระหว่างวันที่ 18 พ.ค. - 30 มิ.ย. 2563
> รายการ เรื่อง ความสัมพันธ์ของจำนวน 1 ถึง 5 แบบส่วนย่อย - ส่วนรวม 23 พ.ค. 63 (มีใบงานและสื่อวีดิโอประกอบการสอน)

ปีการศึกษา 2563 / 1
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์
หน่วย ราชวิทยาลัย คณิตศาสตร์ รหัส ค11101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สำหรับโรงเรียนขยายโอกาสระหว่างวันที่ 18 พ.ค. - 30 มิ.ย. 2563
ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง เรื่อง ความสัมพันธ์ของจำนวน 1 ถึง 5 แบบส่วนย่อย - ส่วนรวม 23 พ.ค. 63 (มีใบงานและสื่อวีดิโอประกอบการสอน)
แผนการสอน ครูวิชิตกร วัฒนธนี
ครูผู้สอน ครูวิชิตกร วัฒนธนี
สื่อประกอบการสอน
สื่อประกอบการสอน เรื่อง ความสัมพันธ์...
ใบงานประกอบการสอน เรื่อง ความสัมพันธ์...

ภาพสำหรับดาวน์โหลด
ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย - ส่วนรวม เป็นการเขียนแสดงจำนวนในรูปของจำนวน 2 จำนวน
สำหรับครูและนักเรียน
จุดประสงค์การเรียนรู้
- ด้านความรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย - ส่วนรวม

ภาพที่ 5.28 การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม DLTV
ที่มา: <https://www.dltv.ac.th/teachplan/episode/26857>

ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการสอนทางไกลจะประสบผลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับว่าผู้นำมาใช้เข้าใจแนวคิดหลักการตลอดจนมีการวางแผนและเตรียมการไว้เป็นอย่างดี โดยคำนึงถึงการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนให้มากจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น การใช้สื่อและอุปกรณ์การสื่อสารอย่างหลากหลายทำให้เกิดสภาวะยืดหยุ่นของการจัด ซึ่งเหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันโดยทั้งหมดทำให้บรรลุเป้าหมายที่สำคัญคือความสามารถในการกระจายโอกาสทางการศึกษา และยกระดับคุณภาพของการศึกษา จึงกลายเป็นทางเลือกที่เอื้อต่อการเรียนหลายประเภทและไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษา

5. M-Learning

Mobile (Devices) หมายถึง อุปกรณ์ การสื่อสารแบบพกพาหรือเคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ และเครื่องเล่น หรือแสดงภาพที่พกพาติดตัวไปได้

Learning หมายถึง การเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากบุคคลปะทะกับสิ่งแวดล้อมจึงเกิดประสบการณ์ การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เมื่อมีการแสวงหาความรู้ การพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคคลให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น รวมไปถึงกระบวนการสร้างความเข้าใจ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคล

M-Learning (mobile learning) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instruction Package) ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีไร้สาย (wireless telecommunication network) และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา โดยไม่ต้องเชื่อมต่อโดยใช้สายสัญญาณ ผู้เรียนและผู้สอนใช้เครื่องมือสำคัญ คือ อุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกและสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องใช้สายสัญญาณแบบเวลาจริง ได้แก่ Notebook Computer, Portable computer, Tablet PC, Cell Phones ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสามารถจัดเป็นประเภทของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาได้ 3 กลุ่มใหญ่ หรือจะเรียกว่า 3Ps

1. PDAs (Personal Digital Assistant) คือคอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดเล็กหรือขนาดประมาณฝ่ามือ ที่รู้จักกันทั่วไปได้แก่ Pocket PC กับ Palm เครื่องมือสื่อสารในกลุ่มนี้ยังรวมถึง PDA Phone ซึ่งเป็นเครื่อง PDA ที่มีโทรศัพท์ในตัว สามารถใช้งานการควบคุมด้วย Stylus เหมือนกับ PDA ทุกประการ นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กอื่นๆ เช่น lap top, Note book และ Tablet PC อีกด้วย

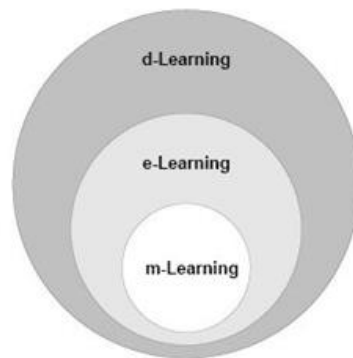
2. Smart Phones คือโทรศัพท์มือถือ ที่บรรจุเอาหน้าที่ของ PDA เข้าไปด้วยเพียงแต่ไม่มี Stylus แต่สามารถลงโปรแกรมเพิ่มเติมเหมือนกับ PDA และ PDA phone ได้ ข้อดีของอุปกรณ์กลุ่มนี้คือมีขนาดเล็กพกพาสะดวกประหยัดไฟ และราคาไม่แพงมากนัก คำว่าโทรศัพท์มือถือ ตรงกับภาษาอังกฤษ ว่า hand phone ซึ่งใช้คำนี้แพร่หลายใน Asia Pacific ส่วนในอเมริกา นิยมเรียกว่า Cell Phone ซึ่งย่อมาจาก Cellular telephone ส่วนประเทศอื่นๆ นิยมเรียกว่า Mobile Phone

3. iPod, เครื่องเล่น MP3 จากค่ายอื่นๆ และเครื่องที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายกัน คือเครื่องเสียงแบบพกพา iPod คือชื่อรุ่นของสินค้าหมวดหนึ่งของบริษัท Apple Computer, Inc ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช iPod และเครื่องเล่น MP3 นับเป็นเครื่องเสียงแบบพกพาที่สามารถรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ด้วยการต่อสาย USB หรือ รับด้วยสัญญาณ Blue tooth สำหรับรุ่นใหม่ๆ มีฮาร์ดดิสก์ได้ถึง 60 GB. และมีช่อง Video out และมีเกมส์ให้เลือกเล่นได้อีกด้วย (พูลศรี เวศย์อุฬาร, 2553)



ภาพที่ 5.29 แสดงภาพพัฒนาการอุปกรณ์การสื่อสาร
ที่มา: <http://www.dashe.com/blog/mobile-learning>

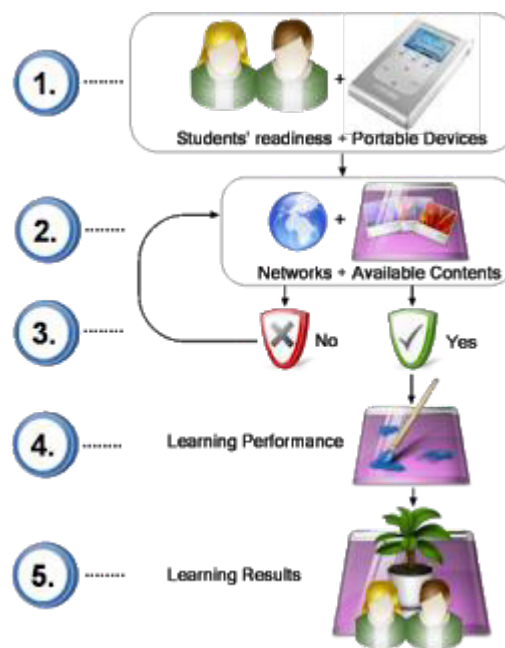
สำหรับพัฒนาการของ m-Learning เป็นพัฒนาการนวัตกรรมการเรียนการสอนมาจากนวัตกรรมการเรียนการสอนทางไกล หรือ d-Learning (Distance Learning) และการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning (Electronic Learning) ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพที่ 5.30 แสดงภาพพัฒนาการของ M-Learning

ที่มา: <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst04/Docs/sIV/428.pdf>

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นต่อเอ็มเลิร์นนิง จึงขอเสนอแบบจำลองการเรียนรู้ของเอ็มเลิร์นนิงดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพที่ 5.31 แสดงภาพพัฒนาการของ M-Learning

ที่มา: <http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>

จากแบบจำลองกระบวนการเรียนรู้ของเอ็มเลิร์นนิงในรูปที่ 1 นั้นแสดงให้เห็นกระบวนการเรียนรู้ของเอ็มเลิร์นนิงซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนมีความพร้อม และเครื่องมือ

ขั้นที่ 2 เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และพบเนื้อหาการเรียนที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 หากพบเนื้อหาจะไปยังขั้นที่ 4 แต่ถ้าไม่พบจะกลับเข้าสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 ดำเนินการเรียนรู้ ซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องอยู่ในเครือข่าย

ขั้นที่ 5 ได้ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

จากคำอธิบายดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า เอ็มเลิร์นนิ่งนั้นเกิดขึ้นได้โดยไร้ข้อจำกัด ด้านเวลา และสถานที่ ที่สำคัญขอเพียงแต่ผู้เรียนมีความพร้อมและเครื่องมือ อีกทั้งเครือข่ายมีเนื้อหาที่ต้องการ จึงจะเกิดการเรียนรู้ขึ้น แล้วจะได้ผลการเรียนรู้ที่ปรารถนา หากขาดเนื้อหาในการเรียนรู้ กระบวนการดังกล่าวจะกลายเป็นเพียงการสื่อสาร กับเครือข่ายไร้สายนั่นเอง จึงอาจจะเป็นพันธกิจใหม่ของนักการศึกษา นักวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เกี่ยวข้องในด้านการผลิตบทเรียนสำหรับเอ็มเลิร์นนิ่งที่ควร จะเร่งดำเนินการออกแบบ พัฒนา ผลิต และกระจายสื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนด้วยเอ็ม เลิร์นนิ่ง (พุลศรี เวศย์อุฬาร, 2553)

สรุป

เทคโนโลยีสารสนเทศหมายถึง การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ และประมวลผลข้อมูลเพื่อให้เป็นสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

1. เทคโนโลยีทำให้มนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นอยู่วิถีชีวิตและการประกอบอาชีพ
2. เทคโนโลยีทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิชาการ ในวิธีการเรียนการสอน การบริหารและการจัดการ
3. เทคโนโลยีทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ของการเรียนรู้การจัดการประสบการณ์ในการเรียนการสอน
4. เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ผู้เรียนผู้สอนปรับตัวพฤติกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ คือส่วนต่าง ๆ ที่ทำให้ระบบสารสนเทศทำงานบรรลุ เป้าหมายที่วางไว้ 1.บุคคลากร (People) 2.ระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure) 3. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) 4. ซอฟต์แวร์ (Software) 5. ข้อมูล (Data) 6. เครือข่าย (Network)

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา

1. อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ต่อการศึกษาทำให้มหาวิทยาลัยต่างๆ ตื่นตัวต่อการใช้ ทั้งนี้ เพราะในระบบเครือข่ายมีข้อมูลข่าวสารที่ต้องการมากมาย จึงมีอัตราการขยายตัวของผู้ใช้สูงและ ครอบคลุมทุกแห่งทั่วโลก จึงทำให้คนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตดังนี้ 1. การสื่อสาร 2. การเลือกซื้อ สินค้า 3. การค้นหา 4. ความบันเทิง 5. การศึกษาหรือการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอนด้วยระบบการจัดการเรียนการสอนแบบLMS (Learning Management System) และ CMS (Content Management System) 1.1 Moodle 1.2 Mooc
2. เทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR 3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4.ระบบการเรียนการสอน ทางไกล 5. M-Learning

การศึกษาเริ่มเปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมของเทคโนโลยี สารสนเทศ ซึ่งอาศัยสื่อที่ทันสมัยโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดการไหลเวียนของข้อมูล ข่าวสารในเวลาอันสั้น การศึกษาหาข้อมูลและการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพียงแต่ปลายนิ้วสัมผัส โดยอาศัย

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ผู้คนสามารถติดต่อสัมพันธ์กันผ่านจอคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น การเรียนรู้ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะห้องเรียนและครู การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมจะลดน้อยลง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเปลี่ยนไป เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ทุกฝ่ายจะต้องช่วยกันพัฒนาองค์ความรู้ใหม่จากองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. เทคโนโลยีสารสนเทศหมายถึงอะไร
2. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศประกอบไปด้วยอะไรบ้างพร้อมอธิบาย
3. นักศึกษาได้ใช้อินเทอร์เน็ตกับชีวิตประจำวันด้านใดบ้างและใช้ประโยชน์ทางด้านใด
4. ระบบ LMS กับระบบ CMS มีความแตกต่างกันอย่างไร
5. จงยกตัวอย่างรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ ในรูปแบบ MOOC มา 2 รูปแบบพร้อมอธิบาย
6. เทคโนโลยี Augmented Reality กับ M-Learning มาช่วยการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีกี่ประเภทอะไรบ้างพร้อมอธิบาย
8. ด้วยสถานการณ์โรคระบาดที่ทำให้ผู้เรียนกับผู้สอนไม่สามารถมาเรียนมาสอนในห้องเรียนได้ นักศึกษาคิดว่า การเรียนการสอนออนไลน์นั้นมีความสำคัญหรือไม่ อย่างไรจงอธิบายมาพอสังเขป
9. จงยกตัวอย่างรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลที่นักศึกษาเคยได้เรียนหรือรู้จักมา 1 ตัวอย่างพร้อมทั้งอธิบาย
10. หากนักศึกษาเป็นครู นักศึกษาจะจัดรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2540) เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนชม.
- ชม ภูมิภาค. (2535) เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร
- ทักษิณา สนวนานนท์ และฐานิสรา เกียรติบริม. (2546). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : วี.ทีซี.คอมมิวนิคชั่น
- บทเรียนออนไลน์ EdX. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.edx.org/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Coursera. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.coursera.org/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Khan Academy. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.khanacademy.org/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Udemy. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.udemy.com/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Canvas. (2562). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.canvas.net/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ FutureLearn. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.futurelearn.com/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Udacity. (2554-2562). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.udacity.com/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Open Education Europa. (2562). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://ec.europa.eu/jrc/en/open-education/mooc> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ The Open University. (2542-2020). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.open.edu/openlearn/free-courses> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. [ออนไลน์] ได้จาก: <http://rirs3.royin.go.th/newsearch/word-2-search.asp> [สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2559]
- พลศรี เวศย์อุฬาร. (2553) . m-learning (เอ็มเลิร์นนิง) and u-learning (ยูเลิร์นนิง) บทความวิชาการ

เพื่อสังคมแห่งการเรียนรู้ ได้จาก

<http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>

[สืบค้นเมื่อ พฤษภาคม 2563]. [ออนไลน์]

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). สารสนเทศและการวิจัยการบริหารการศึกษา. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ:
บริษัทนานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด.

ศศลักษณ์ ทองขาว และคณะ. (2559). คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่. กรุงเทพฯ:
แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นเนล เอ็นเตอร์ไพรส์ แอลแอลซี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. ความหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ. [ออนไลน์].

ได้จาก: <http://ops.go.th/ictc/index.php/icic-km/it-library/48-it-articles/89-informationtechnology?showall=&start=1> [สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2559]

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี. (2554). เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้.
[ออนไลน์].

สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2561, ได้จาก : http://www.ipesp.ac.th/learning/071001/-chapter3/UN3_3.htm

หริพล ธรรมนารักษ์. (2558). นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา : ยุคดิจิทัล.
กรุงเทพฯ : ทริปเพิ้ล กรู๊ป จำกัด.

Support Thai Mooc (2561). [ออนไลน์]

ได้จาก: <https://support.thaimooc.org/help-center/categories/9/course-online>
[สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2563].

บทที่ 6

กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิภัฏชนา เย็นเอง

จรรยาบรรณนับเป็นหลักธรรมขั้นพื้นฐานที่มนุษย์ทุกคนทุกอาชีพควรตระหนัก และยึดถือเป็นหลักการปฏิบัติ หากผู้ประกอบการอาชีพใดขาดจรรยาบรรณในอาชีพ ก็อาจส่งผลกระทบต่อสังคม วิชาการ และเกิดผลเสียต่อตนเอง ในยุคเทคโนโลยีดิจิทัลต้องยอมรับกับการใช้อินเทอร์เน็ต ที่กว้างขวางในประเทศไทย โดยเฉพาะโลกโซเชียลเน็ตเวิร์ค เป็นที่นิยมในการใช้งานเป็นอย่างมากในประเทศไทย โดยการมีโซเชียลเน็ตเวิร์คนี้จะมีการนำเสนอความคิดเห็นของตนเองได้ หากผู้ใช้งานใช้ในทางที่ดีก็อาจสร้างผลกำไร รายได้ให้แก่ผู้ใช้ได้เป็นกอบเป็นกำ แต่ถ้าหากใช้ในทางที่ไม่ดีก็อาจส่งผลกระทบต่อตนเองถึงขั้นร้ายแรงก็มี หากแต่เพียงผู้ใช้อาจรู้จักรับการนำเสนอ การแสดงความคิดเห็นที่เหมาะสม ไม่ไปรบกวนผู้อื่น ความมั่นคงประเทศซึ่งทำให้ส่งผลกระทบต่อ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิทธิของแต่ละบุคคล ซึ่งเรียกว่าเสรีภาพบนอินเทอร์เน็ต การนำเสนอเสรีภาพบนอินเทอร์เน็ตมีทั้งทางบวกและทางลบ จึงเกิดการกำหนดสิทธิเสรีภาพบนอินเทอร์เน็ตขึ้น โดยการใช้กฎหมายทางคอมพิวเตอร์คุ้มครองสิทธิเสรีภาพบนอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้น โดยผู้ใช้อต้องมีคุณธรรม จริยธรรม หรือจรรยาบรรณในการใช้คอมพิวเตอร์ ในยุคเทคโนโลยีดิจิทัลนี้

กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณ

ในที่นี้ขอสรุปกฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณ เอาไว้อย่างคร่าว ๆ ว่า

กฎหมายเป็นคำสั่งหรือข้อบังคับของรัฐ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามจะต้องได้รับโทษ ที่ระบุไว้

จริยธรรมเป็น สิ่งที่ควรประพฤติควรทำ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามก็ไม่ต้องรับโทษทางกฎหมาย บ้านเมือง แต่อาจถูกลงโทษทางสังคม จริยธรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วนดังนี้ 1. ความรู้ (cognitive) คือ ความเข้าใจในเหตุผลของความถูกต้องแยกออกจากความไม่ถูกต้องได้ 2. ความสำนึก (affective) คือ ความพึงพอใจ ศรัทธา เลื่อมใส ในจริยธรรมมาเป็นแนวในการประพฤติปฏิบัติ 3. องค์ประกอบด้านการแสดงออก (Moral conduct) คือ การที่บุคคลตัดสินใจประพฤติดีในสถานการณ์ต่าง ๆ

จรรยาบรรณหรือเรียกอีกอย่างว่า ประมวลจริยธรรม (Code of Conduct) หมายถึง "ประมวลความประพฤติที่ผู้ประกอบ อาชีพการงานแต่ละอย่างกำหนดขึ้น เพื่อรักษาและส่งเสริมเกียรติคุณชื่อเสียงและฐานะของสมาชิก อาจเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรหรือไม่ก็ได้

ตารางที่ 6.1 ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณ

กฎหมาย	จริยธรรม	จรรยาบรรณ
เป็นคำสั่ง กฎเกณฑ์ ข้อบังคับ	เป็นหลักประพฤติปฏิบัติให้ทำในสิ่งที่ถูกต้อง ดีงาม	เป็นหลักประพฤติปฏิบัติให้ทำในสิ่งที่ถูกต้อง ดีงาม
ออกโดยรัฐ	เกิดจากสังคม	ออกโดยกลุ่มวิชาชีพ
เป็นลายลักษณ์อักษร	เป็นเรื่องความสมัครใจ	เป็นลายลักษณ์อักษร
มีบทลงโทษที่ชัดเจน และแน่นอน	ไม่มีบทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืน	อาจมีบทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืน
มีวัตถุประสงค์เพื่อลงโทษผู้กระทำผิด	มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณค่าทางจิตใจคน	มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมความประพฤติของผู้ประกอบวิชาชีพต่าง ๆ

สรุปได้ว่า จริยธรรมกับกฎหมายเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดแล้ว จริยธรรมยังเป็นที่มาของสิ่งที่เรียกว่า จรรยาบรรณ ซึ่งเป็นหลักประพฤติปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพต่างๆ วิชาชีพหลายสาขาต่างก็มีจรรยาบรรณเป็นของตนเอง เพื่อควบคุมความประพฤติและเป็นแนวปฏิบัติสำหรับผู้ที่ประกอบวิชาชีพนั้นๆ เช่น แพทย์ วิศวกร ทนายความ เกษษกร ซึ่งโดยภาพรวมแล้วไม่ว่าจะประกอบวิชาชีพใดก็ตามต้องอยู่ในกรอบทั้ง กฎหมาย จริยธรรม โดยเฉพาะจรรยาบรรณวิชาชีพของตนเอง การที่เราจะดำเนินชีวิตได้ดีนั้น ควรปฏิบัติตามกฎหมาย มีความรู้ทางกฎหมาย และควรมีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณ เนื่องจากกฎหมายบางข้อไม่ครอบคลุมในเรื่องจรรยาบรรณ ถ้าหากเรามีความรู้ด้านกฎหมายแล้ว และมีจรรยาบรรณร่วมด้วยจะทำให้เราออกห่างสิ่งผิดกฎหมายได้มากที่สุด โดยจะไม่ใช่คำว่า รู้เท่าไม่ถึงการณ์ อีกต่อไป

จริยธรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ ICT ETHICS

จริยธรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศแล้ว จะกล่าวถึงใน 4 ประเด็น ที่รู้จักกันในลักษณะตัวย่อว่า PAPA ประกอบด้วย

1. ความเป็นส่วนตัว (Privacy)
2. ความถูกต้อง (Accuracy)
3. ความเป็นเจ้าของ (Property)
4. การเข้าถึงข้อมูล (Data accessibility)

1. ความเป็นส่วนตัว (Privacy) ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลและสารสนเทศ โดยทั่วไปหมายถึงสิทธิที่จะอยู่ตามลำพัง และเป็นสิทธิที่เจ้าของสามารถที่จะควบคุมข้อมูลของตนเองในการเปิดเผยให้ผู้อื่น สิทธินี้ใช้ได้ครอบคลุมทั้งบุคคล กลุ่มบุคคล และองค์กรต่าง ๆ ตัวอย่างข้อมูลที่ได้รับผลกระทบจากความเป็นส่วนตัว เช่น ข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกควบคุมโดยผู้ให้บริการอีเมล หรือข้อมูลที่ใช้ลงทะเบียนในการเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ เป็นต้น

ประเด็นที่เกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวที่เป็นข้อน่าสังเกตดังนี้

1.1 การเข้าไปดูข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการบันทึกข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการบันทึก-แลกเปลี่ยนข้อมูลที่บุคคลเข้าไปใช้บริการเว็บไซต์และกลุ่มข่าวสาร

1.2 การใช้เทคโนโลยีในการติดตามความเคลื่อนไหวหรือพฤติกรรมของบุคคล เช่น บริษัทใช้คอมพิวเตอร์ในการตรวจจับหรือเฝ้าดูการปฏิบัติงาน/การให้บริการของพนักงาน ทำให้สูญเสียความเป็นส่วนตัวซึ่งการกระทำเช่นนี้ถือเป็นการผิดจริยธรรม

1.3 การใช้ข้อมูลของลูกค้าจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อผลประโยชน์ในการขยายตลาด

1.4 การรวบรวมหมายเลขโทรศัพท์ ที่อยู่อีเมล หมายเลขบัตรเครดิต และข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ เพื่อนำไปสร้างฐานข้อมูลประวัติลูกค้าขึ้นมาใหม่ แล้วนำไปขายให้กับบริษัทอื่น

2. ความถูกต้องของข้อมูล (Accuracy) ในการจัดทำข้อมูลและสารสนเทศให้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ นั้น ข้อมูลควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะนำเข้าฐานข้อมูล รวมถึงการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนี้ควรให้สิทธิแก่บุคคลในการเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลของตนเองได้ เช่น ผู้สอนสามารถดูคะแนนของนักศึกษาในความรับผิดชอบหรือที่สอนเพื่อตรวจสอบว่าคะแนนที่ป้อนไม่ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

3. ความเป็นเจ้าของ (Intellectual property) สิทธิความเป็นเจ้าของ หมายถึง กรรมสิทธิ์ในการถือครองทรัพย์สิน ซึ่งอาจเป็นทรัพย์สินทั่วไปที่จับต้องได้ เช่น คอมพิวเตอร์ รถยนต์ หรืออาจเป็นทรัพย์สินทางปัญญา (ความคิด) ที่จับต้องไม่ได้ เช่น บทเพลง โปรแกรม คอมพิวเตอร์ แต่สามารถถ่ายทอดและบันทึกลงในสื่อต่างๆ ได้ เช่น สิ่งพิมพ์ เทป ซีดีรอม เป็นต้น

ทรัพย์สินทางปัญญา Intellectual property

ทรัพย์สินทางปัญญา อยู่ภายใต้การคุ้มครองของกฎหมาย 3 ประการคือ

3.1 ความลับทางการค้า (Trade secrets)

3.2 ลิขสิทธิ์ (Copyright)

3.3 สิทธิบัตร (Patents)

3.1 ความลับทางการค้า (Trade Secrets) หมายถึง สิ่งที่เป็นผลผลิตทางปัญญา เช่น สูตรกรรมวิธีการผลิต และรูปแบบสินค้า เครื่องมือ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับสาธารณชนในการที่จะเปิดเผย ในกรณีที่ธุรกิจอาจมีความลับทางส่วนผสมทางการผลิต ก็อาจจดทะเบียนความลับทางการค้าก็ได้ โดยที่ธุรกิจจะไม่ยอมเปิดเผยสูตรให้ผู้ใด และเรื่องการคุ้มครองจะขึ้นอยู่กับแต่ละรัฐ ตัวอย่างเช่น ความลับในการผลิตเครื่องดื่มยี่ห้อหนึ่ง, ความลับในการผลิตน้ำพริก เป็นต้น ซึ่งผู้อื่นที่มีใจเจ้าของความลับจะทราบคร่าว ๆ เท่านั้นว่าส่วนผสมหลักคืออะไรแต่ไม่ทราบรายละเอียดจริง

3.2 ลิขสิทธิ์ (Copyright) เป็นสิทธิในการกระทำใด ๆ เกี่ยวกับงานที่สร้างสรรค์ขึ้น เช่น งานเขียน งานดนตรี และงานศิลปะ ซึ่งเป็นสิทธิที่ได้รับการคุ้มครองในการคัดลอกหรือทำซ้ำผลงาน

ถึงแม้ว่าผลงานนั้นจะนำเสนอทางอินเทอร์เน็ต และตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์จะคุ้มครองผลงานนั้นๆ เป็นเวลา 50 ปี หลังจากทำงานได้คิดค้น หรือตั้งแต่ที่มีการแสดงผลงานเป็นครั้งแรก

งานสร้างสรรค์ที่มีลิขสิทธิ์

- งานวรรณกรรม เช่น หนังสือ จุลสาร สิ่งเขียน สิ่งพิมพ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- งานนาฏกรรม เช่น งานเกี่ยวกับการรำ การเต้น การทำท่า
- งานศิลปกรรม เช่น งานทางด้านจิตรกรรม ประติมากรรม ภาพพิมพ์

สถาปัตยกรรม ภาพถ่าย

- งานดนตรีกรรม เช่น เนื้อร้อง ทำนอง และรวมถึงโน้ตเพลงที่ได้แยกและเรียบเรียงเสียงประสาน

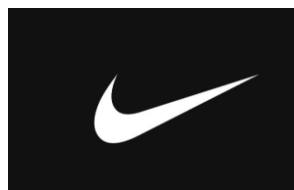
- งานโสตทัศนวัสดุ เช่น วีดีโอเทป แผ่นเลเซอร์ดิสก์ เป็นต้น
- งานภาพยนตร์
- งานสิ่งบันทึกเสียง เช่น เทปเพลง CD เป็นต้น
- งานแพร่เสียงแพร่ภาพ เช่น การนำออกเผยแพร่ทางสถานีกระจายเสียงหรือโทรทัศน์

โทรทัศน์

3.3 ลิขสิทธิ์ (Patent) หมายถึง หนังสือที่สำคัญที่รัฐออกให้แก่บุคคลเพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งสิทธิบัตรจะมีอายุ 20 ปีนับตั้งแต่วันขอรับสิทธิบัตร

ลิขสิทธิ์และสิทธิบัตรแตกต่างจากความลับทางการค้าตรงที่ผลผลิตที่ได้รับความคุ้มครองจากลิขสิทธิ์และสิทธิบัตรเป็นสิ่งที่เปิดเผยต่อสาธารณะ เพราะสร้างขึ้นเพื่อให้คนทั่วไปใช้

ตัวอย่างเครื่องหมายทางการค้าที่มีลิขสิทธิ์ ห้ามปลอมแปลงและลอกเลียนแบบ



ภาพที่ 6.1 เครื่องหมายสำหรับสินค้า (Goods Marks)

ที่มา: <https://www.nike.com/th/>



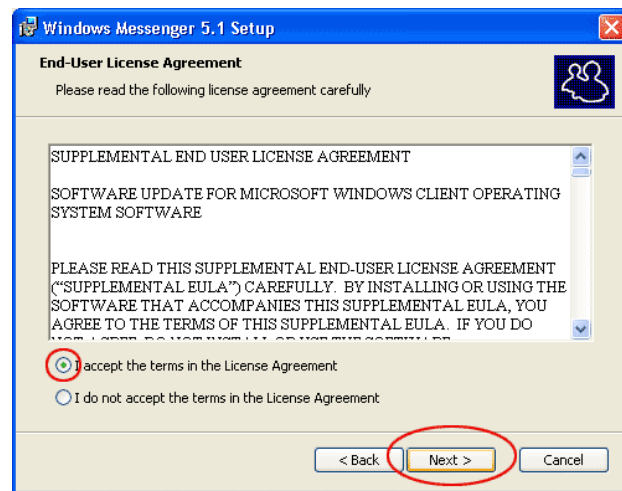
ภาพที่ 6.2 เครื่องหมายรับรอง (Certification Mark)

ที่มา: <https://today.line.me/th/pc/article>



ภาพที่ 6.3 เครื่องหมายบริการ (Service Mark)

ที่มา: <https://sites.google.com/site/mugglestory/type-of-airlines-1>



ภาพที่ 6.4 ตัวอย่างข้อตกลงการใช้ซอฟต์แวร์ License Agreement

การคัดลอกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้กับเพื่อน เป็นการกระทำที่จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ ก่อนว่า โปรแกรมที่จะทำการคัดลอกนั้นเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีสิทธิในระดับใดตัวอย่างเช่น Copyright หรือ Software license - ต้องซื้อลิขสิทธิ์ และมีสิทธิใช้ตามเงื่อนไข Shareware - ให้ทดลองใช้ได้ก่อนที่จะตัดสินใจซื้อ Freeware - ใช้งานได้ฟรี คัดลอก และเผยแพร่ให้ผู้อื่น

4. การเข้าถึงข้อมูล (Data Accessibility) การเข้าใช้งานโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ มักจะมีการกำหนดสิทธิตามระดับของผู้ใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าไปดำเนินการต่าง ๆ กับข้อมูลของผู้ใช้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และเป็นการรักษาความลับของข้อมูล ดังนั้นในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ จึงได้มีการออกแบบรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงของผู้ใช้ และการเข้าถึงข้อมูลของผู้อื่นโดยไม่ได้รับความยินยอมนั้นก็ถือเป็นการผิดจริยธรรมเช่นเดียวกับการละเมิดข้อมูลส่วนตัว

อาชญากรรมคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการก่ออาชญากรรม

1. การขโมยหมายเลขบัตรเครดิต
2. การแอบอ้างตัว เป็นการแอบอ้างตัวของผู้กระทำต่อบุคคลที่สามว่าตนเป็นอีกคนหนึ่ง การกระทำในลักษณะนี้จะใช้ลักษณะเฉพาะตัว ได้แก่ หมายเลขบัตรประชาชน

3. การสแปมทางคอมพิวเตอร์ เป็นการกระทำโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการหลอกลวงผู้อื่น เช่น การส่งข้อความ หรือโฆษณาแต่ไม่เป็นความจริงเป็นต้น

ลักษณะของอาชญากรรมคอมพิวเตอร์

ตัวอย่างลักษณะการกระทำที่เป็นอาชญากรรมคอมพิวเตอร์ใน 3 ประเด็นคือ

1. การเข้าถึงและการใช้คอมพิวเตอร์โดยไม่ได้รับอนุญาต
2. การก่อกวนหรือการทำลายข้อมูล
3. การขโมยข้อมูลและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

การก่อกวนหรือการทำลายข้อมูลด้วยโปรแกรมประสงค์ร้าย เป็นการใช้โปรแกรมที่มุ่งเน้นเพื่อการก่อกวนและทำลายระบบข้อมูลคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ พบมากในปัจจุบันและสร้างความเสียหายต่อข้อมูลและระบบคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก กลุ่มโปรแกรมประสงค์ร้ายต่างๆ มีดังนี้

1. ไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer Virus)
2. เวิร์มหรือหนอนอินเทอร์เน็ต (Worm)
3. ม้าโทรจัน (Trojan horses)
4. ข่าวหลอกลวง (Hoax)
5. การทำให้ระบบปฏิเสธการให้บริการ (Denial of Service หรือ DoS)

1. ไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer Virus) เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อดัดแปลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น โปรแกรมที่ติดไวรัสจะเพิ่มจำนวนตัวเองอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจแฝงตัวอยู่ในไฟล์หรือสื่อเก็บข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ ในการสร้างความเสียหายจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 ไวรัสที่แสดงข้อความรบกวนหรือทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานช้าลง แต่จะไม่ทำลายข้อมูล

1.2 ทำลายการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การลบไฟล์ การปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

ไวรัสแพร่กระจายโดยอาศัยคนกระทำการอย่างใดอย่าง เช่น รันโปรแกรม อ่านอีเมล เปิดดูเว็บเพจ หรือเปิดไฟล์ที่แนบมา ไวรัสคอมพิวเตอร์จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ 1. ทำงานบน Boot sector เรียกว่า ไวรัสระบบ (system virus) จะทำงานเมื่อเริ่มเปิดระบบ 2. ไวรัสติดที่แฟ้มงานหรือโปรแกรม ไวรัสชนิดนี้จะฝังตัวอยู่ตามไฟล์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะเป็นไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .exe และ .com โดยปกติการติดไวรัสประเภทนี้มาจากการดาวน์โหลดไฟล์หรือโปรแกรมจากอินเทอร์เน็ต หรือการเปิดไฟล์ที่แนบมากับอีเมล 3. แมโครไวรัส (Macro virus) เป็นไวรัสที่ทำงานบนโปรแกรมที่ใช้ภาษาแมโคร เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ และโปรแกรมตารางคำนวณ

2. เวิร์มหรือหนอนอินเทอร์เน็ต (Worm) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะกระจายตัวเอง เช่นเดียวกับไวรัส แต่แตกต่างกันที่ไวรัสต้องให้มนุษย์สั่งการเรียกใช้งาน ในขณะที่เวิร์มจะแพร่กระจาย

จากคอมพิวเตอร์สู่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ โดยผ่านทางอีเมลล์ และอินเทอร์เน็ต ลักษณะที่เด่นของเวิร์มคือ สามารถสำเนาตัวมันเองได้อย่างมหาศาลภายในเวลาเพียงไม่กี่นาที ตัวอย่างเวิร์มที่รู้จักกันแพร่หลาย เช่น “Nimda”, “W32.Sobig”, “W32.bugbear”, “W32.blaster” และ “Love Bug” เป็นต้น

3. ม้าโทรจัน (Trojan horses) เป็นโปรแกรมที่แตกต่างจากไวรัสและเวิร์มที่ม้าโทรจันจะไม่กระจายตัวเองไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ โปรแกรมม้าโทรจันจะแฝงตัวอยู่กับโปรแกรมอื่น ๆ ที่อาจส่งผ่านทางอีเมลล์ เช่น zipped_files.exe และ เมื่อมีการเรียกใช้ไฟล์ โปรแกรมก็จะลบไฟล์ที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์

4. ข่าวหลอกลวง (Hoax) เป็นการส่งข้อความต่อ ๆ กันเหมือนจดหมายลูกโซ่เพื่อให้เกิดความเข้าใจผิด โดยอาศัยเทคนิคทางจิตวิทยาทำให้ข่าวสารนั้นน่าเชื่อถือ เช่น

“Virtual Card for You”

“Life is Beautiful”

“FAMILY PICTURES”

โปรดอย่าดื่ม.....

เครื่องดื่มยี่ห้อ.....

โปรดอย่าใช้มือถือยี่ห้อ.....

5. การทำให้ระบบปฏิเสธการให้บริการ (Denial of Service) เป็นการโจมตีเว็บไซต์เพื่อไม่ให้เว็บไซต์นั้นติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ได้ การโจมตีอาจมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว หรือจากคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่ถูกควบคุมสั่งการ

ข้อสังเกตเพื่อตรวจสอบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับไวรัส เวิร์ม และม้าโทรจันหรือไม่

1. มีข้อความหรือภาพแปลก ๆ แสดงบนจอภาพ
2. มีเสียงที่ผิดปกติหรือเสียงเพลงเปิดขึ้นเป็นบางเวลา
3. หน่วยความจำคอมพิวเตอร์ลดน้อยลงกว่าที่ควรจะเป็น
4. โปรแกรมหรือไฟล์หายไป โดยที่ผู้ใช้ไม่ได้ลบทิ้ง
5. มีโปรแกรมแปลกปลอมเข้ามา
6. ขนาดของไฟล์ใหญ่ผิดปกติ
7. การทำงานของไฟล์หรือโปรแกรมผิดปกติจากเดิม

การขโมยข้อมูลและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่น การเข้าถึงข้อมูลหรือเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่ได้รับอนุญาต การขโมยหมายเลขบัตรเครดิตจากฐานข้อมูลการบัญชี เป็นต้น อาจเกิดจากบุคคลภายนอกหรือภายในองค์กร ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและรักษาความปลอดภัย และตรวจสอบการเข้าออกของบุคคลที่มาติดต่ออย่างเป็นระบบ รวมถึงวางมาตรการในการใช้อุปกรณ์อย่างเข้มงวดโดยมีวิธีการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลและคอมพิวเตอร์

1. การใช้ชื่อผู้ใช้ (username) หรือรหัสประจำตัวผู้ใช้ (user ID) และรหัสผ่าน (password) ควรหลีกเลี่ยงการกำหนดรหัสที่เป็นวันเกิด หรือรหัสอื่น ๆ ที่แฮกเกอร์สามารถเดาได้

2. การใช้วัตถุใด ๆ เพื่อการเข้าสู่ระบบ ตัวอย่างเช่น การใช้บัตรเอทีเอ็ม (ATM) เพื่อทำธุรกรรมเกี่ยวกับบัญชีธนาคาร ซึ่งโดยปกติจะใช้บัตรควบคุมกับเลขระบุเฉพาะตัว ประกอบด้วยตัวเลข 4 หลัก เลขระบุเฉพาะตัวก็เป็นรหัสผ่านที่เจ้าของควรให้ความสำคัญ เช่น ไม่ควรใช้ปีเกิด หรือการเขียนลงบนบัตร

3. ควรสร้าง password ที่ยากต่อการคาดเดา และไม่ควรให้เครื่องจำ password

- ไม่ใช้คำใดๆ ที่มีอยู่ในพจนานุกรม
- ไม่ใช้คำใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวเรา เช่น อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ วันเกิด ชื่อสัตว์เลี้ยง ชื่อเล่น เป็นต้น

- ไม่จดรหัสผ่านเก็บไว้ไม่ว่าจะในที่ไหนๆ ก็ตาม
- ไม่บอกรหัสผ่านกับผู้อื่นไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดๆ ก็ตาม
- ให้ใช้ตัวอักษร ตัวเลข และตัวอักษรพิเศษ ร่วมกันแบบสุ่ม
- ไม่ควรให้เครื่องจำ password

4. การใช้อุปกรณ์ชีวภาพ (Biometric Devices) เป็นการใช้อุปกรณ์ที่ตรวจสอบลักษณะส่วนบุคคลเพื่อการอนุญาตใช้โปรแกรม เช่น การตรวจสอบเสียง ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ลายเซ็น ม่านตา และรูปหน้า เป็นต้น โดยอุปกรณ์จะทำการแปลงลักษณะส่วนบุคคลให้อยู่ในรูปดิจิทัล แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลที่จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ ถ้าข้อมูลไม่ตรงกันคอมพิวเตอร์ก็จะปฏิเสธการเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 6.5 ตัวอย่างอุปกรณ์ชีวภาพที่ใช้ตรวจสอบลักษณะบุคคล

ที่มา: <https://my.dek-d.com/> และ <https://www.beartai.com/news/mobilenews>

5. ระบบเรียกกลับ (Callback System) เป็นระบบที่ผู้ใช้ระบุชื่อและรหัสผ่านเพื่อขอเข้าใช้ระบบปลายทาง หากข้อมูลถูกต้องคอมพิวเตอร์ก็จะเรียกกลับให้เข้าใช้งานเอง การใช้งานในลักษณะนี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าผู้ใช้ระบบใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จากตำแหน่งเดิม คือจากบ้าน หรือที่ทำงาน (หมายเลขโทรศัพท์เดิม)

จรรยาบรรณในการใช้งานคอมพิวเตอร์

จรรยาบรรณ หมายถึง ประมวลความประพฤติที่ผู้ประกอบอาชีพการงานแต่ละอย่างกำหนดขึ้นเพื่อรักษา และส่งเสริมเกียรติคุณ ชื่อเสียง และฐานะของสมาชิก เช่น จรรยาบรรณแพทย์ จรรยาบรรณครู หรือ จรรยาบรรณผู้สื่อข่าว เป็นต้น ผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์แต่ละอาชีพควรมีจรรยาบรรณเพื่อเป็นขอบเขตในการประพฤติตนของผู้ที่ประกอบอาชีพนั้น เช่น จรรยาบรรณของนักวิเคราะห์ระบบที่ควรจดจำไว้เสมอว่าไม่ควรเปิดเผยความลับของบริษัทที่ตนทำหน้าที่นักวิเคราะห์ระบบอยู่ หรือจรรยาบรรณของโปรแกรมเมอร์ไม่ควรเขียนโปรแกรมไวรัสแนบไปกับโปรแกรมที่กำลังพัฒนาให้กับบริษัท เป็นต้น

จรรยาบรรณในการใช้คอมพิวเตอร์ มีดังนี้

1. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อก่ออาชญากรรมหรือละเมิดสิทธิของผู้อื่น
2. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์รบกวนผู้อื่น
3. จะต้องไม่ทำการสอดแนม แก้ไข หรือเปิดดูไฟล์เอกสารของผู้อื่นก่อนได้รับอนุญาต
4. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในการโจรกรรมข้อมูล ข่าวสาร
5. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์สร้างหลักฐานเท็จ
6. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในการคัดลอกโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์
7. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในการละเมิดการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์โดยที่ตนเองไม่มีสิทธิ์
8. จะต้องไม่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเอาผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง
9. จะต้องคำนึงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นกับสังคม ที่จะตามมาจากการกระทำนั้น
10. จะต้องใช้คอมพิวเตอร์โดยเคารพกฎ ระเบียบ กติกา และมารยาท

กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ

ทำไมจึงต้องมีการออกกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ ?

1. ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น
2. กฎหมายจะทำให้เกิดความน่าเชื่อถือและความเชื่อมั่นในการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce E-Business)
3. ทุกองค์กรกำลังก้าวเข้าสู่สังคมสารสนเทศ มีความพยายามที่จะลดการใช้กระดาษเอกสารหันมาใช้ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์แทน และนำมาแลกเปลี่ยน (EDI) กันได้ง่าย
4. การดำเนินการทางธุรกิจผ่านอินเทอร์เน็ตมากขึ้น เช่น การฝากถอนเงินอัตโนมัติการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และการติดต่อสื่อสารแบบไร้พรมแดนมีการซื้อขายสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ตมากขึ้น
5. มีการบริหารรายการย่อยขององค์กรผ่านทางเครือข่าย มีการทำงานระบบออนไลน์ที่สามารถเปิดบริการการทำงานได้ตลอดยี่สิบสี่ชั่วโมง

แต่เดิมคณะรัฐมนตรีได้อนุมัติกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2541 ให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติเป็นผู้ร่างมีการกำหนดกฎหมายที่จะร่างทั้งสิ้น 6 ฉบับ

1. กฎหมายธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. กฎหมายลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. กฎหมายอาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์
4. กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล
5. กฎหมายว่าด้วยการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์
6. กฎหมายลำดับรองรัฐธรรมนูญมาตรา 78 แห่งรัฐธรรมนูญราชอาณาจักรไทย

ต่อมา จึงได้รวมเอากฎหมายธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์และกฎหมายว่าด้วยลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ผนวกเข้าไว้เป็นฉบับเดียวกัน ดังนั้นกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศของไทยในปัจจุบัน จึงมีทั้งสิ้น 5 ฉบับ ได้แก่

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
2. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550
3. ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วย ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ...
4. ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ... และ
5. ร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศ

จากข้างต้นก็จะเห็นได้ว่า ในปัจจุบัน มีกฎหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพียง 2 ฉบับ ที่มีผลบังคับใช้

หลักเกณฑ์การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์

ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงถึงแหล่งกำเนิด ต้นทาง ปลายทาง เส้นทาง เวลา วันที่ ปริมาณ ระยะเวลาชนิดของบริการ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์นั้น ซึ่งข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ที่สำคัญก็คือ หมายเลขไอพี หรือไอพีแอดเดรส (Internet Protocol Address -- IP Address) ที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ต่ออยู่บนเครือข่ายจะมีหมายเลขรหัสประจำเครื่อง และคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่องทั่วโลกจะต้องไม่ซ้ำกัน

ผู้ให้บริการแก่บุคคลทั่วไปในการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต สามารถจำแนกได้ 4 ประเภท

1. ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมและการกระจายภาพและเสียง (Telecommunication and Broadcast Carrier)
2. ผู้ให้บริการการเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Access Service Provider)
3. ผู้ให้บริการเช่าระบบคอมพิวเตอร์ หรือให้เช่าบริการโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ

4. ผู้ให้บริการร้านอินเทอร์เน็ต มีหน้าที่ต้องเก็บรักษาข้อมูลที่สามารถระบุตัวบุคคลเวลาของการเข้าใช้ และเลิกใช้บริการ และหมายเลขไอพี

ผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการจัดเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 ซึ่ง กำหนดว่าผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ไว้ ไม่น้อยกว่า 90 วัน นับตั้งแต่ที่ข้อมูลนั้นได้เข้าสู่ระบบ เพื่อเป็นพยานหลักฐานในการ สืบสวนสอบสวน และติดตามผู้กระทำความผิดมาลงโทษ

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 มีผลบังคับใช้ไป แล้วตั้งแต่วันที่ 18 กรกฎาคม 2550 เรามาทำความเข้าใจว่าทำอะไรถึงจะไม่เสี่ยงกับ ความผิดทางอาญาตาม พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ที่ควรทราบ

มาตรา 5 ผู้ใดเข้าถึงโดยมิชอบซึ่งระบบคอมพิวเตอร์ที่มีมาตรการป้องกัน การเข้าถึง โดยเฉพาะ และมาตรการนั้นมีได้มีไว้สำหรับตน ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 10,000บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 6 ผู้ใดล่วงรู้มาตรการป้องกันการเข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ที่ ผู้อื่นจัดทำขึ้นเป็นการ เฉพาะ ถ้านำมาตรการดังกล่าวไปเปิดเผยโดยมิชอบในประการที่น่าจะเกิดความเสียหายแก่ ผู้อื่น ต้อง ระวางโทษจำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 7 ผู้ใดเข้าถึงโดยมิชอบซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่มีมาตรการ ป้องกันการเข้าถึง โดยเฉพาะ และมาตรการนั้นมีได้มีไว้สำหรับตน ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 40,000บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 8 ผู้ใดกระทำความผิดโดยมิชอบด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อดักจับไว้ซึ่ง ข้อมูลคอมพิวเตอร์ของ ผู้อื่นที่อยู่ระหว่างการส่งในระบบคอมพิวเตอร์ และข้อมูลคอมพิวเตอร์นั้น มิได้ มีไว้เพื่อประโยชน์สาธารณะหรือเพื่อให้บุคคลทั่วไปใช้ประโยชน์ได้ต้อง ระวางโทษจำคุกไม่เกิน 3 ปี หรือปรับไม่เกิน 60,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 9 ผู้ใดทำให้เสียหาย ทำลาย แก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมไม่ว่าทั้งหมด หรือ บางส่วน ซึ่งของผู้อื่นโดยมิชอบ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินข้อมูลคอมพิวเตอร์ห้าปี หรือปรับไม่เกิน หนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 10 ผู้ใดกระทำความผิดโดยมิชอบ เพื่อให้การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ของผู้อื่น ถูกระงับ ชะลอ ชัดขวาง หรือรบกวนจนไม่สามารถทำงานตามปกติได้ต้องระวางโทษจำคุก ไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 11 ผู้ใดส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แก่บุคคลอื่นโดยปกปิดหรือปลอมแปลงแหล่งที่มาของการส่งข้อมูลดังกล่าว อันเป็นการรบกวนการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของบุคคลอื่นโดยปกติสุข ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 100,000 บาท

มาตรา 12 ถ้าการกระทำความผิดตามมาตรา 9 หรือมาตรา 10

(1) ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประชาชน ไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดขึ้นในทันทีหรือในภายหลัง และไม่ว่าจะเกิดขึ้นพร้อมกันหรือไม่ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 10 ปีและปรับไม่เกิน 200,000 บาท

(2) เป็นการกระทำโดยประการที่น่าจะเกิดความเสียหายต่อข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของประเทศ ความปลอดภัยสาธารณะ ความมั่นคง ในทางเศรษฐกิจของประเทศ หรือการบริการสาธารณะ หรือเป็นการกระทำ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่มีไว้เพื่อประโยชน์สาธารณะ ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่ 30 ถึง 50 ปี และปรับตั้งแต่ 60,000 บาทถึง 300,000 บาท

ถ้าการกระทำความผิดตาม (2) เป็นเหตุให้ผู้อื่นถึงแก่ความตาย ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่ 10 ถึง 20 ปี

มาตรา 13 ผู้ใดจำหน่ายหรือเผยแพร่ชุดคำสั่งที่จัดทำขึ้นโดยเฉพาะเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการกระทำความผิดตามมาตรา 5 มาตรา 6 มาตรา 7 มาตรา 8 มาตรา 9 มาตรา 10 หรือมาตรา 11 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 14 ผู้ใดกระทำความผิดที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

(1) นำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ปลอมไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน หรือข้อมูลคอมพิวเตอร์อันเป็นเท็จ โดยประการที่น่าจะเกิดความเสียหายแก่ผู้อื่นหรือประชาชน

(2) นำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์อันเป็นเท็จ โดยประการที่น่าจะเกิด ความเสียหายต่อความมั่นคงของประเทศหรือก่อให้เกิดความตื่นตระหนกแก่ประชาชน

(3) นำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ใด ๆ อันเป็นความผิดเกี่ยวกับความมั่นคง แห่งราชอาณาจักรหรือความผิดเกี่ยวกับการก่อการร้ายตามประมวลกฎหมายอาญา

(4) นำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ใด ๆ ที่มีลักษณะอันลามก และข้อมูลคอมพิวเตอร์นั้นประชาชนทั่วไปอาจเข้าถึงได้

(5) เผยแพร่หรือส่งต่อซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์โดยรู้อยู่แล้วว่าเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ตาม (1) (2) (3) หรือ(4)

มาตรา 15 ผู้ให้บริการผู้ใดจงใจสนับสนุนหรือยินยอมให้มี การกระทำความผิดตามมาตรา 14 ในระบบคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความควบคุมของตน ต้องระวางโทษเช่นเดียวกับผู้กระทำความผิดตามมาตรา 14

มาตรา 16 ผู้ใดนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ ที่ประชาชนทั่วไปอาจเข้าถึงได้ซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏเป็นภาพของผู้อื่น และภาพนั้นเป็นภาพที่เกิดจากการสร้างขึ้น ตัดต่อ เติม หรือดัดแปลงด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือวิธีการอื่นใด ทั้งนี้โดยประการที่น่าจะทำให้ผู้อื่นนั้น เสียชื่อเสียง ถูกดูหมิ่น ถูกเกลียดชัง หรือได้รับความอับอาย ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 3 ปี หรือปรับไม่เกิน 60,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 17 ผู้ใดกระทำความผิดตามพ.ร.บ.นี้ นอกอาชญาจักรและ

(1) ผู้กระทำความผิดนั้นเป็นคนไทย และรัฐบาลแห่งประเทศที่ความผิดได้เกิดขึ้น หรือผู้เสียหายได้ร้องขอให้ลงโทษ หรือ

(2) ผู้กระทำความผิดนั้นเป็นคนต่างด้าว และรัฐบาลไทย หรือคนไทยเป็นผู้เสียหาย และผู้เสียหายได้ร้องขอให้ลงโทษ จะต้องรับโทษภายในราชอาณาจักร

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560

พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ หรือ พระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ฉบับล่าสุดได้มีการประกาศใช้เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2560 ซึ่งเป็น พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ฉบับ 2 โดยมีสาระสำคัญของพ.ร.บ. ดังนี้

1. ฐานความผิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ (มาตรา 5-16)

- การเข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ (มาตรา 5)
- การล่วงรู้ถึงมาตรการป้องกันการเข้าถึง (มาตรา 6)
- การเข้าถึงข้อมูลคอมพิวเตอร์ (มาตรา 7)
- การดักข้อมูลคอมพิวเตอร์โดยมิชอบ (มาตรา 8)
- การรบกวนข้อมูลคอมพิวเตอร์ (มาตรา 9)
- การรบกวนระบบคอมพิวเตอร์ (มาตรา 10)
- การส่งสแปมเมล Spam Mail (มาตรา 11)
- การกระทำความผิดต่อความมั่นคง (มาตรา 12)
- การจำหน่าย / เผยแพร่ชุดคำสั่ง เพื่อใช้กระทำความผิด (มาตรา 13)
- การปลอมแปลงข้อมูลคอมพิวเตอร์ / เผยแพร่เนื้อหาอันไม่เหมาะสม (มาตรา 14)
- ความรับผิดของผู้ให้บริการ (มาตรา 15)
- การเผยแพร่ภาพจากการตัดต่อ / ดัดแปลง (มาตรา 16)

2. เขต (ประเทศ) อำนาจของศาลในการพิจารณาคดี (มาตรา 17)

3. อำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายใหม่ (มาตรา 18-21)

อำนาจของเจ้าพนักงานโดยเด็ดขาด

- (1) มีหนังสือสอบถาม / ให้ส่งคำชี้แจง ให้ถ้อยคำ
- (2) เรียกข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์
- (3) สั่งให้ส่งมอบข้อมูลผู้ใช้บริการตามมาตรา 26

อำนาจของเจ้าพนักงานที่ต้องขออำนาจศาล

- (4) ทำสำเนาข้อมูลคอมพิวเตอร์ ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์
- (5) ส่งให้บุคคลส่งมอบข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์
- (6) ตรวจสอบหรือเข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์
- (7) ถอดรหัสลับของข้อมูลคอมพิวเตอร์
- (8) ยึดหรืออายัดระบบคอมพิวเตอร์

4. อำนาจของ รมต.ไอซีที ระวังการทำให้เผยแพร่ (มาตรา 20)

5. บทกำหนดโทษสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ หากเปิดเผย หรือประมาท (มาตรา 22-24)

6. ข้อมูลที่ใช้เป็นพยานหลักฐาน ต้องไม่เกิดจากการจงใจ หรือข่มขู่ (มาตรา 25)

7. การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ (มาตรา 26)

8. ข้อกำหนดให้ปฏิบัติตามพ.ร.บ.นี้ (มาตรา 27 - 30)

เปรียบเทียบพรบ.คอมพิวเตอร์ฉบับเก่าและฉบับใหม่ เหมือนและต่างกันอย่างไร

ตั้งแต่ที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขพรบ.คอมพิวเตอร์ฉบับใหม่เพื่อประกาศใช้แทนฉบับเก่า เชื่อว่ายังมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ที่ยังไม่ทราบและยังไม่เข้าใจถึงความสำคัญของพรบ.ฉบับนี้ วันนี้เราจึงจะมาสรุปความสำคัญและความแตกต่างของพรบ.คอมพิวเตอร์ฉบับเดิมกับฉบับล่าสุดให้ได้ทราบกัน ความแตกต่างของพรบ.คอมพิวเตอร์ฉบับปี 2550 และ ปี 2560 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่ใช่พรบ.ฉบับแรกที่ถูกประกาศใช้ แต่เป็นฉบับที่ 2 ซึ่งได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมมาจากฉบับแรก โดยเน้นเรื่องของบทลงโทษ ได้แก่

1. การนำเข้าข้อมูลอันเป็นเท็จที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อความมั่นคงของประเทศและประชาชน จากที่พรบ.ฉบับเดิม กำหนดโทษจำคุกตั้งแต่ 3-15 ปี และปรับตั้งแต่ 6 หมื่นบาทแต่ไม่เกิน 2 แสนบาท เปลี่ยนเป็น ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่ 1-7 ปี และปรับตั้งแต่ 2 หมื่น – 1.4 แสนบาท รวมถึงการกระทำที่ก่อให้เกิดความแก่ประชาชน พรบ. ปี 2560 ก็ได้กำหนดระวางโทษจำคุกไม่เกิน 10 ปี และปรับไม่เกิน 2 แสนบาท

2. ในประเด็นของผู้ให้บริการที่ไม่ลบเนื้อหาที่ผิดกฎหมาย ซึ่งระบุไว้ในพรบ.ฉบับเดิม ที่ผู้ให้บริการจะได้รับโทษก็ต่อเมื่อมีเจตนาที่จะสนับสนุนหรือยินยอมเท่านั้น แต่ในพรบ.ฉบับใหม่ จะมีการระบุความรับผิดชอบก็ต่อเมื่อผู้ให้บริการร่วมมือหรือรู้เห็นเป็นใจเท่านั้น หากผู้ให้บริการได้รับการแจ้งเตือนแล้วลบข้อมูลเหล่านั้นทั้งก็จะต้องรับโทษแต่อย่างใด ส่วนการส่งข้อความในลักษณะของ Spam mail ในพรบ. ปี 2560 ก็ได้มีการเพิ่มโทษจากโทษปรับไม่เกิน 1 แสนบาท เป็นโทษปรับไม่เกิน 2 แสนบาทด้วย

3. ในพรบ.คอมพิวเตอร์ ปี 2560 ยังได้มีการเพิ่มการกระทำที่ก่อความเสียหายให้แก่ระบบคอมพิวเตอร์ ให้มีโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปีและปรับไม่เกิน 2 แสนบาท รวมถึงการกระทำที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบความมั่นคง ที่แต่เดิมไม่มีโทษเฉพาะ พรบ.ฉบับใหม่ได้มีการกำหนดโทษจำคุกตั้งแต่ 1-10 ปี และปรับตั้งแต่ 2 หมื่น – 2 แสนบาท

ใครที่ยังไม่รู้ว่พรบ.คอมพิวเตอร์มีการแก้ไขและปรับปรุงเพิ่มเติมจากฉบับแรกและได้มีการประกาศใช้เรียบร้อยแล้ว ต้องทำการอัปเดตความรู้โดยด่วน เพราะหากพลาดพลั้งทำอะไรลงไปในโลกออนไลน์โดยไม่ได้ไตร่ตรองล่วงหน้า อาจจะเข้าข่ายการกระทำความผิดตามพรบ.คอมพิวเตอร์ก็เป็นได้

ความสำคัญของพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 และที่ปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2560

1. การเข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการแฮก การโพส หรือทำอะไรก็ตาม โดยที่ไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของ จะมีความผิดทันทีตามมาตราที่ 5 จำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 10,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
2. การนำข้อมูลรหัสผ่าน หรือวิธีการเข้าสู่ระบบที่ถูกป้องกันไว้ไปเปิดเผยจะมีความผิดตามมาตราที่ 6 จำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
3. หากใครลอบเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต มีความผิดตามมาตราที่ 7 มีโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 40,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
4. การดักล่อคไวซ์คอมพิวเตอร์ของผู้อื่นซึ่งอยู่ระหว่างการส่งคอมพิวเตอร์นั้นมิได้มิไว้เพื่อประโยชน์สาธารณะ มีความผิดตามมาตรา 8 จำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 40,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
5. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขทำลายไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน หรือไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของ มีโทษตามมาตราที่ 9 จำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
6. การทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่นไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ เช่น การปล่อยไวรัส มีโทษจำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตราที่ 10
7. การส่งข้อมูลทางอีเมลหรือทางแชทบล็อก โดยปกปิดหรือปลอมแปลงแหล่งที่มา ถือว่าเป็นความผิดตามมาตราที่ 11 โทษคือปรับไม่เกิน 100,000 บาท
8. ผู้ใดกระทำความเสียหายแก่ระบบหรือข้อมูลคอมพิวเตอร์ ส่งผลกระทบต่อบุคคลทั่วไป มีโทษจำคุกไม่เกิน 10 ปี หรือปรับไม่เกิน 200,000 บาท และถ้าหากความเสียหายนั้นส่งผลกระทบต่อสาธารณะ เศรษฐกิจ หรือความมั่นคงของประเทศ จำคุก 3-15 ปี และปรับ 60,000-300,000 บาท และถ้าการกระทำครั้งนี้ทำให้ผู้อื่นถึงแก่ความตาย จำคุก 5-20 ปี และปรับ 100,000-200,000 บาท ตามมาตราที่ 12
9. จำหน่ายหรือเผยแพร่ชุดโปรแกรมที่จัดทำขึ้น เพื่อนำไปใช้กระทำความผิดต้องได้รับโทษตามมาตราที่ 13 จำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
10. นำข้อมูลที่ผิด พ.ร.บ. เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลปลอม ทูจิด หลอกลวง ข้อมูลความผิดเกี่ยวกับความมั่นคงของประเทศ แล้วเผยแพร่ส่งต่อข้อมูลโดยรู้อยู่แล้วว่าผิด มีโทษจำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตราที่ 14
11. หากผู้ใดให้ความร่วมมือ ยินยอม รู้เห็นเป็นใจให้มีการกระทำความผิดจำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตราที่ 15
12. การเผยแพร่ภาพตัดต่อ ต่อเติม ดัดแปลงภาพ ไม่ว่าจะด้วยวิธีใดที่ทำให้ผู้อื่นเสียชื่อเสียง ถูกดูหมิ่น หรือถูกเกลียดชัง ให้ได้รับความอับอาย ต้องได้รับโทษจำคุกไม่เกิน 3 ปี และปรับไม่เกิน 200,000 บาท ตามมาตราที่ 16
13. การส่งรูปภาพแชร์ของผู้อื่น เช่น สวัสดิ์ อวยพร ไม่ผิด ถ้าไม่เอาภาพไปใช้ในเชิงพาณิชย์ หารายได้ ภาพดอกไม้ หรือ ภาพถ่ายศิลปะที่ถูกตัดต่อและส่งเป็นข้อความสวัสดิ์ หรือ คำอวยพรต่างๆ นั้นไม่ถือว่าเข้าข่ายความผิด พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ตามมาตรา 16 หากแต่ต้องเป็นภาพตัดต่อบุคคลเท่านั้น จึงจะมีความผิดตาม พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์

นี่เป็นเพียงส่วนหนึ่งของ พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ที่มีผลบังคับใช้แล้ว ซึ่งยังมีอีกหลายประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ ดังนั้นจึงควรรู้กฎกติกาการใช้งานไว้ก่อน ก็จะช่วยป้องกันไม่ให้เราเสี่ยงต่อการทำผิดกฎหมายได้

กรณีศึกษา (อ้างอิงจาก <https://sites.google.com/site/peanut199/008>)

มาตรา 5, 7, 9, 14 แยก Twitter นายกรัฐมนตรี

มาตรา 6 account yahoo voice ถูกเปิดเผย 4 แสนรายชื่อ

มาตรา 8 ไอซีทีใช้เสนอสนิฟเฟอร์แต่ไม่ผ่าน

มาตรา 10 จงใจทำให้ Server ทำงานหนัก (Overload)

มาตรา 11 จดหมายขยะ

มาตรา 14 เผยแพร่ข่าวเท็จปรับเวลาประเทศไทย

มาตรา 15 บุกยึดเซิร์ฟเวอร์เว็บตลาดดอกคอม

มาตรา 16 ฟ้องเอสทีวีติดต่อทักษิณ (ตรงกับกฎหมายอาญา มาตรา 328)

สรุป

กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณ กฎหมายเป็นคำสั่งหรือข้อบังคับของรัฐ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามจะต้องได้รับโทษ ที่ระบุไว้ จริยธรรมเป็น สิ่งที่ควรประพฤติควรทำ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามก็ไม่ต้องรับโทษทางกฎหมายบ้านเมือง แต่อาจถูกลงโทษทางสังคม จริยธรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้ 1. ความรู้ (cognitive) 2. ความสำนึก (affective) 3. องค์ประกอบด้านการแสดงออก (Moral conduct) จรรยาบรรณหรือเรียกอีกอย่างว่า ประมวลจริยธรรม (Code of Conduct) หมายถึง "ประมวลความประพฤติที่ผู้ประกอบ อาชีพการงานแต่ละอย่างกำหนดขึ้น เพื่อรักษาและส่งเสริมเกียรติคุณชื่อเสียงและฐานะของสมาชิก อาจเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรหรือไม่ก็ได้

อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการก่ออาชญากรรม 1. การขโมยหมายเลขบัตรเครดิต 2. การแอบอ้างตัว เป็นการแอบอ้างตัวของผู้กระทำต่อบุคคลที่สามว่าตนเป็นอีกคนหนึ่ง การกระทำในลักษณะนี้จะใช้ลักษณะเฉพาะตัว 3. การสแปมทางคอมพิวเตอร์ เป็นการกระทำโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการหลอกลวงผู้อื่น ลักษณะของอาชญากรรมคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างลักษณะการกระทำที่เป็นอาชญากรรมคอมพิวเตอร์ใน 3 ประเด็น คือ 1. การเข้าถึงและการใช้คอมพิวเตอร์โดยไม่ได้รับอนุญาต 2. การก่อวินาศกรรมหรือการทำลายข้อมูล 3. การขโมยข้อมูลและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 ที่สำคัญ ดังนี้ 1. ฐานความผิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ (มาตรา 5-16) 2. เขต (ประเทศ) อำนาจของศาลในการพิจารณาคดี (มาตรา 17) 3. อำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายใหม่ (มาตรา 18-21) 4. อำนาจของ รมต.ไอซีที ระงับการทำให้เผยแพร่ (มาตรา 20) 5. บทกำหนดโทษสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ หากเปิดเผย หรือประมาท (มาตรา 22-24) 6. ข้อมูลที่ใช้เป็นพยานหลักฐาน ต้องไม่เกิด

จากการจูงใจ หรือข่มขู่ (มาตรา 25) 7. การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ (มาตรา 26) 8. ข้อกำหนดให้ปฏิบัติตามพ.ร.บ.นี้ (มาตรา 27 - 30)

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ให้นักศึกษายกตัวอย่างอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต หรือภัยจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต มาคนละ 2 ตัวอย่าง และให้พิจารณาว่าภัยดังกล่าวละเมิดกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศเรื่องใด (ให้นักศึกษาบอกแหล่งที่มาของข้อมูลอาชญากรรมหรือภัยทางอินเทอร์เน็ตด้วย)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบพื้นฐานอะไรบ้าง
3. ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ หมายถึงอะไร และมีลักษณะการทำงาน อย่างไรบ้าง
4. ซอฟต์แวร์ระบบกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีความแตกต่างกันอย่างไร
5. คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อการสื่อสารอย่างไรบ้าง
6. ยกตัวอย่างคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวันมาอย่างน้อย 5 ข้อ
7. จงบอกประโยชน์ของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาอย่างน้อย 10 ข้อ
8. คอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานทั่วไป ควรเป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใด เพราะอะไร
9. คุณได้นำคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านใดบ้าง อย่างไรจงอธิบายมาพอสังเขป
10. คอมพิวเตอร์กับเทคโนโลยีสารสนเทศมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไรจงอธิบาย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, “กฎหมายไอซีที”. (2553). [ออนไลน์]

ได้จาก: http://www.mict.go.th/more_news.php?cid=47 [สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2562].

กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย. (2560). [ออนไลน์]

ได้จาก: <http://www.lawyerthai.com/articles/it/006.php> [สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2562].

คู่มือการปฏิบัติและแนวทางการป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2550).[ออนไลน์]

ได้จาก: <http://www.mwit.ac.th/~cs/download/tech30102/handbook.pdf> [สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2562].

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. (2546). **ทฤษฎีองค์การสมัยใหม่**. กรุงเทพฯ : ศิริภักดิ์.

ทักษิณา สนวนานนท์ และฐานิสรา เกียรติบริม. (2546). **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : วี.ทีซี.คอมมิวนิเคชั่น

บทเรียนออนไลน์วิชาความรู้ทางสังคมดิจิทัลด้วยไอซีที. (2550). [ออนไลน์]

ได้จาก: <https://www.informatics.buu.ac.th/88510159/> [สืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2562].

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิด เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. (2553). [ออนไลน์]

ได้จาก:

http://www.nectec.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=79:-

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐. (2561). [ออนไลน์]

ได้จาก:http://th.wikisource.org/wiki/พระราชบัญญัติ_ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์_พ.ศ._๒๕๕๐ [สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2562].

พระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์. (2560). [ออนไลน์] ได้จาก:

<https://sites.google.com/site/peanut199/008>
[สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2562].

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. [ออนไลน์]

ได้จาก:<http://rirs3.royin.go.th/newsearch/word-2-search.asp> [สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2559]

พรเพชร วิชิตชลชัย ประธานศาลอุธรณ์ภาค4. (2559). “คำอธิบายพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์พ.ศ.2550”.2550&catid=40:technology-news&Itemid=165 [สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2562].

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542**. กรุงเทพฯ: บริษัทนานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ . (2554). “คำอธิบายพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544”.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2549). **วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

บทที่ 7

โครงการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิทย์ เดชชัยศรี

การศึกษาในปัจจุบันที่ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะรู้จัก การคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แยกแยะข้อมูล มีความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงการสังเกต สิ่งต่างๆรอบตัวมากขึ้น เพราะว่าผู้เรียนได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ แหล่งการเรียนรู้และเครือข่าย การเรียนรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลาซึ่งลักษณะต่างๆเหล่านี้จะสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เนื่องจากโครงงาน คือ การศึกษาเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และ วิธีการใหม่ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา ดังนั้นในเรื่องของโครงงาน นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ จะมีขั้นตอน วิธีการ และกระบวนการ อย่างไรนั้น จะกล่าวรายละเอียดในเนื้อหาต่อไป

ความหมายของโครงงาน นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงงาน ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ. (2539, 46) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการจัดการเรียน การสอนแบบโครงงาน คือ การเรียนการสอนที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่เด็ก เหมือนกับการทำงานในชีวิตจริง เพื่อให้เด็กได้ประสบการณ์โดยตรง เด็กได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ เด็กได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รู้จักหาวิธีการต่างๆมา แก้ปัญหา เด็กจะทำงานอย่างเป็นระบบขั้นตอนรู้จักวางแผน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม ฝึกการคิด วิเคราะห์และประเมินตนเอง

สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542, 6) กล่าวว่า โครงงาน หมายถึง การจัดการ เรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของ การศึกษาสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำ และให้ คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

ทิตินา แคมมณี. (2543, 14) ได้กล่าวถึงการสอนแบบโครงงาน (Project Design) หมายถึง เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหา ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเองในด้านต่างๆมาจากแนวคิดพื้นฐานของการ เรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center) และการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยมีการศึกษา หลักการและวิธีเกี่ยวกับโครงงานที่เลือกศึกษา วิเคราะห์ วางแผนการทำงาน ลงมือทำงานและ ปรับปรุงเพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ในกระบวนการเรียนการสอนได้ใช้ทักษะกระบวนการ

สอดคล้องคุณธรรมทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกปฏิบัติจริง เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วม มีครูเป็นผู้ชี้แนะให้คำปรึกษาตลอดเวลา เน้นฝึกคนให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545, 213) ได้กล่าวถึงความหมายของโครงการว่า กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบเพื่อสร้างองค์ความรู้ หรือแก้ปัญหาโดยการศึกษาค้นคว้า ทดลองตามขั้นตอนและส่วนประกอบของโครงการ

อาภาภรณ์ ใจเที่ยง.(2553, 133) กล่าวว่า โครงการ คือ การจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง นำเสนอผลงาน ตามความสามารถของแต่ละคน จัดเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2554, 100) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบโครงการ คือ เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้า กระทำในสิ่งที่ตนสนใจและเป็นผู้วางแผนการทำงานได้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาหรือเสนอแนะแนวทาง ผู้เรียนจะต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน คือวางแผนการดำเนินงานด้วยการเขียนโครงการเสนอผู้สอน เมื่อได้รับการอนุมัติก็จะดำเนินงานตามแผน เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปแผนการดำเนินงานและรายงานการปฏิบัติงาน รายงานสภาพปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

พิมพันธ์ เตชะคุปต์และคณะ. (2556, 25) กล่าวว่า การทำโครงการ หมายถึง การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (unknown by all)

จากความหมายของโครงการที่นักการศึกษาได้ให้ความไว้วางใจกันนั้น พอสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ หมายถึง เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้า กระทำในสิ่งที่ตนสนใจและเป็นผู้วางแผนการทำงานได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ฝึกให้ผู้เรียนมีการวางแผนการจัดทำโครงการเป็นขั้นตอน เพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง

นวัตกรรม

มอร์ตัน เจ. (Morton, J, 1971) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า หมายถึงการปรับปรุงของเก่าให้ใหม่ขึ้น และพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนหน่วยงานหรือองค์กรนั้น นวัตกรรมไม่ใช่อะไรหรือลัทธิสิ่งเก่าให้หมดไป แต่เป็นการปรับปรุง เสริมแต่ง และพัฒนาเพื่อความอยู่รอดของระบบ

นารายานาน (Narayanan, 2001, 68) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า คือผลลัพธ์และกระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาในการทำงาน และก่อให้เกิดความได้เปรียบและโอกาสในการแข่งขัน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, 11-12) ระบุว่า "นวัตกรรม" เป็นศัพท์บัญญัติของคณะกรรมการพิจารณาศัพท์วิชาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งแต่เดิมใช้คำว่า "นวัตกรรม" เป็นคำที่มาจากภาษาอังกฤษว่า "Innovation" มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า "Innovare" แปลตามรูปศัพท์ได้ว่า ทำใหม่ เปลี่ยนแปลงโดยนำสิ่งใหม่ๆ เข้ามา เมื่อพิจารณาความหมาย ศัพท์บัญญัติ วิชา

การศึกษาคำว่า "นวัตกรรม" หมายถึงการนำสิ่งใหม่ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมวิธีการที่ทำอยู่เดิมเพื่อให้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น ฉะนั้นไม่ว่าวงการหรือกิจการใดๆก็ตาม เมื่อมีการนำเอาความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เข้ามาใช้ เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม หรือมุ่งที่จะให้งานนั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ก็เรียกได้ว่าเป็นนวัตกรรมของวงการนั้นๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2540, 245) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า เป็นแนวความคิด การปฏิบัติหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้ จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดี มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน

จรินทร์ อาสาทรงธรรม (2549) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า เป็นการเรียนรู้ การผลิตและการใช้ประโยชน์จากความคิดใหม่ เพื่อให้เกิดผลดีทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการกำหนดผลิตภัณฑ์ การบริการ กระบวนการใหม่ การปรับปรุงเทคโนโลยี การแพร่กระจายเทคโนโลยีและการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์และเกิดผลพวงทางเศรษฐกิจและสังคม

จากความหมายของนวัตกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า นวัตกรรม หมายถึงการนำสิ่งใหม่ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมวิธีการที่ทำอยู่เดิมเพื่อให้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ยังไม่เคยมีการใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น ก่อเกิดผลิตภัณฑ์ การบริการ กระบวนการใหม่ การปรับปรุงเทคโนโลยี การแพร่กระจายเทคโนโลยีและการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์ ก่อให้เกิดผลพวงทางเศรษฐกิจและสังคมช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technologies) ใช้คำย่อว่า "ICT" หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลและการสื่อสาร นับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำไปใช้งานใหม่ เทคโนโลยีเหล่านี้มักจะหมายถึง คอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนอุปกรณ์ (hardware) ส่วนคำสั่ง (software) และส่วนข้อมูล (data) และระบบการสื่อสารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ ระบบสื่อสารข้อมูล ดาวเทียมหรือเครื่องมือสื่อสารใด ๆ ที่มีสายและไร้สาย (ความหมายตามที่ให้ไว้ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545-2549) โดยอักษรย่อแต่ละตัวมีความหมายดังต่อไปนี้

"I" ย่อมาจากคำว่า Information แปลว่า สารสนเทศ หมายถึง นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาผ่านกระบวนการประมวลผล เป็นการบวก ลบ คูณ หาร การจัดกลุ่ม การจัดจำพวก ฯลฯ สารสนเทศให้เป็นข้อมูลที่ง่ายต่อการแปลความหมายทำความเข้าใจได้ง่าย ทำให้มีความเข้าใจตรงกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจ มีภาระหน้าที่ให้มีความสำคัญกับความปลอดภัยของข่าวสารข้อมูลบนเครือข่าย อยู่ในศีลธรรมอันดี และไม่กระทบต่อความมั่นคงของประเทศ

"C" ย่อมาจากคำว่า Communication แปลว่า การสื่อสาร ซึ่งในปัจจุบันระบบสื่อสารการโทรคมนาคมได้เชื่อมโยงประเทศต่างๆ ในโลกเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดสังคมยุคไร้พรมแดนมนุษย์ซึ่งอยู่คนละซีกโลกสามารถติดต่อถึงกันโดยใช้เทคโนโลยีหลายรูปแบบ เช่น อินเทอร์เน็ตกลายเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สามารถส่งผ่านข้อมูลได้เกือบทุกรูปแบบ

“T” ย่อมาจากคำว่า Technology ซึ่งเทคโนโลยีเป็นการรวมคำ 2 คำ คือ Technique หมายถึง วิธีการที่มีการพัฒนาและสามารถนำไปใช้ได้ และ Logic หมายถึงความมีเหตุผลที่เป็นที่ยอมรับ เมื่อรวมกันมีความหมาย คือ วิธีการปฏิบัติที่มีการจัดลำดับอย่างมีรูปแบบและขั้นตอน เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพในเรื่องความเร็ว หรือการประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีฯ (2538, 4) พระราชทานคำนิยามของเทคโนโลยีสารสนเทศว่า การจัดการกระบวนการดำเนินงานสารสนเทศ หรือสารสนเทศในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การเสาะแสวงหา การวิเคราะห์ การจัดเก็บ การจัดการ และการเผยแพร่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์

ระบบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ พ.ศ. 2535 ข้อที่ 5 (อ้างถึงใน สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 2543, 7) ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศว่า หมายถึงความรู้ในผลิตภัณฑ์ หรือในกระบวนการดำเนินการใดๆ ที่อาศัยเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ การติดต่อสื่อสาร การรวบรวม และการนำข้อมูลมาใช้อย่างทันกาล เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพทั้งทางด้านกายภาพ การบริการ การบริหาร และการดำเนินการ รวมทั้งเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อความได้เปรียบทางด้านเศรษฐกิจ การค้า และการพัฒนาคุณภาพชีวิตและคุณภาพของประชาชนในสังคม

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2539) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วย เทคโนโลยีสำคัญสองสาขา คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เราสามารถจัดเก็บบันทึกและประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องส่วนเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมช่วยให้สามารถส่งผลลัพธ์ของการใช้งานคอมพิวเตอร์ ไปให้ผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

สุชุม เฉลยทรัพย์ และคณะ (2547) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง เทคโนโลยี 2 ด้านหลักๆ ซึ่งประกอบด้วย เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมที่ผนวกเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในกระบวนการจัดหา จัดเก็บ สร้าง และเผยแพร่สารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวข้อความ หรือตัวอักษรและตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์

ดังนั้นสรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลและการสื่อสารนับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำไปใช้งานใหม่ เทคโนโลยีเหล่านี้มักจะหมายถึงคอมพิวเตอร์ซึ่ง

ประกอบด้วยส่วนอุปกรณ์ (hardware) ส่วนคำสั่ง (software) และส่วนข้อมูล (data) และระบบการสื่อสารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ ระบบสื่อสารข้อมูล ดาวเทียมหรือเครื่องมือสื่อสารใดๆ ทั้งมีสายและไร้สาย

กล่าวโดยสรุป **โครงการ นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้** คือ การศึกษาเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่ หรือเป็นการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยนำ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลและการสื่อสารนับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำไปใช้งานใหม่ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา

ประเภทของโครงการ

การเรียนรู้แบบโครงการ มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของโครงการ ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2554, 133 – 135) แบ่งประเภทของโครงการออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการปฏิบัติได้ดังนี้

1. โครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างมีระบบ ผู้เรียนจะต้องไปศึกษารวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจโดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ตัวอย่างโครงการ เช่น การสำรวจประชากร พืช สัตว์ หินแร่ ฯลฯ ในชุมชน การสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในชุมชน การสำรวจตามความต้องการเกี่ยวกับอาชีพของชุมชนและการใช้ภาษาในหน้าหนังสือพิมพ์

2. โครงการที่เป็นการค้นคว้าทดลอง เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่าตัวแปรหนึ่งที่จะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้การทำโครงการประเภทนี้จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหาการตั้งวัตถุประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผลและสรุปผลการทดลอง เช่น การปลูกพืชสวนครัวโดยไม่ใช้ดิน การเก็บถั่วงอกให้สดและขาว ไข่เค็มสูตรใหม่และยากันบูดจากพืชสมุนไพร ฯลฯ

3. โครงการที่เป็นการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน ดังนั้น ความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ที่จะทำจำเป็นจะต้องมีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล มีการพิสูจน์ ทดลอง และทดสอบอย่างมีระบบระเบียบเพื่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ผู้เรียนต้องมีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง และมีการดำเนินงานที่เป็นระบบระเบียบ เพื่อให้ได้ความรู้ ทฤษฎี หลักการแนวคิดใหม่ๆ ที่ถูกต้อง เช่น เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา อาหารเพื่อสุขภาพ วัฒนธรรมพื้นบ้านและระบบนิเวศป่าชายเลน ฯลฯ

4. โครงการที่เป็นการประดิษฐ์ เพื่อนำความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวความคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนการทำงาน หรือการใช้สอยอื่นๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยที่ยังไม่มีใครทำหรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนี้จะครอบคลุมเรื่องต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา สังคม อาชีพ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ เช่น เครื่องกรองดักไขมัน เครื่องสีข้าวกล้อง เครื่องกรองน้ำโดยวัสดุธรรมชาติ และการทำเว็บไซต์ เป็นต้น

สุคนธ์ สิ้นพานนท์และคณะ. (2554, 101 – 102) กล่าวว่า โครงการที่กำหนดให้ผู้เรียนทำตามความถนัดและความสนใจ มีผู้แบ่งไว้หลายประเภทแต่อาจรวมเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงการสำรวจ เป็นการรวบรวมข้อมูลเรื่องที่กำลังศึกษา เพื่อนำมาพัฒนาหรือปรับปรุงดีขึ้น เช่น โครงการสำรวจ ความคิดเห็นในการพัฒนาโรงเรียน โครงการสำรวจตัวอย่างสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหาร โครงการสำรวจแหล่งวิทยาการในชุมชน โครงการสำรวจคุณภาพน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ในโรงเรียนโครงการสำรวจการประหยัดพลังงานในโรงเรียน โครงการสำรวจความสนใจในการประกอบอาชีพของนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน โครงการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่น ฯลฯ

2. โครงการประเภททฤษฎี หลักการ แนวความคิด การศึกษา และการทดลอง เป็นการศึกษาค้นคว้าโดยการแสวงหาข้อมูลจากแหล่งวิทยาการ เช่น จากหือสมุด จากแหล่งประกอบการ ฯลฯ เพื่อฝึกฝนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความรู้ที่ได้รับโดยตรงจากตำราต่างๆ หรือการทดลอง เพื่อตรวจสอบกับทฤษฎี กฎ หลักข้อเท็จจริง หรือข้อสงสัยบางประเภทอันเหล่านี้ เช่น โครงการศึกษาเปรียบเทียบกางอกของเมล็ดพืชอันเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ โครงการทดลองการดูดซึ่มสารปนเปื้อนในของเหลวจากสารชนิดต่างๆ โครงการผลิตเครื่องสำอางจากผลไม้ชนิดต่างๆ โครงการทดลองปลูกพืชผักสวนครัวโดยไม่ใช้ดิน โครงการทดลองทำไข่เค็มสูตรใหม่ โครงการทดลองเพาะถั่วงอกด้วยวิธีการต่างๆ เป็นต้น

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการประเภทนี้ มีจุดประสงค์เพื่อการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต การวิเคราะห์ระบบการทำงานสิ่งของเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โครงการผลิตเครื่องฉีดยาฆ่าแมลง โครงการสร้างหุ่นยนต์ช่วยทำงานบ้าน โครงการผลิตเครื่องอบอาหารจากพลังงานแสงอาทิตย์ โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

4. โครงการพัฒนาชิ้นงาน เป็นโครงการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดแนวคิด หรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพ ใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น จุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต การคิดวิเคราะห์ระบบการทำงานสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาหรือสร้างงานใหม่ จัดระบบงานใหม่ เช่น โครงการพัฒนาเครื่องฉีดยาฆ่าแมลง โครงการพัฒนาเครื่องทำเส้นบะหมี่ เส้นขนมจีน โครงการพัฒนาระบบดินและน้ำ โครงการพัฒนาอุปกรณ์การสอยผลไม้ ฯลฯ สำหรับโครงการประเภท 3 และ 4 นักการศึกษาบางกลุ่มก็จัดรวมเป็นประเภทเดียวกัน

โครงการประเภท การพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา (Educational Media) เป็นโครงการที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อ เพื่อการศึกษา โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจต้องมีภาคแบบฝึกหัด บททบทวน และคำถามคำตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนแบบรายบุคคลหรือรายกลุ่ม การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ถือว่าคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอน ซึ่งอาจเป็นการพัฒนาบทเรียนแบบออนไลน์ ให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาด้วยตนเองก็ได้ โครงการประเภทนี้สามารถพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชาต่างๆ โดยผู้เรียนอาจคัดเลือกเนื้อหาที่เข้าใจยาก มาเป็นหัวข้อในการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา ตัวอย่างโครงการ เช่น การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ระบบสุริยจักรวาล ตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการชั่งกิโลกรัม หลักภาษาไทย และสถานที่สำคัญในประเทศไทย เป็นต้น

สรุปได้ว่า ประเภทของโครงการ ประกอบด้วย โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย และโครงการประเภทการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา ซึ่งในบทนี้เราจะเน้นไปที่โครงการประเภทการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษาเป็นหลัก

ขั้นตอนการทำโครงการ

การดำเนินการจัดทำโครงการมีขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่มีระเบียบแบบแผน นำไปใช้ในการค้นหาความรู้ใหม่ หรือใช้ในการทดสอบความรู้เดิมที่ได้มาแล้ว ตลอดจนนำไปใช้ในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ โดยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสังเกตและการตั้งปัญหา (Observation and problem)

การสังเกต (Observation) วิธีการทางวิทยาศาสตร์มักจะเริ่มจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา เมื่อได้ข้อสังเกตบางอย่างที่เราสนใจจะทำให้ได้สิ่งที่ตามมาคือ ปัญหา (Problem) เช่น การสังเกตต้นหญ้าได้ต้นไม้ใหญ่ หรือ ต้นหญ้าที่อยู่ใต้หลังคาก็จะไม่งอกงาม ส่วนต้นหญ้า ในบริเวณใกล้เคียงกันที่ได้รับแสงแดดเจริญงอกงามดี

การตั้งปัญหา การตั้งปัญหานั้นสำคัญกว่าการแก้ปัญหา เพราะการตั้งปัญหาที่ดีและชัดเจนจะทำให้ผู้ตั้งปัญหาเกิดความเข้าใจและมองเห็นลู่ทางของการค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้น ดังนั้นจึงต้องหมั่นฝึกการสังเกต สิ่งที่สังเกตนั้น คืออะไร? เกิดขึ้นเมื่อไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เกิดขึ้นได้อย่างไร? ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น? ตัวอย่างเช่น

"แสงแดดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญงอกงามของต้นหญ้าหรือไม่"

"แบคทีเรียในจานเพาะเชื้อ เจริญงอกงามถ้ามีราสีเขียวอยู่ในจานเพาะเชื้อนั้น" เป็นต้น

2. การตั้งสมมติฐาน (Formulation of Hypothesis)

คือการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้หรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าบนฐานข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ปรากฏการณ์ และการศึกษาเอกสารต่างๆ โดยคำตอบของปัญหาซึ่งคิดไว้นี้ อาจถูกต้อง แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับจนกว่าจะมีการทดลองเพื่อตรวจสอบอย่างรอบคอบเสียก่อน จึงจะ

ทราบว่ามีสมมติฐานที่ตั้งไว้นั้นถูกต้องหรือไม่ ดังนั้นควรตั้งสมมติฐานไว้หลายๆข้อ และทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานไปพร้อมๆ กัน

การตั้งสมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นสมมติฐานที่เข้าใจง่าย มักนิยมใช้วลี "ถ้า...ดังนั้น"
2. เป็นสมมติฐานที่ระบุทางที่จะตรวจสอบได้
3. เป็นสมมติฐานที่ตรวจสอบได้โดยการทดลอง
4. เป็นสมมติฐานที่สอดคล้องและอยู่ในขอบเขตข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตและสัมพันธ์กับปัญหาที่ตั้งไว้

สังเกตและสัมพันธ์กับปัญหาที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่เคยยอมรับอาจล้มเลิกได้ถ้ามีข้อมูลจากการทดลองใหม่ๆ มาลบล้าง แต่ก็มีบางสมมติฐานที่ไม่มีข้อมูลจากการทดลองมาคัดค้านทำให้สมมติฐานเหล่านั้นเป็นที่ยอมรับว่าถูกต้อง เช่น สมมติฐานของเมนเดลเกี่ยวกับหน่วยกรรมพันธุ์ ซึ่งเปลี่ยนกฎการแยกตัวของยีน หรือสมมติฐานของ ฮิวโกโดโร ซึ่งเปลี่ยนเป็นกฎของฮิวโกโดโร

ตัวอย่าง

"ถ้าราเฟนิซิลเลียมยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ดังนั้นแบคทีเรียจะไม่เจริญเมื่อมีราเฟนิซิลเลียมขึ้นรวมอยู่ด้วย"

"ถ้าแสงแดดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญงอกงามของต้นหญ้า ดังนั้นต้นหญ้าบริเวณที่ไม่ได้รับแสงแดดจะไม่งอกงามหรือตายไป" หรือ

"ถ้าแสงแดดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญของต้นหญ้า ดังนั้นต้นหญ้าบริเวณที่ได้รับแสงแดดจะเจริญงอกงาม"

3. การตรวจสอบสมมติฐาน หรือขั้นรวบรวมข้อมูล (Gather Evidence)

การตรวจสอบสมมติฐานจะต้องยึดข้อกำหนดสมมติฐานไว้เป็นหลักเสมอ (เนื่องจากสมมติฐานที่ดีได้ระบุทางการตรวจสอบและออกแบบการตรวจสอบไว้แล้ว) โดยการตรวจสอบสมมติฐานนี้ได้จากการสังเกต และการรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เกิดจากประสบการณ์ธรรมชาติ และ การทดลอง เป็นกระบวนการปฏิบัติ หรือหาคำตอบหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยการทดลองเพื่อทำการค้นคว้าหาข้อมูลและตรวจสอบดูว่าสมมติฐานข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ

3.1 การออกแบบการทดลอง คือการวางแผนการทดลองก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง โดยให้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้เสมอ และควบคุมปัจจัยหรือตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการทดลอง แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

3.1.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable or Manipulated Variable) คือปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลการทดลองหรือตัวแปรที่ต้องศึกษาทำการตรวจสอบดูว่าเป็นสาเหตุ ที่ก่อให้เกิดผลเช่นกัน

3.1.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ผลที่เกิดจากการทดลอง ซึ่งต้องใช้วิธีการสังเกตหรือวัดผลด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลไว้ และจะเปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรอิสระ

3.1.3 ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Control Variable) คือปัจจัยอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลอง และต้องควบคุมให้เหมือนกันทุกชุดการทดลอง เพื่อ

ป้องกันไม่ให้เกิดการทดลองเกิดความคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบสมมติฐาน นอกจากจะควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองจะต้องแบ่งชุด การทดลองออกเป็น 2 ชุด ดังนี้ ชุดทดลอง หมายถึง ชุดที่เราใช้ศึกษาผลของตัวแปรอิสระ ชุดควบคุม หมายถึง ชุดของการทดลองที่ใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งชุดควบคุมนี้จะมีตัวแปรต่างๆ เหมือนชุดทดลองแต่จะแตกต่างจากชุดทดลอง เพียง 1 ตัวแปรเท่านั้น คือตัวแปรที่เราจะตรวจสอบหรือตัวแปรอิสระ

3.2 การปฏิบัติการทดลอง ในกิจกรรมนี้จะลงมือปฏิบัติการทดลองจริงโดยจะดำเนินการไปตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ และควรจะทำซ้ำๆ หลายๆ ครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าได้ผลเช่นนั้นจริง

3.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกที่ได้จากการทดลอง ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถรวบรวมไว้ใช้สำหรับยืนยันว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกต้องหรือไม่ ในบางครั้งข้อมูลอาจได้มาจากการสร้างข้อเท็จจริง เอกสาร จากการสังเกตปรากฏการณ์ หรือจากการซักถามผู้รอบรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มานั้นไปแปรผลและลงข้อสรุปต่อไป ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)

เป็นชั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การค้นคว้า การทดลองหรือการรวบรวมหรือข้อเท็จจริงมาทำการวิเคราะห์ผลแล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกับสมมติฐานข้อใด (เช่น การหาค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นหญ้าจาก 2 สัปดาห์)

5. ชั้นสรุปผล (Conclusion of Result)

การสรุปผล เป็นขั้นตอนที่นำเอาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลแล้วมาสรุป พิจารณาว่า ผลสรุปนั้นเหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าเหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ สมมติฐานจะกลายเป็นทฤษฎี (Theory) และทฤษฎีนั้นก็สามารถนำไปอธิบายข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ตัวอย่าง

สรุปผลได้ว่า แสงแดดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญงอกงามของต้นหญ้าและสามารถนำผลสรุปในเรื่องนี้ไปใช้ในการปลูกพืช นั่นคือ เมื่อจะปลูกพืชควรปลูกในบริเวณที่แสงแดดส่องถึง จึงจะทำให้พืชเจริญงอกงามดี

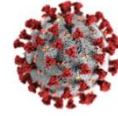
กล่าวโดยสรุป ได้ว่า ขั้นตอนการทำโครงการจะต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักในการดำเนินงาน

การบูรณาการกลุ่มสาระวิชาต่างๆในการทำโครงการ

การทำโครงการในปัจจุบัน เราสามารถมองภาพกว้างหรือภาพรวมเกี่ยวกับปัญหาของโครงการได้โดยที่สามารถนำโครงการ 1 ชิ้นงานมาบูรณาการ การแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มสาระวิชาต่างๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

โครงการเกี่ยวกับปัญหาโรคระบาดที่พบในปัจจุบัน เช่น โรค covid-19 ในประเทศไทย โรค covid-19 เป็นโรคที่อันตรายร้ายแรงเพราะยังไม่มีวัคซีนในการรักษา อีกทั้งยังสามารถติดต่อได้อย่างรวดเร็วและขยายเป็นวงกว้าง เราสามารถบูรณาการ ได้ดังนี้

การระบาดของไวรัส covid-19 ในประเทศไทย



- | | |
|---|--|
| <p>การงานอาชีพและเทคโนโลยี</p> <p>คณิตศาสตร์</p> <p>วิทยาศาสตร์</p> <p>ภาษาไทย</p> <p>สุขศึกษาและพลศึกษา</p> | <ul style="list-style-type: none"> • การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมเพื่อป้องกันอันตรายต่อชีวิต • การคำนวณอัตราความเสี่ยงการระบาดของโรค • การนำเสนอข้อมูล • ลักษณะพันธุกรรมของไวรัส covid-19 • สาเหตุของการเกิดโรค • ผลกระทบต่อการดำรงชีวิต • สถานการณ์ของการระบาดในพื้นที่ต่างๆ • การรณรงค์เพื่อป้องกันโรคโดยการเขียนบทความ หนังสือ วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ เพื่อช่วยเผยแพร่ความรู้ของโรค • แผนและแนวทางป้องกันต่างๆเพื่อสุขภาพที่ดีของทุกคน |
|---|--|



สังคม ศาสนา และวัฒนธรรม

- | | |
|--|---|
| <p>ศิลปะ</p> <p>ภาษาอังกฤษ</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ • การสร้างแผ่นพับ โปสเตอร์ อินโฟกราฟิกต่างๆ เพื่อช่วยรณรงค์ และเผยแพร่ข่าวสารและข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับโรค • การรณรงค์เพื่อป้องกันโรคโดยการเขียนบทความ หนังสือ วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆเพื่อช่วยเผยแพร่ความรู้ของโรคเป็นภาคภาษาอังกฤษ |
|--|---|

ภาพที่ 7.1 การเชื่อมโยง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้เข้ากับหัวข้อเรื่อง
“การระบาดของไวรัส covid-19 ในประเทศไทย”

ที่มา: ผู้เขียน

การเขียนโครงการเพื่อเสนอขอทำโครงการ (โครงร่าง)

การเขียนโครงการเพื่อเสนอขอทำโครงการ (โครงร่าง) ประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ผู้ทำหรือคณะผู้จัดทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
4. บทคัดย่อ
5. กิตติกรรมประกาศ (คำขอบคุณ)
6. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ
7. สมมุติฐานของการทำโครงการ (ถ้ามี)
8. ขอบเขตของการทำโครงการ
9. วิธีดำเนินการ
10. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล
11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
12. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน
13. เอกสารอ้างอิง

1. ชื่อโครงการ

ชื่อโครงการ(โครงการ) เรื่อง “.....” เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก เพราะชื่อโครงการจะช่วยเชื่อมโยงความคิดไปถึงวัตถุประสงค์ของการทำโครงการนั้นๆ ดังนั้นควรกำหนดชื่อโครงการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักที่ต้องการทำและผู้ทำโครงการจะต้องเข้าใจปัญหาที่สนใจศึกษาอย่างแท้จริง เพราะชื่อโครงการและความเข้าใจในปัญหานั้นๆจะทำให้เข้าใจวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาอย่างแท้จริงด้วย

2. ผู้ทำหรือคณะผู้จัดทำโครงการ

การเขียนชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ เพื่อจะได้ทราบว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบโครงการนั้นๆ และสามารถติดต่อได้จากช่องทางใดบ้าง

3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

การเขียนชื่อผู้ให้คำปรึกษาจนโครงการดังกล่าวสำเร็จลุล่วง ควรเขียนอย่างให้เกียรติยกย่องเผยแพร่

รวมทั้งขอบคุณที่ได้แนะนำการทำโครงการจนบรรลุเป้าหมาย

4. บทคัดย่อ

อธิบายถึงที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ และผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ อย่างย่อประมาณ 300-350 คำ

5. กิตติกรรมประกาศ (คำขอบคุณ)

ส่วนใหญ่โครงการมักจะเป็นกิจกรรมที่ได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย ดังนั้นเพื่อเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศของความร่วมมือ จึงควรได้กล่าวขอบคุณบุคลากรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สำเร็จด้วย

6. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ผู้ทำโครงการจำเป็นต้องศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่สนับสนุนเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจศึกษา เพราะสิ่งเหล่านี้จะเชื่อมโยงไปสู่การตั้งสมมติฐานของเรื่องที่ศึกษา การออกแบบการทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูลตลอดจนใช้ประกอบการอภิปรายผลการศึกษาและเสนอแนะสอดคล้องร้อยเรียงกันไป ตั้งแต่ต้นจนจบ (บทที่ 1-5)

การเขียนที่มาและความสำคัญของโครงการ เป็นการอธิบายเนื้อความให้ผู้อ่านเข้าใจว่าเหตุใดจึงต้องทำเรื่องนี้ เกิดปัญหาอะไรขึ้นมา เมื่อทำแล้วจะได้สิ่งใด และถ้าไม่ทำจะเกิดผลเสียอย่างไรบ้าง โดยการเขียนจะเป็นลักษณะของการเขียนเรียงความ ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ คำนำ เนื้อเรื่อง และสรุป

ส่วนที่ 1 คำนำ : เป็นการบรรยายถึงนโยบาย เกณฑ์ สภาพทั่ว ๆ ไป หรือปัญหาที่มีส่วนสนับสนุนให้ริเริ่มทำโครงการ

ส่วนที่ 2 เนื้อเรื่อง : อธิบายถึงรายละเอียดเชื่อมโยงให้เห็นประโยชน์ของการทำโครงการโดยมี หลักการ ทฤษฎีสนับสนุนเรื่องที่ศึกษา หรือการบรรยายผลกระทบ ถ้าไม่ทำโครงการเรื่องนี้

ส่วนที่ 3 สรุป : สรุปถึงความจำเป็นที่ต้องดำเนินการตามส่วนที่ 2 เพื่อแก้ไขปัญหา ค้นคว้าความรู้ใหม่ ค้นหาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ให้เป็นไปตามเหตุผลส่วนที่ 1

7. คำถามโครงการ

การเขียนคำถามโครงการมีความสำคัญ เพราะเป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนทำโครงการ เพื่อตอบคำถาม ซึ่งเป็นคำถามที่ยังไม่มีใครรู้ผลลัพธ์

8. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

วัตถุประสงค์ คือ การกำหนดเป้าหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดจากการทำโครงการ ในการเขียนวัตถุประสงค์ต้องเขียนให้ชัดเจนอ่านเข้าใจสอดคล้องกับชื่อโครงการ หากมีวัตถุประสงค์หลายประเด็น ให้ระบุเป็นข้อๆ

การเขียนวัตถุประสงค์มีความสำคัญต่อแนวทางการศึกษาตลอดจนข้อความรู้ที่ค้นพบ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่ค้นพบนั่นจะมีความสมบูรณ์ครบถ้วน คือ ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทุกข้อ

9. สมมติฐานของการทำโครงการ

สมมติฐานของการทำโครงการ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือทักษะการคิดที่ผู้ทำโครงการต้องให้ความสำคัญ เพราะจะทำให้กำหนดแนวทางในการออกแบบการทดลองได้ชัดเจน และรอบคอบ ซึ่งสมมติฐานก็คือ การคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีหลัก และ เหตุผลตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งผลของการศึกษาของโครงการที่ได้ทำมาแล้ว

10. ขอบเขตของการทำโครงการ

ผู้ทำโครงการต้องให้ความสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตของการทำโครงการเพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือได้แก่ การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนตัวแปรที่ศึกษา

1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ การกำหนดประชากรที่ศึกษา อาจเป็น คน สัตว์ พืช ชื่อใด กลุ่มใด ประเภทใด อยู่ที่ใด เมื่อเวลาใด รวมทั้งกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเหมาะสมเป็นตัวแทนของประชากรที่สนใจศึกษา

2) ตัวแปรที่ศึกษา การศึกษาโครงการส่วนมากมักเป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป การบอกชนิดของตัวแปรอย่างถูกต้องและชัดเจน รวมทั้งการควบคุมตัวแปรที่ไม่สนใจศึกษา เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงการต้องเข้าใจ ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใดบ้างที่เป็นตัวแปรควบคุม เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบการทดลองตลอดจนมีผลต่อการเขียนรายงานทำโครงการที่ถูกต้อง สื่อความหมายให้ผู้ฟังและผู้อ่านเข้าใจตรงกัน

11. วิธีดำเนินการ

วิธีดำเนินการ หมายถึง วิธีการที่จะช่วยให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นนำเสนอโครงการ จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
- 2) การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเขียนวิธีดำเนินการ ให้ระบุกิจกรรมที่ต้องทำให้ชัดเจนว่า จะทำอะไรบ้างเรียงลำดับกิจกรรมก่อนและหลังให้ชัดเจน เพื่อสามารถนำโครงการไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและถูกต้อง

12. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล คือ การระบุการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ ถ้าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะวิเคราะห์ด้วยสถิติอะไรบ้าง เช่น ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

13. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ การคาดหวังถึงผลการดำเนินการตามโครงการ การเขียนต้องคาดคะเนเหตุการณ์ว่าเมื่อได้ทำโครงการสิ้นสุดลง ใครเป็นผู้ได้รับประโยชน์อย่างไร หรือนำไปใช้ไปประยุกต์ในสถานการณ์ในประเด็นใดบ้าง และได้รับมากน้อยเพียงใด ผลที่ได้รับสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ศึกษา

14. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน

การทำโครงการต้องกำหนดตารางเวลาดำเนินการทุกขั้นตอน เพราะการทำตารางเวลาจะเป็นประโยชน์ให้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นประโยชน์ต่อการติดตามประเมินผลการทำงานแต่ละขั้นตอน จนสิ้นสุดการทำโครงการนั้น

15. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง คือ รายการเอกสารที่นำมาอ้างอิงเพื่อประกอบการทำโครงการ ตลอดจนการเขียนรายงานการทำโครงการและควรเขียนตามหลักการที่นิยมกัน

สรุปได้ว่า การเขียนโครงการเพื่อเสนอขอทำโครงการ (โครงร่าง) เปรียบเหมือนแผนที่ ที่ผู้เขียนต้องวางแผนล่วงหน้าในการดำเนินการทุกระยะ เพื่อเป็นแนวทางให้เห็นว่าโครงการนั้นๆจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

แนวทางการเขียนรูปเล่มโครงงาน

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

.....

.....

.....

จากความสำคัญดังกล่าว และจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้ศึกษาจึงได้พัฒนาวิธีทำเรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับ.....

เพื่อ.....

.....

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีทำเรื่อง.....
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิธีทำเรื่อง.....

ขอบเขตของงาน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน.....สาขาวิชา จำนวน.....คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา.....ปีการศึกษา 2563 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน.....คน โดยการสุ่มแบบ.....

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

- 2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีทำเรื่อง.....
- 2.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิธีทำเรื่อง.....

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้เวลา.....เดือน ตั้งแต่วันที่ เดือน พ.ศ.....ถึงวันที่.....

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้.....
2.
3.

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิดีทัศน์ หมายถึง
2. บทวิดีโอทัศน์ หมายถึง
3. ความคิดเห็นที่มีต่อวิดีโอทัศน์ หมายถึง ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อวิดีโอทัศน์ในด้านเนื้อหา
ด้านการนำเสนอ และข้อเสนอแนะที่มีต่อวิดีโอทัศน์
4. ผู้ชม หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้น
ปีที่ 2 สาขาวิชา.....ปีการศึกษา 2563 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา จำนวน.....คน โดยการสุ่มแบบ.....
5.
6.

กรอบแนวคิดการศึกษา

กรอบแนวคิดสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีแล้วนำมากำหนดเป็น
กรอบแนวคิดสำหรับการศึกษาดังภาพที่ 1

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ศึกษาหลักการและวิธีการหาข้อมูลการศึกษาในการพัฒนา.....
..... โดยแบ่งเป็นส่วนๆ ดังนี้

1. วิดีทัศน์
 - 1.1 ความหมายของวิดีโอทัศน์
 - 1.2 บทวิดีโอทัศน์
 - 1.3 ลักษณะของมูมกล้องที่ใช้ในการถ่ายทำวิดีโอทัศน์
 - 1.4
2. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.....
 - 2.1 ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.....
 - 2.2
 - 2.3
3. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาวิดีโอทัศน์
 - 3.1 โปรแกรม.....
 - 3.2

1. วิดีทัศน์

1.1 ความหมายของวิดีโอทัศน์

.....

.....

.....

1.2

.....

บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน

ผู้ศึกษาได้พัฒนาวิดีโอทัศน์เรื่อง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานประกอบด้วย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้
3. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน.....สาขาวิชา จำนวน.....คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา.....ปีการศึกษา 2563 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน.....คน โดยการสุ่มแบบ.....

2. เครื่องมือที่ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 2.1 วิดีทัศน์เรื่อง
- 2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิดีโอทัศน์เรื่อง.....

2.1 ขั้นตอนการพัฒนาวิดิทัศน์เรื่อง.....

1.
2.
3.

3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจง แนะนำขั้นตอนการชมวิดิทัศน์เรื่อง
2. กลุ่มตัวอย่างชมวิดิทัศน์เรื่อง.....
3. ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิดิทัศน์เรื่อง.....

.....

4. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำผลการทดลอง ไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด 2535: น.102-103) ใช้สูตรดังนี้

สูตรหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อกำหนดให้ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนนักเรียนเรียน

สูตรหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อกำหนดให้ S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับ.....
โดยศึกษากระบวนการและขั้นตอนต่างๆ จนกระทั่งประเมินความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์สามารถ
แสดงผลการศึกษาได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
สำหรับ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์ เรื่อง.....

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับ

.....
ผลการศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับ.....
มีดังนี้.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์ เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิทัศน์ เรื่องผลการ
วิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.1 ถึง 4.4

ตารางที่ 4.1 ความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์ เรื่อง

ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา			
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง			
3. ด้านการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย			
รวม			

จากตาราง 4.1 พบว่าความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์ เรื่อง จำนวน
.....คน โดยรวมอยู่ในระดับ..... ($\bar{X}$ =, S.D. =) และเมื่อพิจารณาแยกย่อยเป็นรายด้าน
พบว่า วิทัศน์ เรื่อง มีความคิดเห็นด้านเนื้อหา ภาพ ภาษา และเสียง การ
ออกแบบสื่อมัลติมีเดียในระดับ..... ($\bar{X}$ =, S.D. =)

ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์ เรื่อง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องราว			
1.2 ความเหมาะสมในการลำดับเรื่อง			

1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้ชม			
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			
รวม			

จากตาราง 4.2 พบว่าความคิดเห็นที่มีต่อวีดิทัศน์ เรื่องด้านเนื้อหา
จำนวน คน โดยรวมอยู่ในระดับ..... ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.48) และเมื่อพิจารณาแยกย่อยเป็น
รายด้าน พบว่า.....

ตารางที่ 4.3 ความคิดเห็นที่มีต่อวีดิทัศน์ เรื่อง ด้านภาพ ภาษา
และเสียง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
2. ภาพ ภาษา และเสียง			
2.1 ความเหมาะสมของภาพ และเสียง			
2.2 ความน่าสนใจของภาพ และเสียง			
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้			
2.4 ความชัดเจนของเสียง			
รวม			

จากตาราง 4.3 พบว่าความคิดเห็นที่มีต่อวีดิทัศน์ เรื่อง ด้านภาพ
ภาษา และเสียง จำนวน.....คน โดยรวมอยู่ในระดับ..... ($\bar{X}$ =, S.D. =.....) และเมื่อพิจารณา
แยกย่อยเป็นรายด้าน พบว่า.....

ตารางที่ 4.4 ความคิดเห็นที่มีต่อวีดิทัศน์เรื่อง ด้านการออกแบบ
สื่อมัลติมีเดีย

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
4. ด้านการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย			
3.1 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียโดยรวม			
3.2 ความชัดเจนของภาพวีดิทัศน์			
3.3 ความเหมาะสมของเทคนิควีดิทัศน์			
3.4 ความชัดเจนของเสียง			
รวม			

จากตาราง 4.4 พบว่าความคิดเห็นที่มีต่อวีดิทัศน์เรื่อง ด้านการ
ออกแบบสื่อมัลติมีเดียจำนวน.....คน โดยรวมอยู่ในระดับ..... ($\bar{X}$ =, S.D. =) และเมื่อ
พิจารณาแยกย่อยเป็นรายด้าน พบว่า.....

บทที่ 5 ผลการศึกษา

การศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับ.....(หัวข้อที่ศึกษา) โดยศึกษากระบวนการและขั้นตอนต่างๆ จนกระทั่งประเมินความคิดเห็นที่มีต่อวิทัศน์ โดยสามารถสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. วิทัศน์ เรื่อง
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิทัศน์ เรื่อง

2. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับ..... (หัวข้อที่ศึกษา) ปรากฏผลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. วิทัศน์ เรื่อง ซึ่งจากการทำวิทัศน์ นี้สามารถทำให้ผู้ชมมีความพึงพอใจได้ในระดับดีขึ้นไป อีกทั้งยังทำให้ผู้ผลิตวิทัศน์ ได้รับข้อเสนอแนะ ดังนี้
.....
2. ผู้ชมมีความคิดเห็นต่อวิทัศน์ เรื่อง ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.6$, S.D. = 0.51) ด้านภาพ ภาษา และเสียงอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.49) และด้านการออกสื่อมัลติมีเดียในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.55) โดยรวมแล้วอยู่ในระดับดีมาก (ข้อมูลนี้เป็นการสมมุติขึ้นให้นักศึกษาเห็นภาพรวมของการสรุปผล)

3. อภิปรายผล

จากการศึกษาการพัฒนาวิทัศน์เรื่องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับ..... (หัวข้อที่ศึกษา) ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. จากการศึกษาขั้นตอนการทำวิทัศน์ นั้น

2. วิทัศน์ เรื่อง ที่จัดทำขึ้นนั้น

จากการประเมินความคิดเห็นของผู้ชมที่มีต่อวิทัศน์ เรื่องพบว่าผู้ชมมีความคิดเห็นต่อวิทัศน์ เรื่อง โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เนื่องมาจาก.....วิทัศน์.....

4. ข้อเสนอแนะ

1.
2.
3.
4.

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ประวัติผู้จัดทำ

สรุป

การทำโครงการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สิ่งที่คุณเรียนควรต้องทำความเข้าใจและเรียนรู้พื้นฐานในเรื่องของความหมาย คือ การศึกษาเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่ หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลและการสื่อสารนับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำไปใช้งานใหม่ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา ประเภทของโครงการ ประกอบด้วย โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภททดลอง โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย และโครงการประเภทการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา การดำเนินการจัดทำโครงการมีขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การสังเกตและการตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐานหรือขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นสรุปผล โครงการสามารถเชื่อมโยงบูรณาการกับกลุ่มสาระวิชาต่างๆได้ รวมถึงวิธีการเขียนโครงการเพื่อเสนอขอทำโครงการ (โครงร่าง) และแนวทางการเขียนรูปเล่มโครงการ

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. นวัตกรรม หมายถึงอะไร
2. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้คำย่อว่าอย่างไร และหมายถึงอะไร จงอธิบาย
3. โครงการ หมายถึงอะไร
4. ประเภทของโครงการ มีทั้งหมดกี่ประเภท อะไรบ้าง จงอธิบาย
5. การทำโครงการมีกี่ขั้นตอน อย่างไรบ้าง จงอธิบายมาพอสังเขป
6. ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น คืออะไร
7. ตัวแปรตาม คืออะไร
8. ตัวแปรที่ต้องควบคุม คืออะไร
9. ให้นักศึกษา ลองยกตัวอย่าง หัวข้อโครงการที่สนใจ และอธิบายว่าเหตุใดจึงสนใจศึกษาเรื่องนี้
10. ให้นักศึกษาเขียนโครงการเสนอขอทำโครงการ โดยคิดบนพื้นฐานความสนใจและสอดคล้องกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2539). **ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ : สารคอมพิวเตอร์ที่ข้าราชการต้องรู้**. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ทัศนีย์ แซ่ลิ้ม. (2561). “การรู้จักทันกับทักษะไอทีเพื่อการสร้างสรรค์และนวัตกรรม”. [ออนไลน์] ได้จาก: <https://is.gd/UJcTZv> [สืบค้นเมื่อ 23 กรกฎาคม 2562].
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2556). **การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. (2542). **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4 : กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปนัดดา ตูสระภาศ, วริสรา จินพละ, วาสนิ สายหอม และนวล พวงศรี. (2556). **การพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศบูรณาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- พรณี สอนเพลง. (2552). **เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมสำหรับการจัดการความรู้**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิมพ์นัธ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2559). **สอนเด็กทำโครงงานสอนอาจารย์ทำวิจัย ปฏิบัติการในชั้นเรียน**. พิมพ์ครั้งที่ 1 : กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2562). **สร้างนวัตกรรมบนฐานการวิจัย PLC & Logbook**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิโรจน์ ชัยมูล และสุพรรณษา ยวงทอง. (2558). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**. พิมพ์ครั้งที่ 2 : กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- สุขุม เฉลยทรัพย์ และคณะ. (2547). **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- Morton, J.A. (1971). **Organization for Innovation: A Systems Approach to Technical Management**. :New York: McGraw--Hill.
- Narayanan, V.K. (2001). **Manage technology and innovation for competitive advantage**. Prentice Hall :Upper Saddle River, New Jersey.

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: เอดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด.
- _____. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด
อรุณการพิมพ์.
- _____. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2540) เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนชม.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, “กฎหมายไอซีที”. (2553). [ออนไลน์]
ได้จาก: http://www.mict.go.th/more_news.php?cid=47 [สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม
2562].
- กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย. (2560). [ออนไลน์]
ได้จาก: <http://www.lawyerthai.com/articles/it/006.php> [สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม
2562].
- จันทร์ชัย อธิเกียรติ และชนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว. (ม.ป.ป.). การสอนแบบทันสมัยและเทคนิควิธีสอน
แนวใหม่อะไร. [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2Yreqw5> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม
2562. คณะศึกษาศาสตร์. (ม.ป.ป.). สื่อการสอนและเทคโนโลยีสำหรับเด็กที่มีความต้องการ
พิเศษ. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2562). ดิจิทัลคืออะไร. [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2XWHRtN> สืบค้น
เมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562
- _____. (2539). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ : สารคอมพิวเตอร์ที่ข้าราชการต้องรู้.
กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- คู่มือการปฏิบัติและแนวทางการป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2550).[ออนไลน์]
ได้จาก: <http://www.mwit.ac.th/~cs/download/tech30102/handbook.pdf>
[สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2562].
- จินตวิร์ คล้ายสังข์. (2560). การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรวรรณ เพชรรัตน์ และ อัมพร ทองใบ. (2555). ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร. กรุงเทพฯ:
โอเดียนสโตร์.
- เฉลิม พักอ่อน (2552). การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551. [ออนไลน์]. ได้จาก
<http://www.kruchote.com/plan1.doc> สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2562
- ชม ภูมิภาค. (2535) เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร
- _____. (2516). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2543). “กระบวนการสื่อสารการเรียนการสอน” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา **เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**. หน้า 81-115. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- ชัยอนันต์ นวลสุวรรณ. (ม.ป.ป.). เอกสารประกอบคำบรรยาย **วิชาสื่อการสอนจริยธรรม**. คณะพุทธศาสตร์ ปีที่ 4. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2563). เอกสารการเรียน **Module 1: นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษากระบวนวิชา ไอทีเพื่อการศึกษา**. ได้จาก <https://lms.thaimooc.org/courses/course-v1:CMU+CMU020+2019/course/> [สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563]
- ทักษิณา สวานานนท์ และฐานิสรา เกียรติบารมี. (2546). **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : วี.ทีซี.คอมมิวนิเคชั่น.
- ทัศนีย์ แซ่ลิ้ม. (2561). “การรู้จักใช้กับทักษะไอทีเพื่อการสร้างสรรค์และนวัตกรรม”. [ออนไลน์] ได้จาก: <https://is.gd/UJcTZv> [สืบค้นเมื่อ 23 กรกฎาคม 2562].
- ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. (2546). **ทฤษฎีองค์การสมัยใหม่**. กรุงเทพฯ : ศิริภณธ์.
- ทิตินา แคมมณี. (2544). “ลักษณะการคิด” ใน **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). **การสร้างนวัตกรรม เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2556). **การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บทเรียนออนไลน์วิชาท้าวทนต์สังคมดิจิทัลด้วยไอซีที. (2550). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.informatics.buu.ac.th/88510159/> [สืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2562].
- บทเรียนออนไลน์ Canvas. (2562). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.canvas.net/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Coursera. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.coursera.org/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ EdX. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.edx.org/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ FutureLearn. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.futurelearn.com/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].
- บทเรียนออนไลน์ Khan Academy. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.khanacademy.org/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].

บทเรียนออนไลน์ Open Education Europa. (2562). [ออนไลน์]

ได้จาก: <https://ec.europa.eu/jrc/en/open-education/mooc> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].

บทเรียนออนไลน์ The Open University. (2542-2020). [ออนไลน์]

ได้จาก: <https://www.open.edu/openlearn/free-courses> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].

บทเรียนออนไลน์ Udemy. (2563). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.udemy.com/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].

บทเรียนออนไลน์ Udacity. (2554-2562). [ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.udacity.com/> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563].

บรรจง พลไชย. (2554). การสื่อสารเพื่อบริการสารสนเทศ Communication for Information Services. วารสารบรรณศาสตร์ มศว. 4 (1), 63-70.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 : กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เบญจ ชลธารนนท์ (2538). รวมบทความวิชาการทางการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ: สหธรรมิก.

ปนัดดา ตู้อระกาศ, วริศรา จินพละ, วาสนี สายหอม และนพพล พวงศรี. (2556). การพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศบูรณาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ปรีดา ยังสุขสถาพร. (2561). นวัตกรรม 4 แบบ. [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.nia.or.th/innolinks/200806/innovsystem.htm> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562.

เป็รื่อง กุมุท. (2518). เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา. เอกสารโรเนียว, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ผดุง อารยะวิญญู. (2542). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: พีเออาร์ต แอนด์ ปรีนติ้ง.

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. [ออนไลน์]

ได้จาก: <http://rirs3.royin.go.th/newsearch/word-2-search.asp> [สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2559]

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2559). สอนเด็กทำโครงการสอนอาจารย์ทำวิจัย

ปฏิบัติการในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 1 : กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2562). สร้างนวัตกรรมบนฐานการวิจัย PLC & Logbook.

พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พยัต วุฒิรงค์. (2557). **การจัดการนวัตกรรม : ทรัพยากร องค์การแห่งการเรียนรู้ และนวัตกรรม.**

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณี สอนเพลง. (2552). **เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมสำหรับการจัดการความรู้.**

กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

พรเพชร วิชิตชลชัย ประธานศาลอุธรณ์ภาค4. (2559). “คำอธิบายพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์พ.ศ.2550”.2550&catid=40:technology-news&Itemid=165 [สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2562].

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิด เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. (2553). [ออนไลน์]

ได้จาก:

http://www.nectec.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=79:

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐. (2561). [ออนไลน์]

ได้จาก:http://th.wikisource.org/wiki/พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์_พ.ศ._๒๕๕๐ [สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2562].

พลศรี เวศย์อุฬาร. (2553) . m-learning (เอ็มเลิร์นนิ่ง) and u-learning (ยูเลิร์นนิ่งบทความวิชาการเพื่อสังคมแห่งการเรียนรู้) ได้จาก

<http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>

[สืบค้นเมื่อพฤษภาคม 2563]. [ออนไลน์]

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). **สารสนเทศและการวิจัยการบริหารการศึกษา.** นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

มานิตย์ อาษานอก. (2561). “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพนวัตกรรม สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.” **วารสาร เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.** คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 1(2) 9-18.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542.** กรุงเทพฯ: บริษัทนานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด.

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). **สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้.** ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.

วิโรจน์ ชัยมูล และสุพรรณษา ยวงทอง. (2558). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 : กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

ศศลักษณ์ ทองขาว และคณะ. (2559). **คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่.** กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นเนล เอ็นเตอร์ไพรส์ แอลแอลซี

ศักดิ์เรศ ประกอบผล. (2553). **เอกสารคำสอนรายวิชาหลักการทางเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. **ความหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ.** [ออนไลน์].

- ได้จาก: <http://ops.go.th/ictc/index.php/icic-km/it-library/48-it-articles/89-informationtechnology?showall=&start=1> [สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2559]
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ . (2554). “คำอธิบายพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544”.
- สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี. (2554). **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2561, ได้จาก :http://www.ipesp.ac.th/learning/071001/-chapter3/UN3_3.htm
- สมिता บุญวาต. (2546). **เทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- สาโรช ไชยรักษ์. (2551). **รากฐานจิตวิทยาทางเทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551**. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุขุม เฉลยทรัพย์ และคณะ. (2547). **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- สุจิตรา เทียนสวัสดิ์. **การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2XV6jMj> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2562
- สุรางค์ ไค้ตระกูล. (2545). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หริพล ธรรมนารักษ์. (2558). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา : ยุคดิจิทัล**. กรุงเทพฯ: ทริบเพิล กรุ๊ป จำกัด.
- อนุชา โสมาบุตร. (2555). **การพัฒนาโมเดลการแพร่วัตกรรมการเรียนรู้ : กรณีศึกษา นวัตกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์**. ขอนแก่น : วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. (2561). “**ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)**.” ได้จาก <http://www.finding.co.th/it-solutions/human-resources-hr/14-it-solutions/human-resources-hr/85-constructivist-theory.html#> [สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2563]
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2526). **พื้นฐานทางเทคโนโลยีในการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). **เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ :

- ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
เอกสารประกอบการสอน วิชา GE 125 การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์. [ออนไลน์]. ได้จาก:
http://ge.kbu.ac.th/media_learning/doc/main_media_learning/GE125/01.pdf
[สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2559]
- โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2549). **วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.
- Arvanitis, T.N.(1997). **Web site structure : SIMQ tutorial (Issue 2)**. Retrieved 21 June
2012.From: http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2
- Billings,D. and others. (2004). “teaching Tips: Using WebQuests to Promote
Active Learning,” **The Journal of Continuing Education in Nursing**
35(September-October), 200-201
- Brown, James W., Lewis, Richard B., and Harceleroad, Fred F. **AV Instruction :
Technology, Media and Methods**. 6 th ed. New York : McGraw-Hill
Book Company, 1985.
- Carman, J. M. (2005). **Blended learning design: five Key Ingredients**. Retrieved 5
December 2012.From <http://www.agilantlearning.com/Blended Learning>.
- Clark, G. (1996). **Glossary of CBT/WBT Terms**.Retrieved 30 May 2011.
From <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.
- Colleen, J. (1999). **Designing Web-Based Instruction: Research and
Rationale**.Retrieved 27 November 2012.From
<http://ccwf.cc.utexas.edu/~jonesc/research/empaper.html>.
- Curtis J. Bonk, Charles R. Graham. (2006) **The Handbook of Blended Learning**, John
Wiley & Sons, Inc., USA.
- Dale,Edgar. **Audio – visual Methodds in Teaching 3rd ed**. New York :
The Dryden Press, 1969.
- Dirksen. J. (2016). Design for How People Learn. Julie Dirksen. 2016. **Design for How
People Learn**. second edition. CA: New Riders.
- Dodge, B. (2001). “Focus : Five Rules for Writing a Great WebQuests.” **Learning and
Leading with Technology**. 28(8), 6 – 9, 58
- Driscoll, M. (1997, April). Defining Internet-Based and Web-BasedTraining.**Performance
Improvement**, 36(4),5-9.

- Egger, M. R. (2000) "Web-based Course in Higher Education : Creating Active learning Environment." **Dissert Abstracts International**, (60); 4301.
- Ely, Donald P.,ed. "The Field of Educational Technology : A Statement of Definition." **Audiovisual Instruction**. (October 1972), 36-43.
- Gagne, Robert.M. (1970). **The Condition of Learning**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs. (1979). **Principles of Instruction Design**. 2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs and Walter W. Wagner. (1998). **Principle of Instructional Design**. 3rd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : Mc Graw – Hill.
- Hancock, Alan. (1977). **Planning for Educational Mass Media**. London : Longman.
- Heinich, R. and Others. **Instructional Media and Technologies for Learning**. 6th ed. New Jersey : Prentice-Hall Inc, 1999.
- Hiebert, Ray Eldon, Donald F. Ungurait and Thomas W. Bohn. (1975). **Mass Media : An Introduction to Modern Communication**. New York: David McKay Company.
- Molenda, Michael. ADDIE Model. In **Education and technology : an encyclopedia**. Kovalchick, Ann, and Dawson, Kara (editor). California : ABC-CLIO, 2004.
- Morton, J.A. (1971). **Organization for Innovation: A Systems Approach to Technical Management**. :New York: McGraw--Hill.
- Narayanan, V.K. (2001). **Manage technology and innovation for competitive advantage**. Prentice Hall :Upper Saddle River, New Jersey.
- Rogers, Everett M. (2003). **Diffusion of Innovations**. New York : The Free Press.
- Schramm, Wilbur. (1973). **Messages and Media : A Look at Human Communication**. New York: Harper and Row,
- Seels,B.B. and Richey,R.C. (1994). **Instruction Technology : The Definition and Domains of the Field**. Washington D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (1999). **Instructional Design**. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Support Thai Mooc (2561). [ออนไลน์]
 ได้จาก: <https://support.thaimooc.org/help-center/categories/9/course-online>
 [สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2563].

Switzerland. 1976. [Online] . Retrieved from

[http://www.dpa.org.sg/DPA/definition_disability.](http://www.dpa.org.sg/DPA/definition_disability.htm)

htm on May 18, 2016.

Tomas Hughes.(1971). “กระบวนการเกิดนวัตกรรม.” ได้จาก

<http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=learn&chapter=4>

&view=1 [สืบค้นเมื่อ 27 มิถุนายน 2562]

World Health Organization.(1976). **a disability is any restriction or lack (resulting from an impairment) of ability to perform an activity in the manner or within the range considered normal for a human being.** Document A29/INFDOCI/1Geneva

“การศึกษาด้านศิลปะวัฒนธรรมเป็นการศึกษาที่สำคัญ
และควรจะดำเนินควบคู่กันไปกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์
เพราะความเจริญของบุคคล ตลอดจนถึงความเจริญของประเทศและของโลก
โดยส่วนรวมด้วยนั้น มีทั้งทางวัตถุและจิตใจ ความเจริญทั้งสองทางนี้
จะต้องมีประกอบกัน เกื้อกูลและส่งเสริมกันพร้อมมูล จึงจะเกิดความเจริญที่แท้จริงได้
ประเทศทั้งหลายจึงต่างพยายามส่งเสริมการศึกษาด้านศิลปะวัฒนธรรมนี้
พร้อมกันไปกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์”

พระบรมราชโองการของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช
พิธีพระราชทานปริญญาบัตรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10 กรกฎาคม 2535

ISBN 978-974-373-635-3



9 789743 736353