

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ทางการศึกษา

สาระความรู้

- 1 แนวคิดทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาที่ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้
- 2 เทคโนโลยีและสารสนเทศ
- 3 การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและสารสนเทศ
- 4 แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้
- 5 การออกแบบ การสร้าง การนำไปใช้การประเมินและการปรับปรุงนวัตกรรม



ยุทธรนา พันธิ์มี



นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

Innovation and Information Technology in Education

ศึกษาหลักการ แนวคิด การออกแบบ การประยุกต์ใช้ การผลิตและการประเมินสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร บูรณาการความรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมในศตวรรษที่ 21

บทเรียนออนไลน์

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา



<https://sites.google.com/site/innovation-hpru>



<https://im.kpru.ac.th>



ผู้เรียบเรียง : ดร.บุษนา จิตริต์

ศษ.บ. การจัดการทั่วไป (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี
ประกาศนียบัตรบัณฑิตสาขาวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ศษ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปร.ด. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร



พิมพ์ที่ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

69 หมู่ 1 ตำบลกรวย อำเภอเมือง จังหวัดรำไพพรรณี 62000

โทร. 055-706555 ต่อ 2010 <http://edu.kpru.ac.th>

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

ยุทธนา พันธุ์มี

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2563

ชื่อเรื่อง : นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

ผู้เรียบเรียง : ยุทธนา พันธุ์มี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2563 จำนวน 180 เล่ม

พิมพ์ที่ : คณะครุศาสตร์ อาคารนวัตกรรมการศึกษา ชั้น 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เลขที่ 69 หมู่ที่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000

โทร. 0-5570-6555 ต่อ 2010

สารบัญ

คำนำ

สารบัญ

สารบัญภาพ

สารบัญตาราง

บทที่ 1 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา.....	1
ความหมายของเทคโนโลยีและเทคโนโลยีทางการศึกษา	1
นวัตกรรมทางการศึกษา	3
ลักษณะเด่นที่จัดว่าเป็นนวัตกรรมการศึกษา	4
ความเป็นมาและพัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษา	4
ขอบข่ายของเทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีการสอน	12
สรุปท้ายบท	17
คำถามทบทวน	18
เอกสารอ้างอิง	19
บทที่ 2 เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา	20
บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ	20
พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ	23
ขอบเขตของเทคโนโลยีสารสนเทศ	24
ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ	26
ประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยีสารสนเทศ	27
การจัดการเรียนรู้ออนไลน์	34
สรุปท้ายบท	36
คำถามทบทวน	37
เอกสารอ้างอิง	38
บทที่ 3 สื่อการเรียนการสอน	39
ความหมายของสื่อการเรียนการสอน	39
ประเภทของสื่อการเรียนการสอน	39
คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน	44
หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน	45
การวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอน	46
ข้อควรคิดในการใช้สื่อการเรียนการสอน	49

หลักการใช้สื่อการเรียนการสอน	50
ขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน	51
สรุปท้ายบท	52
คำถามทบทวน	53
เอกสารอ้างอิง	54
บทที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้กับการพัฒนานวัตกรรม	55
ทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้	55
ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้	58
- ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์	58
- ทฤษฎีการวางเงื่อนไข	59
- ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์	60
ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม	62
- ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์	62
- ทฤษฎีพัฒนาการของสติปัญญาบรูเนอร์	64
- ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย	65
ประเภทของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย	66
สรุปท้ายบท	67
คำถามทบทวน	68
เอกสารอ้างอิง	69
บทที่ 5 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน.....	71
ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย	71
ประเภทของสื่อประสม	72
การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน	73
เทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน	74
ลำดับขั้นตอนของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน	76
ลักษณะของบทเรียนที่ดี	78
การออกแบบข้อมูลมัลติมีเดีย	79
การเขียนบทเรียนแต่ละกรอบของบทเรียน	86
โครงสร้างและการออกแบบบทเรียน	87
การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน	91
แนวคิดการออกแบบบทเรียน 9 ประการของโรเบิร์ต กาเย่	97
การออกแบบการสอน ADDIE Model	104

สรุปท้ายบท	109
คำถามทบทวน	110
เอกสารอ้างอิง	111
บทที่ 6 แหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้	112
ความหมายของแหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้	112
เครือข่ายการเรียนรู้	113
หลักสำคัญของเครือข่ายการเรียนรู้	114
การพัฒนาการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนสมัยใหม่นั้นมีลักษณะอย่างไร	114
คุณค่าของเทคโนโลยีเครือข่ายช่วยการเรียนรู้	118
การเรียนรู้ดิจิทัล	119
สรุปท้ายบท	127
คำถามทบทวน	128
เอกสารอ้างอิง	129
บทที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมหรือสื่อการสอน	130
ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ	130
การกำหนดประสิทธิภาพ	131
วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ	133
การตีความหมายผลการคำนวณ	134
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ	135
ปัญหาจากการทดสอบประสิทธิภาพ	142
เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพ	143
สรุปท้ายบท	148
คำถามทบทวน	149
เอกสารอ้างอิง	150
บทที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานการใช้นวัตกรรม	151
สถิติบรรยาย	151
สถิติอ้างอิง	151
การประเมินความพึงพอใจ	153
การเขียนรายงานการพัฒนานวัตกรรม	161

สรุปท้ายบท	163
คำถามทบทวน	164
เอกสารอ้างอิง	165
บรรณานุกรม	166

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กลุ่มกลุ่มโซฟิสต์ (Sophist) เป็นกลุ่มครูผู้สอนชาวกรีก.....	4
2 โจฮัน อะมอส คอมินิอุส (Johannes Amos Comenius) บิดาแห่งโสตทัศนศึกษา.....	5
3 มาร์ค วัน (MARK I).....	9
4 อีนิแอค.....	9
5 ยูนิแวก.....	10
6 ขอบข่ายของเทคโนโลยีการสอน.....	14
7 สถานการณ์ในสังคมเมือง.....	20
8 การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน.....	21
9 การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบต่างๆ ในอาคาร.....	22
10 การใช้คอมพิวเตอร์ทำงานในสำนักงาน.....	23
11 ชิพ (chip).....	25
12 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	25
13 บัตรประจำตัวประชาชน.....	28
14 แผ่นซีดีรอม แผ่นบันทึก.....	28
15 จอภาพแสดงการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์.....	29
16 การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซลเก็บข้อมูล.....	29
17 โครงสร้างและรูปแบบของข้อมูลที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล.....	30
18 การใช้สารสนเทศบนเครือข่าย.....	31
19 นักเรียนใช้เครื่องแท็บเล็ตพีซีตามโครงการ One Tablet PC Per Child.....	31
20 Youtube กับการศึกษา.....	32
21 รูปแบบการสื่อสารเพื่อการศึกษา.....	38
22 เอ็ดการ์ เดล.....	40
23 แสดงกรวยประสบการณ์ของ เอ็ดการ์ เดล.....	40
24 เจโรม บรูเนอร์.....	42
25 โครงสร้างของกิจกรรมการสอนตามแนวคิดของบรูเนอร์.....	42
26 แสดงแผนผังการตัดสินใจเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน.....	46
27 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมิน การวัด และการตัดสินคุณค่า.....	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28 แสดงความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ เกณฑ์ ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า.....	92
29 แสดงลักษณะของเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่นแตกต่างกัน.....	93
30 ลักษณะของการจัดประสบการณ์.....	116
31 โลโก้แหล่งเรียนรู้เทคโนโลยีทางการศึกษาในประเทศไทย.....	120
32 เว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.	121
33 เว็บไซต์โครงการจัดทำเนื้อหาในระบบ e-Learning e-DLTV.....	122
34 เว็บไซต์โครงการจัดทำเนื้อหาในระบบ DLIT.....	123

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้วัด.....	92
2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนชุดพระเจ้าตากสินมหาราช.....	135
3 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพ.....	145
4 แสดงตัวอย่างผลสอบก่อนเรียนหลังเรียน.....	146
5 แสดงตัวอย่างการคำนวณคะแนนก่อนอบรมหลังอบรม.....	151
6 ผลการเปรียบเทียบความรู้เรื่องการวัดผลแนวโน้มของผู้สอนก่อนและหลังการอบรม....	152
7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ.....	159

คำนำ

หนังสือนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษากระบวนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต หรือนักศึกษาวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ใช้ศึกษาในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา เป็นรายวิชาชีพครูบังคับเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา โดยมีเนื้อหาสาระสำคัญ ประกอบด้วย การศึกษาความหมาย หลักการแนวคิด ทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาที่ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ เทคโนโลยีและสารสนเทศและการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและสารสนเทศ กระบวนการพัฒนาและออกแบบการสร้างสื่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา สามารถประเมิน ปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา โดยสามารถนำแนวทางจากเนื้อหาสาระไปขยายผลสู่การพัฒนาสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาด้านอื่นๆ ที่เหมาะสมต่อผู้เรียน ผู้สอน และบริบทของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

ผู้เรียบเรียงเชื่อว่าส่วนสำคัญของการศึกษาเนื้อหาของหนังสือเล่มนี้จะเกิดประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักศึกษาวิชาชีพครู และผู้ที่สนใจทั่วไป ที่จะนำความรู้ไปพัฒนาการเรียนรู้ ก็ด้วยความรักยึดมั่นผูกพันในวิชาชีพครูโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่สนใจพัฒนาตนเองในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาจะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ก็ด้วยความรัก ความชอบ และความถนัด ในสิ่งที่ท่านสนใจที่จะเป็นแรงขับเคลื่อนให้ท่านสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างมีความสุข

สุดท้ายผู้เรียบเรียงขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ วิชชวรนนท์ คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ความกรุณาให้แนวคิดในการรวบรวม เรียบเรียง เนื้อหาสาระสำคัญของหนังสือเล่มนี้ ตลอดจนคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เป็นแบบอย่างของการเป็นนักเทคโนโลยีการศึกษา ทำให้เกิดแรงบันดาลใจ ความรัก ความศรัทธา มีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ และในฐานะผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักศึกษา ทั้งนี้หากผู้อ่านพบข้อผิดพลาดหรือมีข้อเสนอแนะอันจะเป็นประโยชน์ต่อคุณภาพตำรานี้ ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับด้วยความขอบคุณและนำไปแก้ไขปรับปรุงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

บทที่ 1

เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

ความเจริญในด้านต่างๆ เป็นผลมาจากการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และประยุกต์มาใช้ในการพัฒนางานทางด้านต่างๆ ที่เรียกว่า “เทคโนโลยี” (Technology)

ความหมายของเทคโนโลยีและเทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยี (Technology) มาจากภาษาละตินว่า Texere แปลว่า การสาน (To weave) หรืออีกนัยหนึ่งมาจากคำว่า “Technologia” ซึ่งมาจากภาษากรีก หมายถึง การทำอย่างมีระบบ ซึ่งได้มีผู้ให้นิยามต่างๆ ไว้ดังนี้

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good, 1973) ให้ความหมายไว้ว่า เทคโนโลยี หมายถึง การนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบนั้นๆ

เจมส์ ดี ฟินน์ (James D. Finn, 1972) กล่าวว่า เทคโนโลยีมีความหมายลึกซึ้งไปกว่าประดิษฐ์กรรม เครื่องมือ เครื่องยนต์กลไกต่างๆ แต่หมายถึง กระบวนการ แนวความคิด แนวทาง หรือวิธีการในการคิดในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

เอดการ์ เดล (Edgar Dale, 1969) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เทคโนโลยี มิใช่เครื่องมือ เครื่องยนต์กลไกต่างๆ แต่เป็นแผนงาน วิธีการทำงานอย่างมีระบบ ที่ทำให้งานนั้นบรรลุตามแผนงานที่วางไว้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมาย “เทคโนโลยี” ไว้ว่าเป็นวิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม

จากแนวคิดต่างๆ อาจกล่าวได้ว่า “เทคโนโลยี” หมายถึง การนำแนวคิด หลักการ เทคนิค วิธีการ กระบวนการ ตลอดจนผลิตผลทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในระบบงานต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบงานนั้นๆ ให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จะเห็นได้ว่า ในปัจจุบันในวงการต่างๆ เช่น เกษตร แพทย์ อุตสาหกรรม ธุรกิจ ทหาร ต่างก็นำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสาขาวิชาชีพของตนอย่างเต็มที่อันจะเอื้ออำนวยในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) เทคโนโลยีจะช่วยให้การทำงานนั้นสามารถบรรลุผลตามเป้าหมายได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) เทคโนโลยีจะช่วยให้การงานนั้นได้ผลผลิตออกมาอย่างเต็มที่
3. ประหยัด (Economy) จะช่วยประหยัดเวลา ทรัพยากร และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด อันจะเป็นผลทำให้ราคาของผลิตนั้นราคาถูกลง

4. ปลอดภัย (Safety) เป็นระบบการทำงานที่อำนวยความสะดวกให้เกิดความปลอดภัยเพิ่มขึ้น

ในปัจจุบัน ได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาด้านต่างๆ ในหลายวงการ จากประโยชน์นานับประการที่ได้รับจากเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนาด้านต่างๆ เช่น ทางด้านการศึกษา ได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เรียกว่า เทคโนโลยีการศึกษา (Educational Technology) ทั้งนี้ เพื่อมุ่งเน้นให้การดำเนินการจัดการศึกษา ซึ่งเป็นหลักที่สำคัญในการพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526) ได้ให้นิยามไว้ว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” เป็นระบบการประยุกต์ผลิตรกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วัสดุและผลิตรกรรมทางวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ อุปกรณ์โดยยึดหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ ได้แก่ วิธีการ มาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษา ทั้งด้านการบริหาร หรืออีกนัยหนึ่ง เทคโนโลยีการศึกษา เป็นระบบการนำวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการศึกษาให้สูงขึ้น

สันทัต และ พิมพิจ (2525) กล่าวว่า เทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง การนำเอาความรู้ แนวความคิด กระบวนการ ตลอดจนวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการศึกษาให้ก้าวหน้าต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good, 1973) ได้กล่าวว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” หมายถึง การนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อการออกแบบและส่งเสริมระบบการเรียนการสอน โดยเน้นที่วัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน มีการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน มากกว่าที่จะยึดเนื้อหาวิชา มีการใช้การศึกษาเชิงปฏิบัติ โดยผ่านการวิเคราะห์และการใช้เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ รวมถึงเทคนิคการสอนโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อการสอนต่างๆ ในลักษณะของสื่อประสม และการศึกษาด້วยตนเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษาว่า เป็นการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด วัสดุอุปกรณ์และสิ่งต่างๆ อันสืบเนื่องมาจากเทคโนโลยีมาใช้ในวงการการศึกษา

คณะกรรมการกำหนดศัพท์และความหมายของสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาของสหรัฐอเมริกา (AECT, 1979) อธิบายว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” (Educational Technology) เป็นกระบวนการที่มีการบูรณาการอย่างซับซ้อน เกี่ยวกับบุคคล กรรมวิธี แนวคิด เครื่องมือและองค์กร เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา การสร้าง การประยุกต์ใช้ การประเมินผลและจัดการแก้ปัญหาต่างๆ ดังกล่าว ที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้ของมนุษย์ในทุกลักษณะ หรืออาจได้ว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” และขั้นตอนการแก้ปัญหาต่างๆ รวมถึงแหล่งการเรียนรู้ที่ได้มีการออกแบบ เลือกและนำมาใช้เพื่อมุ่งสู่จุดหมายคือ การเรียนรู้ นั่นเอง

จากความหมายของสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาของสหรัฐอเมริกา ข้างต้น ได้มีการขยายแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษา เพราะการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ จากพื้นฐานทางทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) มาสู่พุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) และรังสรรค์นิยม (Constructivism) ประกอบทั้งความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีใหม่ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ ได้มีการปรับเปลี่ยนความหมายให้เหมาะสมกับสภาพความเปลี่ยนแปลง ดังนี้

เทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) หมายถึง ทฤษฎีและการปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการและการประเมินผลของกระบวนการและแหล่งการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ (Seels, 1994)

จากความหมายดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แหล่งการเรียนรู้อาจจำแนกได้เป็นสาร (Message) คน (People) วัสดุ (Materials) เครื่องมือ (Devices) เทคนิควิธีการ (Techniques and Setting) กระบวนการในการวิเคราะห์ปัญหา การสร้างหรือการผลิต การนำไปใช้ (Implementing) ตลอดจนการประเมินการแก้ปัญหา นั้นจะกล่าวไว้ในส่วนของการพัฒนาการวิจัยเชิงทฤษฎีการออกแบบ การผลิต การประเมินผล การเลือก (Evaluation Section) ตรรกศาสตร์(Logistics) การใช้และการเผยแพร่ ส่วนในเรื่องของกระบวนการของการอำนวยความสะดวกหรือการจัดการ ส่วนหนึ่งจะกล่าวไว้ในเรื่องของการบริหารจัดการองค์กร บุคคล ซึ่งความสัมพันธ์ของส่วนประกอบดังกล่าว แสดงไว้ในโมเดลขอบข่ายของเทคโนโลยีการศึกษาที่จะกล่าวต่อไป

จากแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับ “**เทคโนโลยีการศึกษา**” อาจสรุปได้ว่า เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่มีการบูรณาการเกี่ยวกับบุคคล กรรมวิธี แนวคิด เครื่องมือ อุปกรณ์และองค์กรอย่างซับซ้อน โดยการวิเคราะห์ปัญหา การผลิต การนำไปใช้และประเมินผลเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์

นวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง การทำสิ่งใหม่ๆ หรือการทำสิ่งใหม่ขึ้นมา มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Innovate และมาจากคำว่า Innovare ซึ่งหมายถึง to renew, to modify อาจแปลความหมายได้ว่า ทำใหม่หรือเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ๆ เข้ามา

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาให้คำนิยามต่างๆ ไว้ดังนี้

มอร์ตัน (J.A. Morton, 1973) กล่าวว่า “นวัตกรรม” หมายถึง การปรับปรุงของเก่าให้ใหม่ขึ้น และพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนหน่วยงานหรือองค์กรนั้น นวัตกรรมไม่ใช่การขจัดหรือล้มล้างสิ่งเก่าให้หมดไป แต่เป็นการปรับปรุง เสริมแต่งและพัฒนาเพื่อความอยู่รอดของระบบ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526) ได้ให้ความหมาย “นวัตกรรม” ไว้ว่า หมายถึงวิธีการปฏิบัติใหม่ๆ ที่แปลกไปจากเดิม โดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นพบวิธีการใหม่ๆ ขึ้นมา หรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสม และ สิ่งทั้งหลายเหล่านี้ ได้รับการทดลองพัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดี ในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเกื้อ ครวญหาเวช (2543) กล่าวว่า นวัตกรรมการศึกษา หมายถึง การนำเอาสิ่งใหม่ๆ อาจอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์เข้ามาในระบบการศึกษาเพื่อมุ่งหวังที่จะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิม ให้ระบบการจัดการศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความหมายของนวัตกรรมที่กล่าวมา ดังนั้น “**นวัตกรรมการศึกษา**” คือ การนำสิ่งใหม่ๆ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดหรือการกระทำ หรือสิ่งประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยหลักการ ทฤษฎีที่ได้ผ่านการทดลองวิจัยจนเชื่อถือได้ เข้ามาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

ลักษณะเด่นที่จัดว่าเป็นนวัตกรรมการศึกษา

1. จะต้องเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด หรือบางส่วนอาจใช้เป็นของเก่าที่ใช้ในอดีตแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ให้ดียิ่งขึ้น
2. มีการ ศึกษา ทดลอง โดยอาศัยหลักการ ทฤษฎี มาใช้อย่างเป็นระบบ
3. มีการพิสูจน์ด้วยการทดลองหรือวิจัย
4. ยังไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานในปัจจุบัน หากว่าสิ่งใหม่นั้นได้มีการเผยแพร่ จนกลายเป็นสิ่งที่ยอมรับกันโดยทั่วไป แล้วจะกลายเป็นเทคโนโลยี

ความเป็นมาและการพัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษา

รากฐานของเทคโนโลยีการศึกษามีประวัติมายาวนาน โดยเริ่มจากสมัยกรีก คำว่า Technologia หมายถึง การกระทำอย่างเป็นระบบ หรืองานฝีมือ (Craft) ชาวกรีก ได้เป็นผู้ที่เริ่มใช้วัสดุในการสอน ประวัติศาสตร์และหน้าที่พลเมือง โดยการแสดงละคร ใช้ดนตรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาของชาวกรีกและโรมันโบราณ ได้ให้ความสำคัญกับการศึกษานอกสถานที่ ส่วนการสอนศิลปะได้มีการนำรูปปั้น รวมทั้งการแกะสลักเข้ามาช่วยในการสอน ดังนั้น ในสมัยนั้นเห็นถึงความสำคัญของทัศนวัสดุที่ช่วยในการเรียนการสอน

พัฒนาการของเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่มีชื่อเสียงกลุ่มหนึ่งได้แก่ **กลุ่มโซฟิสต์ (Sophist)** เป็นกลุ่มครูผู้สอน ชาวกรีก ได้ออกทำการสอนความรู้ต่างๆ ให้กับชนรุ่นเยาว์ ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ที่มีความฉลาดปราดเปรื่องในการอภิปรายโต้แย้ง ถกปัญหา จนได้รับการขนานนามว่าเป็นนักเทคโนโลยีการศึกษากลุ่มแรก และกลุ่มโซฟิสต์ที่มีอิทธิพลต่อการศึกษา ได้แก่ โซเครติส (Socrates) พลาโต (Plato) อริสโตเติล (Aristotle) ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการวางรากฐานของปรัชญาตะวันตก



ภาพที่ 1 กลุ่มโซฟิสต์ (Sophist) เป็นกลุ่มครูผู้สอนชาวกรีก

ที่มาภาพ : <http://123ne.blogspot.com>

บุคคลที่สำคัญอีกท่านหนึ่ง คือ **โจฮัน อามอส คอมินิอุส (Johannes Amos Comenius คศ. 1592-1670)** เป็นผู้ที่ใช้วัสดุสิ่งของที่เป็นของจริงและรูปภาพ เข้ามาช่วยในการสอนอย่างจริงจัง รวมทั้งแนวคิดในเรื่องวิธีการสอนใหม่ๆ ที่ให้ความสำคัญต่อการใช้วัสดุของจริงมาใช้ในการสอน ตลอดจนการรวบรวมหลักการสอน จากประสบการณ์ที่ทำการสอน มา 40 ปี นอกจากนี้ ได้แต่งหนังสือที่สำคัญอีกมากมายและที่สำคัญคือ

Obis Sensualium Pictus หรือที่เรียกว่า “โลกในรูปภาพ” ซึ่งเป็นหนังสือที่มีภาพประกอบบทเรียนต่างๆ ผลงานของ คอมินิอุส ได้มีอิทธิพลต่อการพัฒนาตลอดมา จนได้รับการขนานนามว่าเป็นบิดาแห่งโสตทัศนศึกษา



ภาพที่ 2 โจฮัน อะมอส คอมินิอุส (Johannes Amos Comenius) บิดาแห่งโสตทัศนศึกษา
ที่มาภาพ : <https://www.slideshare.net>

ต่อมา ได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นด้านต่างๆ ในที่นี้จะกล่าวถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีการศึกษาในส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ได้แก่ ด้านการออกแบบการสอน ด้านสื่อการสอนและด้านคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความเป็นมาและพัฒนาการของการออกแบบการสอน

ยุคประวัติศาสตร์ ช่วงต้นของการออกแบบการสอน (Instructional Design) คือ ธอร์นไคค์ (Edward L.Thornlike) ในปี 1898 ได้ทำการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้ โดยเริ่มแรกนั้น ทำการทดลองกับสัตว์ ต่อมาทดลองกับมนุษย์ จากผลการทดลองนั้น เขาได้พัฒนาทฤษฎีการเรียนรู้ว่าเป็นวิทยาศาสตร์ สร้างความรู้ขึ้นพื้นฐานที่ว่า อินทรีย์สร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) การกระทำต่างๆ จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และจะมีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำๆ กัน ในทางตรงกันข้าม การกระทำนั้นเป็นผลที่ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จ การกระทำซ้ำก็มีความถี่น้อยลง ผู้สอนต้องสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงที่เหมาะสมอย่างชัดเจน โดยให้รางวัลสำหรับผู้เรียน ธอร์นไคค์ได้สร้างผลงานเกี่ยวกับการประเมินผลเช่นเดียวกัน จนได้รับการยกย่องเป็นบุคคลสำคัญในประวัติศาสตร์เกี่ยวกับสาขาการออกแบบการสอน ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนแบบโปรแกรม

กลุ่มบุคคลที่มีบทบาทในการพัฒนา

ในปี 1920-1930 Franklin Bobbitt ได้นำแนวคิดของธอร์นไคท์ ไปประยุกต์ ใช้กับปัญหาทางการศึกษา โดยการสนับสนุนเป้าหมายเชิงปฏิบัติ และได้แนะนำว่า เป้าหมายของโรงเรียน ควรมาจากพื้นฐานการวิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นสำหรับการมีชีวิต ที่ประสบความสำเร็จ ส่วนนี้เป็นหลักพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ การจัดการเรียนในการออกแบบการสอน และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างผลการสอนกับการปฏิบัติการสอน (Instructional Practices) ในช่วงต้นๆ ศตวรรษที่ 19 ได้ปรากฏผลงานเกี่ยวกับการสอนรายบุคคล (Individualize Instruction) ซึ่ง Frederic Burk และผู้ร่วมงานได้พัฒนาการสอนรายบุคคลให้เป็นพื้นฐานของงานด้านนี้ ในระยะต่อมา

ในปี 1930 Ralph W. Tyler แห่งมหาวิทยาลัย โอไฮโอ ได้เน้นศึกษาการใช้วัตถุประสงค์ในการอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนคาดหวังเกี่ยวกับการเรียน Tyler ได้ปรับปรุงกระบวนการในการเขียนจุดประสงค์การสอน ในที่สุดเขาสามารถที่จะกำหนดวัตถุประสงค์การสอนได้อย่างชัดเจน ในรูปของพฤติกรรมของผู้เรียน (Student Behaviors) และการใช้วัตถุประสงค์เฉพาะนี้เป็นผลที่ทำให้สามารถทำการประเมินเพื่อปรับปรุงได้

ในช่วงต่อมาก็คือ ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 มีการวิจัยทางการศึกษาอย่างมาก อันเนื่องมาจากสาเหตุของความจำเป็นในการฝึกอบรมบุคลากรในกองทัพ ทำให้สามารถประยุกต์การวิจัยทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ผลของความพยายามนี้ จะปรากฏออกมาในรูปของการใช้สื่อการศึกษา ในการฝึกอบรมต่างๆ ของกองทัพ ภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 การออกแบบการสอนได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นในช่วงปี 1950 - 1960 เป็นช่วงที่สำคัญของสาขาวิชาการออกแบบการสอน (Instructional design) ในปี 1956 เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) และเพื่อนร่วมงานได้ตีพิมพ์ผลงานการจำแนกจุดประสงค์การศึกษา (Taxonomy of Educational Objectives) เป็นลำดับขั้นที่ชัดเจน และเริ่มใช้อย่างแพร่หลายโดยทั่วไปในกลุ่มสาขาศึกษาศาสตร์มาจนถึงปัจจุบัน

ในขณะเดียวกัน บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) ได้เสนอแนวทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Operant conditioning) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ที่เป็นแนวคิดสำคัญในการออกแบบการสอน สกินเนอร์ได้นำแนวคิดของธอร์นไคค์ มาขยายเพิ่มเติมและเน้นบทบาทของการเสริมแรง (Reinforcement) ในการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการตอบสนอง (Response) กล่าวได้ว่า มีการรักษาสภาพการเรียนรู้ได้โดย การควบคุมการให้แรงเสริม แนวคิดเหล่านี้เป็นที่มาของวิธีระบบ (Systematic approach) การออกแบบ การพัฒนา การประเมินและการปรับปรุงแก้ไข

ในปี 1960 สาขาวิชานี้ได้ก้าวหน้าไปในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรเบิร์ต กางเย่ (Robert Gagne) และกลุ่มทางพุทธิปัญญา ซึ่งช่วยให้การนำแนวคิดทางพุทธิปัญญา (Cognitive Theories) มาใช้ในการออกแบบการสอน และให้ความสนใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับความเข้าใจ (Understanding) ที่เกิดขึ้นในจิตใจ (Mind) หรือในสมองของผู้เรียน นอกจากนี้ คำว่า Instructional System เริ่มถูกนำมาใช้ในการอธิบายการออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบ เพราะว่ารัฐบาลได้ให้การสนับสนุนเกี่ยวกับวิจัยและพัฒนาสาขาวิชานี้ในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งทำให้การออกแบบการสอนได้มีการนำมาใช้และทำการศึกษากันอย่างกว้างขวาง

ในช่วงปลายปี 1960 การออกแบบการสอนได้มีการยอมรับว่าเป็นสาขาวิชาหนึ่งโดยตัวเอง และหลังจากทศวรรษ 1960 ได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและขยายขอบเขตสาขาวิชาให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยการนำทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Cognitive Theories) ซึ่งเข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น สาขาวิชาการออกแบบการสอนได้เปิดทำการสอนในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก รูปแบบของการออกแบบการสอนได้ถูกพัฒนาขึ้นและมีการทดสอบโดยใช้ทฤษฎีต่างๆ การออกแบบการสอนได้แพร่หลายในกองทัพ ในการฝึกอบรมด้านธุรกิจและเริ่มแผ่อิทธิพลเข้าสู่การสอนในโครงการ K12

ในช่วงปี 1970 เป็นต้นมา ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ของกลุ่มพุทธิปัญญานิยม โดยเฉพาะทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing) ได้เข้ามามีบทบาท และในปัจจุบันทฤษฎีรังสรรค์นิยม (Constructivism) ได้มีผู้ศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวาง แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้คือ ผู้เรียนต้องสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองในบริบทของสังคม อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่า ผลงานส่วนใหญ่ของนักเทคโนโลยีการศึกษา (Instructional Technologists) ในปัจจุบันมีการยอมรับแนวคิดของกลุ่มพุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) และรังสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งปรากฏผลงานวิจัยโดยส่วนมาก และเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนาของสาขาวิชา (Newby, Stepich, Lehman and Russell, 2000)

สื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอน (Instructional media) และการออกแบบการสอน (Instructional design) ได้มีการพัฒนามาด้วยกัน มีการแยกตัวเป็นอิสระแต่มีส่วนมาบรรจบกัน แม้ว่าการใช้ของจริง (Real object) ภาพวาด (Drawing) และสื่ออื่นๆ นับเป็นส่วนหนึ่งของการสอน อย่างน้อยที่สุด เป็นการนำมาซึ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านประวัติศาสตร์ของการใช้สื่อการสอน เช่นเดียวกับการออกแบบการสอน เป็นสิ่งที่ปรากฏชัดเจนในศตวรรษที่ 20

ในอเมริกาเหนือพบว่า พิพิธภัณฑสถานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อสื่อการสอน มีประวัติศาสตร์ของความร่วมมือกับโรงเรียนและมีบทบาทในชุมชน ในปี 1905 พิพิธภัณฑสถานการศึกษา St. Louis กลายเป็นพิพิธภัณฑสถานแบบเปิดของโรงเรียนในสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันเรียกว่า “ศูนย์สื่อการศึกษา” (Media Center) ซึ่งเป็นสถานที่เก็บรวบรวมงานศิลปะ หุ่นจำลอง แผนภูมิ ของจริงและสื่อวัสดุอื่นๆ จากทั่วโลก วัสดุเหล่านี้ถูกนำมาไว้ในโรงเรียน St. Louis ด้วยความคิดพื้นฐานที่ว่า เป็นการนำโลกมาสู่เด็ก มีการขนส่งสื่อการสอนมาให้โรงเรียน โดยรถม้า ต่อมาโดยรถบรรทุก แคตตาล็อกของสื่อการสอนได้รับการจัดไว้ในโปรแกรมการเรียนการสอนและจัดทำให้ครูผู้สอน สามารถสั่งจองได้ ในปีค.ศ. 1943 พิพิธภัณฑสถาน St. Louis ได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น ฝ่ายโสตทัศนศึกษา (Division of Audio-Visual Education)

แม้ว่าก่อนที่จะเริ่มต้นศตวรรษที่ 20 ได้มีความสนใจอย่างกว้างขวางในสิ่งที่เรียกว่า การสอนโดยใช้ภาพ (Visual instruction) หรือจักขุศึกษา (Visual education) หลักการสำคัญที่ซ่อนอยู่ข้างใต้ความเคลื่อนไหวนี้คือ รูปภาพ ซึ่งมีความใกล้เคียงกับของจริงมากกว่าคำพูด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน เน้นการให้ข้อมูลทางภาษา คำพูดและรูปภาพ อาจทำให้การเรียนการสอนเรื่องราวต่างๆ ที่ถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียน ได้ง่ายขึ้น โดยมีเครื่องฉายสไลด์ สเตอริโอ การฉายสไลด์แบบ “Magic lantern” ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงภาพ และได้รับความนิยมนำมาใช้ประกอบการบรรยายและสามารถพบเห็นในโรงเรียนทั่วไป ก่อนเริ่ม

ศตวรรษที่ 20 ในปี 1904 รัฐนิวยอร์ก ได้จัดองค์กรที่เรียกว่า Visual Instruction Department ทำหน้าที่เก็บรวบรวมและแจกจ่ายสไลด์ไปยังโรงเรียนต่างๆ ในปี 1920 หน่วยงานในลักษณะดังกล่าว ได้มีการจัดตั้งขึ้นในมหาวิทยาลัยต่างๆ เป็นจำนวนมาก และเป็นที่มาของยุคเริ่มต้นที่ต่อมากลายเป็น "Audiovisual and Media Science Department "

ฟิล์ม (Film) ได้เข้ามาสู่ชั้นเรียนในช่วงต้นของศตวรรษที่ 20 โดย โทมัส เอดิสัน (Thomas Edison) ที่ได้พัฒนาชุดฟิล์มทางวิทยาศาสตร์และประวัติศาสตร์ สำหรับโรงเรียน ได้นำฟิล์มมาใช้ในการแสดงผลงานการสร้างละครและแคตตาล็อกของฟิล์มภาพยนตร์ทางการศึกษา มีการตีพิมพ์ที่สหรัฐอเมริกาในปี 1910 จากนั้น นำไปใช้ในโรงเรียนของรัฐบาล (Rochester, New York) และพัฒนาอย่างต่อเนื่องในฐานะสื่อการศึกษามาตลอดศตวรรษ

ในช่วงระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ฟิล์มภาพยนตร์ทางการศึกษา และสื่ออื่นๆ กลายเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมที่ใช้ในสงคราม ในช่วงระหว่างสงคราม รัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ผลิตฟิล์มสำหรับการฝึกอบรมมากกว่า 800 เรื่อง มีการจัดซื้อเครื่องฉายฟิล์มสตริป จำนวน 10,000 เครื่อง และจ่ายเงินไป 100 ล้านดอลลาร์สำหรับฟิล์มที่ใช้ในการฝึกอบรม การใช้สื่อจำนวนมากเหล่านี้ ส่งผลต่อสาขาวิชาและเป็นการสนับสนุนให้เกิดแนวคิดที่ว่า สื่อเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมหาศาลต่อการศึกษาและการฝึกอบรม

ในปี 1950 เป็นช่วงยุคการใช้โทรทัศน์ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นสื่อใหม่ของการศึกษา ได้จัดตั้งสถานีโทรทัศน์ที่มหาวิทยาลัยรัฐไอโอวา (Iowa) ในปี 1950 และได้มีการจัดตั้งในที่อื่นๆ ในช่วงปี 1952 Federal Communications Commission ได้จัดตั้งสถานีโทรทัศน์ จำนวน 242 ช่อง และเรียกว่า สถานีโทรทัศน์ทางการศึกษา (Educational Television Station) เป็นผลที่ช่วยทำให้การใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาขยายตัวและแพร่หลาย ในปัจจุบัน โทรทัศน์ทางการศึกษาจะอยู่ในรูปของ National Geographic Special Public Broadcasting System's (PBS) Program Newsmagazines และ Discovery Channel และอื่นๆ ลักษณะที่พบในโรงเรียน ได้แก่ Channel One ซึ่งจะเสนอข่าวต่างๆ แม้ว่าโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนจะไม่ได้บรรลุตามเป้าหมายในห้องเรียน แต่ก็ยังใช้กันอยู่ในการเรียนการสอน วิดีทัศน์ได้มีการพัฒนาและมีอิทธิพลต่อการเรียนในโรงเรียน อย่างไรก็ตามวีดิทัศน์ในโรงเรียนปัจจุบันอาจรวมถึง VCR หรือการศึกษาทางไกล

ในช่วงระหว่างปี 1950 และ 1960 สาขาวิชาที่เกี่ยวกับสื่อการศึกษา ได้มีการเปลี่ยนแปลงจากการเน้นสื่อทางด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ (Hardware) มาสู่บทบาทของสื่อในการเรียนรู้ การศึกษาอย่างเป็นระบบถูกนำมาใช้ในการสร้างวิธีการต่างๆ ที่จะทำให้อัตลักษณ์ (Attribute) หรือลักษณะ (Features) ของสื่อต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ (Learning) ทฤษฎีต่างๆ หรือโมเดลการสื่อสาร (Model of communication) ได้มีการพัฒนาควบคู่ไปกับบทบาทของสื่อ โมเดลเหล่านี้ช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโสตทัศนศึกษา (Audio visual specialists) ได้พิจารณาทุกๆ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสื่อสารเพิ่มขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การศึกษาทางด้านโสตทัศนศึกษา (Audiovisual Education) จึงขยายแนวความคิด (Concept) ที่กว้างขวางเพิ่มขึ้นกว่าเดิม มีความมุ่งเน้นเฉพาะด้านสื่อ (Media) เท่านั้น ประกอบกับการมาประสานร่วมกันกับศาสตร์ทางโสตทัศนศึกษา (Audiovisual Science) ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theories) ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) และการออกแบบการสอน

(Instructional Design) ได้เริ่มขึ้น และเป็นการเริ่มต้นของเทคโนโลยีทางการสอน (Instructional Technology)

จากผลของการใช้สื่อต่างๆ ที่เพิ่มมากขึ้น ระหว่างช่วงทศวรรษที่ 1970 และ 1980 สาขาวิชานี้ ได้มีการเปลี่ยนแปลงและเติบโตมากขึ้น ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อกลายเป็นผู้ที่มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นในชุมชนโรงเรียน สื่อที่มีรูปแบบใหม่ๆ ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น และความเคลื่อนไหวต่างๆ นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงศาสตร์ทางด้านโสตทัศนศึกษา การศึกษาทางด้านสื่อ ซึ่งเริ่มประมาณปลายสงครามโลกครั้งที่ 2 สื่อกลายเป็นสิ่งที่ถูกมองว่าไม่สามารถเป็นส่วนที่แยกตัวออกมาอย่างโดดเดี่ยวได้ แต่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทางเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งกว้างขวางกว่าแนวคิดเดิม เช่นเดียวกับการออกแบบการสอนที่พัฒนาไปเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในสาขาวิชา และศาสตร์ทางด้านสื่อได้เติบโตพร้อมทั้งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับการออกแบบการสอน (Instructional design) และการสื่อสาร (Communication)

พัฒนาการของคอมพิวเตอร์เพื่อการสอน (Instructional Computer Roots)

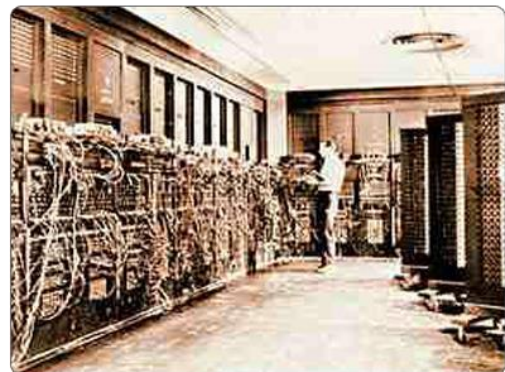
คอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับนวัตกรรมการศึกษา (Innovations) ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ยุคแรกจะนำอิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลมาใช้ในการสร้างประวัติศาสตร์ของการพัฒนาคอมพิวเตอร์ อาจแบ่งเป็น 5 ช่วง คือ

ยุคที่ 1 อยู่ระหว่างปี พ.ศ. 2488 ถึง พ.ศ. 2501 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้หลอดสุญญากาศซึ่งใช้กำลังไฟฟ้าสูง จึงมีปัญหาเรื่องความร้อนและใส่หลอดขาดบ่อย ถึงแม้จะมีระบบระบายความร้อนที่ดีมาก การส่งงานใช้ภาษาเครื่องซึ่งเป็นรหัสตัวเลขที่ยุ่งยากซับซ้อน เครื่องคอมพิวเตอร์ของยุคนี้มีขนาดใหญ่โต เช่น มาร์ค วัน (MARK I), เอนิแอค (ENIAC), ยูนิแวก (UNIVAC)



ภาพที่ 3 มาร์ค วัน (MARK I)

ที่มาภาพ : <http://www.prayamon.ac.th>



ภาพที่ 4 เอนิแอค

ที่มาภาพ : <http://www.prayamon.ac.th>



ภาพที่ 5 ยูนิแวก

ที่มาภาพ : <http://www.prayamon.ac.th>

ยุคที่ 2 อยู่ระหว่างปี พ.ศ. 2502 ถึง พ.ศ. 2506 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ โดยมี แกนเฟอร์ไรต์เป็นหน่วยความจำ มีอุปกรณ์เก็บข้อมูลสำรองในรูปของสื่อบันทึกแม่เหล็ก เช่น จานแม่เหล็ก ส่วนทางด้านซอฟต์แวร์ก็มีการพัฒนาดีขึ้น โดยสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงซึ่งเป็นภาษาที่เขียนเป็น ประโยคที่คนสามารถเข้าใจได้ เช่น ภาษาฟอร์แทรน ภาษาโคบอล เป็นต้น ภาษาระดับสูงนี้ได้มีการพัฒนาและ ใช้งานมาจนถึงปัจจุบัน

ยุคที่ 3 อยู่ระหว่างปี พ.ศ. 2507 ถึง พ.ศ. 2512 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้วงจรรวม (Integrated Circuit : IC) โดยวงจรรวมแต่ละตัวจะมีทรานซิสเตอร์บรรจุอยู่ภายในมากมายทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์จะ ออกแบบซับซ้อนมากขึ้น และสามารถสร้างเป็นโปรแกรมน้อยๆ ในการกำหนดชุดคำสั่งต่างๆ ทางด้านซอฟต์แวร์ ก็มีระบบควบคุมที่มีความสามารถสูงทั้งในระบบแบ่งเวลาการทำงานให้กับงานหลายๆ อย่าง

ยุคที่ 4 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 จนถึงปัจจุบัน เป็นยุคของคอมพิวเตอร์ที่ใช้วงจรรวมความจุ สูงมาก (Very Large Scale Integration : VLSI) เช่น ไมโครโพรเซสเซอร์ที่บรรจุทรานซิสเตอร์นับหมื่นนับแสน ตัว ทำให้ขนาดเครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงสามารถตั้งบนโต๊ะในสำนักงานหรือพกพาเหมือนกระเป๋าหิ้วไป ในที่ต่างๆ ได้ ขณะเดียวกันระบบซอฟต์แวร์ก็ได้พัฒนาขีดความสามารถสูงขึ้นมาก มีโปรแกรมสำเร็จให้เลือกใช้ กันมากทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งานอย่างกว้างขวาง

ยุคที่ 5 เป็นคอมพิวเตอร์ที่มนุษย์พยายามนำมาเพื่อช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาให้ดีขึ้น โดยจะมีการเก็บความรู้ต่าง ๆ เข้าไว้ในเครื่อง สามารถเรียกค้นและดึงความรู้ที่สะสมไว้มานำใช้งานให้ เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ยุคนี้เป็นผลจากวิชาการด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ประเทศ ต่างๆ ทั่วโลกไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และประเทศในทวีปยุโรปกำลังสนใจค้นคว้าและพัฒนาทางด้านนี้ กันอย่างจริงจัง

จนกระทั่ง 1981 บริษัท IBM ได้เสนอรูปแบบใหม่ของ Personal computer และ ในปี 1984 บริษัท Apple ได้ออกแบบ Personal Computer ใหม่ที่เรียกว่า Macintosh ซึ่งมีลักษณะการ Interface ที่ใช้กราฟิกและใช้เมาส์เป็นเครื่องมือชี้ พร้อมด้วย Microsoft windows วิธีการนี้ช่วยทำให้ Personal Computer ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังมี Laser Printer และโมเด็ม (Modem) ตลอดจนอุปกรณ์

อื่นๆ ที่ช่วยส่งเสริมสมรรถนะ ของ Personal Computer และในปี 1990 อินเทอร์เน็ตได้เข้ามาอย่างเจียบๆ ในฐานะที่เป็นเครื่องมือสำหรับนักวิจัยอยู่หลายปี และต่อมาได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นพร้อมกับการเติบโตของ World Wide Web แต่เดิม Personal Computer ซึ่งครั้งหนึ่งเป็นเครื่องที่แยกเป็นเครื่องเดี่ยว (Stand alone) กลายเป็นเครื่องมือที่สามารถเชื่อมโยงติดต่อกับเครื่องอื่นๆ และเครือข่ายของ Personal Computer ก็ปรากฏในรูปแบบที่โดดเด่นของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ในขณะนั้นเอง การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษายังไม่มากนัก และได้เริ่มมีการนำเข้ามาใช้นับตั้งแต่ช่วงต้นของ 1960 ก่อนการมาของ Personal Computer ที่มหาวิทยาลัย Stanford โดย Patrick Suppes และผู้ร่วมงานได้จัดตั้ง**โครงการคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)** โดยร่วมมือกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา และกับ Stanford พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ (**Drill and practice**) และแบบการสอน (**Tutorial**) โดยเริ่มต้นศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาในหลักสูตร โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบเมนเฟรม (Mainframe) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมอย่างรอบคอบ ซึ่งกลายมาเป็นโมเดลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนในช่วงต่อมา และในช่วงต้นทศวรรษ 1960 โครงการ PLATO ได้เริ่มขึ้นที่มหาวิทยาลัยอิลลินอย (Illinois) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในด้าน**คอมพิวเตอร์ช่วยสอน PLATO** (Programmed Logic for Automatic Teaching Operation) ซึ่งเป็นผลที่ทำให้เกิดการพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพในสาขาวิชาต่างๆ เป็นจำนวนมาก PLATO มีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยอิลลินอย และได้มีการนำระบบนี้ไปใช้ที่มหาวิทยาลัยอื่นๆ บทเรียนที่เป็นต้นแบบในการพัฒนาสามารถปรับมาใช้กับ Personal Computer ได้ และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน เรียกว่า **TUTOR** ซึ่งยังคงมีการใช้สำหรับระบบการฝึกอบรม

ผลกระทบที่เกิดกับโครงการคอมพิวเตอร์ ยังมีข้อจำกัด เพราะการผลิตช่วงเริ่มแรกยังคงต้องอาศัยคอมพิวเตอร์แบบเมนเฟรมหรือมินิคอมพิวเตอร์ ซึ่งยังไม่สามารถที่จะใช้กันอย่างกว้างขวาง การปรากฏตัวของ Personal Computer ในปี 1970 เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลง โดยแท้จริงแล้วการพัฒนาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนไม่ได้เป็นผลที่พัฒนามาจากการใช้ที่เปลี่ยนจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบใหญ่ เช่น Main frame มาสู่ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ตัวอย่างเช่น Seymour Papers และผู้ร่วมงานที่ MIT เริ่มต้นงานโดยใช้ภาษาโลโก้ ในทศวรรษ 1970 ก็ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ และภาษาโลโก้ก็สามารถปรับมาใช้กับ Personal Computer ได้ และเป็นส่วนหนึ่งที่ประสบความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน จากนั้น Minnesota Educational Computing Consortium (MECC) หนึ่งในจำนวนมลรัฐใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาได้เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และปรับเปลี่ยนมาใช้กับ Personal Computer จัดว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการใช้คอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลาย

ในช่วงทศวรรษที่ 1980 ได้มีการใช้ Personal Computer ในโรงเรียนและได้ขยายตัวในด้านการใช้อย่างมาก จากข้อมูลของ Office of Technology Assessment พบว่า มีการขยายตัวจากร้อยละ 18 เป็นร้อยละ 95 ในระยะเริ่มแรกที่คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลถูกนำเข้ามาสู่โรงเรียน ขณะนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตและซอฟต์แวร์ยังมีจำกัด จึงเป็นผลให้การใช้คอมพิวเตอร์ในช่วงนี้จะเน้นเกี่ยวกับโปรแกรมและการเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ได้ถูกผลักดันเข้ามา และโปรแกรมการเรียนคอมพิวเตอร์ถูกบูรณาการเข้าไปในหลักสูตรมุ่งเน้นเกี่ยวกับการพัฒนาความรู้

ด้านคอมพิวเตอร์ ทักษะการเขียนโปรแกรม และได้มีการทำนายจากนักการศึกษาว่า สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมจะได้รับการจัดให้เรียนควบคู่ไป เช่นเดียวกับ ด้านการอ่าน การเขียนหรือการเรียนเลขคณิตในโรงเรียน

คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน

จากการที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลกันอย่างกว้างขวาง และสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มปริมาณของซอฟต์แวร์และการจัดหาได้ง่ายขึ้น โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาต่างๆ มีมากมาย ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพเป็นประเด็นที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เช่น เวิร์ดโปรเซสเซอร์ อีเล็กทรอนิกส์ สเปรตชีท และการจัดการฐานข้อมูลที่ได้รับการพัฒนา สามารถนำมาใช้และได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น ในการใช้อย่างมีประสิทธิภาพและในช่วงปลายทศวรรษ 1980 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์การเรียนการสอนได้ล้มเลิกแนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์และแยกมาจัดตั้งเป็นสาขาทางการศึกษาใหม่โดยนำแนวความคิดการบูรณาการลงในหลักสูตร รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในบริบทของเนื้อหาวิชา

ดังนั้นความสนใจจึงมุ่งไปที่การใช้คอมพิวเตอร์ที่มีการบูรณาการการใช้คอมพิวเตอร์เข้าไปสู่เนื้อหาในสาขาวิชาเฉพาะ ดังนั้นการใช้ Word Processing ในการสอนการเขียน หรือการใช้ภาษาโลโก้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เป็นต้น

จากเทคนิคดังกล่าวช่วงหลังของทศวรรษที่1970-1990 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้เปลี่ยนแปลงจากความแปลกใหม่ที่สามารุณใช้กับโปรแกรมง่ายๆ มาสู่ความสามารถที่ใช้ได้อย่างอเนกประสงค์ มีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องมือทางการศึกษา คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนเป็นสาขาวิชาที่เปลี่ยนแปลงมาพร้อมกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มีการเปลี่ยนแปลงจากการเน้นการใช้คอมพิวเตอร์ในแนวที่ยังแคบ ได้แก่ คอมพิวเตอร์และโปรแกรม มาสู่แนวคิดที่กว้างขวาง คือ เป็นเครื่องมือที่บูรณาการเข้าไปกับกระบวนการสอน เช่นเดียวกับการออกแบบการสอน (Instructional Design) ศาสตร์ทางด้านสื่อ (Media Science) และคอมพิวเตอร์การเรียนการสอน (Instructional Computing) ก็ได้รับการยอมรับในฐานะที่เป็นสาขาวิชาของตนเอง

ขอบข่ายของเทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีการสอน

Educational Technology และ Instructional Technology ในวงการสาขานี้ ได้เรียกทั้ง Educational Technology และ Instructional Technology ซึ่ง Barbara และ Rita (1994) ได้กล่าวไว้ 2 ประการ คือ

(1) คำว่า Instructional Technology เป็นคำที่มีความเหมาะสมกับ Technology ในการอธิบายส่วนประกอบของเทคโนโลยีได้ครอบคลุมชัดเจนมากกว่า

(2) คำว่า Educational Technology มีความหมายโดยทั่วไปที่ใช้กับโรงเรียน หรือระบบการศึกษา แต่คำว่า Instructional นั้น ไม่เพียงแต่สอดคล้องกับระบบการศึกษาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสถานการณ์การฝึกอบรมได้เช่นกัน

นอกจากนี้ Knirk และ Gustafson (1986) ได้กล่าวว่า "Instructional" เกี่ยวข้อง กับปัญหาด้านการ เรียนการสอน ในขณะที่ “Educational” เป็นคำที่มีความหมายกว้างๆ รวมลักษณะต่างๆ ไว้ด้วยกัน เหตุผล ของการใช้คำ Educational Technology เพราะว่า Instruction หรือการเรียนการสอน เป็นส่วนประกอบหนึ่ง ของ Educational Technology ดังนั้น คำนี้จึงช่วยขยายขอบเขตของสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาให้ กว้างขวางยิ่งขึ้น และ "Educational" มีความหมายครอบคลุมไปถึงการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ทั้งบ้าน โรงเรียน ที่ทำงาน แต่ Instructional มุ่งเน้นแต่เพียงสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนเท่านั้น มีข้อสังเกตคือ ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา Educational Technology เป็นคำที่นิยมแพร่หลาย ในอังกฤษและแคนาดา แต่ประเทศ สหรัฐอเมริกานิยมใช้คำว่า “Instructional Technology”

ในปี 1977 Association for Educational Communications and Technology (AECT) ได้ให้คำ นิยามที่แตกต่างกันระหว่าง Educational และ Instructional Technology ไว้ดังนี้ เทคโนโลยีการศึกษา เป็น ส่วนหนึ่งของการศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ในทุกลักษณะ โดยผ่าน กระบวนการที่ซับซ้อน หรือที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คำนิยามดังกล่าว เทคโนโลยีการศึกษามีความหมาย รวมถึงการเรียนรู้ผ่านสื่อสารมวลชน สนับสนุนแบบการสอนและระบบการจัดการ ส่วน Technology in Educational หมายถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนระบบการศึกษา เช่น การรายงานผลการเรียน และตารางเรียน

จากแนวคิดที่ว่า Instructional Technology เป็นส่วนหนึ่ง ของ Educational Technology มาจาก หลักเหตุผลที่ว่า การสอน (Instruction) เป็นส่วนหนึ่ง (subset) ของการศึกษา (Education) ซึ่งเป็นเรื่อง เกี่ยวกับการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเป้าหมายของการศึกษานั้นเอง (AECT, 1977)

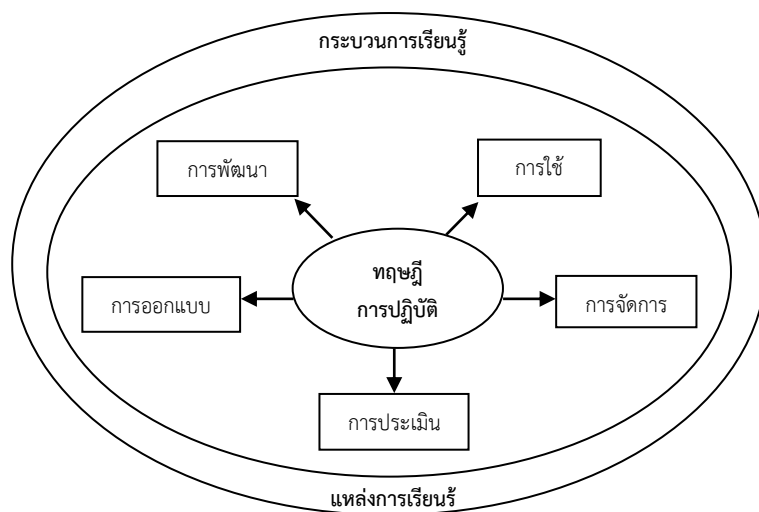
ตั้งแต่ปี 1977 เป็นต้นมา ไม่ปรากฏความแตกต่างระหว่างความหมายของคำต่างๆ เหล่านี้ ทั้ง 3 คำนี้ ได้ถูกนำมาอธิบายการประยุกต์ใช้เครื่องมือและกระบวนการทางเทคโนโลยี ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ปัญหา การสอนและการเรียนรู้ได้ ในปัจจุบัน วิชาชีพได้ให้ความสนใจกับกิจกรรม ความคิดรวบยอดและสถานการณ์ การสอนมากยิ่งขึ้น ไม่เพียงแต่การสอนที่เป็นไปโดยทางอ้อม หรือเกิดจากความสนใจหรือโดยตรง แต่มุ่งเน้น เกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผลของการสอนที่เกิดขึ้นโดยตรงหรือโดยอ้อมที่มีต่อการเรียนรู้มากของผู้เรียน เพิ่มขึ้น ดังนั้น ในปัจจุบันเป็นการยากที่จะยืนยันในความหมายของ “Instructional Technology” และ “Technology in Education” ว่าเป็นส่วนหนึ่ง (subset) ของ “Educational Technology”

ในปัจจุบัน คำว่า “Educational Technology” และ “Instructional Technology” อาจมีการใช้ สลับกันหรือแทนกันโดยนักเทคโนโลยีการศึกษา เพราะคำว่า “Instruction Technology” เป็นคำที่มีความ สอดคล้องกับข้อความต่อไปนี้

1. เป็นคำที่ใช้แพร่หลายในสหรัฐอเมริกา
2. ครอบคลุมถึงการปฏิบัติ
3. อธิบายองค์ประกอบของเทคโนโลยีในการศึกษาได้อย่างชัดเจน
4. เป็นทั้งการสอนและการเรียนรู้ในคำนิยามเดียวกัน

คำว่า “Instructional Technology” ถูกใช้นิยามตั้งแต่ปี 1944 เป็นต้นมา แต่คำว่า “Educational Technology” และ “Technology in Education” เป็นคำที่ใช้ได้เช่นเดียวกัน

ดังนั้น Barbara และ Rita (1994) ได้ให้ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีการสอน” (Instructional Technology) หมายถึงทฤษฎีและการปฏิบัติในขอบข่ายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการและประเมินผลของกระบวนการและแหล่งการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ ดังจะเห็นความสัมพันธ์ของขอบข่ายทั้ง 5 ได้แก่การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การใช้ (Utilization) การจัดการ (Management) และการประเมิน (Evaluation) ดังรูป



ภาพที่ 6 ขอบข่ายของเทคโนโลยีการสอน

ในสาขาวิชาชีพจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ต่างๆ ที่จะนำไปสู่การปฏิบัติในแต่ละขอบข่ายของเทคโนโลยีการสอน ประกอบด้วยองค์ความรู้ทางด้านวิจัยและประสบการณ์ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับวิชาชีพในสาขาต่างๆ ทฤษฎี ประกอบด้วยความคิดรวบยอด ที่สร้างขึ้นจากผลการวิจัย หลักการและนิยาม ที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ส่วนการปฏิบัติเป็นการประยุกต์องค์ความรู้ต่างๆ เพื่อนำไปแก้ปัญหา นอกจากนั้นการปฏิบัติสามารถที่จะไปสร้างพื้นฐานความรู้ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับจากประสบการณ์ ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการของเทคโนโลยีการสอน ทำให้การใช้โมเดลได้กว้างขวางขึ้น โมเดลของกระบวนการที่อธิบายวิธีการดำเนินงาน ซึ่งสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน ทฤษฎีก็สามารถก่อให้เกิดโมเดลที่สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ได้เช่นกัน โมเดลเหล่านี้ เรียกว่า Conceptual Models (Richey, 1986)

ขอบข่ายพื้นฐานของสาขาวิชาเทคโนโลยีการสอน

การออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการและการประเมิน ส่วนประกอบทั้ง 5 นี้ เป็นขอบข่ายของพื้นฐานความรู้และองค์ประกอบที่สำคัญในสาขาวิชานี้ อาจเรียกได้ว่า 5 ขอบข่ายพื้นฐานของสาขาวิชาเทคโนโลยีการสอน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดคือ

1. การออกแบบ (Design) แสดงให้เห็นถึงการสร้างหรือก่อให้เกิดทฤษฎีที่กว้างขวางที่สุดของเทคโนโลยีการสอน ในศาสตร์ทางการศึกษา
2. การพัฒนา (Development) ได้มีการเจริญก้าวหน้า และแสดงให้เห็นแนวทาง ในการปฏิบัติ
3. การใช้ (Utilization) ทางด้านนี้ ไม่ได้แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้า ดังเช่น ด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะได้มีการดำเนินการกันมากเกี่ยวกับการใช้ สื่อการสอนกันมากมาย แต่ยังมีด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการใช้สื่อการสอนที่มีได้รับการใส่ใจ
4. การจัดการ (Management) เป็นด้านที่เป็นหลักสำคัญของสาขานี้ เพราะจะต้องเกี่ยวข้องกับแหล่งการเรียนรู้ ที่จะต้องสนับสนุนในทุกๆ องค์ประกอบ ซึ่งจะต้องมีการจัดระเบียบและแนะนำ หรือการจัดการ
5. การประเมิน (Evaluation) ด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับการประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation)

ขอบข่ายของกระบวนการและแหล่งการเรียนรู้

1. กระบวนการ ในที่นี้ หมายถึงลำดับของการปฏิบัติการหรือกิจกรรมที่มีผลโดยตรงต่อเทคโนโลยีการสอน ประกอบด้วย การออกแบบและกระบวนการส่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้ กระบวนการ หมายถึงลำดับที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนเข้า การกระทำและผลลัพธ์ ซึ่งการวิจัย ในปัจจุบัน จะมุ่งเน้นยุทธวิธีการสอนและความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้และสื่อ ยุทธวิธีการสอน (Instruction strategies) เป็นวิธีการสำหรับการเลือกและจัดลำดับกิจกรรม ตัวอย่างของกระบวนการเป็นระบบการส่ง เช่น การประชุมทางไกล (Teleconferencing) รูปแบบการสอน เช่น การศึกษาอิสระ รูปแบบการสอน (Model of teaching) ได้แก่ การสอนแบบอุปนัย (Inductive) และรูปแบบสำหรับการพัฒนาการสอน ได้แก่ การออกแบบระบบการสอน (Instructional system design) กระบวนการ (Process) ส่วนใหญ่จะเป็นลำดับขั้นตอนแต่ไม่เสมอไป
2. แหล่งการเรียนรู้ (Resources) แหล่งการเรียนรู้เป็นแหล่งที่สนับสนุนการเรียนรู้ ของผู้เรียน รวมถึงสนับสนุนระบบและวัสดุการสอนตลอดจนสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หรือวิชาเทคโนโลยีการสอน ได้พัฒนาและเจริญก้าวหน้ามาจากความสนใจเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนและกระบวนการสื่อสาร แต่แหล่งการเรียนรู้จะไม่ใช่อุปกรณ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ แต่ยังรวมถึงบุคคล งบประมาณและสิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนสิ่งที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้

การเรียนรู้ (Learning)

วัตถุประสงค์ของเทคโนโลยีการสอนเป็นสิ่งที่มียุทธวิธี และส่งผลต่อการเรียนรู้ โดยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เป็นวัตถุประสงค์ของการสอน ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ตนเอง การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เชิงประจักษ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่เป็นเกณฑ์ในการสอนหรือ ในนิยามที่ว่า “การเรียนรู้” หมายถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรในด้านความรู้ของบุคคลหรือพฤติกรรม รวมถึงประสบการณ์ต่างๆ

โดยสรุป เมื่อเปรียบเทียบความหมายของเทคโนโลยีการสอนหรือการศึกษา จะพบว่า มีหลายแนวคิดหลักที่ปรากฏขึ้นมา แม้ว่าจะมีบริบทและความหมายที่เปลี่ยนแปลงไป แต่เดิม คำที่มักจะพบบ่อยคือ ระบบ (Systematic) แหล่งการเรียนรู้ (Resource) และกระบวนการ (Process) และคำที่แสดงถึงความหมาย “เทคโนโลยีการสอน” ในปี 1994 ได้แก่ การออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการและการประเมินผล ในทางตรงข้าม คำที่ใช้เดิมนั้น ได้แก่ “การควบคุม” สิ่งอำนวยความสะดวก ลำดับขั้น คน เครื่องจักร เครื่องมือ ในแต่ละความหมาย ได้กำหนดวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความหมายที่ปรากฏมาใหม่ในปี 1994 มีความใกล้เคียงกับความหมายในปี 1963 และปี 1971 มากกว่าปี 1977 ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษาในปี 1973 อีลี (Ely) ได้อธิบายไว้ว่าเป็นการประสานร่วมกันของ 3 ขอบข่ายหลัก ได้แก่ วิธีระบบ (A systematic approach) วิธีการ (Means) และสาขาวิชาที่ตรงตามเป้าหมาย

แต่ความหมายในปี 1994 ได้อธิบายถึงคำว่า “วิธีการ” (Means) ซึ่งหมายถึงกระบวนการและแหล่งการเรียนรู้ (Process and resources) เป็นขอบข่ายของการออกแบบ การพัฒนา การใช้ การจัดการ และการประเมิน

ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า ความก้าวหน้าหรือทิศทาง แนวโน้มของเทคโนโลยีการสอนที่เคลื่อนไหวในสาขานี้ ได้มุ่งไปสู่ทฤษฎีและการปฏิบัติอย่างแท้จริง

สรุปท้ายบทที่ 1 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

สาระสำคัญของการศึกษานี้คือพื้นฐานการศึกษาเพื่อให้เข้าใจมากขึ้นในบทต่อไป โดยจะมีขอบข่ายเนื้อหาที่นักศึกษาควรทำความเข้าใจประกอบด้วย ความหมายของเทคโนโลยีและเทคโนโลยีทางการศึกษา นวัตกรรมทางการศึกษา ความเป็นมาและพัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษา และขอบข่ายของเทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีการสอน

เทคโนโลยีการศึกษา คือ เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่มีการบูรณาการเกี่ยวกับบุคคล กรรมวิธี แนวคิด เครื่องมือ อุปกรณ์และองค์ประกอบอย่างซับซ้อน โดยการวิเคราะห์ปัญหา การผลิต การนำไปใช้และประเมินผลเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์

นวัตกรรมการศึกษา คือ การนำสิ่งใหม่ๆ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดหรือการกระทำ หรือสิ่งประดิษฐ์ขึ้น โดยอาศัยหลักการ ทฤษฎีที่ได้ผ่านการทดลองวิจัยจนเชื่อถือได้ เข้ามาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

พัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ยุค คือ 1) กลุ่มโซฟิสต์ (Sophist) เป็นกลุ่มครูผู้สอนชาวกรีกได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ที่มีความฉลาดปราดเปรื่อง ในการอธิบายโต้แย้ง ถกปัญหา จนได้รับการขนานนามว่า “นักเทคโนโลยีการศึกษา” 2) โจฮัน อะมอส คอมินิอุส (Johannes Amos Comenius 1592-1670) เป็นผู้ที่ใช้วัสดุสิ่งของที่เป็นของจริงและรูปภาพเข้ามาช่วยในการสอนอย่างจริงจัง จากประสบการณ์ที่ทำการสอนมา 40 ปี คอมินิอุส ได้แต่งหนังสือขึ้น จนได้รับการขนานนาม “บิดาแห่งโสตทัศนศึกษา” และ 3) การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นด้านต่างๆ และในด้านเทคโนโลยีการศึกษาในส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ได้แก่ ด้านการออกแบบการสอน ด้านสื่อการสอน ด้านจิตวิทยา และด้านคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ขอบข่ายพื้นฐานของสาขาวิชาเทคโนโลยีการสอน ประกอบด้วยขอบข่าย 5 ด้าน มีรายละเอียดคือ

1. การออกแบบ (Design) แสดงให้เห็นถึงการสร้างหรือก่อให้เกิดทฤษฎีที่กว้างขวางที่สุดของเทคโนโลยีการสอน ในศาสตร์ทางการศึกษา
2. การพัฒนา (Development) ได้มีการเจริญก้าวหน้า และแสดงให้เห็นแนวทาง ในการปฏิบัติ
3. การใช้ (Utilization) ทางด้านนี้ ไม่ได้แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้า ดังเช่น ด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะได้มีการดำเนินการกันมากเกี่ยวกับการใช้ สื่อการสอนกันมากมาย แต่ยังมีด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการใช้สื่อการสอนที่มีได้รับการใส่ใจ
4. การจัดการ (Management) เป็นด้านที่เป็นหลักสำคัญของสาขานี้ เพราะจะต้องเกี่ยวข้องกับแหล่งการเรียนรู้ ที่จะต้องสนับสนุนในทุกๆ องค์ประกอบ ซึ่งจะต้องมีการจัดระเบียบและแนะนำ หรือการจัดการ
5. การประเมิน (Evaluation) ด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับการประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation)

คำถามทบทวน

บทที่ 1 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

1. จงสรุปความหมายของเทคโนโลยีทางการศึกษา และอธิบายเทคโนโลยีทางการศึกษาในมุมมองความคิดของท่าน
2. จงสรุปความหมายของนวัตกรรมการศึกษา และอธิบายของนวัตกรรมการศึกษาในมุมมองความคิดของท่าน
3. นวัตกรรมการศึกษาแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ หลักสูตร การเรียนการสอน สื่อการสอน การประเมินผล และการบริหารจัดการ และยกตัวอย่างนวัตกรรมพร้อมอธิบาย
4. จงบอกถึงลักษณะเด่นของนวัตกรรมทั้ง 5 ด้าน

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2541.
- _____. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. คำบรรยายวิชาบทเรียนสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- _____. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, 2526.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วังมณีโปรดักชั่น จำกัด, 2551.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

บทที่ 2

เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา

บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

การเปลี่ยนแปลงสังคมความเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นไปอย่างรวดเร็ว กล่าวกันว่า ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่เรียกว่า การปฏิวัติมาแล้วสองครั้ง ครั้งแรกเกิดจากการที่มนุษย์รู้จักใช้ระบบชลประทานเพื่อการเพาะปลูก สังคมความเป็นอยู่ของมนุษย์จึงเปลี่ยนจากการเร่ร่อนมาเป็นการตั้งหลักแหล่งเพื่อทำการเกษตร ต่อมาเมื่อประมาณร้อยกว่าปีที่แล้ว ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 1 หลังจากที่เจมส์วัตต์ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำ มนุษย์รู้จักนำเอาเครื่องจักรมาช่วยในอุตสาหกรรมการผลิต และช่วยในการสร้างยานพาหนะเพื่องานคมนาคมขนส่ง ผลที่ตามมาทำให้เกิดการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม สังคมความเป็นอยู่ของมนุษย์จึงเปลี่ยนจากสังคมเกษตรมาเป็นสังคมเมือง และเกิดรวมกันเป็นเมืองอุตสาหกรรมต่างๆ

ในช่วงปี พ.ศ. 2523 เป็นต้นมา ความเจริญก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลข้อมูลเป็นไปอย่างกว้างขวาง มีการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างกันเป็นจำนวนมาก เกิดการประยุกต์งานด้านต่างๆ เช่น ระบบการโอนถ่ายเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ บัตรเอทีเอ็ม บัตรเครดิต การจองตั๋ว การซื้อสินค้า การติดต่อส่งข้อมูล เช่น โทรสาร (Facsimile) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail)



ภาพที่ 7 สถานการณ์ในสังคมเมือง

ที่มาภาพ : <https://arkom095.wordpress.com>

ชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่มีบทบาทเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2528 กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้วิชาคอมพิวเตอร์เป็นวิชาเลือกของหมวดวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 2 รายวิชาคือ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก ต่อมาในปี พ.ศ. 2532 และ พ.ศ. 2541

ก็เปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมหลักสูตรทางด้านคอมพิวเตอร์อีกหลายวิชา มีการจัดกลุ่มอยู่ในวิชาอาชีพสาขา คอมพิวเตอร์ ปัจจุบันมีโรงเรียนมัธยมศึกษาหลายแห่งทั่วประเทศเปิดการเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์ขึ้น



ภาพที่ 8 การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน
ที่มาภาพ : <https://arkom097.wordpress.com>

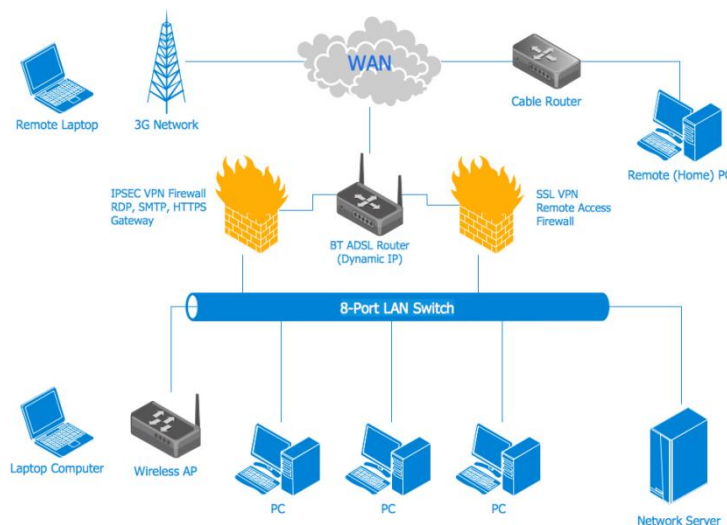
มีความจำเป็นเพียงไรที่จะต้องให้เยาวชนไทยเรียนรู้คอมพิวเตอร์เมื่อมีวิชาพื้นฐานอื่นๆ มากมายที่ต้อง จะเรียน เหตุผลสำคัญสำหรับตอบคำถามนี้ คือปัจจุบันความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคม มีความเกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีข้อมูลมากขึ้น

ตั้งแต่เข้าสู่รู้ นักเรียนอาจถูกปลุกด้วยเสียงนาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์แบบดิจิทัล และเริ่มวันใหม่ด้วย การฟังวิทยุที่ส่งกระจายเสียงทั่วประเทศพร้อมกัน รับประทานอาหารเช้าที่ปรุงจากเครื่องครัว ที่ควบคุมด้วย ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เสร็จแล้วรับมาโรงเรียน ก้าวเข้าสู่โลกที่ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ติดต่อกับเพื่อน ด้วยโทรศัพท์มือถือ คิดเลขด้วยเครื่องคิดเลขทันสมัย เรียนพิมพ์เอกสารด้วยโปรแกรมประมวลคำ ตกเย็น กลับบ้านดูทีวีแล้วเข้านอน

กิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีมากขึ้น จนดูเหมือนว่าเทคโนโลยีเป็นปัจจัย ที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งทำให้มนุษย์ได้รับความสะดวกสบายและประสบความสำเร็จในงานด้านต่างๆ เช่น เทคโนโลยีทางด้านอวกาศ ทางด้านการผลิต ทางด้านอุตสาหกรรม และทางด้านพาณิชยกรรม

การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคแรก เริ่มจากการใช้เครื่องจักรกลแทนการทำงานด้วยมือ พลังงาน ที่ขับเคลื่อนเครื่องจักรก็มาจากพลังงานน้ำ พลังงานไอน้ำและเปลี่ยนมาเป็นพลังงานจากน้ำมันขับเคลื่อน เครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้าแทน ต่อมาการปฏิวัติอุตสาหกรรมได้เกิดขึ้นอีก โดยเปลี่ยนแปลงระบบการทำงาน ที่ละขั้นตอนมาเป็นการทำงานระบบอัตโนมัติ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กลไกการควบคุมอัตโนมัติทำงาน เช่น การดำเนินงานผลิต การตรวจสอบ การควบคุม ฯลฯ การทำงานเหล่านี้อาศัยระบบการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

อุตสาหกรรมทางด้านคอมพิวเตอร์เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในระยะปีหรือสองปีข้างหน้า ยากที่จะคาดเดาว่า จะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อะไรใหม่ขึ้นมาอีกบ้าง ทั้งนี้เพราะ ขีดความสามารถของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สูงมาก โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer)



ภาพที่ 9 การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบต่างๆ ในอาคาร
ที่มาภาพ : <https://arkom097.wordpress.com>

มีผู้กล่าวว่าการปฏิวัติครั้งที่สามกำลังจะเกิดขึ้น โดยสิ่งที่เกิดใหม่นี้ ได้แก่ การพัฒนาการทางด้านการคิด การตัดสินใจ โดยอาศัยหลักการของคอมพิวเตอร์ ผู้จัดการเพียงคนเดียวอาจทำงานทั้งหมดโดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม ทำการควบคุมหุ่นยนต์คอมพิวเตอร์ และให้หุ่นยนต์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอีกต่อหนึ่ง

ประเทศไทยสั่งเข้าสินค้าเทคโนโลยีระดับสูงปริมาณมาก จึงต้องซื้อเทคนิควิธีการ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องจักรเข้ามาตามไปด้วย ขณะเดียวกันเรายังขาดบุคลากรที่จะใช้เครื่องจักรเครื่องมือเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพ การสูญเสียเงินตราเนื่องจากสาเหตุนี้จึงเกิดขึ้นมีใช้น้อย หลายโรงงานยังไม่กล้าใช้เครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ เพราะหาบุคลากรในการดำเนินการได้ยาก แต่ในระยะหลังค่าจ้างแรงงานสูงขึ้นและการแข่งขันทางธุรกิจมีมากขึ้น จึงตกอยู่ในสภาวะจำยอมที่จะเอาเครื่องมือเหล่านั้นเข้ามา เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวให้ผลผลิตที่ดีกว่าของเดิมและมีราคาต้นทุนต่ำลงอีกด้วย

ความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมเกือบทุกแขนงมีคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ ระบบการผลิตส่วนใหญ่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์แทรกเข้ามาเกือบทุกกระบวนการ ตั้งแต่การควบคุมการขนส่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวัดและการบรรจุหีบห่อ ตลอดจนการใช้เครื่องหุ่นแรงบางอย่าง

เครื่องมือที่ใช้วัดเกือบทุกประเภทมักมีไมโครโพรเซสเซอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของคอมพิวเตอร์เกี่ยวข้องด้วยเสมอ เช่น การวัดอุณหภูมิ วัดความดัน วัดความเร็วการไหล วัดระดับของเหลว วัดปริมาณค่าที่จำเป็นสำหรับการควบคุมคุณภาพ

ในยุควิกฤตการณ์พลังงาน หลายประเทศพยายามลดการใช้พลังงาน โรงงานพยายามหาทางควบคุมพลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อจะลดค่าใช้จ่ายลง จึงนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยควบคุม เช่น ควบคุมการเดินเครื่องให้เหมาะสม ควบคุมปริมาณการใช้พลังงาน ควบคุมการจัดภาระงานให้เหมาะสม รวมถึงการควบคุมสิ่งแวดล้อมต่างๆ ด้วย

พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทต่อชีวิตประจำวัน สังเกตได้จากการนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาใช้ในการสำนักงาน การจัดทำระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ การใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แสดงว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ มีการใช้เพื่อการคำนวณและเก็บข้อมูลได้แพร่ไปทั่วทุกแห่ง เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการแข่งขันด้านธุรกิจและการขยายตัวของบริษัท มีผลต่อการให้บริการขององค์กรและหน่วยงาน

ก่อนการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม ประชากรโลกส่วนใหญ่จะยึดอาชีพเกษตรกรรมเป็นแกนหลัก มีเพียงบางส่วนยึดอาชีพบริการและทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม แต่เมื่อมีการปฏิวัติอุตสาหกรรม พลเมืองในชนบทเป็นจำนวนมากละทิ้งถิ่นฐานเดิม จากการทำไร่ไถนามาทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการขยายตัวของประชากรในภาคอุตสาหกรรมและการลดน้อยลงในภาคเกษตรกรรม ขณะที่ผู้ทำงานด้านบริการจะค่อยๆ ขยับสูงขึ้นอย่างช้าๆ พร้อมๆ กับการมีผู้ทำงานด้านสารสนเทศ ที่ค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นตลอดอย่างต่อเนื่อง

เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่งเกิดขึ้น และเริ่มเมื่อไม่นานมานี้เอง เมื่อราว พ.ศ. 2500 เทคโนโลยีสารสนเทศยังไม่แพร่หลายนัก จะมีเพียงการใช้โทรศัพท์เพื่อการติดต่อสื่อสารและเริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยประมวลผลข้อมูล งานด้านสารสนเทศอื่นๆ ส่วนใหญ่ยังคงเป็นงานภายในสำนักงานที่ยังไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือด้านเทคโนโลยีมาช่วยงานเท่าใดนัก

เมื่อมีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์ช่วยงานสารสนเทศมากขึ้น เช่น เครื่องถ่ายสำเนาเอกสาร เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องโทรสาร และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ อาชีพของประชากรก็ปรับเปลี่ยนมาสู่ทางด้านสารสนเทศมากขึ้น งานด้านสารสนเทศมีแนวโน้มขยายตัวที่ค่อนข้างสดใส เพราะเทคโนโลยีด้านนี้ได้รับการส่งเสริมสนับสนุนอย่างเต็มที่ด้วยการพัฒนาค้นคว้าวิจัยให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ออกมาตอบสนองความต้องการของมนุษย์อยู่ตลอดเวลา



ภาพที่ 10 การใช้คอมพิวเตอร์ทำงานในสำนักงาน
ที่มาภาพ : <https://arkom098.wordpress.com>.

ระบบสารสนเทศที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในขณะนี้ คือ เทคโนโลยีแบบสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งรวมข้อความ จำนวน ภาพ สัญลักษณ์และเสียงเข้ามามีส่วนกัน เทคโนโลยีนี้กำลังได้รับการพัฒนา ในอนาคตเทคโนโลยีแบบสื่อประสมจะช่วยเสริมและสนับสนุนงานด้านสารสนเทศให้ก้าวหน้าต่อไป เป็นที่คาดว่าอัตราการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ทำงานด้านนี้จะมีมากขึ้น จนนำหน้าสายอาชีพอื่นได้ทั้งหมดในไม่ช้า

สำนักงานเป็นแหล่งที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด เช่น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำบัญชี เงินเดือนและบัญชีรายรับรายจ่าย การติดต่อสื่อสารภายในและภายนอกหน่วยงานด้านการใช้เครื่องโทรศัพท์ เครื่องโทรสารและการใช้ตู้ชุมสายโทรศัพท์ การจัดเตรียมเอกสารด้วยการใช้เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องถ่ายภาพสำเนา และเครื่องคอมพิวเตอร์

แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศจะค่อยๆ กลายมาเป็นระบบรวม โดยให้เครื่องระบบหนึ่งทำงานพร้อมกันได้หลายๆ อย่าง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากใช้ประมวลผลข้อมูลด้านบัญชีแล้ว ยังใช้งานจัดเตรียมเอกสารแทนเครื่องพิมพ์ดีด ใช้รับส่งข้อความหรือจดหมายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกล ซึ่งอาจอยู่คนละซีกโลกในลักษณะที่เรียกว่า ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเครื่องถ่ายภาพเอกสาร นอกจากจะใช้ถ่ายสำเนาเอกสารตามปกติแล้ว อาจเพิ่มขีดความสามารถให้ใช้งานเป็นเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ หรือเป็นเครื่องรับส่งโทรสารไปในตัว

การพัฒนาทางเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ด้านข้อมูล และการติดต่อสื่อสาร ผู้ใช้จึงต้องปรับตัวยอมรับและเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ โดยเฉพาะข้อมูลและการติดต่อสื่อสารซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินธุรกิจจำนวนมาก หากการดำเนินงานธุรกิจใช้ข้อมูล ซึ่งมีการบันทึกใส่กระดาษและเก็บรวบรวมใส่แฟ้ม การเรียกค้นและสรุปผลข้อมูลย่อมทำได้ช้า และเกิดความผิดพลาดได้ง่ายกว่าการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสมัยใหม่จะช่วยงานให้ง่ายสะดวกรวดเร็วขึ้น ช่วยให้สามารถตัดสินใจดำเนินงานได้เร็วและถูกต้องดีขึ้น

ขอบเขตของเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำว่า “เทคโนโลยี” หมายถึง การประยุกต์เอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาทำให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ เทคโนโลยีจึงเป็นวิธีการในการสร้างมูลค่าเพิ่มของสิ่งต่างๆ ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น เช่น ทหารหรือซิริลิกอน เป็นสารแร่ที่พบเห็นทั่วไปตามชายหาด หากนำมาสกัดด้วยเทคโนโลยีและใช้เทคนิควิธีการสร้างเป็นชิป (chip) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ จะทำให้สารแร่ซิลิกอนนั้นมีคุณค่า และมูลค่าเพิ่มขึ้นได้อีกมาก



ภาพที่ 11 ชิพ (chip) ที่มาภาพ : <https://www.mxphone.net>

สำหรับสารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับความจริงของคน สัตว์ สิ่งของ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม และมีการจัดเก็บรวบรวม เรียกค้นได้ และสื่อสารระหว่างกันได้ อีกทั้งสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ร่วมกันได้

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) หมายถึง การนำเทคโนโลยีมาใช้สร้างข้อมูลเพิ่มให้กับสารสนเทศ ทำให้สารสนเทศมีประโยชน์และใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น เทคโนโลยีสารสนเทศรวมถึงการใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่จะรวบรวม จัดเก็บใช้งาน ส่งต่อ หรือสื่อสารระหว่างกัน เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการจัดการสารสนเทศ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง ขั้นตอนวิธีการดำเนินการซึ่งเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ เกี่ยวข้องกับตัวข้อมูล เกี่ยวกับบุคลากร เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ข้อมูลเกิดประโยชน์สูงสุด



ภาพที่ 12 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
ที่มาภาพ : <http://happyhew.com>

เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นเทคโนโลยีที่ครอบคลุมเรื่องเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล ซึ่งได้แก่การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การติดต่อสื่อสารระหว่างกันด้วยความรวดเร็วการจัดการข้อมูล รวมถึงวิธีการที่จะใช้ข้อมูลให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในภาวะสังคมปัจจุบัน วงการศึกษาสนใจให้ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และส่งเสริมการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาประยุกต์งานต่างๆ มากขึ้น การบริหารธุรกิจของบริษัทห้างร้านต่างๆ ทั้งในระดับใหญ่และระดับกลาง ตลอดจนหน่วยงานของรัฐบาลและรัฐวิสาหกิจมีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในองค์การด้วยการเก็บข้อมูล ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำผลลัพธ์มาช่วยในการวางแผนและตัดสินใจ

ระยะเริ่มแรกที่มนุษย์ได้คิดค้นประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเป็นเครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ได้ถูกใช้ทำงานด้านการคำนวณทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่แล้วจึงนำมาใช้เก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูลทางด้านธุรกิจในเวลาต่อมา ยุคแรกนี้เรียกว่า **ยุคการประมวลผลข้อมูล** (data processing age)

ข้อมูลที่ได้มาควรจะต้องทำการประมวลผลให้ได้เป็นสารสนเทศก่อน จึงจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ วิธีการประมวลผลข้อมูลจะเริ่มตั้งแต่การรวบรวมจัดเก็บข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลแล้วต้องทำการตรวจสอบความถูกต้อง แบ่งกลุ่มจัดประเภทของข้อมูล เช่น ข้อมูลตัวอักษรซึ่งเป็นชื่อหรือข้อความก็อาจต้องมีการเรียงลำดับ และข้อมูลตัวเลขก็อาจต้องมีการคำนวณ จากนั้นจึงทำสรุปได้เป็นสารสนเทศออกมา ถ้าข้อมูลที่นำมาประมวลผลมีจำนวนมากจนเกินความสามารถของมนุษย์ที่จะทำได้ในเวลาอันสั้น ก็จำเป็นต้องนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยเก็บข้อมูล และประมวลผลข้อมูล เมื่อข้อมูลอยู่ภายในคอมพิวเตอร์ การแก้ไขหรือเรียกค้นสามารถทำได้ง่ายและสะดวก ขณะเดียวกันการทำสำเนาและการแจกจ่ายข้อมูล ก็สามารถดำเนินการได้ทันที

งานที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลข้อมูลมักจะเก็บในลักษณะแฟ้มข้อมูล ตัวอย่างเช่น การทำบัญชีเงินเดือนของพนักงานในบริษัท ข้อมูลเงินเดือนของพนักงานที่เก็บในคอมพิวเตอร์จะรวมกันเป็นแฟ้มข้อมูลที่ประกอบด้วยชื่อพนักงาน เงินเดือน และข้อมูลสำคัญอื่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะเรียกแฟ้มเงินเดือนมาประมวลผลและสรุปผลรวมยอดขึ้นตอนการทำงานจะต้องทำพร้อมกันทีเดียวทั้งแฟ้มข้อมูล ที่เรียกว่าการประมวลผล แบบกลุ่ม (Batch processing)

แต่เนื่องจากระบบงานที่เกิดขึ้นภายในองค์การค่อนข้างจะซับซ้อน เช่น รายได้ของพนักงานที่ได้รับในแต่ละเดือน อาจไม่ได้มาจากอัตราเงินเดือนประจำเท่านั้น แต่จะมีมาจากค่านายหน้าจากการขายสินค้าด้วย ในลักษณะนี้ แฟ้มข้อมูลการขายจะสัมพันธ์กับแฟ้มข้อมูลเงินเดือน และสัมพันธ์กับแฟ้มข้อมูลอื่นๆ เช่น ค่าสวัสดิการ การหักเงินเดือนเป็นค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ระบบข้อมูลจะกลายมาเป็นระบบที่มีแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มมาเชื่อมสัมพันธ์กัน และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะเรียกแฟ้มข้อมูลเหล่านั้นมาจัดการให้เป็นไปตามชิ้นงานที่ต้องการก็ยิ่งยากและซับซ้อนมากขึ้น ในที่นี้เรียกว่า ระบบฐานข้อมูล (Database)

การจัดการข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูล จะเป็นระบบสารสนเทศที่มีประโยชน์ซึ่งจะนำไปช่วยงานด้านต่าง ๆ อย่างได้ผล ระบบข้อมูลที่สร้างเพื่อใช้ในบริษัทจะเป็นระบบฐานข้อมูลของกิจกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อแสดงสารสนเทศที่เป็นจริงของบริษัท สามารถนำข้อเท็จจริงนั้นไปวิเคราะห์และนำผลลัพธ์ไปประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร เพื่อการวางแผนและกำหนดนโยบายการจัดการต่างๆ

ในปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้งานของประเทศต่างๆ ทั่วโลก จะอยู่ที่ใช้สารสนเทศเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มของระบบจัดการข้อมูลของยุคนี้ จะเริ่มเปลี่ยนจากระบบงานการประมวลผลแบบกลุ่มมาเป็นระบบตอบสนองทันที ที่เรียกว่า การประมวลผลแบบเชื่อมต่อตรง ซึ่งเราคงจะได้ยินได้ฟังการโฆษณาประชาสัมพันธ์ การฝากถอนเงินของธนาคารต่างๆ มาแล้ว

ขณะที่ประเทศต่างๆ ยังอยู่ในยุคของการประมวลผลสารสนเทศ ประเทศบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ก็ได้พยายามก้าวเดินไปสู่การประมวลฐานความรู้ (Knowledge base processing) โดยให้คอมพิวเตอร์ใช้งานง่าย รู้จักตอบสนองกับผู้ใช้และสามารถแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยการตัดสินใจระดับสูง ด้วยการเก็บสะสมฐานความรู้ไว้ในคอมพิวเตอร์ และมีโครงสร้างการให้เหตุผล เพื่อนำความรู้มาช่วยแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อน

ยุคของการประมวลฐานความรู้เป็นการประยุกต์ใช้หลักวิชาด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ที่รวบรวมศาสตร์หลายแขนง คือ คอมพิวเตอร์ จิตวิทยา ปรัชญา และภาษาศาสตร์ เข้าด้วยกัน ตัวอย่างชิ้นงานของยุคนี้ได้แก่ หุ่นยนต์ และระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญมาช่วยในการวินิจฉัยโรคต่างๆ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และการอนุมัติให้กู้ยืมเงิน เพื่อทำโครงการของธนาคาร เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวข้องกับสารสนเทศต่างๆ มากมาย การอยู่รวมเป็นสังคมของมนุษย์ ทำให้ต้องสื่อสารถึงกัน ต้องติดต่อและทำงานหลายสิ่งหลายอย่างร่วมกันสมองของเราต้องจดจำสิ่งต่างๆ ไว้มากมาย ต้องจดจำรายชื่อผู้ที่เราเกี่ยวข้องกับตัว จดจำข้อมูลต่างๆ ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในภายหลัง สังคมจึงต้องการความเป็นระบบที่มีรูปแบบชัดเจน เช่น การกำหนดเลขบ้าน ชื่อถนน อำเภอ จังหวัด ทำให้สามารถติดต่อส่งจดหมายถึงกันได้ เลขบ้านเป็นสารสนเทศอย่างหนึ่งที่ใช้งานกันอยู่

เพื่อให้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์เป็นระบบมากขึ้น จึงมีการจัดการสารสนเทศเหล่านั้นในลักษณะเชิงระบบ เช่น ระบบทะเบียนราษฎร มีการใช้เลขประจำตัวประชาชน ซึ่งเป็นเลขรหัส 13 ตัว แต่ละตัวจะมีความหมายเพื่อใช้ในการตรวจสอบ เช่น แบ่งตามประเภท ตามถิ่นที่อยู่การเข้ารับการศึกษาในโรงพยาบาล ต้องมีการลงทะเบียน การสร้างเวชระเบียน ระบบเสียภาษีก็มีการสร้างรหัสประจำตัวผู้เสียภาษี นอกจากนี้มีการจดทะเบียนรถยนต์ ทะเบียนการค้า ทะเบียนโรงงาน ฯลฯ



ภาพที่ 13 บัตรประจำตัวประชาชน

ที่มาภาพ : <http://www.hotleasing.com>

การใช้สารสนเทศเกี่ยวข้องกับทุกคน การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีความจำเป็น ปัจจุบันเราใช้จ่ายเงินซื้อสินค้าด้วยบัตรเครดิต เบิกเงินด้วยบัตรเอทีเอ็ม การโอนย้ายข้อมูลในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวข้องกับเรามากขึ้น

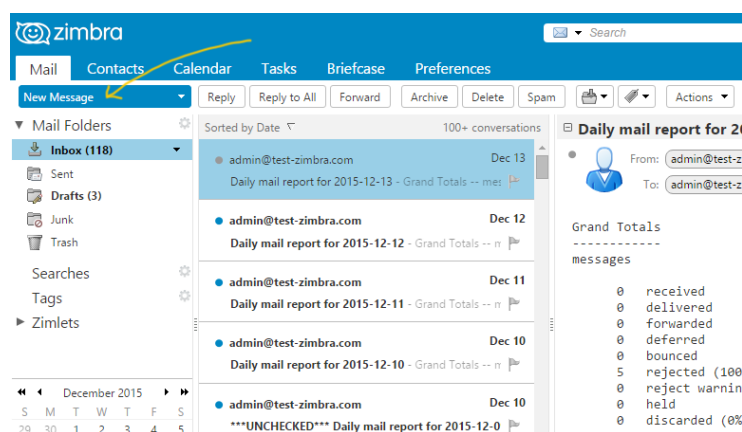
เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นเทคโนโลยีแห่งศตวรรษนี้ ที่ใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลจำนวนมากได้รับการบันทึกไว้ในรูปแบบที่ให้เครื่องจักรอ่านได้ เช่น อยู่ในแถบบันทึก แผ่นบันทึก แผ่นซีดีรอม ดังจะเห็นเอกสารหรือหนังสือ หรือสารานุกรมบรรจุในแผ่นซีดีรอม หนังสือทั้งตู้อาจเก็บในแผ่นซีดีรอมเพียงแผ่นเดียว



ภาพที่ 14 แผ่นซีดีรอม แผ่นบันทึก

ที่มาภาพ : <http://www.hotleasing.com>

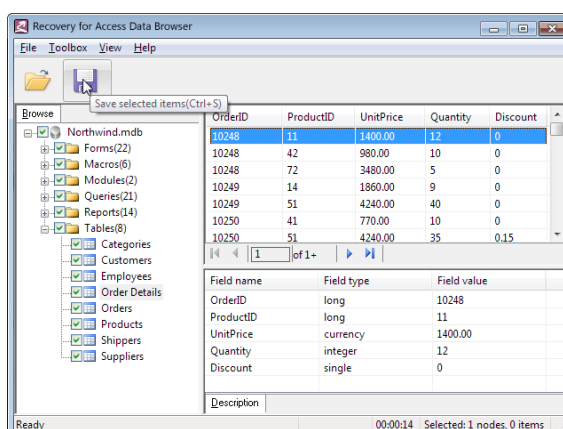
การสื่อสารข้อมูลที่เห็นเด่นชัดขณะนี้ และกำลังมีบทบาทมากอย่างหนึ่งคือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการส่งข้อความถึงกันโดยส่งผ่านคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้นั่งอยู่หน้าจอภาพ พิมพ์ข้อความเป็นจดหมายหรือเอกสาร พิมพ์เลขที่อยู่ของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้รับและส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้รับก็สามารถเปิดคอมพิวเตอร์ ของผู้รับเพื่อค้นหาจดหมายได้และสามารถตอบโต้กลับได้ทันที



ภาพที่ 15 จอภาพแสดงการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ที่มาภาพ : <http://www.hotleasing.com>

เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้ เป็นเรื่องที่รวมไปถึง การรวบรวม การจัดเก็บข้อมูลการจัดการข้อมูลและประมวลผลข้อมูล ข้อมูลที่จัดเก็บ ต้องมีการตรวจสอบ เพื่อความถูกต้อง จัดรูปแบบเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่ประมวลผลได้ เช่น การเก็บนามบัตรของเพื่อนหรือบุคคลที่มีการติดต่อซึ่งมีจำนวนมาก เราอาจหากล่องพลาสติกมาใส่นามบัตร มีการจัดเรียงนามบัตรตามอักษรของชื่อ สร้างดัชนีการเรียกค้นเพื่อให้หิบบค้นได้ง่าย เมื่อไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทมาก ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการจัดเก็บในลักษณะบัตรมาเป็นการจัดเก็บข้อมูลไว้ในแผ่นบันทึก โดยมีระบบการจัดเก็บและประมวลผลลักษณะเดียวกับที่กล่าว เมื่อต้องการเพิ่มเติมปรับปรุงข้อมูลหรือเรียกค้นก็นำแบบบันทึกนั้นมาใส่ในไมโครคอมพิวเตอร์ทำการเรียกค้น แล้วแสดงผลบนจอภาพหรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

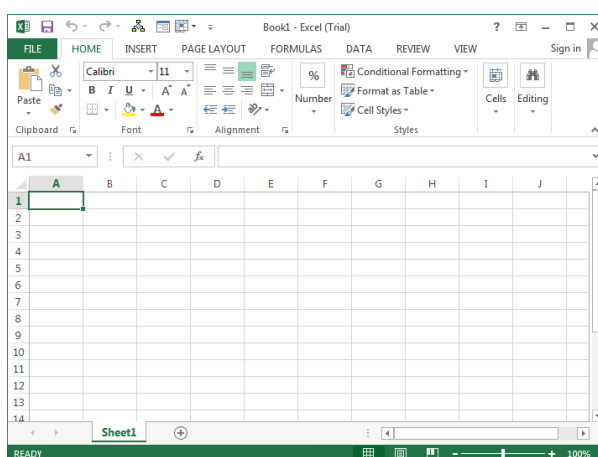


ภาพที่ 16 การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซสเก็บข้อมูล

ที่มาภาพ : <http://www.hotleasing.com>

การจัดการข้อมูลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ทำได้สะดวก ไมโครคอมพิวเตอร์จึงเป็นที่นิยมสำหรับการจัดการข้อมูลในยุคปัจจุบัน ขณะเดียวกันไมโครคอมพิวเตอร์ก็มีราคาลดลงและมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น จึงเชื่อแน่ว่าบทบาทของการจัดการข้อมูลในชีวิตประจำวันจะเพิ่มมากขึ้นต่อไป

โครงสร้างและรูปแบบของข้อมูลที่ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นโครงสร้างที่จะต้องมีความชัดเจน การจัดการข้อมูลจึงต้องมีข้อตกลงเฉพาะ เช่น การกำหนดรหัสเพื่อใช้ในการแยกแยะข้อมูล รหัสจึงมีความสำคัญ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแยกแยะข้อมูลด้วยรหัสได้ง่าย ลองนึกดูว่าหากมีข้อมูลจำนวนมากแล้วให้คอมพิวเตอร์ค้นหาโดยค้นหาตั้งแต่หน้าแรกเป็นต้นไป การดำเนินการเช่นนี้ กว่าจะค้นพบอาจไม่ทันต่อความต้องการ การดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลจึงต้องมีการกำหนดเลขรหัส เช่น รหัสประจำตัวประชาชน รหัสเลขทะเบียนคนไข้ รหัสทะเบียนรถยนต์ ทะเบียนใบขับขี่ เป็นต้น การจัดการในลักษณะนี้จึงต้องมีการสร้างระบบเพื่อความเหมาะสมกับการทำงานของคอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ



ภาพที่ 17 โครงสร้างและรูปแบบของข้อมูลที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล
ที่มาภาพ : <http://www.hotleasing.com>

ข้อเด่นของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากเรื่องความเร็วและความแม่นยำแล้วยังเป็นเรื่องของการคัดลอกและแจกจ่ายข้อมูลไปยังผู้ใช้ได้สะดวก ข้อมูล ที่เก็บในรูปแบบสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์สามารถเปลี่ยนถ่ายระหว่างตัวกลางได้ง่าย เช่น การสำเนาระหว่างแผ่นบันทึกข้อมูลสามารถทำได้ในเวลาไม่นาน

ด้วยความก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมในยุคของสารสนเทศ การปรับตัวของสังคมจึงต้องเกิดขึ้น ประเทศที่เจริญแล้วประชากรส่วนใหญ่จะอยู่กับเครื่องจักรเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศมีเครือข่ายการให้บริการใหม่ๆ เพิ่มขึ้นหลายอย่าง ขณะที่เรายู่บ้าน อาจใช้โทรศัพท์ติดต่อเข้าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (internet) เพื่อขอเรียกดูราคาสินค้า ขอดูข่าวเกี่ยวกับดินฟ้าอากาศ ข่าวกวามเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการเมือง อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา นอกจากนี้ยังมีระบบการสั่งซื้อของผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แม่บ้านใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่บ้านต่อเชื่อมผ่านเครือข่ายสายโทรศัพท์ไปยังห้างสรรพสินค้า เพื่อเปิดดูรายการสินค้าและราคา แม่บ้านสามารถสั่งซื้อได้เมื่อต้องการ



ภาพที่ 18 การใช้สารสนเทศบนเครือข่าย

ที่มาภาพ : <http://www.hotleasing.com>

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศที่กำลังเปลี่ยนแปลงสังคมนี้เอง ผลักดันให้เราต้องศึกษาหาความรู้ เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ กระทรวงศึกษาธิการได้เพิ่มเติมหลักสูตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เข้าไปในหลักสูตรมัธยมศึกษาหลายรายวิชา โดยมุ่งเน้นให้เยาวชนของชาติได้มีโอกาสเรียนรู้เทคโนโลยีเหล่านี้ หากไม่หาทางปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีและเรียนรู้ให้เข้าใจ เพื่อให้มีการพัฒนาสังคมไทยได้อย่างเหมาะสม เราจะตกเป็นทาสของเทคโนโลยี เราจะเป็นเพียงผู้ใช้ที่ต้องเสียเงินตราให้ต่างประเทศอีกมากมาย



ภาพที่ 19 นักเรียนใช้เครื่องแท็บเล็ตที่ซื้อตามโครงการ One Tablet PC Per Child

ที่มาภาพ : <http://www.gagto.com>

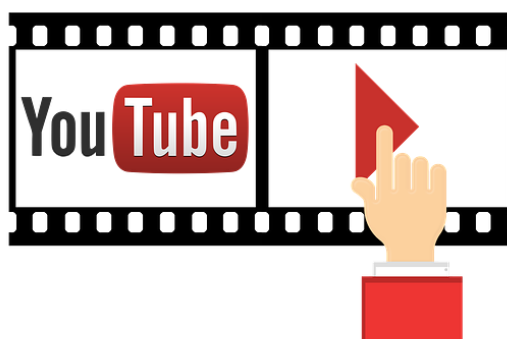
ในสังคมยุคปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) ในปัจจุบันนั้น สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจะมีบทบาทสำคัญค่อนข้างมากต่อการนำมาใช้ในการพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนในสังคมยุคใหม่ในปัจจุบันที่สื่อการศึกษาประเภท “คอมพิวเตอร์ (Computer)” จะมีอิทธิพลค่อนข้างสูง ในศักยภาพการปรับใช้ดังกล่าว และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาไทยตามนโยบายการแจกแท็บเล็ตเพื่อเด็กนักเรียนในปัจจุบันโดยมุ่งเน้นให้กลุ่มนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามโครงการ One Tablet PC Per Child ซึ่งเป็นไปตามนโยบายรัฐบาลที่แถลงไว้ นั้น เป็นการสร้างมิติใหม่ของการศึกษาไทยในการเข้าถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในยุคปฏิรูปการศึกษาทศวรรษที่สอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขับเคลื่อนนโยบายสู่

การปฏิบัติที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ (นายวรวัจน์ เอื้ออภิญญกุล) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตให้แก่โรงเรียนโดยเริ่มดำเนินการในโรงเรียนนำร่องสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ควบคู่กับการพัฒนาเนื้อหาสาระที่เหมาะสมตามหลักสูตรบรรจุลงในคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต รวมทั้งจัดระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายในระดับการใช้ การบริหารและในพื้นที่สาธารณะและสถานศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

นโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการตามที่กล่าวในเบื้องต้น เป็นแนวคิดที่จะนำเอาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ของนักเรียนในรูปแบบใหม่โดยการใช้แท็บเล็ต (Tablet) เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และแสวงหาองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในรูปแบบทั้ง Offline และ Online ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ ฝึกปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวนี้ได้เกิดขึ้นแล้วในต่างประเทศ ส่วนในประเทศไทยมีการจัดการเรียนการสอนทั้งประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาในบางแห่งเท่านั้น

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet PC) นับได้ว่าเป็นสื่อกระแสหลักที่กำลังมาแรงในสังคมยุคออนไลน์หรือสังคมสารสนเทศระบบเปิดในปัจจุบัน เป็นสื่อที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในทุกกลุ่มอาชีพรวมทั้งการศึกษาและการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับเนื่องมาจากสมรรถนะทางเทคโนโลยีที่สร้างความสะดวกและมีประสิทธิภาพสูงในการใช้งานจึงทำให้สื่อดังกล่าวมีบทบาทอย่างมากในปัจจุบัน แม้แต่ในวงการการศึกษาไทยที่ภาครัฐยังได้กำหนดและสนับสนุนการใช้ให้เกิดการเรียนรู้ในวงกว้างในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามนวัตกรรมและเทคโนโลยีตามกระแสสังคมต้องมีการวางแผนและปรับใช้อย่างรอบคอบเพื่อให้บรรลุผลสูงสุดในทางปฏิบัติและคุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อแท็บเล็ตเพื่อการศึกษา คงต้องวิเคราะห์รายละเอียดและกำหนดแนวทางที่ชัดเจนในการปรับใช้กับผู้เรียน และประการสำคัญคือตัวผู้สอนคือ “ครู” คงต้องมีทักษะและสร้าง Computer Literacy ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเองเพื่อรับมือกับอิทธิพลการปรับใช้แท็บเล็ตในการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนดังกล่าว ควบคู่ไปกับการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่เกิดประโยชน์สูงสุดร่วมกันโดยรวม



ภาพที่ 20 Youtube กับการศึกษา

ที่มา : <https://nsucurrent.nova.edu>

youtube คือ เว็บไซต์ที่ให้บริการแลกเปลี่ยนภาพวิดีโอระหว่างผู้ใช้ได้ฟรี โดยนำเทคโนโลยีของ Adobe Flash มาใช้ในการแสดงภาพวิดีโอ ซึ่งยูทูปมีนโยบายไม่ให้อัปโหลดคลิปที่มีภาพโป๊เปลือยและคลิปที่มีลิขสิทธิ์ นอกเสียจากเจ้าของลิขสิทธิ์ได้อัปโหลดเอง

เมื่อสมัครสมาชิกแล้วผู้ใช้จะสามารถใส่ภาพวิดีโอเข้าไป แบ่งปันภาพวิดีโอให้คนอื่นดูด้วย แต่หากไม่ได้สมัครสมาชิกก็สามารถเข้าไปเปิดดูภาพวิดีโอที่ผู้ใช้คนอื่นๆ ใส่ไว้ใน Youtube ได้ แม้จะก่อตั้งได้เพียงไม่นาน (youtube ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2005) Youtube เติบโตอย่างรวดเร็วมาก เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายและได้รับความนิยมทั่วโลก ต่อมาปี ค.ศ.2006 ยูทูปซื้อยูทูป ตอนนี้อยู่ทูปจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของกูเกิ้ลแล้ว

Youtube เป็นการบริการที่ดีเหมือนกับการใช้การรับส่งวิทยุโดยมือสมัครเล่น ใครก็สามารถรับเนื้อหาของ Youtube เข้าไปดูและติตติงอัดเก็บไว้ดูได้ แต่เนื้อหาเช่นเดียวกันกับการรับส่งวิดีโอ (videoblogging) ซึ่งเมื่อเร็ว ๆ นี้ ทีมงานหลัก 67 คน ของ youtube ได้รับการยกย่อง จาก TIME แม็กกาซีน ให้เป็น “นักคิดหรือนักประดิษฐ์แห่งปี” ประจำปี 2549 ในเดือนตุลาคม 2549 ที่ผ่านมา แต่ในประเทศไทยมีสาระวนอยู่กับการยึดอำนาจบริหารบ้านเมืองกัน

แล้วนำไปใช้อย่างไร ???

Youtube เป็นเทคโนโลยีของการเล่นวิดีโอของผู้คนที่สมัครเป็นสมาชิก แล้ว Upload วิดีโอขึ้นไปไว้ให้คนอื่นได้ชม และสามารถเขียนคำวิจารณ์ได้ วิดีโอบางชุดมีคนเข้าไปดูนับล้านครั้ง ส่งผลให้เจ้าของเรื่องในวิดีโอต้องซำซำมคิน และวิดีโอของเทคโนโลยีที่สามารถอัดเก็บไว้ได้และนำมาเสนอได้ใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของโปรแกรม Macromedia's FlashPlayer 7 ขึ้นไป และใช้โปรแกรมบันทึกวิดีโอแบบ Sorenson Spark H.263 อีกทั้งเทคโนโลยีนี้มีความสอดคล้องกับ Youtube ที่จะสามารถใช้วิดีโอเล่นภาพและเสียงได้อย่างมีคุณภาพเทียบเคียงได้กับการวิดีโอที่เล่นอยู่ที่บ้าน และสามารถนำกลับมาเล่นซ้ำได้เหมือนกับ Windows Media Player, Realplayer หรือ Quicktime Player ของแอปเปิล (Apple) ที่ผู้ใช้โดยทั่วไปต้องการที่จะดาวน์โหลด (Download) และติดตั้งเบราว์เซอร์ (browser plug-in) และเชื่อมต่อเพื่อจะดูวิดีโอ เมื่อทำการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต หรือในอีกทางหนึ่งผู้ใช้ (Users) สามารถเข้าไปใช้โดยเข้าเป็นสมาชิกของ เว็บไซต์เพื่อที่จะทำการ Download วิดีโอมาติดตั้งไว้ในคอมพิวเตอร์ของตนเองและใช้งาน Youtube อย่างฟรีๆ และมีความสุข

แม้ว่าการใช้งานวิดีโอคลิปจาก YouTube จะเป็นเรื่องง่าย แต่ทว่าการเข้าชมผ่านหน้าเว็บไซต์จำเป็นต้องเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านเข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเท่านั้น จึงจะสามารถรับชมวิดีโอคลิปเหล่านั้นได้ อีกทั้งยังต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดทุกครั้งที่เปิดชมวิดีโอคลิปเรื่องนั้น ซึ่งไม่เป็นผลดีหากใช้งานในที่ที่ไม่มีอินเทอร์เน็ต หรือมี แต่ความเร็วในการรับส่งข้อมูลของอินเทอร์เน็ตนั้นช้ามาก

ทำไมต้องเป็น youtube ???

แต่ด้วยตัวยูทูปเองที่มีเนื้อหามากมายเป็นแสนชิ้น ทั้งสื่อและเครื่องมือการเรียนรู้ต่างๆ ที่สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ แต่ในขณะเดียวกันก็มีสื่อประเภทที่สุ่มเสี่ยง และทำให้เด็กและเยาวชนไขว่เขวไปได้ ทั้งจากมิวสิควิดีโอ การ์ตูน และไม่ได้ใช้เป็นช่องทางเพื่อการเรียนรู้สักทีเดียว จึงเป็นที่มาของการเปิดหน้าการศึกษาล่าสุดของยูทูปขึ้น ที่เรียกว่า “ยูทูปสำหรับโรงเรียน” หรือ (Youtube for Schools) เป็นช่องทางการเรียนรู้ที่จัดตั้งขึ้น โดยจะมีเนื้อแต่เรื่องการศึกษาแต่เพียงอย่างเดียว โดยได้ร่วมมือกับภาคี

ด้านการศึกษากว่า 600 แห่ง เช่น TED , Smithsonian เว็บไซต์ชื่อดังเรื่องที่ได้รวบรวมแหล่งเรียนรู้และนิทรรศการต่างๆ เอาไว้ Steve Spangler แหล่งผลิตเกมส์และของเล่นเพื่อการพัฒนาทักษะด้านวิทยาศาสตร์ หรือ Numberphile ที่สอนคณิตศาสตร์ออนไลน์ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา ยูทูบได้ทำงานร่วมกับครูในการจัดแบ่งเนื้อหากว่า 300 ชิ้น ออกเป็นรายวิชา และระดับชั้น โดยสื่อเหล่านี้ยูทูบเชื่อว่าจะช่วยเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนได้เป็นอย่างดี ทำให้ห้องเรียนสนุกสนานขึ้น และเด็กๆ ก็จะตั้งใจเรียนมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันนี้ Youtube สามารถหาวิดีโอทุกประเภท ทั้งส่วนตัว ไร้สาระ หรือ วิดีโอโฆษณาแบบเป็นทางการ ไม่ต้องแปลกใจที่อาจารย์หลายท่าน รวมทั้งการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ต้องใช้วิดีโอจากระบบเหล่านี้ของ youtube มาสร้างความรู้ความเข้าใจกับนักศึกษาและคนทั่วไป เป็นการบูรณาการเทคโนโลยีกับการเรียนการสอนอีกแบบหนึ่ง ลองใช้ดูสิ จะได้เข้าใจว่า ที่ TIME ประกาศให้ Youtube เป็นสุดยอดนวัตกรรมของโลก

การจัดการเรียนรู้ออนไลน์

ในระยะเวลาหลายเดือนรัฐบาลได้ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินการแพร่ระบาดไวรัส โควิด 19 หรือ COVID 19 ฉบับแรกเมื่อเดือนมีนาคม 2563 หลังจากมีการแพร่ระบาดของไวรัสเข้ามาในประเทศไทยเมื่อต้นปี 2563 โดยเฉพาะเข้ามาทางประเทศจีนที่เป็นต้นกำเนิดของสถานการณ์แพร่ระบาด

ผลของการประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินในพระราชกฤษฎีกาฯ ทำให้ประเทศไทยหยุดชะงักทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการท่องเที่ยว ด้านพาณิชย์ การทำงาน และด้านการศึกษา ในส่วนของโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งโรงเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษาได้รับผลกระทบไม่มากเท่าไร เพราะเป็นช่วงปิดภาคเรียน แต่ในระดับอุดมศึกษาหลาย ๆ สถาบันยังไม่ได้สอบปลายภาค จำเป็นต้องยุติการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ลง

การปรับตัวการใช้ชีวิต ซึ่งเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของคนเราที่อยู่รอดปลอดภัย จากอดีตมาจนปัจจุบัน ชีวิตประจำวันที่ถูกตีกรอบตามมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) ตลอดจนความกลัวการติดเชื้อ COVID-19 ได้เกิดแนวทางการทำงานที่บ้าน work from home หรือการเรียนการสอน และคนไทยก็ได้รู้จักโปรแกรมที่เป็นตัวช่วยในการทำงานที่บ้านมากมาย หนึ่งในนั้นคือโปรแกรมที่ใช้ในการประชุมออนไลน์ เช่น ZOOM, MEET, Hangout และ MS Team

ในด้านการศึกษาก็ได้มีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอน โดยมีสิ่งที่คนเคยได้ยิน แต่ไม่ค่อยรู้จักกันคือรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ ได้เป็นที่รู้จักมากขึ้น

หลักการการเรียนรู้ออนไลน์

ด้วยการเติบโตอย่างรวดเร็วของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลให้เว็บไซต์ถือเป็นเครื่องมือที่มีพลังและมีประสิทธิภาพด้วยเป็นเครื่องมือที่มีความยืดหยุ่นหลายไปทั่วโลกมีความคล่องตัวแพร่ ในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนทางไกล Taylor,(2014) การเรียนการสอนออนไลน์เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนตรงที่ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมกิจกรรมและประสบการณ์เรียน ผู้เรียน

โดยคำนึงถึง และการเรียนการสอนที่ดีนั้น ผู้เรียนและผู้สอนควรต้องปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ดังนั้นการเรียนการสอนออนไลน์จึงไม่ได้เป็นเพียงแค่การสร้างบทเรียนบนเว็บ เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาเนื้อหาเท่านั้น หากแต่ยังต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

Worathan Technology (ม.ป.ป.) ได้อธิบายไว้ว่าการเรียนการสอนออนไลน์ Online (learning) จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีเรียนในรูปแบบเดิม ๆ ให้เป็นการเรียนใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยทำการสอน นอกจากนี้ความหมายอีกในหนึ่งยังหมายถึงเรียนทางไกล, การเรียนผ่านเว็บไซต์ อีกด้วยสอดคล้องกับ Calder & McCollum (1988) กล่าวว่า คำจำกัดความโดยทั่วไปของการเรียนรู้แบบเปิด คือการเรียนรู้ตามเวลา ตามความต้องการ และสถานที่ของตนเอง

การเรียนการสอนแบบออนไลน์ Online(learning) จะเป็นเรียนทางผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ บวกเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาปฏิสัมพันธ์คุณภาพสูง โดยไม่จำเป็นต้องเดินทาง เกิดความสะดวกและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการสร้างการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชาชน

การเรียนการสอนแบบออนไลน์ เป็นการศึกษผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความชอบของตนเอง ในส่วนของเนื้อหาของเรียน ประกอบด้วย ,ข้อควรดูภาพ, เสียง, VDO และMultimedia อื่น ๆ สิ่งเหล่านี้จะถูกส่งตรงไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser ทั้งผู้เรียน,ผู้สอน และ เพื่อนร่วมชั้นทุกคน สามารถติดต่อ สื่อสาร ปรีक्षा แลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบเดียวกับการเรียนใน ทั่วไป โดยการใช้ E-mail, Chat, Social Network เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การเรียนรู้แบบออนไลน์จึงเหมาะสำหรับทุกคน

ลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ Online(learning) ผู้เรียนเป็นใครก็ได้ อยู่ที่ใดก็ได้ เรียนเวลาใดก็ได้ เอาตามความสะดวกของผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากโรงเรียนออนไลน์ได้เปิดเว็บให้บริการตลอด 24 ชั่วโมงมีสื่อทุกประเภทที่น่าสนใจในเว็บไซด์ ข้อความไม่ว่าจะทั้งภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียง VDO ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจ ในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังทำให้เนื้อหาต่าง ๆ ง่ายมากขึ้นผู้เรียนสามารถเลือกวิชาเรียนได้ตามความต้องการเอกสารบนเว็บไซต์ที่มี Links ต่อไปยังแหล่งความรู้อื่น ทำให้ขอบเขตการเรียนรู้กว้างออกไปๆ และเรียนอย่างรู้ลึกมากขึ้น

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ Online(learning) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน เนื่องจากไม่ได้จำกัดอยู่ในสถานที่เดียวเท่านั้นเกิดเครือข่ายความรู้ โยงใยออกไปไกลเน้นการเรียน แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางช่วยลดช่องว่างระหว่างการเรียนรู้ในเมืองกับท้องถิ่น

สรุปแล้ว การเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ เป็นการเรียนที่มีความมีความยืดหยุ่นสูง เตรียมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่มีความใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนนักศึกษาทั่วไปที่ต้องเข้าเรียนตามหลักสูตร ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนมากกว่าปกติ เพราะเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1)แบบไม่ผ่นเวลา (asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข้อความ เวทีเสวนาและการสนทนาแบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้องค์ความรู้เป็นฐาน ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียนและฟังเข้าใจ 2)แบบผ่นเวลา (synchronous) ได้แก่ การประชุมผ่านเสียง การประชุมผ่านวิดีโอ การประชุมผ่านดาวเทียม ห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ ห้องเรียนเสมือน การประชุมผ่านระบบออนไลน์ และการอภิปรายออนไลน์

สรุปท้ายบทที่ 2 เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา

บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอันมากมายอาทิเช่น ปัจจัย 4 ของมนุษย์ การเมืองเศรษฐกิจและสังคม โทรคมนาคม การศึกษา การคมนาคม การเงินธนาคาร และความมั่นคง

พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กล่าวถึงคุณสมบัติของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของการใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วยคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้ การรวมตัวกันของเทคโนโลยี ต้นทุนที่ถูกลง การพัฒนาอุปกรณ์ที่เล็กลง การประมวลผลที่ดีขึ้น การใช้งานที่ง่าย การเปลี่ยนอะตอมเป็นบิต สื่อผสม เวลาและภูมิศาสตร์

ขอบเขตของเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) บุคลากร (People ware) ข้อมูล (Data) และกระบวนการ (Process)

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศที่กำลังเปลี่ยนแปลงสังคมผลักดันให้เราต้องศึกษาหาความรู้เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ ซึ่งการศึกษาถือว่ามีส่วนสำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้การพัฒนาทรัพยากรได้อย่างเป็นระบบด้วยการเพิ่มเติมหลักสูตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของการศึกษาทุกระดับ โดยมุ่งเน้นให้เยาวชนได้มีโอกาสได้เรียนรู้เทคโนโลยีเหล่านี้ หากไม่หาทางปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีและเรียนรู้อย่างเข้าใจ เพื่อให้มีการพัฒนาทั้งบุคคลและสังคมได้อย่างเหมาะสม และใช้อย่างสร้างสรรค์ก็จะทำให้ประเทศเกิดการพัฒนา

การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การเรียนที่มีความมีความยืดหยุ่นสูง เตรียมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่มีความใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนนักศึกษาทั่วไปที่ต้องเข้าเรียนตามหลักสูตร ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนมากกว่าปกติ เพราะเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1) แบบไม่ผสานเวลา (asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข้อความ เวทีเสวนาและการสนทนาแบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้องค์ความรู้เป็นฐาน ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ (EPSS) ระบบบริหารจัดการเนื้อหาเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ เครื่องมืออินเทอร์เน็ต บราวเซอร์ ระบบติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน บทความ เว็บฟีดบอร์ด การติดตามงานที่มอบหมาย การทดสอบ การทดสอบก่อนเรียนการสำรวจ การชี้แนะแบบมีส่วนร่วม เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และการประชุมที่มีการบันทึกเสียงและฟังซ้ำได้ 2) แบบผสานเวลา (synchronous) ได้แก่ การประชุมผ่านเสียง การประชุมผ่านวิดีโอ การประชุมผ่านดาวเทียม ห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ ห้องเรียนเสมือน การประชุมผ่านระบบออนไลน์ และการอภิปรายออนไลน์

คำถามทบทวน

บทที่ 2 เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา

1. บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรบุคคลอย่างไร
2. จงอธิบายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญอย่างไรกับการพัฒนาการศึกษาของไทย ที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
4. จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เมื่อปี 2563 ท่านมีประสบการณ์ด้านการศึกษาอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

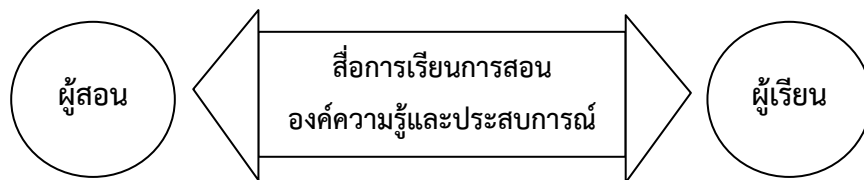
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีและการสื่อสาร เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2549.
- _____. เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2549.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- _____. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.

บทที่ 3

สื่อการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนมีลักษณะเช่นเดียวกับกระบวนการสื่อสาร (Communication Process) ที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาสาระจากฝ่ายส่งไปยังฝ่ายรับ และการสื่อสารที่ติดนั้นควรจะเป็นการสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยสื่อที่ช่วยให้เกิดการสื่อสารกันได้ใน 2 ทิศทางด้วย เช่น โทรศัพท์ E-mail การประชุม การอภิปรายและการบรรยาย เป็นต้น แต่ถ้าสื่อที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกัน ไม่อำนวยความสะดวกโต้ตอบกันได้ ก็เกิดการติดต่อสื่อสารในลักษณะที่เรียกว่าการ สื่อสารแบบทางเดียว (One-way communication) ซึ่งสื่อที่ใช้ในการติดต่อกันได้แก่ หนังสือพิมพ์ แผ่นพับ โปสเตอร์ วิดีโอ โทรทัศน์ และการบรรยาย เป็นต้น

ในกระบวนการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา เราใช้การติดต่อสื่อสารทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าวควบคู่กันไป ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การสอน เนื้อหาและวิธีการสอนในแต่ละครั้ง อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้รับความรู้และประสบการณ์ ในสาขาวิชาที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นควรจะมีลักษณะที่เป็นการสื่อสารแบบสองทาง ดังนี้



ภาพที่ 21 รูปแบบการสื่อสารเพื่อการศึกษา

จะเห็นได้ว่า ทั้งกระบวนการสื่อสารและกระบวนการเรียนการสอน จำเป็นต้องอาศัยสื่อในการถ่ายทอดหรือติดต่อกันระหว่างบุคคล ถ้าขาดสื่อแล้ว การติดต่อกันหรือการเรียนการสอนไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อนับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในการสอนตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันเนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนให้ตรงกับผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตามล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น และคำว่า สื่อ (medium, pl. media) เป็นคำมาจากภาษาละตินว่า

“ระหว่าง” สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลสารสนเทศหรือเป็นตัวกลางข้อมูล ส่งผ่านจากผู้ส่งหรือแหล่งส่งไปยังผู้รับ เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ในการเล่าเรียน เมื่อผู้สอนนำสื่อมาประกอบการสอนเรียกว่า “สื่อการสอน” และเมื่อนำมาให้ผู้เรียนใช้เรียกว่า “สื่อการเรียนรู้” โดยเรียกรวมกันว่า “สื่อการเรียนการสอน” หรืออาจจะเรียกสั้นๆ ว่า “สื่อการสอน” หมายถึงสิ่งใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิดีโอ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ แผ่นซีดีสำเร็จรูป รูปภาพ ฯลฯ ซึ่งเป็นวัสดุบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน หรือเป็นอุปกรณ์เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางทำให้การสอนส่งไปถึงผู้เรียน สื่อการสอนถือว่ามามีบทบาทมากในการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ในการใช้สื่อการสอนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียน การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อต่างๆ ที่เป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลสารสนเทศจากผู้สอนไปยังผู้เรียน หรือเป็นสิ่งที่ผู้เรียนใช้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง นักวิชาการได้จำแนกสื่อการสอนตามประเภท ลักษณะและวิธีการใช้ดังนี้

สื่อโสตทัศน

เป็นสื่อที่นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มของสื่อการเรียนการสอน โดยเป็นสื่อที่บรรจุหรือถ่ายทอดข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการได้ยินเสียงและเห็นภาพ สื่อที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม เช่น หนังสือตำราเรียน ภาพ ของจำลอง จะเป็นสื่อที่บรรจุเนื้อหาในตัวเอง ต่อมามีการใช้เทคโนโลยีในการประดิษฐ์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการถ่ายทอดเนื้อหา และวัสดุที่ใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้ โรเบิร์ต อี. เดอ คีฟเฟอร์ (Robert E. de Kieffer) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะที่ใช้สื่อความหมายทางเสียงและภาพรวมเรียกว่า “สื่อโสตทัศน” (Audiovisual materials) ในปัจจุบันมีสื่อโสตเพิ่มขึ้นมากจากที่เดอ คีฟเฟอร์ ได้กล่าวไว้ทั้ง 3 ประเภท ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างสื่อใหม่ในแต่ละประเภทดังนี้

1. **สื่อไม่ใช้เครื่องฉาย (no projected materials)** เป็นสื่อที่ใช้การทางทัศนะโดยไม่ต้องใช้เครื่องฉายร่วมด้วย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สื่อภาพ (Illustrative materials) เป็นสื่อที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหา เช่น ภาพกราฟิก กราฟ แผนที่ ของจริง ของจำลอง กระดานสาธิต (Demonstration boards) ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เช่น กระดานชอล์ก กระดานนิเทศ กระดานแม่เหล็ก กระดานผ้าสาหลี ฯลฯ และกิจกรรม (Activates)

2. **สื่อเครื่องฉาย (Projected and equipment)** เป็นวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสื่อสารด้วยภาพหรือทั้งภาพทั้งเสียง อุปกรณ์มีทั้งแบบฉายตรงและฉายอ้อมเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาจากวัสดุแต่ละประเภทที่ใช้เฉพาะอุปกรณ์นั้นเพื่อให้เป็นภาพปรากฏขึ้นบนจอเช่นเครื่องฉายข้ามศีรษะใช้กับแผ่นโปร่งใส

เครื่องฉายสไลด์ใช้กับแผ่นฟิล์มสไลด์ หรือให้ทั้งภาพและเสียง เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ฟิล์ม เครื่องเล่นดีวีดีใช้กับวีซีดีและดีวีดี เหล่านี้เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจรวมเครื่องถ่ายทอดสัญญาณ คือ เครื่องแอลซีดีที่ใช้ถ่ายทอดสัญญาณจากคอมพิวเตอร์หรือเครื่องเล่นวีซีดีเข้าไปในเครื่องด้วย เพื่อนำสัญญาณภาพจากอุปกรณ์เหล่านั้นขึ้นจอภาพ

3. สื่อเสียง (Audio materials and equipment) เป็นวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสื่อสารด้วยเสียง อุปกรณ์เครื่องเสียงจะใช้ถ่ายทอดเนื้อหาจากวัสดุแต่ละประเภทที่ใช้เฉพาะกับอุปกรณ์นั้นเพื่อเป็นเสียงให้ได้ยิน เช่น เครื่องเล่นซีดีใช้กับแผ่นซีดี เครื่องเล่น/ บันทึกเทปใช้กับเทปเสียง หรืออาจเป็นอุปกรณ์ในการถ่ายทอดสัญญาณเสียงดังเช่นวิทยุที่รับสัญญาณเสียงจากแหล่งส่งโดยไม่ต้องใช้วัสดุใดๆในการนำเสนอเสียง

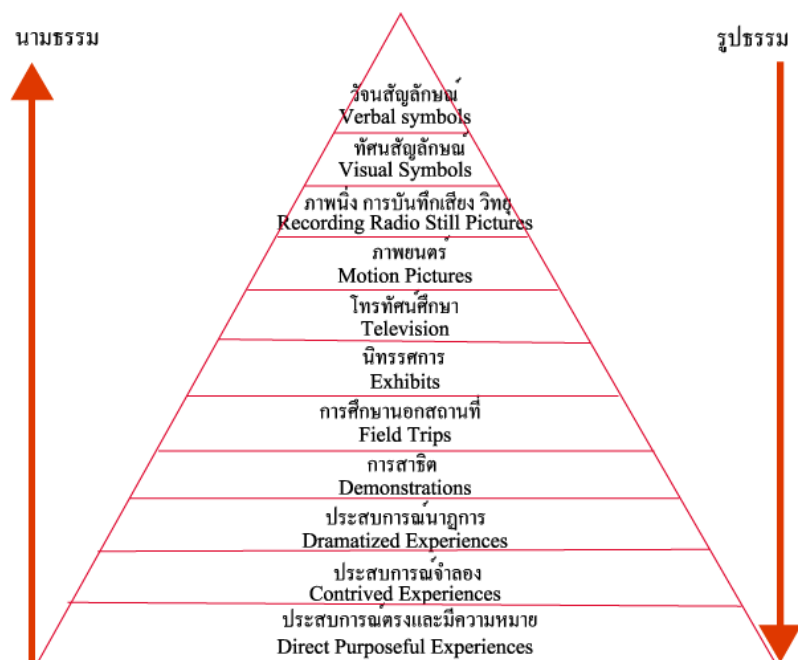
สื่อแบ่งตามประสบการณ์การเรียนรู้

การแบ่งประเภทของสื่อการสอนตามระดับประสบการณ์ของผู้เรียน ซึ่ง เดล (Edgar Dale 1969, p. 107)



ภาพที่ 22 เอ็ดการ์ เดล

ได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ในขณะเดียวกัน ก็เป็นการแสดงขั้นตอนของประสบการณ์ การเรียนรู้และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาแนวความคิดของ Bruner ซึ่งเป็นนักจิตวิทยา จนได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 10 ประเภท ซึ่งพิจารณาจากลักษณะของประสบการณ์ที่ได้รับจากสื่อการสอนประเภทนั้น และยึดเอาความเป็นรูปธรรมและนามธรรมเป็นหลักในการแบ่งประเภท และได้เรียงลำดับจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่สุดจนถึงประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมที่สุด (Abstract Concrete Continuum) เรียกว่า “กรวยประสบการณ์” (Cone of Experience)



ภาพที่ 23 แสดงกรวยประสบการณ์ของ เอ็ดการ์ เดล

ที่มาภาพ : <http://coneofexperience0022.blogspot.com>

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์ตรงและมีความมุ่งหมาย (Direct Purposeful Experience) เป็นประสบการณ์ที่เป็นรากฐานของประสบการณ์ทั้งปวง เพราะได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้เห็น ได้ยินเสียง ได้สัมผัสด้วยตนเอง เช่น การเรียนจากของจริง (Real object) ได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ประสบการณ์จำลอง (Contrived Simulation Experience) จากข้อจำกัด ที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนจากประสบการณ์จริงให้แก่ผู้เรียนได้ เช่น ของจริงมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป มีความซับซ้อน มีอันตราย จึงใช้ประสบการณ์จำลองแทน เช่น การใช้หุ่นจำลอง (Model) ของตัวอย่าง (Specimen) เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ประสบการณ์นาฏการ (Dramatized Experience) เป็นประสบการณ์ที่จัดขึ้นแทนประสบการณ์จริงที่เป็นอดีตไปแล้ว หรือเป็นนามธรรมที่ยากเกินกว่าจะเข้าใจและไม่สามารถใช้ประสบการณ์จำลองได้ เช่น การละเล่นพื้นเมือง ประเพณีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การสาธิต (Demonstration) คือการอธิบายข้อเท็จจริง ความจริงและกระบวนการที่สำคัญ ด้วยการแสดงให้เห็นเป็นลำดับขั้น การสาธิตอาจทำได้โดยครูเป็นผู้สาธิต นอกจากนี้อาจใช้ภาพยนตร์ สไลด์และฟิล์มสตริป แสดงการสาธิตในเนื้อหาที่ต้องการสาธิตได้

ขั้นที่ 5 การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) การพานักเรียนไปศึกษาแหล่งความรู้ นอกห้องเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนรู้หลายๆ ด้าน ได้แก่ การศึกษาความรู้จากสถานที่สำคัญ เช่น โบราณสถาน โรงงาน อุตสาหกรรม เป็นต้น

ขั้นที่ 6 นิทรรศการ (Exhibition) คือ การจัดแสดงสิ่งต่างๆ รวมทั้งมีการสาธิต และการฉายภาพยนตร์ประกอบเพื่อให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนหลายด้าน ได้แก่ การจัดป้ายนิทรรศการ การจัดแสดงผลงานนักเรียน

ขั้นที่ 7 ภาพยนตร์ และโทรทัศน์ (Motion Picture and Television) ผู้เรียนได้เรียนด้วยการเห็นและได้ยินเสียงเหตุการณ์และเรื่องราวต่างๆ ได้มองเห็นภาพในลักษณะการเคลื่อนไหวเหมือนจริงไปพร้อมๆ กัน

ขั้นที่ 8 การบันทึกเสียง วิทยุ และภาพนิ่ง (Recording, Radio and Picture) ได้แก่ เทปบันทึกเสียง แผ่นเสียง วิทยุ ซึ่งต้องอาศัยเรื่องการขยายเสียง ส่วนภาพนิ่ง ได้แก่ รูปภาพทั้งชนิดโปร่งแสงที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead projector) สไลด์ (Slide) ภาพนิ่งจากคอมพิวเตอร์ และภาพบันทึกเสียงที่ใช้กับเครื่องฉายภาพทึบแสง (Overhead projector)

ขั้นที่ 9 ทศสัญลักษณ์ (Visual Symbol) มีความเป็นนามธรรมสูง จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นพื้นฐานในการเลือกนำไปใช้ สื่อเหล่านี้คือ แผนภูมิ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การ์ตูน แผนที่ และสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 10 วจนสัญลักษณ์ (Verbal Symbol) เป็นประสบการณ์ขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นนามธรรมที่สุด ไม่มีความคล้ายคลึงกันระหว่างวจนสัญลักษณ์กับของจริง ได้แก่ การใช้ตัวหนังสือแทนคำพูด

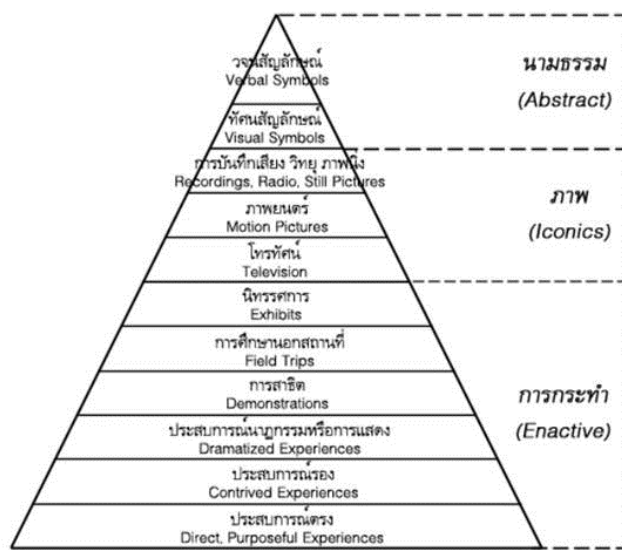
การใช้กรวยประสบการณ์ของเดล จะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในเหตุการณ์หรือการกระทำจริงเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงเกิดขึ้นก่อนแล้วจึงเรียนรู้โดยการเฝ้าสังเกตในเหตุการณ์ที่

เกิดขึ้นซึ่งเป็นขั้นตอนต่อไปของการได้รับประสบการณ์รอง ต่อจากนั้นจึงเป็นการเรียนรู้ด้วยการรับประสบการณ์ โดยผ่านสื่อต่างๆ และท้ายที่สุดเป็นการให้ผู้เรียนเรียนจากสัญลักษณ์ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

นอกจากนี้ **เจโรม บรูเนอร์** (Jerome Bruner, pp. 22-28) ได้ออกแบบโครงสร้างของกิจกรรมการสอนไว้รูปแบบหนึ่ง โดยประกอบด้วยมโนทัศน์ด้านการกระทำโดยตรง (Enactive) การเรียนรู้ด้วยภาพ (Iconic) และการเรียนรู้ด้วยนามธรรม (Abstract) เมื่อเปรียบเทียบกับกรวยประสบการณ์ของเดลกับลักษณะสำคัญ 3 ประการของการเรียนรู้ของ บรูเนอร์ แล้วจะเห็นว่า มีลักษณะใกล้เคียงและเป็นคู่ขนานกัน ดังแสดงให้เห็น การเปรียบเทียบ



ภาพที่ 24 เจโรม บรูเนอร์



ภาพที่ 25 โครงสร้างของกิจกรรมการสอนตามแนวคิดของบรูเนอร์

ที่มา : <http://mookve123.blogspot.com>

สื่อแบ่งตามทรัพยากรการเรียนรู้

ทรัพยากร หมายถึงสิ่งทั้งปวงที่มีค่า ทรัพยากรการเรียนรู้ (learning resources) จึงหมายถึงทุกสิ่งที่มีอยู่ในโลกไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติหรือสิ่งที่คนประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการเรียนรู้ โด널ด์ พี. อีลี (Donald P. Ely, 1972, pp.36:42) ได้จำแนกสื่อการเรียนการสอนตามทรัพยากรการเรียนรู้ 5 รูปแบบ โดยแบ่งได้เป็นสื่อที่ออกแบบขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (by design) และสื่อที่มีอยู่ทั่วไปแล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่

1. คน (People) “คน” ในทางการศึกษาโดยตรงนั้น หมายถึง บุคคลที่อยู่ในระบบของโรงเรียน ได้แก่ ครู ผู้บริหาร ผู้แนะนำการศึกษา ผู้ช่วยสอนหรือผู้ที่อำนวยความสะดวกด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่วน “คน” ตามความหมายของการประยุกต์ใช้ ได้แก่คนที่ทำงานหรือมีความชำนาญงานในแต่ละสาขาซึ่งมีอยู่ในวงสังคมทั่วไป คนเหล่านี้เป็น “ผู้เชี่ยวชาญ” ซึ่งถึงแม้มิใช่ นักศึกษาแต่สามารถจะช่วยเหลือความสะดวกหรือเชิญมาเป็นวิทยากรเพื่อเสริมการเรียนรู้ได้ในการให้ความรู้แต่ละด้าน อาทิเช่น ศิลปิน นักการเมือง นักธุรกิจ ช่างซ่อมเครื่อง

2. **วัสดุ (Materials)** ในการศึกษาโดยตรงเป็นประเภทที่บรรจุเนื้อหาบทเรียน โดยรูปแบบของวัสดุมีใช้สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง เช่น หนังสือ สไลด์ แผ่นที่ แผ่นซีดี หรือสื่อต่างๆ ที่เป็นทรัพยากรในการเรียนการสอนนั้นจะมีลักษณะเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ในการศึกษาดังกล่าวเพียงแต่ว่าเนื้อหาที่บรรจุในวัสดุส่วนมากจะอยู่ในรูปของการให้ความบันเทิง เช่น คอมพิวเตอร์ หรือภาพยนตร์สารคดีชีวิตสัตว์สิ่งเหล่านี้ถูกมองไปในรูปแบบของความบันเทิงแต่สามารถให้ความรู้ในเวลาเดียวกัน

3. **อาคารสถานที่ (Settings)** หมายถึง ตัวตึก ที่ว่าง สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลเกี่ยวกับทรัพยากรรูปแบบอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วและมีผลกับผู้เรียนด้วย สถานที่สำคัญในการศึกษา ได้แก่ ตึกเรียนและสถานที่ที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยรวม เช่น ห้องสมุด หอประชุม ส่วนสถานที่ต่างๆ ในชุมชนก็สามารถประยุกต์ให้เป็นทรัพยากรสื่อสารเรียนการสอนได้ เช่น โรงงาน ตลาด สถานที่ทางประวัติศาสตร์ เช่น พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

4. **เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment)** เป็นทรัพยากรทางการเรียนรู้เพื่อช่วยในการผลิตหรือใช้ร่วมกับทรัพยากรอื่นๆ ส่วนมากมักเป็น โสตทัศนูปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ที่นำมาใช้ประกอบหรืออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพเอกสาร หรือแม้แต่ ตะปู ไขควง เหล่านี้เป็นต้น

5. **กิจกรรม (Activities)** โดยทั่วไปแล้วกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนมักจัดขึ้นเพื่อร่วมกระทำทรัพยากรอื่นๆ หรือเป็นเทคนิควิธีการพิเศษเพื่อการเรียนการสอน เช่น เกม การสัมมนา การจัดทัศนศึกษา กิจกรรมเหล่านี้มักมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่ตั้งขึ้น โดยมีการใช้วัสดุการเรียนเฉพาะแต่ละวิชาหรือวิธีการพิเศษในการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา

การจำแนกสื่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยยึดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและวิธีการสอน หรือเทคนิคการสอนที่ใช้ในระดับอุดมศึกษาเป็นเกณฑ์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การจำแนกสื่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา

วัตถุประสงค์	วิธีสอน/ เทคนิคการสอน	สื่อการเรียนการสอน
พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)	การศึกษาด้วยตนเอง การอภิปรายกลุ่ม การบรรยาย	เอกสาร/ตำรา/สิ่งพิมพ์ ของจริง หุ่นจำลอง สื่อโปรแกรม เทป วิทยู สไลด์ แผ่นใส สไลด์ เทป วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สื่อประสม คอมพิวเตอร์ : E-mail, CAI
จิตพิสัย (Affective Domain)	การฝึกปฏิบัติ การวิจัย การอภิปรายกลุ่ม การศึกษานอกสถานที่	คู่มือฝึกปฏิบัติ เอกสาร/ตำรา/สิ่งพิมพ์ ของ จริง หุ่นจำลอง สถานที่ศึกษาดูงาน และ ฝึกงาน สื่อประสม

วัตถุประสงค์	วิธีสอน/ เทคนิคการสอน	สื่อการเรียนการสอน
ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)	การสาธิต สถานการณ์จำลอง การปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ การฝึกงาน	อุปกรณ์ประกอบการสาธิต ของจริง หุ่นจำลอง คู่่มือฝึกปฏิบัติ อุปกรณ์ และ เครื่องมือปฏิบัติการ สถานที่ฝึกปฏิบัติงาน สื่อประสม คอมพิวเตอร์ : Simulation, CAI

จากสื่อการเรียนการสอนชนิดต่างๆ ที่ใช้ในเทคนิคการสอนแต่ละเทคนิค เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในแต่ละด้านข้างต้น สามารถสรุปสื่อการเรียนการสอนได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ สไลด์ แผ่นใส เอกสาร ตำรา สารเคมี สิ่งพิมพ์ต่างๆ และคู่มือการฝึกปฏิบัติ
2. สื่อประเภทอุปกรณ์ ได้แก่ ของจริง หุ่นจำลอง เครื่องเล่นเทปเสียง เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องฉายแผ่นใส อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ ได้แก่ การสาธิต การอภิปรายกลุ่ม การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การจัดนิทรรศการและสถานการณ์จำลอง
4. สื่อประเภทคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer presentation) การใช้ Intranet และ Internet เพื่อการสื่อสาร (Electronic mail : E-mail) และ การใช้ WWW

คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนนับว่าเป็นสื่อสำคัญในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนไปยังผู้เรียน หรือเป็นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น สื่อการสอนจึงนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนดังนี้

สื่อกับผู้เรียน

สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญและคุณค่าต่อผู้เรียนดังนี้

1. เป็นสิ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ย่างยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความรู้สนุกสนานและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันหากเป็นเรื่องของนามธรรมและยากต่อความเข้าใจ และช่วยให้เกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน
3. สื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอนด้วย

4. สร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล จากการใช้สื่อรายบุคคล

สื่อกับผู้สอน

สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญและคุณค่าต่อผู้สอนดังนี้

1. การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหาเพราะสามารถนำสื่อมาใช้ซ้ำได้ และบางอาจให้นักศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุและเรื่องราวใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม สื่อการสอนจะมีคุณค่าต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ดังนั้น ก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนควรจะต้องศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอนข้อดีและข้อจำกัดอันเกี่ยวข้องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดการการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

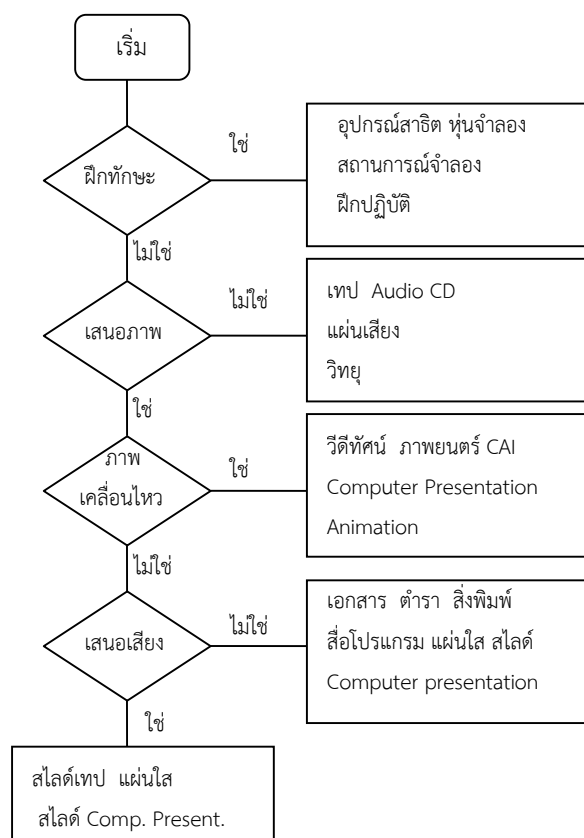
หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน

การเลือกสื่อการสอนเพื่อนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง โดยผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้้นำในการเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา คือ

1. สื่อนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน
2. มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่ให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
4. มีความสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพ มีเทคนิคการผลิตที่ดี
6. มีความชัดเจนและเป็นจริง และ
7. มีราคาไม่แพงจนเกินไป หรือถ้าจะผลิตเองควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน

การตัดสินใจเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีมากมายดังกล่าวข้างต้นแล้ว สื่อแต่ละชนิดจะมีข้อเด่นข้อด้อยและความเหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละวิธีแตกต่างกันไป ผู้สอนจึงจำเป็นต้องพิจารณาเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูงสุด ซึ่งมี แนวทางกว้างๆ



ภาพที่ 26 แสดงแผนผังการตัดสินใจเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

การวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอน

Heinich, Molenda and Russell (1985) ได้เสนอโมเดลการวางแผนการใช้ สื่อการเรียนการสอน เรียกว่า **ASSURE Model** ซึ่งเป็นแนวทางการปฏิบัติเพื่อให้ผู้สอน เกิดความมั่นใจที่จะใช้สื่อการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้สูงสุดตามความสามารถของแต่ละคน รายละเอียดของโมเดลมีดังนี้

การวิเคราะห์ผู้เรียน (A : Analyze Learner Characteristic)

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน (S : Stat Objective)

การเลือก ปรับปรุง การออกแบบสื่อการสอน (S : Select, Modify or Design Materials)

การใช้สื่อการเรียนการสอน (U : Utilize Materials)

การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม (R : Require Learner Response)

การประเมินผลกระบวนการเรียนการสอน (E : Evaluation)

การวิเคราะห์ผู้เรียน (A : Analyze Learner Characteristic)

การวิเคราะห์ผู้เรียน จะทำให้ผู้สอนเข้าใจลักษณะของผู้เรียนและสามารถเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การวิเคราะห์ผู้เรียนนั้นจะวิเคราะห์ใน 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะทั่วไป เป็นลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอน แต่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยตรง ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปีที่เรียน ระดับสติปัญญา ความถนัด วัฒนธรรม สังคม ฯลฯ

2. ลักษณะเฉพาะ เป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอน ซึ่งจะมีผลต่อการเลือกวิธีการสอนและสื่อการเรียนการสอน ได้แก่

2.1 ความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียนในเนื้อหาที่จะสอน

2.2 ทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ทักษะด้านภาษา คณิตศาสตร์ การอ่านและการใช้เหตุผล

2.3 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จะสอนนั้นหรือยัง

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน (S : Stat Objective)

การเรียนการสอน แต่ละครั้งต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน ซึ่งควรจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดความสามารถของผู้เรียนว่าจะทำอะไรได้บ้าง ในระดับใดและภายใต้เงื่อนไขใดไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถเลือกใช้วิธีการสอนและสื่อการเรียนการสอนได้เหมาะสม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นสำหรับการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ควรให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทางการศึกษาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยจะเน้นวัตถุประสงค์ด้านใดมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่สอนแต่ละครั้งไป

การเลือก ปรับปรุง การออกแบบสื่อการสอน (S : Select, Modify or Design Materials)

1. การเลือกสื่อการเรียนการสอน

ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน การเลือกสื่อที่มีอยู่แล้วควรมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ คือลักษณะผู้เรียน วัตถุประสงค์การเรียนการสอน เทคนิคหรือวิธีการเรียนการสอน และสภาพการณ์และข้อจำกัดในการใช้สื่อการเรียนการสอนแต่ละชนิด

2. การปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน

ในกรณีที่สื่อการเรียนที่มีอยู่แล้วไม่เหมาะสมกับการใช้ในการเรียนการสอน ให้พิจารณาว่าสามารถนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้หรือไม่ ถ้าปรับปรุงได้ก็ให้ปรับปรุงก่อนนำไปใช้

3. การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ไม่สามารถนำมาใช้ได้หรือไม่เหมาะสมที่จะนำมาปรับปรุงใช้ หรือไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่ต้องการใช้ในแหล่งบริการสื่อการเรียนการสอน ใดเลย ก็จำเป็นต้องออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอนขึ้นมาใหม่ การออกแบบก็ต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ :	ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติและทักษะใด
ผู้เรียน :	มีความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้หรือไม่
ราคา :	มีงบประมาณในการผลิตมากน้อยเพียงใด
ฝ่ายเทคนิค :	มีหรือไม่ในการผลิต
อุปกรณ์ :	มีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นต้องใช้ ในการผลิตหรือไม่
เวลา :	มีเวลาเพียงพอในการผลิตหรือไม่

การใช้สื่อการเรียนการสอน (U : Utilize Materials)

ขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน มีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1. ทดลองใช้

ก่อนนำสื่อการเรียนการสอนใดมาใช้จำเป็นต้องอย่างยั้งที่ ต้องมีการตรวจสอบและทดลองใช้ดูว่ามีปัญหาหรือไม่ ถ้ามีจะได้แก้ไขปรับปรุงได้ทัน คุณลักษณะของสื่อ วิธีการนำเสนอสื่อ

2. เตรียมสภาพแวดล้อม

การที่จะใช้สื่อการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการเตรียมสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวก แสง การระบายอากาศและอื่นๆ ให้เหมาะสมกับการใช้สื่อการสอนแต่ละชนิด

3. เตรียมผู้เรียน

ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการใช้สื่อการเรียนการสอนได้นั้น จะต้องมีการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนเรื่องนั้น โดยการแนะนำสิ่งที่จะนำเสนอ อาจจะเป็นเรื่องย่อ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น การสร้างความสนใจ หรือเน้นจุดที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ปัจจัยเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนมีเป้าหมายในการฟังหรือดูสิ่งที่ผู้สอนนำเสนออันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีได้

4. การนำเสนอ

ผู้สอนที่ทำหน้าที่นำเสนอสื่อการเรียนการสอนนั้น จะต้องใช้เทคนิคการนำเสนอที่เรียกว่า AV Showmanship ซึ่งควรปฏิบัติดังนี้

4.1 ต้องทำตัวเป็นตัวกลางที่จะทำให้การนำเสนอครั้งนั้นประสบความสำเร็จ โดยการทำให้เป็นธรรมชาติ หลีกเลี่ยงท่าทางที่ไม่เหมาะสมที่ติดเป็นนิสัย เช่น หักนิ้ว บิดข้อมือ กดปากกา พุดเสียงเอื้ออ้า เพราะจะทำให้ผู้เรียนสนใจท่าทางเหล่านั้นแทน

4.2 ท่าทางการยืน ต้องยืนหันหน้าให้ผู้เรียน ถ้ายืนเฉียงก็ต้องหันหน้าหาผู้เรียนไม่ควรหันข้างหรือหันหลังให้ผู้เรียน

4.3 ขณะที่บรรยายนำเสนอสื่อการเรียนการสอนต้องสอดแทรกอารมณ์ขันบ้าง

4.4 ประเมินความสนใจของผู้เรียน โดยใช้การกวาดสายตามองผู้เรียนให้ทั่ว ทั้งชั้น ซึ่งเป็นการแสดงความสนใจผู้เรียน และวิเคราะห์สีหน้าท่าทางของผู้เรียนไปพร้อมกัน

4.5 อย่าใช้เวลาเตรียมสื่อเวลานานเกินไป จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4.6 นำเสนอให้ถูกวิธีตามที่ได้มีการทดลองใช้มาก่อนแล้ว

การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม (R : Require Learner Response)

การใช้สื่อในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด และในขณะเดียวกันผู้สอนก็ต้องมีการเสริมแรงไปพร้อมๆ กันด้วย เช่น หลังจากการนำเสนอสื่อแล้ว อาจให้ผู้เรียนร่วมอภิปราย ทำแบบฝึกหัด ทำบทเรียนโปรแกรมหรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องสัมพันธ์กับวิธีการสอนและสื่อการสอนที่ใช้ในแต่ละครั้ง

การประเมินผลกระบวนการเรียนการสอน (E : Evaluation)

หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว จำเป็นต้องมีการประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด สิ่งที่ต้องประเมินได้แก่ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด การประเมินสื่อและวิธีการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบว่าสื่อและวิธีการสอนที่ใช้มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นหรือไม่ การประเมินผลสื่อการเรียนการสอนควรให้ครอบคลุม ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ด้านคุณภาพของสื่อ เช่น ขนาด รูปร่าง สี ความชัดเจนของสื่อ

การประเมินผลกระบวนการเรียนการสอน จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนและการใช้สื่อการเรียนในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อควรคิดในการใช้สื่อการเรียนการสอน

เพื่อให้การใช้สื่อการเรียนการสอนแต่ละครั้งเกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนสูงสุด จึงขอเสนอข้อเตือนใจสำหรับผู้สอนให้ระลึกถึงปัจจัยต่างๆ ในการใช้สื่อการเรียน การสอนดังนี้

1. ไม่มีสื่อการเรียนการสอนใดที่เหมาะสมกับทุกจุดประสงค์การเรียนการสอน
2. ควรใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดไว้
3. ผู้ใช้สื่อการเรียนการสอนจะต้องคุ้นเคยกับเนื้อหาและวิธีการนำเสนอของสื่อชนิดนั้นๆ
4. สื่อการเรียนการสอนจะต้องเหมาะสมกับวิธีสอนและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอนจะต้องเหมาะสมกับสมรรถภาพ และวิธีการเรียนของผู้เรียน

6. สื่อการเรียนการสอนจะต้องให้ความเป็นรูปธรรม
7. ควรจัดสิ่งแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะสมกับสื่อการเรียนการสอนที่ใช้
8. ควรทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนก่อนใช้และควรมีคู่มืออธิบายการใช้สื่อที่ชัดเจน

หลักการใช้สื่อการเรียนการสอน

หลังจากที่ผู้สอนได้เลือกและตัดสินใจแล้วว่า จะใช้สื่อประเภทใดบ้างในการสอน เพื่อให้เรียนสามารถเรียนรู้จากการถ่ายทอดเนื้อหาของสื่อได้ดีที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องมีหลักในการใช้สื่อการสอนตามลำดับดังนี้

1. เตรียมตัวผู้สอน เป็นการเตรียมตัวในการอ่าน ฟังหรือดูเนื้อหาที่อยู่ในสื่อที่จะใช้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน และตรงกับที่ต้องการหรือไม่ ถ้าสื่อนั้นมีเนื้อหาไม่ครบ ผู้สอนจะเพิ่มโดยวิธีใดในจุดไหนบ้างจะมีวิธีใช้สื่ออย่างไร เช่น ใช้ภาพนิ่งเพื่อเป็นการนำบทเรียนที่จะสอน แล้วอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้นต่อจากนั้นเป็นการให้ชมวีดิทัศน์เพื่อเสริมความรู้ และจบลงโดยการสรุปด้วยแผ่นโปรงใสหรือสไลด์ในโปรแกรม PowerPoint อีกครั้งหนึ่ง ขั้นตอนเหล่านี้ผู้สอนต้องเตรียมตัวโดยเขียนลงในแผนการสอนเพื่อการใช้สื่อได้ถูกต้อง

2. เตรียมจัดสภาพแวดล้อม โดยการจัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้พร้อม เตรียมสถานที่หรือห้องเรียนให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม เช่น มีปากกาเขียนแผ่นโปรงใสพร้อมแผ่นโปรงใส แถบวีดิทัศน์ที่นำมาฉายมีการกรอกกลับตั้งแต่ต้นเรื่องโทรทัศน์ต่อเข้ากับเครื่องเล่นวีดิทัศน์เรียบร้อย ที่นั่งของผู้เรียนอยู่ในระยะที่เหมาะสม สภาพแวดล้อมและความพร้อมต่างๆ เหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความสะดวกราบรื่นไม่เสียเวลา

3. เตรียมพร้อมผู้เรียน เป็นการเตรียมผู้เรียนโดยมีการแนะนำหรือให้ความคิดรวบยอดว่าเนื้อหาในสื่อเป็นอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมในการฟังดูหรืออ่านเนื้อหาจากสื่อ นั้นให้เข้าใจได้ดีและสามารถจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาได้ หรือหากผู้เรียนมีการใช้สื่อด้วยตนเองผู้สอนต้องบอกวิธีการใช้ในกรณีที่ เป็นอุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะต้องมีกิจกรรมอะไรบ้าง เช่น มีการทดสอบ การอภิปราย การแสดง หรือการปฏิบัติ เพื่อผู้เรียนจะเตรียมตัวได้ถูกต้อง

4 การใช้สื่อ ผู้สอนต้องใช้สื่อให้เหมาะกับขั้นตอนที่เตรียมไว้แล้วเพื่อดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่น และต้องควบคุมการเสนอสื่อให้ถูกต้อง เช่น การฉายวีดิทัศน์ ผู้สอนต้องปรับภาพที่ออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ให้ชัดเจน ปรับเสียงอย่าให้ดังจนรบกวนห้องเรียนอื่นหรือคอยเกินไปจนผู้เรียนที่นั่งอยู่หลังห้องไม่ได้ยินคว่ามีแสงตกลงบนพื้นจอหรือไม่ หากใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะต้องปรับระยะเครื่องฉายไม่ให้ภาพเบี้ยว (keystone effect)

5. การประเมินติดตามผล หลังจากมีการเสนอสื่อแล้ว ควรมีการประเมินและติดตามผลโดยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม อภิปรายหรือเขียนรายงาน เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจบทเรียนและเรียนรู้จากสื่อที่เสนอไปนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่ เพื่อผู้สอนจะได้สามารถทราบจุดบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงการสอนของตนได้

ขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการสอนนั้นอาจใช้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอน หรือจะใช้ในทุกขั้นตอนก็ได้ ดังนี้

1. **ขั้นนำสู่บทเรียน** เพื่อกระตุ้นให้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียนสื่อที่ใช้ในขั้นนี้ จึงเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้างๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเรียนในครั้งก่อนยังมีสื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกจริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิด และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือเสียง เป็นต้น

2. **ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้** เป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะจะให้ความรู้ เนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนจึงต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอนหรือ อาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่างละเอียดถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น ของจริง แผ่นโปสเตอร์ กราฟ วิดีทัศน์ แผ่นวีซีดี หรือการทัศนศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

3. **ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ** เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน ได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎีหรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัดโดยการลงมือฝึกปฏิบัติเอง สื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหา เทปเสียง สมุดแบบฝึกหัด ชุดการเรียนรู้หรือบทเรียนซีเอไอ เป็นต้น

4. **ขั้นสรุปบทเรียน** เป็นการเน้นย้ำเนื้อหาให้มีความเข้าใจที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขั้นสรุปนี้ควรใช้เพียงระยะเวลาน้อย เช่น แผนภูมิ โปสเตอร์ กราฟ เป็นต้น

5. **ขั้นประเมินผู้เรียน** เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือเข้าใจสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่สื่อในขั้นประเมินนี้มักจะเป็นคำถามจากเนื้อหาบทเรียนโดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้ หรือบัตรคำหรือสื่อที่ใช้ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้มาถามอีกครั้งหนึ่ง และอาจเป็นการทดสอบโดยการปฏิบัติจากสื่อหรือการกระทำของผู้เรียน

สรุปท้ายบทที่ 3 สื่อการสอน

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปสื่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ วัตถุ สิ่งของ ที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมา รวมทั้งเทคนิค วิธีการสอน ตลอดจนกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ สื่อไม่ใช่เครื่องฉาย สื่อเครื่องฉาย สื่อเสียง 2) สื่อแบ่งตามประสบการณ์เรียนรู้ เอ็ดการ์ เดล/เจโรม บรูเนอร์ 3) สื่อแบ่งตามทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่ คน วัสดุ อาคารสถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ กิจกรรม

หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน 1) เตรียมตัวผู้สอน 2) เตรียมจัดสภาพแวดล้อม 3) เตรียมพร้อมผู้เรียน 4) การใช้สื่อ 5) การประเมินติดตามผล

หลักการใช้สื่อการเรียนการสอน 1) ขั้นนำสู่บทเรียน 2) ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ 4) ขั้นสรุปบทเรียน 5) ขั้นประเมินผู้เรียน

คำถามทบทวน

บทที่ 3 สื่อการเรียนการสอน

1. จงอธิบายความหมายของคำว่า “สื่อการเรียนการสอน”
2. จงบอกประเภทของสื่อการสอน และอธิบายสื่อการสอนแต่ละประเภท
3. จงอธิบายหลักการแผนการใช้สื่อการเรียนการสอน
4. จงอธิบายหลักการเลือกใช้สื่อการสอน
5. จงอธิบายขั้นตอนและวิธีการใช้สื่อเทคโนโลยีการสอน

เอกสารอ้างอิง

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

_____. สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (ตอนที่ ๒) [Online], 6 กันยายน 2553, แหล่งที่มา

<http://gotoknow.org/blog/kriang>.

_____. คุณค่าของสื่อการสอน. [Online], 12 กันยายน 2553. แหล่งที่มา [http://202.143.161.22/e-](http://202.143.161.22/e-Learning.html/a009.html)

[Learning.html/a009.html](http://202.143.161.22/e-Learning.html/a009.html).

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.

ไพศาล สุวรรณน้อย. สื่อการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. [Online], 1 กันยายน 2553. แหล่งที่มา

<http://ednet.kku.ac.th/~paisan/media/edmedia.doc>.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

บทที่ 4

ทฤษฎีการเรียนรู้กับการพัฒนานวัตกรรม

ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การสร้างสื่อสอดคล้องกับหลักการและทฤษฎี โดยเฉพาะด้านสื่อการเรียนรู้ ทฤษฎีทางการศึกษาจิตวิทยาการเรียนรู้ และในลักษณะเฉพาะของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน จะมีหลักการหรือทฤษฎีที่นักการศึกษาได้ทำการวิจัยจนเป็นที่ยอมรับว่า ควรมีคุณลักษณะต่างๆ ตามที่กำหนด จากการที่ผู้เขียนได้พบสื่อการเรียนรู้โดยเฉพาะสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน สื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนมากตามสถานศึกษาต่างๆ พบว่า การพัฒนาสื่อไม่ได้เป็นไปตามศาสตร์แห่งการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง ทำให้แนวทางในการสร้างผิดไปจากคุณลักษณะที่ควรจะเป็น ดังนั้น ก่อนที่ท่านจะพัฒนาตัวสื่อการเรียนรู้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้เสียก่อน เพื่อส่งผลให้การสร้างสื่อเป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ อีกทั้งกระบวนการสร้างจะเป็นไปอย่างถูกต้อง ไม่เสียเวลาในการสร้างและแก้ไขมากจนเกินไป รายละเอียดดังนี้

ทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้

1. การสื่อสารการเรียนรู้ การสื่อสาร หรือการสื่อความหมาย (Communication) หมายถึง การถ่ายทอดเรื่องราว การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแสดงออกของความคิดและความรู้สึก เพื่อการติดต่อสื่อสารข้อมูลซึ่งกันและกัน (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 75)

รูปแบบของการสื่อสาร แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1.1 การสื่อสารทางเดียว (One-Way Communication) เป็นการส่งข่าวสารหรือการสื่อความหมายไปยังผู้รับแต่เพียง ฝ่ายเดียว โดยที่ผู้รับไม่สามารถตอบสนอง ทันที (Immediate Response) กับผู้ส่ง แต่อาจจะมียผลป้อนกลับไปยังผู้ส่งในภายหลังได้ การสื่อสารในรูปแบบนี้จึงเป็นการที่ผู้ส่งและผู้รับไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันได้ทันที

1.2 การสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) เป็นการสื่อสารหรือการสื่อความหมายที่ผู้รับมีโอกาสตอบสนองมายังผู้ส่งได้ในทันที โดยที่ผู้ส่งและผู้รับอาจจะอยู่ต่อหน้ากันหรืออาจอยู่คนละสถานที่ก็ได้ แต่ทั้งสองฝ่ายจะสามารถมีการเจรจาหรือการโต้ตอบกันไปมา โดยที่ต่างฝ่ายต่างผลัดกันทำหน้าที่เป็นทั้งผู้ส่งและผู้รับในเวลาเดียวกัน ดังนั้น ในการที่จะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้นี้ มักจะพบว่า ต้องอาศัยกระบวนการของการสื่อสารในรูปแบบของการสื่อสารทางเดียวและการสื่อสารสองทาง ในลักษณะของการให้สิ่งเร้า เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการแปลความหมายของเนื้อหาบทเรียนนั้น และให้มีการตอบสนองเพื่อเกิดเป็นการเรียนรู้ขึ้น ลักษณะของสิ่งเร้าและการตอบสนองในการสื่อสารนี้ หมายถึง การที่ผู้สอนให้สิ่งเร้าหรือส่งแรงกระตุ้นไปยังผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนองออกมา โดยผู้สอนอาจใช้สื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ เช่น

คอมพิวเตอร์ เป็นผู้ส่งเนื้อหาบทเรียน ส่วนการตอบสนองของผู้เรียนได้แก่ คำพูด การเขียน รวมถึงกระบวนการทั้งหมดทางด้านความคิด การเรียนรู้ การเรียนรู้ซึ่งอาศัยรูปแบบการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับการให้สิ่งเร้าหรือแรงกระตุ้น การแปลความหมาย และการตอบสนองนั้น มีดังนี้

1. การเรียนรู้ในรูปแบบการสื่อสารทางเดียว เช่น การสอนแก่ผู้เรียนจำนวนมากในห้องเรียน ขนาดใหญ่ โดยการฉายวีดิทัศน์ โทรทัศน์วงจรปิด หรือวิทยุและโทรทัศน์การศึกษาแก่ผู้เรียนที่เรียนอยู่ที่บ้าน ซึ่งการเรียนการสอนในลักษณะเช่นนี้ ควรจะมีการอธิบายความหมายของเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการเรียน หรืออาจจะมีการอภิปรายภายหลังจากการเรียน หรือดูเรื่องราวนั้นแล้วก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและแปลความหมายในสิ่งเร้านั้นอย่างถูกต้องตรงกัน จะได้มีการตอบสนองและเกิดการเรียนรู้ได้ในทำนองเดียวกัน

2. การเรียนรู้ในรูปแบบการสื่อสารสองทาง อาจทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ประเภทเครื่องช่วยสอน เช่น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือการใช้เครื่องช่วยสอน เนื้อหาจะถูกส่งจากเครื่องไปยังผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำการตอบสนองโดยส่งคำตอบหรือข้อมูลกลับไปยังเครื่องอีกครั้งหนึ่ง การเรียนการสอนในลักษณะนี้มีข้อดีหลายประการ เช่น ความฉับพลันของการให้คำตอบจากโปรแกรมบทเรียนที่วางไว้เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เป็นการทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้และทำให้การถ่ายทอดความรู้บรรลุผลด้วยดี เป็นต้น ถึงแม้ว่า การเรียนรู้ในรูปแบบการสื่อสารสองทางนี้ จะมีประสิทธิภาพดีต่อการเรียนรู้มากกว่าการสื่อสารทางเดียวก็ตาม แต่บางครั้งแล้วในลักษณะของการศึกษาบางอย่างมีความจำเป็นต้องใช้การเรียนการสอนในรูปแบบการสื่อสารทางเดียว เพื่อการให้ความรู้แก่ผู้เรียนทั้งนี้เพราะจำนวนผู้เรียนอาจจะมีมาก และมีอุปกรณ์ช่วยสอน ไม่เพียงพอ เป็นต้น

สื่อนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ การใช้สื่อการสอนนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิด เพื่อเลือกใช้สื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนและการสอน สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹

2. ความหมายของสื่อการเรียนรู้ คำว่า "สื่อ" (Media) เป็นคำที่มาจากภาษาละตินว่า "medium" แปลว่า "ระหว่าง" หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในกระบวนการเรียน การสอนก็เรียกสื่อนี้ว่า "สื่อการเรียนการสอน" (Instruction Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามที่บรรจุเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาหรือสื่อนั้นๆ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่ เฉพาะในห้องเรียนหรือในโรงเรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อต่างๆ อย่างหลากหลาย สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ สื่อที่นำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงเรียกว่า "สื่อการเรียนรู้" ซึ่งหมายถึงทุกสิ่ง ทุกอย่างที่มีอยู่รอบตัวไม่ว่าจะเป็นวัสดุ ของจริง บุคคล สถานที่ เหตุการณ์

หรือความคิดก็ตาม ถือเป็นสื่อ การเรียนรู้ทั้งสิ้น ขึ้นอยู่กับว่าเราเรียนรู้จากสิ่งนั้นๆ หรือนำสิ่งนั้นๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ของเราหรือไม่ สื่อการสอน (Instructional Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิดีโอ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้ได้เป็นอย่างดี

3. ประเภทของสื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้สามารถจำแนกออกตามลักษณะได้เป็น 3 ประเภท คือ

3.1 สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือและเอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่แสดงหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่างๆ โดยใช้ตัวหนังสือที่เป็นตัวเขียน หรือตัวพิมพ์ เป็นสื่อในการแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายชนิด ได้แก่ เอกสาร หนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร บันทึก รายงาน ฯลฯ

3.2 สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นใช้ควบคู่กับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น แถบบันทึกภาพพร้อมเสียง (วีดิทัศน์) แถบบันทึกเสียง ภาพนิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้ สื่อเทคโนโลยียังหมายรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ใน กระบวนการเรียนรู้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นต้น

3.3 สื่ออื่นๆ นอกเหนือจากสื่อ 2 ประเภทที่กล่าวไปแล้ว ยังมีสื่ออื่นๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อที่กล่าวนี้ ได้แก่

1. บุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอดสาระความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ไปสู่บุคคลอื่น เช่น บุคลากรในท้องถิ่น แพทย์ ตำรวจ นักธุรกิจ เป็นต้น

2. ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งมีอยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมตัวผู้เรียน เช่น พืชผัก ผลไม้ ปรากฏการณ์ ห่วงปฏิบัติการ เป็นต้น

3. กิจกรรม / กระบวนการ หมายถึง กิจกรรม หรือกระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดขึ้นเพื่อสร้างเสริม ประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น บทบาทสมมติ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การทำโครงการ เกม เพลง เป็นต้น

4. วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ รวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือช่าง เป็นต้น

ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้

ก่อนอื่น เราควรจะทราบถึงว่า การเรียนรู้คือ ในที่นี้ การเรียนรู้หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมจากเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร และพฤติกรรมใหม่นี้เป็นผลมาจากประสบการณ์หรือ การฝึกฝน มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติหรือสัญชาตญาณ หรือวุฒิภาวะ หรือพิชยาต่างๆ หรือ อุบัติเหตุ หรือความบังเอิญ พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจะต้องเปลี่ยนไปอย่างค่อนข้างถาวร จึงจะถือว่าเป็นการเรียนรู้ ขึ้น หากเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวก็ยังไม่ถือว่าเป็นการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ (Theory leaning)

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมเป็นพฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอาจมี 3 ด้าน เมื่อบุคคล เกิดการเรียนรู้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้ (Bloom, 1959)

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระใหม่ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้มากขึ้นเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง
2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ทศนคติ ค่านิยม (Affective Domain) หมายถึง เมื่อบุคคลได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกทางด้านจิตใจ ความเชื่อ ความสนใจ
3. ความเปลี่ยนแปลงทางด้านความชำนาญ (Psychomotor Domain) หมายถึง การที่บุคคลได้เกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านความคิด ความเข้าใจ และเกิดความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม ความสนใจด้วยแล้ว ได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติ จึงทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้น เช่น การใช้มือ เป็นต้น

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Learning Theory : Behaviorism) ประกอบด้วยแนวคิดสำคัญ 3 แนวคิด (ทิตนา แชมมณี, 2548, หน้า 50) ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism Theory)
2. ทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning Theory)
3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner Behavior Theory)

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism Theory)

1.1 หลักการเรียนรู้

กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus - S) กับการตอบสนอง (Response - R) โดยมีหลักเบื้องต้นว่า “การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยที่การตอบสนอง มักจะออกมาเป็นรูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบ จนกว่าจะพบรูปแบบที่ดี หรือเหมาะสมที่สุด เราเรียก การตอบสนองเช่นนี้ว่าการลองถูกลองผิด (Trial and error) นั่นคือการเลือกตอบสนองของผู้เรียนรู้อาจจะกระทำ

ด้วยตนเองไม่มีผู้ใดมากำหนดหรือชี้ช่องทางในการปฏิบัติให้และเมื่อเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว การตอบสนองหลายรูปแบบจะหายไปเหลือเพียงการตอบสนองรูปแบบเดียวที่เหมาะสมที่สุด และพยายามทำให้การตอบสนองเช่นนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าที่ต้องการให้เรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ

1.2 กฎการเรียนรู้

1.2.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ

1.2.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำบ่อยๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

1.2.3 กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อยๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้

1.2.4 กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

1.3 การประยุกต์ใช้ในด้าน การเรียนการสอน

1.3.1 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองบาง จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหา โดยสามารถจดจำผลจากการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งเกิดความภาคภูมิใจในการทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

1.3.2 การสำรวจความพร้อมหรือการสร้างความพร้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องดำเนินการก่อนการเรียนเสมอ

1.3.3 หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในเรื่องใดแล้ว ต้องให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ อย่างถ่องแท้ และให้ผู้เรียนฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

1.3.4 เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้ไปใช้

1.3.5 การให้ผู้เรียนได้รับผลที่น่าพึงพอใจ จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classic Conditioning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกนั้น ผู้ริเริ่มตั้งทฤษฎีนี้เป็นคนแรก คือ พาฟลอฟ (Pavlov) ต่อมาภายหลังวัตสัน (Watson) ได้นำเอาแนวคิดของพาฟลอฟไปดัดแปลงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.1 หลักการเรียนรู้

พาฟลอฟเชื่อว่า การเรียนรู้ของสิ่งมีชีวิตเกิดจากการวางเงื่อนไข (Conditioning) คือ การตอบสนองหรือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นๆ ต้องมีเงื่อนไขหรือมีการสร้างสถานการณ์ให้เกิดขึ้น เช่น สุนัขได้ยินเสียงกระดิ่งแล้วน้ำลายไหล เป็นต้น โดยเสียงกระดิ่งคือสิ่งเร้าที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้จากการวางเงื่อนไข ซึ่งเรียกว่า “สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข (Conditioned stimulus) และปฏิกิริยาการเกิดน้ำลายไหลของสุนัข เรียกว่า

“การตอบสนอง ที่ถูกวางเงื่อนไข (Conditioned response) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงการเรียนรู้จากการวางเงื่อนไข

2.2 กฎการเรียนรู้

1.2.1 กฎการลบพฤติกรรม (Law of Extinction) การตอบสนองที่เคยปรากฏจะไม่ปรากฏถ้าไม่ได้รับสิ่งเร้าซ้ำ

1.2.2 กฎการคืนสภาพเดิม (Law of Spontaneous recovery) หลังจาก ที่ลบพฤติกรรมนั้นไปแล้วจะไม่เกิดพฤติกรรมที่วางเงื่อนไขขึ้นอีก แต่ระยะหนึ่งหรือบางครั้ง ก็อาจเกิดพฤติกรรมนั้นได้อีก

1.2.3 กฎการสรุปความเหมือน (Law of Generalization) ถ้ามีสิ่งเร้าอื่น ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับสิ่งเร้าที่มีการวางเงื่อนไข อินทรีย์จะตอบสนองเหมือนสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขนั้น

1.2.4 กฎการจำแนกความแตกต่าง (Law of Discrimination) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะสิ่งที่แตกต่างกันได้เช่น งูเห่ามีพิษ งูสิงห์ไม่มีพิษ

2.3 การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

2.3.1 ในแง่ของความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3.2 การวางเงื่อนไข เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางด้านอารมณ์

2.3.3 การลบพฤติกรรมที่วางเงื่อนไข

2.3.4 การสรุปความเหมือนและการแยกความแตกต่าง

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner Behavior Theory)

3.1 หลักการเรียนรู้

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขด้วยการกระทำ (Operant Conditioning Theory) เกิดขึ้นโดยมีแนวความคิด ของสกินเนอร์ (D.F. Skinner) ในสมัยของสกินเนอร์ ปี 1950 สหรัฐอเมริกาได้เกิดวิกฤติการณ์การขาดแคลนครูที่มีประสิทธิภาพเขาจึงได้คิดเครื่องมือช่วยสอนขึ้นมาเพื่อปรับปรุงให้ระบบการศึกษามีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่คิดขึ้นมาสำเร็จเรียกว่าบทเรียนสำเร็จรูป หรือการสอนแบบโปรแกรม(Program Instruction or Program Learning) และเครื่องมือช่วยในการสอน (Teaching Machine) เป็นที่นิยมแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

หลักการเรียนรู้ทฤษฎี สกินเนอร์ (Skinner) กับทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) โดยจากแนวความคิดที่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสิ่งก่อให้เกิดพฤติกรรม และผลของการกระทำของพฤติกรรมนั้นโดยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนั้น ทฤษฎีนี้เน้นการกระทำของผู้ที่เรียนรู้นั้นมากกว่าสิ่งที่ผู้สอนกำหนดขึ้น

A คือสภาพแวดล้อม

S คือสิ่งเร้า

R คือการตอบสนอง

C คือผลกรรมที่มีผลต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยที่

C+ เป็นผลกรรมที่ผู้กระทำพึงพอใจ

C- เป็นผลกรรมที่ผู้กระทำไม่พึงพอใจ

จะเห็นได้ว่า ในสภาพแวดล้อมมีสิ่งเร้าที่ทำให้ผู้กระทำการแสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งพฤติกรรมนั้น จะมีผลกรรมตามมาและผลกรรมนั้นทำให้อาจจะเพิ่มขึ้นหรือระดับคงที่หรือลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าถ้าเป็นผลกรรมพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

3.2 กฎแห่งการเรียนรู้ คือ กฎการเสริมแรง ซึ่งมีอยู่ 2 เรื่อง คือ

3.2.1 ตารางกำหนดการเสริมแรง (Schedule of Reinforcement) เป็นการใช้กฎเกณฑ์บางอย่างเช่น เวลาพฤติกรรม เป็นตัวกำหนดในการเสริมแรง

3.2.2 อัตราการตอบสนอง (Response Rate) เป็นการตอบสนองที่เกิดขึ้นจากการเสริมแรงต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นมากน้อยและนานคงทนถาวรเท่าใด ย่อมแล้วแต่ตารางกำหนดการเสริมแรงนั้นๆ เช่น ตารางกำหนดการเสริมแรงบางอย่าง ทำให้มีอัตราการตอบสนองมากและบางอย่างมีอัตราการตอบสนองน้อยเป็นต้น

3.3 การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

3.3.1 การใช้กฎการเรียนรู้ กฎที่ 1 คือกฎการเสริมแรงทันทีทันทีใดมักใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว เช่น ที่ครั้งที่ผู้เรียนตอบคำถามถูก ครูจะรีบเสริมแรงทันที อาจเป็นคำชม เครื่องหมายรูปดาว เป็นต้น ซึ่งเหมาะในการใช้กับเด็กเล็ก เช่น ชั้นอนุบาล ประถม ส่วนกฎที่ 2 คือกฎการเสริมแรงเป็นครั้งเป็นคราวมักใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนรู้เกิดการเรียนรู้นานต่อไปเรื่อยๆ แล้วแต่จะเหมาะสมของผู้เรียน และโอกาสที่จะใช้ซึ่งเหมาะสมสำหรับเด็กโต เป็นต้น

3.3.2 บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Learning) บทเรียนสำเร็จรูปเริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1954 จากแนวความคิดของสกินเนอร์ จากทฤษฎีการวางเงื่อนไขในห้องเรียน ผู้เรียนแต่ละคนได้รับการเสริมแรงน้อยและยังห่างจากเวลาที่แสดงพฤติกรรม เป็นเวลานานเกินไปจนขาดประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขปัญหานี้เขาจึงเสนอ บทเรียนสำเร็จรูป โดยมีจุดประสงค์ว่าผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงทันทีที่แสดงพฤติกรรมที่ถูกต้องบทเรียนจะแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยและย่อยๆ มี 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดเรียงบทเรียนเป็นเส้นตรง (Linear Programming) ลำดับขั้นของบทเรียนจากง่ายไปยาก โดยเริ่มจากหน่วยแรกไปเรื่อยตามลำดับโดยถือว่าการเรียนขั้นแรกเป็นพื้นฐานของขั้นตอนต่อไปและมีคำถามในลักษณะเติมคำในช่องว่างให้ผู้เรียนตอบ มีคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบแล้วจึงเปิดดู เหมาะสำหรับวิชาที่เรียงตามลำดับขั้นตอน

2. บทเรียนที่มีเป็นตอน (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนมีโอกาสดูได้รับคำอธิบายเพิ่มเติมในกรณีที่ตอบคำถามไม่ถูก ส่วนวิธีเรียนก็เรียงจากง่ายไปยากแต่ลักษณะคำถามจะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามหมดแล้วจึงพลิกไปดูคำตอบ

3. การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) คือการปรุงแต่งพฤติกรรมให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การเพิ่มพฤติกรรมหรือคงพฤติกรรมเดิมที่เหมาะสมไว้

3.2 การสร้างเสริมพฤติกรรมใหม่

3.3 การลดพฤติกรรม

3.4 การสอนวิธีการพูด หรือที่เรียกว่าพฤติกรรมทางวาจา (Verbal Behavior) สกินเนอร์ได้ผลิตเครื่องบันทึกเสียงขึ้นในปี ค.ศ. 1963 เพื่อใช้ฟังเสียง การอ่านการพูดซึ่งเป็นประโยชน์มาก ในวงการด้านภาษา เขากล่าวว่า ภาษาพูดเกิดขึ้นจากการเรียนรู้เมื่อได้รับการเสริมแรง

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม หรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ หรือบางครั้งอาจเรียกว่ากลุ่มพุทธิ นิยม เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการทางปัญญาหรือความคิด นัก คิดกลุ่มนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิด จากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่ง ไปกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมาย และความสัมพันธ์ของข้อมูล และการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่างๆ การเรียนรู้เป็น กระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความ เข้าใจให้แก่ตนเอง

ทฤษฎีกลุ่มนี้ เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็น ด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดา ของ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมมนุษย์มนุษย์ไว้ว่า เป็นเสมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกี เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียน การสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วยประกอบด้วยทฤษฎีที่สำคัญ คือ

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่ม เกสตัลท์ (Gestalt)
2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา บรูเนอร์ (Bruner)
3. ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ออซูเบล

(Ausubel)

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่ม เกสตัลท์ (Gestalt)

คำว่า “Gestalt” หมายถึง ส่วนรวมทั้งหมดหรือโครงสร้างทั้งหมด ซึ่งเป็นคำที่มาจาก ภาษาเยอรมัน ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์ เป็นแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ เกิดขึ้นในระยะ ใกล้เคียงกับพฤติกรรมนิยม ผู้นำกลุ่มได้แก่ แมกซ์เวอร์ไทเมอร์ และผู้ร่วมกลุ่ม 2 คน เคอร์ท คอฟฟกา และ วอล์ฟแกง โคลเลอร์ เป็นชาวเยอรมัน

1.1 หลักการเรียนรู้

กลุ่มเกสตัลท์กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เห็นส่วนรวมมากกว่าส่วนย่อยนั้นจะต้องเกิด จากประสบการณ์เดิม และการเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้น 2 ลักษณะคือ

1. การรับรู้ (Perception) หมายถึง การแปลความหมายหรือการตีความต่อสิ่งเร้าของ อวัยวะ รับสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งห้าส่วนได้แก่ หู จมูก ลิ้น และผิวหนังโดยการตีความนี้มักอาศัย ประสบการณ์เดิม

การเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์ได้สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ของ ทั้งกลุ่มออกเป็น 4 กฎ เรียกว่ากฎการจัดระเบียบเข้าด้วยกัน (The Laws of Organization) ดังนี้

1. กฎแห่งความแน่นอนหรือชัดเจน (Law of Pragnanz)
2. กฎแห่งความคล้ายคลึง (Law of Similarity)
3. กฎแห่งความใกล้ชิด (Law of Proximity)
4. กฎแห่งการสิ้นสุด / กฎแห่งความสมบูรณ์ (Law of Closure)

1. กฎแห่งความแน่นอนหรือชัดเจน (Law Pragnanz) การเรียนรู้ที่ดีต้องมีความชัดเจนและแน่นอน เพราะผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมแตกต่างกัน เมื่อต้องการให้มนุษย์เกิดการรับรู้ในสิ่งเดียวกัน ต้องกำหนดองค์ประกอบขึ้น 2 ส่วน คือ

1.1 ภาพหรือข้อมูลที่ต้องการให้การ สนใจ เพื่อเกิดการเรียนรู้ในขณะนั้น (Figure)

1.2 ส่วนประกอบหรือพื้นฐานของการรับรู้ (Background or Groud)

2. กฎแห่งความคล้ายคลึง (The law of Similarity) เป็นการวางหลักการรับรู้ในสิ่งที่คล้ายคลึงกันเพื่อจะได้รู้ว่าสามารถจัดเข้ากลุ่มเดียวกัน

3. กฎแห่งความใกล้ชิด (The law of Proximity) เป็นการกล่าวถึงว่าถ้าสิ่งใดหรือสถานการณ์ใดที่มีความใกล้ชิดกัน ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งนั้นไว้แบบเดียวกัน

4. กฎแห่งการสิ้นสุด/ กฎแห่งความสมบูรณ์ (Law of Closure)
 สิ่งเร้าที่ขาดหายไปผู้เรียนสามารถรับรู้ให้เป็นภาพสมบูรณ์ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม

2. การหยั่งเห็น (Insight) หมายถึงการเรียนรู้ด้วยตัวเองโดยจะเกิดแนวความคิดในการเรียนรู้หรือการแก้ปัญหาขึ้นอย่างฉับพลันทันทีทันใด (เกิดความคิดแวบขึ้นมาในสมองทันที) มองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาตั้งแต่จุดเริ่มต้นเป็นขั้นตอนจนถึงจุดสุดท้ายที่สามารถจะแก้ปัญหาได้

กลุ่มนี้มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดได้จากการจัดสิ่งเร้าต่างๆ มารวมกันเริ่มต้นด้วยการรับรู้โดยส่วนรวมก่อนแล้ว จึงจะสามารถวิเคราะห์เรื่องการเรียนรู้ส่วนย่อยทีละส่วนต่อไป

ในปัจจุบันได้มีผู้นำวิธีการเรียนรู้ของกลุ่ม เกสตัลท์มาใช้อย่างกว้างขวาง โดยเชื่อว่าเมื่อผู้เรียนได้ เรียนรู้โดยหลักของเกสตัลท์แล้ว ผู้เรียนจะมีสติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ และมีความรวดเร็วในการเรียนรู้ เพิ่มมากขึ้น

1.2 การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

1.2.1 ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง และมีอิสระที่จะให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ทั้งที่ถูกและผิด เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล และเกิดการหยั่งเห็น

1.2.2 เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายในชั้นเรียน โดยใช้แนวทางต่อไปนี้

1. เน้นความแตกต่าง
2. กระตุ้นให้มีการเดาและหาเหตุผล
3. กระตุ้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม
4. กระตุ้นให้ใช้ความคิดอย่างรอบคอบ
5. กำหนดขอบเขตไม่ให้อภิปรายออกนอกประเด็น

1.2.3 การกำหนดบทเรียนควรมีโครงสร้างที่มีระบบเป็นขั้นตอน เนื้อหามีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน

1.2.4 คำนึงถึงเจตคติและความรู้สึกของผู้เรียน พยายามจัดกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ได้ และควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนรู้สึกประสบความสำเร็จด้วย

1.2.5 บุคลิกภาพของครูและความสามารถในการถ่ายทอด จะเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนมีความศรัทธาและครูจะสามารถเข้าไปอยู่ใน Life space ของผู้เรียนได้

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา บรุนเนอร์ (Bruner)

บรุนเนอร์ (Bruner) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญาต่อเนื่องจากเพียเจต์ บรุนเนอร์เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (discovery learning) แนวคิดที่สำคัญๆ ของ บรุนเนอร์ มีดังนี้ (Brunner, 1963, pp.1-54)

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้

1. การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

3. การคิดแบบหยั่งรู้ (intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

4. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

5. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ขั้นใหญ่ๆ คือ

5.1 ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือ ขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่างๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

5.2 ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

5.3 ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

6. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

7. การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery learning)

2.2 การนำทฤษฎีการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้

2.2.1 กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมีความหมายสำหรับผู้เรียน

2.2.2 การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องทำก่อนการสอน

2.2.3 การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (Spiral Curriculum) ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาความคิดรวบยอดและวิธีสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน

2.1.4 ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มากเพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

2.1.5 การสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน

2.1.6 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

2.1.7 การสอนความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ออซูเบล (Ausubel)

ออซูเบล เป็นนักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมที่แตกต่างจากเพียเจต์และบรูเนอร์ เพราะออซูเบลไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้ได้ทุกชนิด

ทฤษฎีของออซูเบลเป็นทฤษฎีที่หาหลักการอธิบายการเรียนรู้ที่เรียกว่า "Meaningful Verbal Learning" เท่านั้น โดยเฉพาะการเชื่อมโยงความรู้ที่ปรากฏในหนังสือที่โรงเรียนใช้กับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนในโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) หรือการสอนโดยวิธีการให้ข้อมูลข่าวสาร ด้วยถ้อยคำทฤษฎีของออซูเบล เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรวมหรือเชื่อมโยง (Subsumme) สิ่งที่ยอมรับใหม่หรือข้อมูลใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดรวบยอด (Concept) หรือความรู้ที่ได้รับใหม่ในโครงสร้างสติปัญญากับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนอยู่แล้ว ทฤษฎีของออซูเบลบางครั้งเรียกว่า "Subsumption Theory" การเรียนรู้ที่มีความหมาย นั่นคือ ผู้เรียนได้เชื่อมโยง (Subsumme) สิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่ หรือข้อมูลใหม่ กับความรู้เดิมที่มีมาก่อนที่มีในโครงสร้างในสติปัญญาของผู้เรียนมาแล้ว

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ออซูเบล ได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย
2. การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่คิดหรือแบบนกแก้วนกขุนทอง
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่คิด หรือแบบนกแก้วนกขุนทอง ออซูเบล

ให้ความหมายการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) ว่า เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอน อธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ทราบและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่

เรียนรู้กับโครงสร้างพุทธิปัญญาที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต ออซูเบลได้ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะอธิบายเกี่ยวกับพุทธิปัญญา

ตัวแปรที่มีความสำคัญในการเรียนรู้ โดยการรับอย่างมีความหมาย

ออซูเบลได้แบ่งว่า การเรียนรู้อย่างมีความหมายขึ้นอยู่กับตัวแปร 3 อย่าง ดังต่อไปนี้

1. สิ่ง (Materials) ที่จะต้องเรียนรู้จะต้องมีความหมาย ซึ่งหมายความว่าต้องเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เคยเรียนรู้และเก็บไว้ในโครงสร้างพุทธิปัญญา

2. ผู้เรียนจะต้องมีประสบการณ์และมีความคิดที่จะเชื่อมโยงหรือจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้หรือสิ่งที่เรียนรู้เก่า

3. ความตั้งใจของผู้เรียนและการที่ผู้เรียนมีความรู้ คิดที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างพุทธิปัญญา ที่อยู่ในความทรงจำแล้ว

นอกจากตัวแปรทั้ง 3 อย่างดังกล่าว ออซูเบล กล่าวว่า การสอนจะต้องคำนึงถึงวัยของนักเรียนด้วย เพราะถ้าหากนักเรียนไม่พร้อมที่จะรับหรือรับโดยไม่เข้าใจ ก็อาจจะต้องใช้การท่องจำแบบนกแก้วนกขุนทอง

ประเภทของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย

ออซูเบลได้แบ่งการเรียนรู้อย่างมีความหมายออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Subordinate learning เป็นการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย โดยมีวิธีการ 2 ประเภท คือ

1.1 Derivation Subsumption เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่กับหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยการได้รับข้อมูลมาเพิ่ม เช่น มีคนบอก แล้วสามารถดูซึมเข้าไปในโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีอยู่แล้วอย่างมีความหมาย โดยไม่ต้องท่องจำ

1.2 Correlative subsumption เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดจากการขยายความหรือปรับโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีมาก่อนให้สัมพันธ์กับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่

2. Superordinate learning เป็นการเรียนรู้โดยการอนุมาน โดยการจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนใหม่เข้ากับความคิดรวบยอดที่กว้างและครอบคลุมความคิดยอดของสิ่งที่เรียนใหม่ เช่น สุนัข แมว หมู เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

3. Combinatorial learning เป็นการเรียนรู้หลักการ กฎเกณฑ์ต่างๆ เชิงผสม ในวิชาคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ โดยการใช้เหตุผล หรือการสังเกต เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับระยะทางในการทำให้เกิดความสมดุล

สรุปท้ายบทที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้กับการพัฒนานวัตกรรม

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ การสื่อสาร หรือ การสื่อความหมาย (Communication) หมายถึง การถ่ายทอดเรื่องราว การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแสดงออกของความคิดและความรู้สึก เพื่อการติดต่อสื่อสารข้อมูลซึ่งกันและกัน (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 75) รูปแบบของการสื่อสาร แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การสื่อสารทางเดียว (One-Way Communication) เป็นการส่งข่าวสารหรือการสื่อความหมายไปยังผู้รับแต่เพียง ฝ่ายเดียว โดยที่ผู้รับไม่สามารถตอบสนอง ทันที (Immediate Response) กับผู้ส่ง แต่อาจจะมีผลป้อนกลับไปยังผู้ส่งในภายหลังได้ การสื่อสารในรูปแบบนี้จึงเป็นการที่ผู้ส่งและผู้รับไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันได้ทันที

2. การสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) เป็นการสื่อสารหรือการสื่อความหมายที่ผู้รับมีโอกาสตอบสนองมายังผู้ส่งได้ในทันที โดยที่ผู้ส่งและผู้รับอาจจะอยู่ต่อหน้ากันหรืออาจอยู่คนละสถานที่ก็ได้ แต่ทั้งสองฝ่ายจะสามารถมีการเจรจาหรือการโต้ตอบกันไปมา

ทฤษฎีการเรียนรู้ (Theory leaning) การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมเป็นพฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอาจมี 3 ด้าน เมื่อบุคคล เกิดการเรียนรู้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้ (Bloom, 1959)

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระใหม่ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้มากขึ้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง

2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ทักษะคติ ค่านิยม (Affective Domain) หมายถึง เมื่อบุคคลได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกทางด้านจิตใจ ความเชื่อ ความสนใจ

3. ความเปลี่ยนแปลงทางด้านความชำนาญ (Psychomotor Domain) หมายถึง การที่บุคคลได้เกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านความคิด ความเข้าใจ และเกิดความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม ความสนใจด้วยแล้ว ได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติ จึงทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้น เช่น การใช้มือ เป็นต้น

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Learning Theory : Behaviorism) ประกอบด้วยแนวคิดสำคัญ 3 แนวคิด (ทิตนา แคมมณี, 2548, หน้า 50) ดังต่อไปนี้ 1) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ คือ การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus - S) กับการตอบสนอง (Response - R) 2) ทฤษฎีการวางเงื่อนไข คือ การตอบสนองหรือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นๆ ต้องมีเงื่อนไขหรือมีการสร้างสถานการณ์ให้เกิดขึ้น 3) ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ คือ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) โดยจากแนวความคิดที่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสิ่งแวดล้อม

คำถามทบทวน

บทที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้กับการพัฒนาวัฒนธรรม

1. การสื่อสารการเรียนรู้แบ่งออกเป็นกี่ประเภท มีอะไรบ้าง
2. สื่อการเรียนรู้ หมายถึง
3. สื่อสารการเรียนรู้แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
4. ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างไรกับการพัฒนาสื่อวัฒนธรรมการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. สื่อการสอนและฝึกอบรมจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548, 18.
- _____. สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้. (ตอนที่ ๒). [Online], 6 กันยายน 2553, แหล่งที่มา <http://gotoknow.org/blog/kriang>.
- _____. คุณค่าของสื่อการสอน. [Online], 12 กันยายน 2553. แหล่งที่มา <http://202.143.161.22/e-Learning.html/a009.html>.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- _____. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, 2526.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. สื่อการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. [Online], 1 กันยายน 2553. แหล่งที่มา <http://ednet.kku.ac.th/~paisan/media/edmedia.doc>.
- บุญเกื้อ ครวหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

บทที่ 5

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน จะต้องคำนึงถึงทฤษฎี หลักการ หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน (เอกสารหรืองานวิจัยบางเล่มเรียกสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย) เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนเป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ สารที่เกี่ยวข้องและสำคัญ มีดังนี้

1. ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

คำว่า **สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia)** หรือ **สื่อประสม** มาจากคำว่า มัลติ (Multi) ซึ่งแปลว่า หลากหลาย และมีเดีย (Media) หมายถึง สื่อ จาก 2 คำที่กล่าวมานี้ ทำให้ได้ความหมายว่า เป็นการนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้งานร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบัน มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการเสนอข้อมูล ทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เป็นต้น และในที่นี้ จักได้ขอใช้คำว่า **“สื่อประสม”** แทนคำว่า **“สื่อมัลติมีเดีย”** เพื่อให้การอ่านมีความกระชับมากขึ้นในสาระสำคัญต่อไป

ปัจจุบัน ด้วยบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในการทำงาน จึงทำให้ความหมายของสื่อประสมเพิ่มขึ้นจากเดิม ความหมายของสื่อประสมที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน จะหมายถึง **“สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia)** โดยการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้ใช้ สื่อสมัยนี้จึงหมายถึง การนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่นซีดี-รอม เครื่องเสียงระบบดิจิตอล เครื่องเล่นแผ่นวีดีทัศน์ ฯลฯ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเสนอเนื้อหา ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและเสียงในระบบสตอรีโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียน มิใช่เพียงแต่นั่งดูหรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอมาเท่านั้น แต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในการตอบสนองต่อคำสั่ง และให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ ผู้ใช้สื่อสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองซึ่งกันและกันได้ทันที

จากความหมายข้างต้น จึงแบ่งการพัฒนาสื่อประสมออกเป็น 2 ระยะคือ

1. การพัฒนาสื่อระยะที่ 1 เป็นสื่อประสมที่ใช้การนำสื่อหลายประเภทมาใช้งานร่วมกันในการเรียนการสอน หรือเรียกว่า สื่อหลายแบบ เช่น นำวีดีทัศน์มาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน โดยมีสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียนหรือชุดการสอน ผู้ใช้หรือการใช้สื่อประสมระยะที่ 1 ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน

2. การพัฒนาสื่อระยะที่ 2 เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศหรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ การใช้สื่อประสมในระยะที่ 2 ผู้ใช้หรือผู้เรียนมีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

2. ประเภทของสื่อประสม สื่อประสมแบ่งออกตามลักษณะการประสมสื่อและคุณลักษณะการใช้มี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1 ประสมสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการเข้าร่วมกัน นำมาใช้ในการเรียนการสอนปกติทั่วๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียน สื่อประสมแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้ มีหลักการและลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไปคือ

2.1.1 สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการกระทำหรือปฏิบัติกิจกรรม เป็นการเข้าใจแก่ผู้เรียน เช่น ศูนย์การเรียน บทเรียนโปรแกรมชุดอุปกรณ์ เป็นต้น

2.1.2 สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความรู้ ความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน เป็นต้น

2.1.3 สามารถให้ผู้เรียน ใช้เรียนด้วยตนเองหรือใช้เมื่อขาดครูผู้สอนได้ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล เป็นต้น

2.1.4 สามารถให้ผู้เรียนรับผลตอบกลับทันที และได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ เช่น ศูนย์การเรียน การสอนแบบจุลภาค เป็นต้น

2.1.5 สามารถใช้ประกอบการศึกษาทางไกล ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ชุดการสอนทางไกลสำหรับการศึกษาเพื่อมวลชน เป็นต้น

2.1.6 สามารถใช้ส่งเสริมสมรรถภาพของครู เช่น ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นต้น

2.1.7 สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและการทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

อนึ่ง สื่อประสมประเภทนี้ สามารถผลิตได้เองในราคาที่ประหยัด เมื่อเทียบกับสื่อประสมอีก 2 ประเภทต่อไป

2.2 ประสมสื่อประเภทฉาย เป็นการประสมโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียงและวีดิทัศน์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส วีดิโออิมเมจ เป็นต้น และฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป เป็นการใช้การฉาย ใช้ประกอบการศึกษาและการเรียนการสอน โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบการเรียนรู้จากการอ่านภาพ แม้ว่าการบางครั้ง ราคาการผลิตอาจจะสูงและมีความซับซ้อนในการผลิต แต่ผลที่ได้รับจากการเสนอด้วยสื่อประเภทนี้คือ การได้รับผลโดยตรง ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ คือผลในความรู้สึก อารมณ์และสุนทรียภาพแก่ผู้ชม ทั้งยังช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตามอย่างตื่นตาตื่นใจและมีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยในการเรียนการสอน สื่อประสมประเภทนี้มีคุณสมบัติเหมาะแก่การนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่

2.2.1 ใช้เมื่อสื่อมีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกัน เป็นการง่ายสำหรับผู้เรียน ในการสังเกตและเรียนรู้สิ่งที่คล้ายคลึงกันจากสื่อต่างๆ เมื่อภาพของสิ่งนั้นๆ ปรากฏบนจอพร้อมกัน

2.2.2 ใช้สอนให้เห็นความแตกต่างและการตัดกัน เมื่อภาพหลายๆ ภาพ ปรากฏพร้อมๆ กัน

2.2.3 ใช้มองสิ่งหนึ่งสิ่งใดจากมุมที่ต่างกัน เช่น ภาพสถานที่หรืออาคารสถานที่โดยภาพปรากฏพร้อมกันจากการมองในแง่มุมที่ต่างกัน

2.2.4 ใช้แสดงภาพ ซึ่งดำเนินเป็นขั้นตอนและสามารถเลียนแบบการเคลื่อนไหวได้

2.2.5 ใช้แสดงสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนหลัง เกิดความต่อเนื่องที่ดีมีความสัมพันธ์กันระหว่างภาพและเวลา ประกอบกับการจัดภาพและจอให้มีขนาดต่างกันเป็นการง่ายต่อการจดจำ

2.2.6 ใช้เน้นจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ โดยการกำหนดจุดสนใจที่ต้องการให้อยู่ในตำแหน่งและรูปแบบที่ต่างกัน หรืออาจทำได้โดยการใช้ภาพที่ซ้ำๆ กับปรากฏบนจอพร้อมๆ กัน

2.2.7 ใช้ยืดเวลาการเสนอจุดหรือส่วนที่สำคัญของเนื้อหา เช่น บางครั้งภาพที่สำคัญสามารถปรากฏอยู่บนจอต่อไปขณะที่รายละเอียดหรือส่วนที่เกี่ยวข้องได้เปลี่ยนไปในจอถัดไป

2.2.8 ใช้แสดงการเคลื่อนไหว โดยใช้หลักการฉายภาพนิ่งหลายๆ ภาพต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็วหรือใช้ความสามารถของวีดิทัศน์

2.2.9 ใช้รวมสื่อภาพนิ่ง สไลด์และวีดิทัศน์ ในขณะที่แสดงภาพนิ่งอาจจะมีการฉายวีดิทัศน์ประกอบบนจอถัดไป

2.2.10 ใช้แสดงภาพที่เห็นได้กว้าง (Panorama) บนจอที่ติดกัน

2.2.11 ลักษณะพิเศษประการสุดท้ายที่เด่นของสื่อประสมประเภทนี้คือ สามารถแสดงเนื้อหาได้มาก ในระยะเวลาที่จำกัด ลักษณะพิเศษนี้ผู้สอนอาจใช้สื่อประสมนี้ในการทำเป็นบทนำหรือบทสรุปได้

2.3 ประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องเล่นซีดี-รอม เครื่องเสียงระบบดิจิทัล เครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ เป็นต้น เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์และมีเสียงต่างๆ การทำงานของสื่อหลายๆ อย่างในสื่อประสมประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Image) วีดิทัศน์ (Video) และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์ จะแสดงเนื้อหาหลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นเนื้อหาถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งในเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ ก็จะเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหา ก็สามารถคลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้นเพื่อเรียกมาดูรายละเอียดของเนื้อหาได้

สื่อประสมในลักษณะนี้ นับว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เราสามารถใช้อุปกรณ์ในการแสดงข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ดังนั้น สื่อประสมจะต้องมีคุณสมบัติสำคัญประการหนึ่งคือ ความสามารถในการโต้ตอบ (Interactivity) อุปกรณ์ที่ตอบสนองความสามารถนี้ได้คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง

3. การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนจะดีหรือไม่ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสวยงามของกราฟิกเสียงที่เร้าใจหรือภาพเคลื่อนไหวที่น่าติดตาม แต่ขึ้นอยู่กับกรอบแบบบทเรียนที่ดี การเสนอเนื้อหาทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนได้ดี ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงลักษณะสำคัญของบทเรียน ซึ่งทักซิธนา สวานานนท์ (2530, หน้า 61-62) ได้กล่าวถึงลักษณะของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนว่า เป็นบทเรียนที่มีการพัฒนาการมาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่องที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปถึงเรื่องใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็น กรอบ (Frame) หลายๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับง่ายไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ค่อนข้างง่าย และมีสาระความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบ จะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การเสนอความรู้เนื้อหาอะไรใหม่ๆ ทีละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคน มีส่วนในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่ติดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้ เบื่อหน่าย
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้กลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือได้เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็น คำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนควรได้รับผลป้อนกลับที่ดี ทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกต้องมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีอาจถูกตำหนิ ซึ่งก็จะมีใครได้ยิน ทำให้รู้สึกอับอายหรือหมดกำลังใจ
6. การเรียนด้วยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดคำตอบนานเท่าไรก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกกดดัน ด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน
7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกันแม้แต่วิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน
8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบทจะช่วยให้ ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึง สรุปเนื้อหา และสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้า เพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยังครูทดสอบย่อยเท่าไรการเรียนก็จะมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดามีปัญหาเรื่องการตรวจ ยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจจะยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจค่อยๆ หมดไป
9. ในการทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดีจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปด้วย ประสิทธิภาพของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบต่างกันไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การเลือกคำตอบข้อนั้น ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะเหตุใด อาจเป็นเพราะสับสนเรื่องอื่น ติความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจบทเรียน การทำแบบทดสอบที่ดีหากมีการเรียงเนื้อหาดีๆ ผู้เรียนควรตอบได้ถูกต้องทั้งหมด
10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้างจะช่วยให้การแบ่งเนื้อหา ซึ่งจะต้องเรียงไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกทางโดยไม่จำเป็น

4. เทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531, หน้า 75-89) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน โดยให้นั้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพ เคลื่อนไหว การเปรียบเทียบการให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ

กาเย่ บริกส์ และ แวกเนอร์ (Gagne', Briggs and Wagner, 1988, pp. 21-31, อ้างถึงในสุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531, หน้า 75-89) ดังนี้

1. การได้รับความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและสนใจให้อยากที่จะเรียน ทำได้โดยใช้ภาพ สี เสียง ประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ใช้ กราฟิกขนาดใหญ่ ง่ายไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สี และเสียง เข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิก ภาพควรค้างอยู่ที่จอภาพจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟิก ควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงผลบนจอได้เร็วและควรเหมาะกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective) การบอกวัตถุประสงค์ ของการเรียน ในสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา นั้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็น สำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงเนื้อหา อย่างกว้างๆ เพื่อให้การเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ อาจบอกเป็น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้องคำนึงด้วยว่าควรใช้ถ้อยคำง่าย หลีกเลียงคำ ที่ยังไม่ เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็น บทเรียนใหญ่มีวัตถุประสงค์ กว้างๆ ควรต่อด้วยเมนู (Menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อย ปรากฏบนจอ ทีละข้อ โดยใช้กราฟิกง่ายๆ และ การเคลื่อนไหวเข้าช่วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่ แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบ โปรแกรมควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิม ในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากจะเป็นการ เตรียมผู้เรียน ให้พร้อม ที่จะรับความรู้ใหม่แล้วสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานแล้วก็จะเป็นการทบทวน แต่ก็ไม่จำเป็น ต้อง มีการทดสอบเสมอไป ขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหา หรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

4. ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ ภาพประกอบกับ เนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดและเวลามากเกินไป ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา เข้าใจ ยากหรือการออกแบบไม่เหมาะสม การออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ ภาพประกอบเฉพาะ ส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่างๆ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ ภาพ เปรียบเทียบช่วย เนื้อหาที่ยากและสลับซับซ้อนควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) เช่นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การเปลี่ยนสีพื้น แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยากควรจัดรูปแบบให้น่าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกราฟิก เท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สีในจอสี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลายๆ แบบ

5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Response) ในขั้นนี้เป็นการเปิด โอกาสให้ ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งย่อมทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีและ สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรแสดงให้เห็นว่า ส่วนย่อยมีความสัมพันธ์ กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน บางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม และควรกระตุ้นให้ ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมซึ่งย่อมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่ง ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร็ว

ความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ ไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถามและผลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนนั้นบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับเพื่อบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน และควรคำนึงด้วยว่า ผลป้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบว่า ตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถาม คำตอบและผลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน ควรใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากจุดหมาย และควรเปลี่ยนรูปแบบของผลป้อนกลับบ้างเพื่อสร้างความสนใจ

8. ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ ตอบ และข้อมูลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และต่อเนื่องอย่างรวดเร็วไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลป้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถาม และควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามี ตัวเลือกอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบ และต้องคำนึงถึงความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิดถ้าคำตอบไม่ชัดเจน และควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถามบ้าง

9. การนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ควรให้ ผู้เรียนทราบว่า ความรู้ใหม่ มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร เพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่ อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียน ถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

5. ลำดับขั้นตอนของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

การออกแบบสื่อที่ได้กล่าวมาเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป นอกจากนี้ยังมีผู้ให้หลักเกณฑ์ในการออกแบบสื่อแบบเสนอเนื้อหา ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งที่พบเห็นมากและใช้ในการเสนอสิ่งใหม่ให้กับผู้เรียน เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและหลักการต่างๆ (อเลสซี่และทรอลลีป Alessi and Trollip, 1985, p. 66, อ้างถึงในบุญชูใจช็อกกุล, 2537, หน้า 22) ได้กล่าวถึง ลำดับขั้นตอนของการสอนที่มีลักษณะรูปแบบเสนอเนื้อหา ดังนี้

5.1 บทนำ (Introduction)

5.1.1 เนื้อหาสั้นกระชับ

5.1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

5.1.3 บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอนและบอกให้รู้ทั้งหมด

5.1.4 บอกให้รู้ว่า ก่อนการเรียนบทเรียน ผู้เรียนมีความรู้อะไรก่อนบ้าง

5.1.5 ให้ผู้เรียนเลือกลำดับการเรียนเอง โดยเลือกจากรายการ และกลับมาที่รายการ

(Menu) อีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

5.1.6 แบบทดสอบก่อนเรียนไม่ควรใส่ไว้ในบทเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัด

ความรู้ของผู้เรียนที่จะต้องเรียนต่อไป และแบบทดสอบก่อนเรียน ควรแยกจากบทเรียน

5.2 การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

5.2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ

5.2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจ

highlight

- 5.2.3 ไม่ใช้ตัวหนังสือวิ่งจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน
- 5.2.4 เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ เปรียบเทียบหรือ ชี้แนะด้วยการใช้
- 5.2.5 ใช้สีเพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนที่สำคัญ
- 5.2.6 หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทั่วไป ที่ไม่ใช่ส่วนสำคัญ
- 5.2.7 ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- 5.2.8 เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อให้ชัดเจน
- 5.2.9 ใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- 5.2.10 จัดเตรียมกรอบการเรียนรู้ที่ช่วยผู้เรียนใช้หรือปฏิบัติตามได้ง่าย

5.3 คำถาม-คำตอบ (Question and Responses)

ซ้ายมือของจอมอนิเตอร์

- 5.3.1 ให้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ
- 5.3.2 หาทางให้ผู้เรียนตอบคำถามทางช่องทางอื่น อย่าใช้เพียงทางการพิมพ์
- 5.3.3 Prompts เป็นเครื่องหมายแสดงให้ผู้เรียนตอบคำถามควรอยู่ใต้คำถามใกล้ทาง
- 5.3.4 คำถามควรอยู่ในลักษณะที่ช่วยสนับสนุนให้ตอบคำถามให้ถูกต้อง
- 5.3.5 ถามคำถามที่จุดสำคัญ ๆ ของเนื้อหา
- 5.3.6 ยอมให้ผู้เรียนตอบคำถามได้มากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 คำถาม
- 5.3.7 การเขียนคำถามแบบเลือกตอบนั้นทำได้ยาก แต่ง่ายในการตรวจ และอาจมีการ

เดาได้

- 5.3.8 คำถามแบบเขียนตอบนั้นทำได้ง่าย แต่ยากในการตรวจและป้องกันการเดาได้
- 5.3.9 ต้องรู้ว่าจะทดสอบความจำหรือความเข้าใจ และเลือกชนิดของคำถามให้

เหมาะสม

- 5.3.10 ภาษาที่ใช้ในบทเรียน ควรมีความยากง่ายให้เหมาะกับระดับของผู้เรียน
- 5.3.11 หลีกเลี่ยงการใช้คำถามแบบย่อหรือถามในทางปฏิเสธ
- 5.3.12 คำถามไม่ควรเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน
- 5.3.13 คำถามจะแสดงบนจอมอนิเตอร์เมื่อเสนอเนื้อหาจบแล้วและอยู่ใต้เนื้อหานั้น

5.4 การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

ใกล้เคียงกัน สะกดเหมือนกัน หรือคำพิเศษต่างๆ

- 5.4.1 การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซวาร์ปัญญา ครูจะต้องยอมรับคำบางคำที่มีความหมาย
- 5.4.2 จะต้องพิจารณาทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด
- 5.4.3 ให้ความกับผู้เรียนในการตอบคำถาม
- 5.4.4 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไป

5.5 การให้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับคำถาม (Providing Feedback about Responses)

5.5.1 ถ้ารูปแบบคำตอบผิดให้บอกว่ารูปแบบคำตอบนั้นผิดแล้วให้บอกรูปแบบคำตอบที่ถูกต้องและให้ตอบคำถามอีก

5.5.2 ถ้าเนื้อหาของคำตอบถูก ให้ยืนยันคำตอบอีกครั้งหนึ่ง

5.5.3 ถ้าเนื้อหาของคำตอบผิด ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการแก้ไข

5.6 การให้เนื้อหาเสริม (Remediation) ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียน ใหม่หรือเรียนจากผู้สอน

5.7 ลำดับการเรียนรู้บทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

5.7.1 เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

5.7.2 หลีกเลี่ยงการใช้ Linear Tutorial ควรใช้ Branching Tutorial

5.7.3 ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้โดยใช้แป้นพิมพ์ ไม่ควรใช้เวลาในการควบคุมบทเรียน

5.7.4 จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

5.8 ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

5.8.1 เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่

5.8.2 ลบข้อมูลบนจอมอนิเตอร์

5.8.3 บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

6. ลักษณะของบทเรียนที่ดี

แฮนนาฟิน และ เพค (Hannafin and Peck, 1988, pp. 17-23, อ้างถึงใน สุขเกษม อุตโต, 2540, หน้า 23) ได้กล่าวถึงการสร้างบทเรียนที่ดี 12 ประการดังต่อไปนี้

1. สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น มีความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ผู้สอนได้ตั้งใจไว้ ผู้เรียนสามารถ ประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่

2. ควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน การสร้างบทเรียน ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานเดิม อยู่ในระดับขั้นใดไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป

3. ควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง (Two Way Communication)

4. ควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองไม่เข้าใจก็สามารถเลือกเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้

5. ควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะ เร้าความสนใจตลอดเวลาเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

6. ควรสร้างความรู้สึกลงใจในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้แสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มากๆ โดยเฉพาะการแสดงผลย้อนกลับในทางบวกจะทำให้ผู้เรียนชอบไม่เบื่อง่าย

8. ควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียนเหมาะสมกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสมและควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียงหรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่าย และตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจคำตอบควรแจ่มแจ้ง ไม่คลุมเครือ ไม่สับสนหรือแย้งกับคำตอบ

10. บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปตัวอักษรอย่างเดียวหรือเรื่องราวที่พิมพ์ตัวอักษร ตลอดจนควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่นการเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษร หรือให้มีแสง เสียง เน้นคำสำคัญที่วลีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียน ให้กว้างไกลยิ่งขึ้น ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียสิ่งสนุกเพลิดเพลินจากเครื่อง เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏซ้ำเกินไป การแบ่งส่วนย่อยๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน คล้ายกับการผลิตสื่อชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียนย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอนและสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผลและแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนทราบมีแบบฝึกหัดพอเพียงและมีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรประมวลผลทุกแง่มุม เช่น ประเมินผลคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็นและตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

7. การออกแบบข้อมูลมัลติมีเดีย

การประสมประสานด้วยการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้ข้อมูลที่เป็น ข้อความ เสียง ภาพ ผสมผสานอยู่ในเว็บเพจและด้วยเทคโนโลยี Streaming ทำให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรือโปรแกรมปลั๊กอินสามารถเริ่มการแสดงผลแฟ้มเสียงและวิดีโอได้ ในขณะที่มีการเรียนใช้แฟ้ม โดยไม่ต้องคอยให้เรียกข้อมูลของแฟ้มทั้งหมดก่อนจึงจะแสดงผลได้ การใช้ข้อประกอบมัลติมีเดียเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอ ให้มีความเหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ การวางรูปแบบขององค์ประกอบมัลติมีเดียในเว็บเพจจะต้องมีความคงเส้นคงวาและมีตรรกะ ซึ่งรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมีดังนี้

7.1 การใช้ข้อความ

7.1.1 ไม่ควรบรรจุข้อความเต็มหน้าจอ เพราะทำให้ยากต่อการอ่าน ทำให้รู้สึกน่าเบื่ออาจลดการเรียนรู้ลงได้ ควรใช้การเขียนเป็นแบบโครงร่างรายการแทน อาจใช้วิธีวางรูปประกอบไว้ด้านข้างของข้อความ หรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย สิ่งสำคัญของการออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิภาพ คือ

การทำให้หน้าจอนั้นดูธรรมดาและมีตัวอักษร หัวข้อหลักและหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา แสดงการจัดข้อความให้อ่านง่าย ไม่สับสน

7.1.2 การใช้ข้อความ เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสมกล่าวคือ เลือกลักษณะของตัวอักษรและจัดแถววางแนวของตัวอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้ คือ ขนาดของตัวอักษร มีความคงเส้นคงวา ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่ายและกำหนดช่องว่าง หรือช่องไฟให้เหมาะสม

7.1.3 ใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงเพื่อกำหนดทิศทาง การใช้ในลักษณะนี้ เป็นการใช้ที่คุ้นเคยกัน ข้อความ ที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ จะมีเส้นขีดใต้ข้อความสีน้ำเงินด้วยเหตุนี้ในหน้าเว็บเพจ จึงควรมีข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ควบคู่กับการใช้ภาพกราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทางข้อดีของการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงคือ เข้าถึงข้อมูลเร็ว

ดังนั้นถ้าเว็บเพจนั้นใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ การใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ก็จะมีคามเหมาะสม ส่วนข้อเสีย คือการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงจะทำให้ดูน่าเบื่อ และถ้ามีมากไปก็จะทำให้ยากต่อการใช้ ในกรณีนี้ควรใช้แถบสีช่วยให้ดูน่ามอง

7.1.4 ใช้เป็นเมนูแบบแสดงรายการให้เลือก โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ สร้างเมนูแบบแสดงรายการให้เลือกรูปแบบ จะใช้พื้นที่ในหน้าจอน้อยกว่าการใช้กราฟิก

7.2 การใช้พื้นหลังและสี แนวทางปฏิบัติในการใช้พื้นหลัง และสีตัวอักษรมีดังนี้

7.2.1 ถ้าเลือกใช้พื้นหลังสีเข้ม ให้เลือกสีตัวหนังสือสีอ่อน หรือถ้าเลือกพื้นหลังสีอ่อนให้เลือกสีตัวหนังสือสีเข้ม

7.2.2 ให้ระมัดระวังเมื่อใช้พื้นหลังที่มีลาย ข้อความหรือกราฟิกบนพื้นลวดลาย มักจะทำให้อ่านได้ลำบาก ถ้าต้องใช้พื้นหลังที่มีลาย ให้ใช้สีพื้นเรียบเป็นพื้นรองรับ ส่วนที่เป็นข้อความและกราฟิกนั้นอีกครั้ง

7.3 การใช้กราฟิก ทั้งที่เป็นภาพลายเส้น ภาพ 3 มิติและภาพถ่าย การใช้กราฟิกในเว็บมีเหตุผลหลักอยู่ 3 ประการคือ เพื่อให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้เมื่อมาเยี่ยมชมหน้าแรกของเว็บไซต์และทำให้หัวข้อเด่นน่าสนใจติดตาม นอกจากนี้ ในการใช้กราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจ จะต้องมีความคงเส้นคงวา รูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บเพจ มีดังนี้

7.3.1 ใช้เป็นปุ่มกำหนดทิศทาง(Navigation button) เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมใช้เข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ปุ่มเหล่านี้จะมองหาและอ่านได้ง่ายกว่าการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ภาพกราฟิก ช่วยเพิ่ม ความเด่น เพิ่มสีสันและลักษณะเฉพาะของเว็บไซต์ จึงมักพบว่าเว็บไซต์ส่วนใหญ่ใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้กราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง คือ ทำให้น่าดู คนเรามักจะสะดุดตาไปกับสีสันหรือส่วนที่เปลี่ยนไปที่สำคัญช่วยให้ผู้เข้ามาเว็บไซต์นั้นใช้ได้สะดวก ข้อเสียคือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสม อาจทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนานและดูเกะกะสายตา ควรใช้ปุ่มที่มีขนาดของแฟ้มภาพประมาณ 1-5 KB และมีความกว้างระหว่าง 60 –165 จุด ความสูง 25 – 60 จุด และไม่ควรรีฟเฟกต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจว่าเป็นปุ่มไฮเปอร์ลิงค์ และถ้ากำหนดให้มีข้อความปรากฏก่อนภาพ (Alternative text) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถคลิกเชื่อมโยงได้โดยไม่ต้องรอให้ภาพถ่ายโอนมาเสร็จ

7.3.2 ใช้เป็นภาพแผนที่ เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมเข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ภาพแผนที่จะช่วยดึงดูดสายตาในเว็บเพจหน้านั้น ภาพแผนที่เป็นภาพหนึ่งภาพที่เมื่อคลิกส่วนต่างๆ ของภาพจะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าต่างกัน มีข้อดีคือ ทำให้ผู้ออกแบบสร้างสรรค์กราฟิกให้สวยงามได้มากกว่าการออกแบบปุ่ม และในบางครั้งการถ่ายโอนภาพเพียงภาพเดียวจะเร็วกว่าการถ่ายโอนปุ่มหลายปุ่ม ส่วนข้อเสียที่พบคือการออกแบบสร้างภาพให้สวยงามที่มีความซับซ้อน จะทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน

7.3.3 ใช้เป็นโลโก้ เพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ขององค์กร โลโก้ช่วยให้เกิดการจดจำชื่อและเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับเอกสารหรือเว็บเพจนั้น

7.3.4 ใช้เป็นจุดบูลเล็ต (Bullet point) เพื่อดึงดูดสายตาผู้มาเยี่ยมชมให้มองเห็นส่วนหลักของเอกสารและยังใช้เพื่อคั่นย่อหน้าในเว็บเพจที่มีหลายย่อหน้า

7.3.5 ใช้เป็นหัวเรื่อง (Masthead) เพื่อให้ผู้มาเยี่ยมชมรู้ว่าอยู่ส่วนไหนของเว็บเพจ โดยอาจเพิ่มภาพศิลปะอาร์ต (Clip art) ให้ดูน่ามองขึ้น

7.3.6 ใช้เป็นเส้นแบ่งหรือเส้นคั่น (Divider line หรือ horizontal rule) โดยทั่วไปใช้เพื่อกั้นส่วนท้ายของหน้า ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ คำถามและคำตอบ

7.3.7 ใช้เป็นภาพพื้นหลัง (Background image) เพื่อให้เว็บเพจดูสวยงาม และง่ายสำหรับผู้ใช้ในการเข้าไปในส่วนต่างๆ พื้นหลังที่เป็นที่นิยม คือ แถบด้านข้างที่มีส่วนเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ

7.3.8 ใช้เป็นหัวข้อ (Heading) ด้วยข้อความที่เป็นกราฟิก เพื่อลดปัญหาการไม่มีรูปแบบอักษรในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้

7.3.9 ใช้เป็นภาพถ่าย (Photo) มักใช้เพื่อให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจด้วยภาพถ่ายของคน ข้อควรพิจารณาในการใช้กราฟิก มีดังนี้

1. ไม่ควรต้องใช้เวลาในการรอให้ภาพปรากฏนานกว่า 10 วินาที
2. ใช้กราฟิกเพื่อเป็นส่วนนำทางผู้อ่าน ไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. ใช้กราฟิกเพื่อให้หัวข้อหลักน่าสนใจ และสื่อความหมาย
4. ใช้กราฟิกเพื่อให้เว็บเพจหน้านั้น เหมาะสมและสอดคล้องกับเป้าหมายประสงค์ของเว็บเพจนั้น และเหมาะสมกับความรู้สึกที่เป็นความต้องการของผู้ใช้
5. เว็บจะมองดูเหมือนเว็บที่สร้างด้วยมืออาชีพ เมื่อใช้ชุดของกราฟิกที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นทางเดิน โลโก้ และหัวเรื่องเท่านั้น เพื่อให้ใช้เวลาในการแสดงผลเร็วใช้กราฟิกอื่นประกอบ ก็ต่อเมื่อเวลาที่ใช้ในการแสดงผลชุดของกราฟิกดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนัก
6. ขนาดของเว็บเพจควรอยู่ระหว่าง 40-60 K ซึ่งเป็นกฎโดยทั่วไป แต่ถ้าจำเป็นต้องมีภาพเว็บเพจ ขนาด 75 K ก็ยังมีความเหมาะสมต่อระยะเวลาในการถ่ายโอน

กล่าวโดยสรุป การใช้กราฟิกจะต้องพิจารณาถึงความเร็วในการปรากฏภาพเป้าหมาย การเน้นกราฟิกพื้นที่ในการวางหัวข้อและ “ความรู้สึก” ทั้งนี้กราฟิกในเว็บไซต์ควรมีสี่ อักษรรูปแบบเดียวกัน และใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ทั้งนี้ปุ่มทิศทาง หัวเรื่อง บูลเล็ตและเส้นแบ่งจะดูดีขึ้น เมื่อออกแบบให้ใช้สีใดสีหนึ่งที่มีอยู่ในโลโก้ของเว็บไซต์นั้น

7.4 การใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวมีอิทธิพลต่อการมองสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในสภาพโดยรอบ การที่ต้องอ่านอะไรในสภาพที่มีสิ่งเคลื่อนไหวไปมาโดยรอบ จะทำให้รู้สึกรำคาญ จึงไม่ควรมีภาพเคลื่อนไหวถาวรในหน้าเว็บเพจ เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่มีสมาธิในการอ่านข้อความ นอกจากนี้ ก่อนจะใช้ภาพเคลื่อนไหวควรตรวจสอบโฮมเพจที่สร้างก่อนว่าง่ายต่อการอ่านง่ายต่อการไปยังส่วนต่างๆ มีความคงเส้นคงวาในการออกแบบ และใช้เวลาไม่นานในการปรากฏหรือไม่ เพราะภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคพิเศษที่ใช้จะเพิ่มเวลาในการปรากฏและภาพเคลื่อนไหวบางชนิดจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับแสดงผลก่อน จึงจะแสดงผลได้ เช่น โปรแกรม Shockwave Player และโปรแกรม Flash Player การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้อาจต้องพิจารณาข้อดีและความเหมาะสมในการนำมาใช้และมีจุดประสงค์ในการนำเสนอ ดังนี้

- 7.4.1 แสดงความต่อเนื่องของภาพที่เปลี่ยนแปลงไป
- 7.4.2 บ่งบอกขนาดและมิติในการเปลี่ยน
- 7.4.3 แสดงการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
- 7.4.4 แสดงสิ่งหลากหลายอย่าง
- 7.4.5 ทำให้ภาพกราฟิกน่าสนใจมากขึ้น
- 7.4.6 ช่วยในการมองโครงสร้าง 3 มิติ
- 7.4.7 ใช้ดึงดูดความสนใจในช่วงเริ่มต้น แล้วให้หยุดนิ่งเพื่อไม่ให้รำคาญ
- 7.4.8 เพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล

7.5 การใช้วีดิทัศน์ การใช้วีดิทัศน์บนเว็บ อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความกว้างของช่องสัญญาณ จึงควรมีให้น้อยที่สุด ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ ควรใช้การแสดงผลวีดิทัศน์ที่สั้นและใช้พื้นที่น้อยใช้เพื่อเป็นส่วนเสริมข้อความและภาพ มากกว่าการใช้ส่วนหลักของเนื้อหาในเว็บไซต์ การใช้วีดิทัศน์มีข้อดีและมีความเหมาะสมในกรณีต่อไปนี้

- 7.5.1 มีการนำเสนอในลักษณะของรายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์
- 7.5.2 ให้ผู้ใช้ประทับใจในบุคลิกภาพของผู้พูด และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้น
- 7.5.3 แสดงสิ่งที่เคลื่อนไหว เช่น ส่วนของการเต้นบัลเล่ย์ หรือการสาธิต

7.6 การใช้เสียง เสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบฉาก ช่วยในการนำเสนอเว็บน่าสนใจ ข้อมูลที่เป็น RealAudio ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ข้อมูลเสียงในเว็บจากเดิมที่ต้องรอให้แฟ้มเสียงมีการถ่ายโอนมาก่อนแล้ว จึงเปิดฟังได้ มาเป็นการเรียกฟังได้ในทันทีทันใด ทำให้เว็บเพจนั้นมีชีวิตชีวา การใช้เสียงก็เช่นเดียวกับการใช้ข้อความและภาพที่จะต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและโอกาส นั่นหมายความว่า บางทีการไม่ใช้เสียงอาจมีความเหมาะสมกว่าการใช้เสียง ประโยชน์หลักของการใช้ข้อมูลที่เป็นเสียงมีดังนี้

- 7.6.1 ช่องของการสื่อสารด้วยเสียง แยกออกจากการแสดงผลในลักษณะอื่น จึงไม่กระทบต่อข้อมูลบนหน้าจอ
- 7.6.2 เสียงพูดใช้เพื่อเสริมการช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำ
- 7.6.3 เสียงพูดใช้แทนวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้จินตนาการถึงบุคลิกลักษณะ ของผู้พูด

7.6.4 ทั้งนี้การใช้เสียงบนเว็บอาจเป็นเสียงดนตรี เสียงพูด และเสียงประกอบต่างๆ เสียงดนตรีเป็นรูปแบบของเสียง ที่ใช้กันมาก

7.7 ขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนไว้ต่างๆ ดังนี้

บุญชู ใจช็อกกุล (2537 : 25) กล่าวว่า การสร้างบทเรียนเป็นกระบวนการ ที่เป็นระบบสมบูรณ์ จะต้องทำด้วยความรอบคอบและคำนึงถึงวิธีการของระบบ (System approach) ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงเสมอว่า ผู้เรียนจะต้องเรียนโดยไม่มีครูปรากฏต่อหน้า ผู้เรียน ไม่มีการกำกับขั้นตอนในการเรียน ไม่มีผู้บังคับให้สนใจ ดังนั้นผู้ออกแบบ ระบบจะต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดี โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของสาระใน รายวิชา ที่กำหนดในหลักสูตรว่า เนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร ระดับใด ควรใช้เวลาใน การสอนเท่าไร ผู้เรียนมีความรู้ พื้นฐานเพียงใด ความพร้อมของผู้เรียนเป็นอย่างไร นอกจากนี้อาจต้องศึกษาประสบการณ์การสอนวิชานั้นๆ ของ ตนเอง หรือผู้สอนคนอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนการสอนต่อไป

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือจุดประสงค์อื่นๆ ที่สามารถวัดได้ว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วหรือไม่ การกำหนดจุดประสงค์นั้นผู้ออกแบบอาจกำหนด วัตถุประสงค์เฉพาะเอง เพื่อให้ผลสุดท้ายเกิดผลลัพธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทั่วไป ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ สอดรับกับมาตรฐานความรู้ (Academic Content Standard) มาตรฐานความสามารถ (Performance Standard) มาตรฐานกระบวนการ (Procedural Standard) และมาตรฐานความรู้ที่เป็นองค์รวม (Declarative Standard)

3. เรียบเรียงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องของวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเรียนรู้มีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดเป็นแผนภูมิข่ายงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่จัดทำไว้นามาประกอบในการวิเคราะห์ จัดเรียงเนื้อหาวิชาให้มีความสัมพันธ์ ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกันโดยการจัดเรียงหัวเรื่องในรูปแผนภูมิข่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลัง ของหัวเรื่องต่างๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

5. จัดซอยเนื้อหาเป็นส่วนย่อย เนื่องจากการสอนทางคอมพิวเตอร์จะเป็น การสอนที่ปราศจากผู้สอน การเสนอเนื้อหาครั้งละมากๆ อาจมีปัญหาในการเรียนการสอนได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้อง ซอยเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อยพอสมควร และผู้เรียนสามารถจะติดตาม เนื้อเรื่องต่อไปได้โดยไม่สับสนหรือขาดตอน

6. การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความเหล่านี้ จะต้องกระชับรัด เป็นประโยคที่ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่างๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะประกอบด้วยกรอบข้อความต่างๆ 4 ชนิดคือ

6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียน สามารถ จะเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

6.2 กรอบแบบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

6.3 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

6.4 กรอบรองส่งท้าย (Sub terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อรองจากกรอบส่งท้าย แต่เป็นกรอบที่จะแก้ไขความเข้าใจผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่อาจเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

7. เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้ารหัสในที่นี้หมายความว่า โครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องแปลข้อมูลเป็นรหัส เช่น แบบ Generative หรือ Artificial Intelligence ก็จัดตามที่กำหนด แต่ถ้าเป็นโปรแกรมแบบ Authoring ซึ่ง เป็นโปรแกรมแบบง่ายๆ ก็อาจสร้างบทเรียนโดยไม่ต้องเข้ารหัส ขั้นตอนนี้ จึงจัดว่าเป็นขั้นตอนเตรียมป้อนบทเรียนเข้า เครื่องคอมพิวเตอร์

8. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้นๆ

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียน จากคอมพิวเตอร์เมื่อป้อนบทเรียนเข้าหมดเรียบร้อยแล้วทดลองเรียกใช้งานบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ตรวจสอบความเรียบร้อยและอาจแก้ไขปรับปรุงบางจุดที่บกพร่อง

10. ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ เพียงใด ถ้าจำเป็นต้องปรับปรุงก็ควรแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

11. ติดตามผลการเรียนของผู้เรียนเป้าหมายนี้ เป็นปัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียนโดยบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่างๆ เป็นไป ตามที่คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อนหรือข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์นี้ให้ดีขึ้นต่อไป

พิทักษ์ ศีลรัตน์ (2531, หน้า 20-25) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียน แบ่งออก ได้เป็น 8 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล

2. วิเคราะห์เนื้อหา โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

2.1 เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพ ประกอบ

2.2 เลือกเนื้อหา ที่คาดว่าจะสามารถช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่า

วิธีเดิม

2.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองให้อยู่ในรูปของการสาธิตได้ เพราะถ้าหากทดลองจริงๆ อาจจะมีอันตรายหรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลือง หรืออุปกรณ์ที่มีราคาแพง

3. ศึกษาความเป็นไปได้ โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- 3.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่
- 3.2 ใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบ ธรรมดาหรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นได้หรือไม่
- 3.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์หรือไม่
4. กำหนดวัตถุประสงค์ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและสิ่งที่ คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้
 - 4.1 ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าต้องการทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม
 - 4.2 สิ่งทีคาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร
5. การลำดับขั้นตอนการทำงาน คือนำเนื้อหาที่ได้จาก การวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาเรียงลำดับ แล้ววางแผนการเสนอในรูปแบบของ Storyboard และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้
 - 5.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
 - 5.2 ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ
 - 5.3 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
 - 5.4 คำติ คำชม แรงเสริมต่างๆ ในการเรียน
 - 5.5 หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ
 - 5.6 แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ
6. ขั้นตอนการสร้าง (Instruction Construction) คือการสร้าง การทดสอบและปรับปรุงแก้ไข โปรแกรม ดังนี้
 - 6.1 การสร้างโปรแกรม เป็นการนำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของสตอรี่บอร์ดให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ โดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งหรือ โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) โดยต้องมีการตรวจแก้ข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้
 - 6.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษา
 - 6.1.2 แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นการเข้าใจ ขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน
 - 6.2 ทดสอบการทำงาน เป็นการนำโปรแกรมที่สร้าง ไปตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วนและนำไปทดสอบกับ นักเรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อ นำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุง ต้นฉบับ และแก้ไขโปรแกรมต่อไป
 - 6.3 ปรับปรุงแก้ไข หลังจากทราบข้อบกพร่อง จากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานแล้วทำการปรับปรุง แก้ไข การปรับปรุง จะต้องเปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับของ Storyboard ก่อนแล้วจึงค่อย ปรับปรุงแก้ไข เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่ จนกว่าจะได้โปรแกรม

ที่เรียบง่าย แล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่จนกว่าจะได้ โปรแกรมเป็นที่พอใจ จึงนำไปใช้งานได้ และควรทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมด้วย

6.4 ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instruction Implementation) การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่จะตัดสินใจว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

7. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียน การสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับ สาธิตการทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง

8. ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาโปรแกรม เป็นการสรุปว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

8.1 ประเมินว่าหลังจากนักเรียนใช้โปรแกรมนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินส่วนนี้กระทำโดยผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา

8.2 ประเมินในส่วนโปรแกรมและการทำงานว่า การใช้ โปรแกรมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของ เนื้อหาและการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)

8. การเขียนบทเรียนแต่ละกรอบของบทเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญของบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ คือทฤษฎีของ การเชื่อมโยง (Association Theory) ซึ่งเป็นวัฏจักรระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการ ตอบสนอง (Responses) โดยมีการเสริมแรง (Reinforcement) ด้วยวิธีการป้อนกลับ (Feedback) ใช้เป็นการรับรองเพื่อเน้นให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนขึ้น แต่สัดส่วนของการเร้าและการสนองตอบในแต่ละกรอบของบทเรียนอาจไม่เท่ากัน โดยในรอบแรกอาจจะต้องมีการเร้ามากกว่ารอบหลังๆ และการตอบสนองต่อรอบหลังๆ อาจมากกว่าในรอบแรกก็ได้ ในการเขียนบทเรียนแต่ละกรอบ ควรคำนึงถึงข้อปฏิบัติ ดังนี้

1. ให้ศึกษาทำความเข้าใจแผนภูมิช่วยงานเนื้อหาให้ละเอียด
2. ให้คำนึงถึงพฤติกรรมก่อนเรียนของผู้เรียน และพฤติกรรมพึงปรารถนา ภายหลังเรียนแล้ว

3. ใช้แผ่นกระดาษแต่ละแผ่นแทนกรอบแต่ละกรอบโดยใช้เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละกรอบกำกับไว้ด้วย

4. ควรเขียนจากกรอบคำตอบย้อนมาหากรอบข้อมูลหรือสิ่งเร้า

5. ในแต่ละกรอบจะต้องมีมโนทัศน์ (Concept) เพียงความคิดเดียว

6. อาจมีการชี้แนะ (Cuing) หรือการปูพื้น (Prompts) ประกอบเมื่อมีความจำเป็น

7. หลีกเลี่ยงการใช้คำ สำหรับการตอบสนองซ้ำๆ โดยไม่จำเป็น

8. การจัดเว้นช่องไฟ และเว้นบรรทัดให้เหมาะสม สะดวกต่อการอ่าน และการตอบสนอง

จากหลักการออกแบบดังกล่าวข้างต้น ซึ่งถือเป็นแนวปฏิบัติและข้อควร ตระหนัก ขณะออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็น บทเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎี การเรียนรู้ บทเรียนที่เป็นผลจากการยึดเกณฑ์ดังกล่าว จะเกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

9. โครงสร้างและการออกแบบบทเรียน

การสร้างบทเรียนเพื่อใช้ทางการศึกษามีลักษณะโครงสร้างหลายรูปแบบ แต่ถ้าแยกตาม ประโยชน์การใช้งานตามแนวคิดของ เจมส์ (James) สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท (เจมส์ James, 1997, pp. 12-18, อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544, หน้า 56- 59) คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectics Structure) ลักษณะของโครงสร้างเว็บแบบนี้ ไม่มีการกำหนดขนาดรูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ ลักษณะของเว็บแบบนี้จะมีแต่การให้ใช้ เครื่องมือในการสืบค้น หรือเพื่อค้นหาตามที่กำหนด ผู้เรียนสามารถเข้ามาค้นคว้าในเนื้อหา โดยไม่มีโครงสร้าง ข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก จึงทำให้เกิดปัญหากับผู้เรียนเพราะไม่มีแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structure) เป็นการกำหนดโครงสร้าง แบบทรี (Tree) หรือแบบต้นไม้ คือเป็นลำดับชั้นเพื่อใช้ในการเข้าถึงข้อมูลหรือเครื่องมือที่มีอยู่ในพื้นที่ของเว็บ หรืออยู่ภายนอกเว็บอย่างมีระบบ ซึ่งเว็บไซต์จำนวนมากที่มีอยู่ในปัจจุบันก็จะมีลักษณะเช่นนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ ทางการศึกษาที่ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงจำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structure) เว็บช่วยสอนแบบนี้จะมี โครงสร้างหลายอย่างในการนำมาใช้ในการสอนให้ตรงตามความต้องการ ซึ่งรู้จักกันดีในชื่อของคอมพิวเตอร์ช่วย สอน ความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเว็บช่วยสอนก็คือ เว็บช่วยสอนจะมีการเชื่อมโยงในลักษณะ ที่เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์และการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมากมายบนระบบอินเทอร์เน็ตในการวางแผนการสร้าง บทเรียนโดยการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งเครื่องมือในการเรียนรู้ (เรคส์ Rakes, 1996, pp. 15-26, อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544, หน้า 65- 70) ได้มีข้อเสนอแนะที่อยู่บนพื้นฐานของรูปแบบการสอนแบบสืบสวน สอบสวน (Inquiry) โดยสรุปดังนี้

3.1 เลือกคำถาม ปัญหา เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ ปัจจุบันในการทำหาคำตอบผู้เรียน เพื่อให้ค้นหาคำตอบจุดมุ่งหมายของการเลือกเพื่อให้เกิดการค้นหาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ

3.2 กำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสอน เพื่อการสืบค้นโดยบอกผู้เรียนให้ทราบ แน่นนอนถึงจุดสิ้นสุดของการเรียน จุดมุ่งหมายของข้อมูล ใช้เวลาเท่าไร ประเมินผลอย่างไร

3.3 เลือกเว็บไซต์ที่เหมาะสม ให้อำนาจเวลาในการสอนตามอายุของผู้เรียนและอยู่ใน ขอบเขตของหลักสูตร

3.4 การแนะนำกระบวนการ อธิบายกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนได้ทราบว่า ผู้เรียนจะใช้ ข้อมูลได้อย่างไร นำไปแก้ไขปัญหาหรือคำตอบอย่างไร ให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการก่อนเรียน

3.5 นำเสนอปัญหา ตั้งคำถามหรือสร้างสถานการณ์ให้คิด ซึ่งต้องให้ผู้เรียนหาคำตอบได้ในการสืบค้นในอินเทอร์เน็ต

3.6 ตรวจสอบ ประเมิน และจัดหาข้อมูล ผู้เรียนควรจะได้ข้อมูล และเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลและเสนอเนื้อหาอย่างเป็นเหตุเป็นผล

3.7 พัฒนาคำตอบ โดยให้ ผู้เรียนสรุป ตีความ ลงความเห็น และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปความคิดเห็น

3.8 อธิบายคำตอบให้ผู้เรียนเข้าใจ นำเสนอข้อสนับสนุนที่ดีในการอธิบายให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3.9 การประเมินผล ผู้เรียนควรเขียนผลของการค้นหาการสืบค้นของตนเอง ให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้พิจารณาวิธีการที่เขาใช้อย่างเหมาะสมกับการสอนว่า ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่

ปทีป เมธาคณวุฒิ (2540, หน้า 24-26) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะประกอบด้วย ส่วนสำคัญดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขป รายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานของผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อ สนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ ทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน และการส่งงาน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลสำคัญ (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยการเรียนรู้ และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

นอกจากนี้เว็บการเรียนการสอนยังสามารถออกแบบและเพิ่มเติมการจัดการต่างๆ ได้หลากหลายตามความต้องการของผู้สอน สิ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน

3. การออกแบบเนื้อหาวิชา

3.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

ละหัวข้อ

3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะ เฉพาะของแต่ละหัวข้อ

3.3 กำหนดระยะเวลา และตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

3.4 กำหนดวิธีการศึกษา

3.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล

3.7 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน

3.8 สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่

5.1 สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้

5.2 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต

5.3 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์

5.4 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่

6.1 แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน

6.2 สำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่

7.1 ใช้ข้อความสร้างความสนใจที่อาจจะเป็นภาพกราฟิก ภาพการเคลื่อนไหว

7.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์

7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว

7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

7.5 เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

7.6 เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือ หรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

7.7 ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงานของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทราบด้วยและผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

7.8 ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียนรวมทั้งให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจ ผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผล การจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชาเพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตการออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์ และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริง ตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

8.1 การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ

8.2 มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว

8.3 จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้ที่ยังเพิ่งเริ่มใช้

8.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำไม่ทำให้ผู้ใช้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า

8.5 ทำหน้าจอภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า

8.6 ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย

8.7 พยายามจัดหน้าจอภาพให้เหมาะสม น่าอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอภาพไปทางขวามือ

8.8 พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

8.9 ถ้ามีการเชื่อมโยงภายในเพจ จะต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจ สามารถทำได้อย่างสะดวก

8.10 ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใด และเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่า จะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่

8.11 ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจ และจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

8.12 หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว จะต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม

8.13 การจัดทำข้อความและภาพ จะต้องมีความชัดเจน มีการจัดเตรียมวางแบบขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่าง ๆ และการใช้เนื้อที่

8.14 ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไป ต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจ

8.15 การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้น ควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจ ก่อนที่จะเลือกใช้

8.16 กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้น ได้หรือส่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก

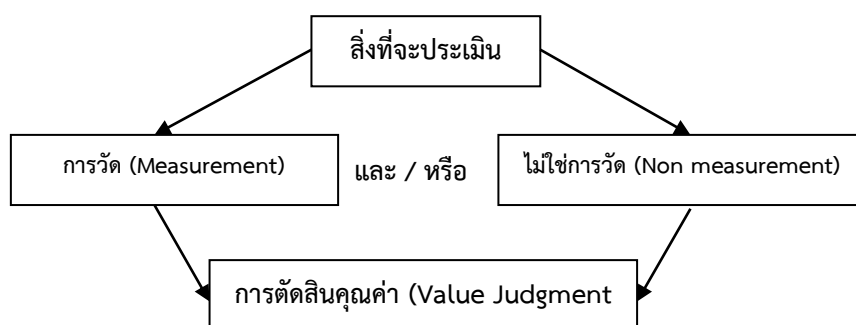
8.17 จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ/ แก้ไข เปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป

8.18 หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจ โดยการใช้การเชื่อมโยง ศักยภาพ ในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพและการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้

8.19 ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

10. การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

10.1 การประเมิน กรมวิชาการ (2544, หน้า 152- 156) กล่าวว่า “การประเมิน” จะหมายถึงกระบวนการที่ เริ่มตั้งแต่การวัดไปสู่การตัดสิน คุณค่า โดยที่การตัดสินคุณค่าจะใช้ในการหมายคล้ายกับการประเมินผล แต่มีความ เฉพาะเจาะจงน้อยกว่า นอกจากนี้ การจะตัดสินคุณค่าสิ่งใด จะต้องเกิดจากการเปรียบเทียบกับสิ่งนั้นกับเกณฑ์ การวัดการตัดสิน คุณค่า และการประเมิน มีความเกี่ยวข้องกัน ดังแสดงในรูป



ภาพที่ 27 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมิน การวัด และการตัดสินคุณค่า

จากรูปแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมินการวัด และการตัดสินในคุณค่าว่า ในการ ประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่งที่จะได้รับการประเมินนั้นจะต้องได้รับการเก็บข้อมูลจากการวัดเช่น การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การสังเกตและจดบันทึกอย่างมีระบบ และ/หรือ โดยวิธีไม่ใช้การวัดโดยตรง เช่น การสอบถาม จากผู้อื่นจากนั้นเป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อนำไป ตัดสินคุณค่าต่อไป การประเมินมีขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนประเมิน ผู้ประเมินควรเริ่มต้นวางแผนการประเมินจากการตอบคำถาม หลัก 4 คำถามที่ว่า “ประเมินทำไม ประเมินอะไร ประเมินอย่างไร และจะตัดสินด้วยวิธีใด” คำถามหลัก ดังกล่าวนี้เป็นแนวคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่การวางแผนการประเมินที่มีคุณภาพต่อไป

1.1 ประเมินทำไม การตอบคำถามนี้จะได้มาซึ่งจุดมุ่งหมายของการประเมิน จุดมุ่งหมายที่มีความชัดเจนจะช่วยให้ผู้ประเมินวางแผนการประเมินได้ ตั้งแต่วิธีการวัด การเลือกเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการประเมินค่า ไปจนถึงการตัดสินคุณค่า

1.2 ประเมินอะไร เมื่อมีจุดมุ่งหมายชัดเจน ขั้นตอนต่อไปผู้ประเมินจะต้องระบุ สิ่งที่จะประเมินให้ชัดเจนว่า สิ่งที่ต้องการประเมินนั้นมีลักษณะสำคัญอะไรบ้าง เพื่อจะได้เลือกวิธีการวัดและ เครื่องมือที่จะใช้วัดให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะประเมิน

1.3 ประเมินอย่างไร เมื่อจุดมุ่งหมายและขอบเขตการประเมินมีความชัดเจน ผู้ประเมินจะต้องเลือกวิธีการวัดและการประเมินให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจะประเมิน เช่น ถ้าใช้วิธีการวัดเป็นการสอบ เครื่องมือจะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน หรือถ้าเป็นการสอบถาม เครื่องมือก็จะเป็น แบบสอบถาม

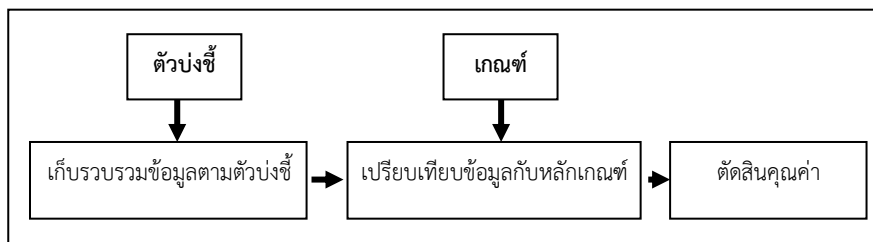
1.4 ตัดสินผลวิธีใด ผู้ประเมินจะต้องเลือกกว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการตัดสิน ในการ ตีความผลการวิเคราะห์ จากนั้นผู้ประเมินนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เลือกไว้เพื่อการตัดสิน ผลในที่สุด

2. การกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน เมื่อมีกระบวนการการประเมินจะมีความ ชัดเจนและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่จะประเมินจะต้องกำหนด ตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน

2.1 ตัวบ่งชี้ หมายถึง ลักษณะสำคัญที่ใช้แสดงคุณภาพ หรือกระบวนการที่สามารถ ใช้บ่งสถานภาพ ตัวอย่างของตัวบ่งชี้ เช่น GPA อาจเป็นตัวบ่งชี้ผลการสำเร็จการศึกษาของผู้เรียน หรือตัวบ่งชี้ ของการออกแบบการสอนก็คือ การมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตัวบ่งชี้คุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น ความเหมาะสมและความน่าสนใจขององค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง ฯลฯ ตัวบ่งชี้มี ความสัมพันธ์กับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ตัดสินความสำเร็จของการทำงาน การดำเนิน การที่ผ่านมา

2.2 เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง ระดับที่ถือว่าแสดงคุณภาพและความเหมาะสม โดยผู้สอนหรือคณะของผู้สอนหรือผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการตัดสินคุณค่าของสิ่ง ที่ จะประเมินต่อไป เช่น ผู้เรียนต้องสอบได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 65 จึงจะถือว่าสอบผ่าน หรือเกณฑ์ ความสำเร็จที่ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 90 สอบผ่าน ส่วนเกณฑ์การพิจารณาว่าการออกแบบหน้าจอได้คุณภาพ เพียงไร ถ้าใช้แบบบันทึกการสังเกต 4 ระดับ เกณฑ์การมีคุณภาพคือจะต้องได้สูงกว่าระดับ 2 ขึ้นไป

2.3 มาตรฐาน (Standard) หมายถึง ระดับการปฏิบัติที่แสดงถึงคุณภาพ ความเหมาะสมที่ยอมรับกันทางวิชาชีพหรืออย่างเป็นสากล ตัวอย่างเช่น มาตรฐานการสอบ TOEFL แบบใช้ กระดาษคำตอบ (Paper –based) คือจะต้องได้คะแนนแต่ละชุดตั้งแต่ 53 ขึ้นไป สำหรับสื่อมัลติมีเดียที่จะได้ มาตรฐานจะต้องผ่านการประเมินทุกหัวข้อในระดับดีขึ้นไป หรือจากระดับ 2 ขึ้นไป จากระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4 ระดับ เป็นต้น ความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้และเกณฑ์ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่าแสดงดังในรูป



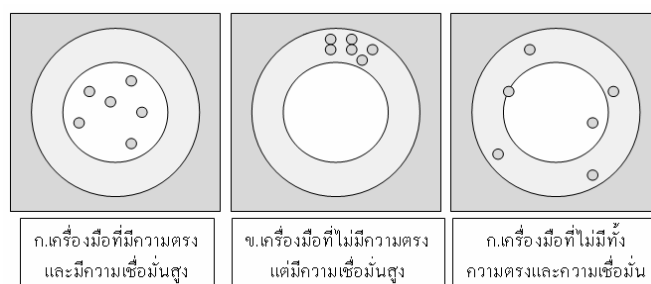
ภาพที่ 28 แสดงความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ เกณฑ์ ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน การออกแบบเครื่องมือที่จะประเมินสื่อมัลติมีเดียขึ้นอยู่กับวิธีการวัดที่ผู้ประเมินเลือกวิธีการวัด และเครื่องมือที่นิยมใช้กัน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้วัด

วิธีวัด	เครื่องมือ
การทดสอบ	- แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนชนิดเนื้อหาแบบปรนัย แบบอัตนัยหรือแบบปลายเปิด - แบบทดสอบภาคปฏิบัติ
การสังเกต	- แบบวัดการสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตราส่วน ประมาณค่า - แบบบันทึก
การสอบถาม	- แบบสอบถาม (Questionnaire) - แบบสอบถามความคิดเห็น (Option naive)
การสัมภาษณ์	- แบบสัมภาษณ์
การตรวจผลงาน	- แบบประเมินผลงาน

ไม่ว่าจะเป็นการวัดแบบใด เครื่องมือที่ออกแบบจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ทั้งความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ก่อนนำไปใช้ เครื่องมือที่มีความตรง (สามารถวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ) จะให้ผลการตรวจสอบที่เชื่อถือได้และนำไปสู่การประเมินที่ถูกต้อง ส่วนเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นเมื่อนำไปใช้วัดภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างแต่เปรียบเทียบกันได้ จะให้ผลลัพธ์ออกมาใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน ภาพต่อไปนี้จะช่วยให้มีความเข้าใจถึงเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่น แสดงในรูป



ภาพที่ 29 แสดงลักษณะของเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่นแตกต่างกัน

4. การตัดสินคุณค่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จะนำมาตีค่าแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ผู้ประเมินกำหนดไว้ เพื่อตัดสินความมีคุณภาพ ความน่าเชื่อถือ สำหรับเกณฑ์หรือมาตรฐาน จะกำหนดเท่าใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินนั้นๆ เช่น ถ้าแบบทดสอบข้อเขียนแบบปรนัยตีค่าว่า ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน อาจใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นเกณฑ์ผ่านหรือได้มาตรฐาน หรือแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่าที่ตีค่าเป็น 4 ระดับ อาจใช้เกณฑ์ความมีคุณภาพ หรือได้มาตรฐานที่ระดับตั้งแต่ 2

10.2 การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดีย กรมวิชาการ (2544, หน้า 156-160) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการใช้ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิค การแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาควรได้รับการประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียอีกด้วย

การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอและการใช้งาน

1. ด้านการออกแบบการเรียน การออกแบบการสอนที่ดีจะดึงดูดใจผู้เรียนหรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจบ ผู้เรียนจะได้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

1.2 เนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา จะต้องมามีเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา และหลักการไ้ภาษา

1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่า มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียนควรจะมีเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

1.4 ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดพลาดที่มาจากคอมพิวเตอร์ ได้ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและรับข้อมูลป้อนกลับได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ สื่อด้านแบบฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียน ได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆ ครั้ง จนเกิดทักษะ มีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้

เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวก มีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

1.5 ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

1.6 การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพ มีเสียงประกอบอย่างเหมาะสมจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจตลอดเวลา

1.7 การประเมินความสามารถของผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมินไม่ว่าทวนและกำกับ ประเมินคำตอบได้ทุกรูปแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้อง ในการประเมินคุณภาพของการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

2. การออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอว่าได้คุณภาพระดับใด

2.1 การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบมัลติมีเดียให้ผู้ดูน่าสนใจองค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษร และองค์ประกอบอื่นบนหน้าจอมีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่กันอย่างเหมาะสมให้ผู้เรียนอ่านง่าย และสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

2.2 การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปนี้หรือไม่กล่าวคือ ภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ ความหมาย และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมาก หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

2.3 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงบรรยาย และเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

1. คุณภาพเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

2. การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการ

แสดงภาพ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟัง และปรับระดับความดังของเสียงได้ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอ ไม่มากเกินไป

2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจในเว็บ ดังนี้

1. กำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานให้ง่าย สะดวกและคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน ความเป็นมิตรกับผู้เรียนและเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

2. ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

3. ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียน เลือกบทเรียน ย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

4. การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียนและปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมและหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

3. การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดีดังต่อไปนี้หรือไม่

3.1 การนำไปใช้งาน

1. บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้
2. บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มีการสะดุด หรือหยุด

3. ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงานของเครื่อง
4. คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

6. ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา

7. ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้

8. ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

3.2 คู่มือครู

1. มีคู่มือครูและมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

2. มีคำแนะนำการทำแผนการจัดการเรียนรู้

3. มีคำแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ

4. มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน

5. ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ ครูอาจจะมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

3.3 เอกสารประกอบการใช้งาน

1. มีเอกสารให้อ่านประกอบ และเขียนไว้ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน
2. มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้
3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถาม ความคิดเห็น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ นอกจากประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียแล้ว อาจนำสื่อมัลติมีเดียนั้นไปหาประสิทธิภาพเพื่อพัฒนา การเรียนการสอนต่อไปด้วย

แนวคิดการออกแบบบทเรียน 9 ประการของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangné)

แนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกลากเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
 - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
 - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
 - 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
 - 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
3. เลือกใช้สีที่ติดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
 - 3.1 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
 - 3.2 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิด

ความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ

4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลา การนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไป สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้นี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านั้นก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวน

ได้ตลอดเวลา

5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วน of ข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaning full Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับ และขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เปรณตอบสนองของผู้เรียน เปรณคำถาม และเปรณการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เปรณย่อซ้อนขึ้นมาในเปรณหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกด

แบนพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขี้นยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไป ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 – 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังจะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจน รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการ

ทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอนี้ต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอนี้ดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอนั้นเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagné เป็นมโนคติกว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียน สำหรับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียง กับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้อง กับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

การออกแบบการสอนด้วยรูปแบบ ADDIE Model

ปัจจุบันการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning เป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่ใช้เพื่อสนับสนุน และเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถาบันอุดมศึกษาหลายๆ สถาบัน ทำให้ทั้งอาจารย์ผู้สอนและหน่วยงานผู้รับผิดชอบด้าน e-Learning ของสถาบันการศึกษาต่างๆ หาแนวทางเพื่อการออกแบบและการผลิตบทเรียน e-Learning ให้ได้เกิดทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ADDIE เป็นโมเดลการออกแบบการสอนที่เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนและการผลิตบทเรียน e-Learning ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล ADDIE เป็นคำหน้าของคำศัพท์ Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation โมเดล ADDIE มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาแบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ อาจารย์ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกัน ร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอนผ่าน e-learning ต้องการให้ผู้เรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง ในที่นี้ขออธิบายรายละเอียดการวิเคราะห์ อาทิเช่น

1. การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นนี้คืออาจารย์ผู้สอน หรืออาจารย์ผู้สอนดำเนินการร่วมกับทีมนักออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

- 1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- 1.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.3 จัดลำดับเนื้อหา
- 1.4 จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ตามปริมาณของเนื้อหา
- 1.5 จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลผู้เรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พวกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในสถาบัน จำนวนนักศึกษาที่คอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ความเร็วของ leaded line เป็นต้น

2. การออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบบทดำเนินการเรื่องและการกำหนดขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของอลาสซี ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน)
2. การออกแบบผังงาน (Flowchart)
3. การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัด

พื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- 3.1 การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
- 3.2 การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
- 3.3 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 3.4 การกำหนดสีได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color), สีของฉากหลัง (Background)

สีของส่วนอื่นๆ

- 3.5 การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นการออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของการออกแบบการสอนโดย นักเทคโนโลยีการศึกษาต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียน e-Learning ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (post-test)

2. การออกแบบผังงาน (flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรก ซึ่งเป็น Title ของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือ มัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียนรู้ คำถาม-คำตอบ และรายละเอียดอื่นๆ

3. การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษรและส่วนประกอบอื่นๆ การออกแบบบทเรียน e-Learning มิใช่การนำเนื้อหาจากเอกสารสื่อสิ่งพิมพ์เปลี่ยนที่การนำเสนอเนื้อหาไปที่หน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงเท่านั้น กล่าวโดยภาพรวมการออกแบบควรออกแบบมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา ขนาดของไฟล์ที่ใช้ ขนาดวัตถุต่างๆ ที่ปรากฏ ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. พัฒนา (Develop) เป็นขั้นตอนการสร้าง หรือการเขียนโปรแกรม และผลิตเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

3.1 การเตรียมการ การเตรียมการเกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

3.1.1 การเตรียมข้อความ

3.1.2 การเตรียมภาพ

3.1.3 การเตรียมเสียง

3.1.4 การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

3.2 การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้วในขั้นต่อไป เป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นักออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก

นักคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนการสอน (LMS : learning management system) จากผลงานวิจัยของ จิรดา บุญอารยะกุล (2542) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับผู้พัฒนาบทเรียน e-Learning ว่าควรคำนึงถึง องค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียน e-Learning อาทิเช่น

1. ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลม แบบธรรมดา (normal) ขนาด (size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC BrowalliaUPC JasmineUPC Arial Helvetica ฯลฯ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหา ไม่เกิน 8 -10 บรรทัดและควรใช้ลักษณะ เหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน
2. ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวีดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นภาพ เคลื่อนไหว 2 มิติ (animation) และ 3 มิติ (3 D animation) โดยเลือกใช้ จำนวน 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพ พื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำ สีสว่างลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน
3. สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสี พื้นหลังประกอบด้วย
4. สื่อชี้แนะในการนำทาง (navigational aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (icon) แบบปุ่มรูปภาพ, แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้นๆ ประกอบสัญลักษณ์หรือแสดง ข้อความ hypertext และใช้เมนู แบบปุ่ม (button), แบบ Pop Up ที่แสดง สัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน
5. องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (hypertext link) ใช้อักษรตัวหนา, ตัวขีด เส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้มเมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดย อาศัยรูปมือ (Cueing) กะพริบร่วมด้วย และการขยาย ลำดับข้อมูลสืบค้น (branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

นอกจากนี้แล้วการพัฒนาบทเรียน e-Learning ควรคำนึงถึงด้านการหาปัจจัยสนับสนุน เพื่อให้งานต่อการพัฒนาบทเรียนเช่น การเลือกใช้ ระบบบริการจัดการเนื้อหา (CMS : content management system) แหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ URL ต่าง เป็นต้น

4. นำไปใช้ (Implement)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างมา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน ในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบ เครือข่าย (network) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้สอน และทีมผู้ดำเนินการผลิต จำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่างๆ ที่พบจากการเรียนด้วย e-learning เพื่อการ ปรับปรุงต่อไป

5. ประเมิน (Evaluation)

การประเมินผล คือการเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน

การประเมินเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมิน การวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของระบบ e-Learning โดยกระทำการระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (Formative evaluation) และ ประเมินภายหลังการดำเนินงาน (Summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่างๆ

สำหรับการให้ความสำคัญขั้นตอนต่างๆ ในโมเดลการออกแบบการสอนที่ใช้ ADDIE นั้น จากประสบการณ์ผู้เขียนเองแบ่งเป็นสัดส่วนที่ไม่เท่ากัน โดยให้ความสำคัญกับ 3 ลำดับแรกคือ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ และการประเมิน ในสัดส่วนที่เท่ากัน ลำดับถัดมา คือการพัฒนาและลำดับสุดท้าย คือ การออกแบบ โมเดล ADDIE เป็นขั้นตอนการออกแบบการสอน และการออกแบบการผลิตสื่อ e-Learning แบบกลางๆ ที่ผู้ประสงค์จะพัฒนา e-Learning สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา หรือไปขยายรายละเอียดในขั้นตอนโมเดลนี้ให้ละเอียดและชัดเจนขึ้น ให้เหมาะสมและง่ายต่อการพัฒนาสื่อ และจัดการเรียนการสอนด้วย e-Learning

สรุปท้ายบทที่ 5 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

คำว่า “มัลติ”(Muti) หมายถึง หลายๆ อย่างผสมรวมกัน

คำว่า “มีเดีย”(Media) หมายถึง สื่อ ข่าวสาร ช่องทางการติดต่อสื่อสาร

“มัลติมีเดีย” หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) วิดีโอ (Video)

ประเภทของสื่อประสม แบ่งออกเป็น 3 ประเภท 1) ประสมสื่อที่เป็นวัสดุ 2) ประสมสื่อประเภทฉาย 3) ประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

แนวคิดการออกแบบบทเรียน 9 ประการของโรเบิร์ต กาเย เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบ ในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การออกแบบการสอนแบบ e-Learning ด้วยรูปแบบ ADDIE Model เป็นโมเดลการออกแบบ การสอนที่เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนและการผลิตบทเรียน e-Learning ซึ่งเป็นแนวทาง ที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล ADDIE เป็นคำหน้าของคำศัพท์ Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation

คำถามทบทวน

บทที่ 5 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

1. สื่อมัลติมีเดียคืออะไร
2. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีกี่ประเภท อะไรบ้าง
3. ลำดับขั้นตอนการออกแบบสื่อมัลติมีเดียมีกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง
4. แนวคิดการออกแบบบทเรียนของโรเบิร์ตกาเย มีกี่ขั้นอะไรบ้าง
5. แนวคิดการออกแบบการสอน ADDIE Model มีแนวคิดอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- _____. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.
- ประยงค์ วุฒิชัยภูมิ. การพัฒนาแผนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างเว็บ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. สื่อการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. [Online], 1 กันยายน 2553. แหล่งที่มา <http://ednet.kku.ac.th/~paisan/media/edmedia.doc>
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรืองสุวรรณ. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.
- _____. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- วชิระ อินทร์อุดม และทิพย์สุดา จงกล. การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษา และการเขียนรายงานการวิจัย. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษาและการเขียนรายงานการวิจัย. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.

บทที่ 6

แหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้

โลกของความเป็นจริงมีความเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลาและไม่มีวันสิ้นสุดหากเราถือว่าการเรียนรู้คือชีวิตและชีวิตคือการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของมนุษย์จึงต้องอาศัยการเรียนรู้เพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การเรียนรู้จึงเป็นครรลองของชีวิตที่เกิดขึ้นได้ทุกแห่งทุกเวลา ต่อเนื่องยาวนานตลอดชีวิตตั้งแต่เกิดจนกระทั่งสิ้นชีวิต เริ่มจากครอบครัว ชุมชน ศูนย์การเรียนรู้ โรงเรียนสถาบันศาสนา แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ กว้างไกล ครอบคลุมสถานการณ์ของสังคมไทยและสังคมโลก

หากเรายอมรับกันว่าการศึกษาคือเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทุกๆ ด้าน นั่นก็หมายความว่า การศึกษาเป็นทั้งหลักการ เป้าหมาย กระบวนการและวิธีการสำหรับพัฒนาคนหรือทรัพยากรมนุษย์ เพราะการพัฒนาทุกๆ ด้านดังที่กล่าวแล้วเป็นการพัฒนาที่มีคนเป็นศูนย์กลาง และมีคนเป็นกำลังสำคัญของการขับเคลื่อนกลไกและระบบต่างๆ ให้เดินไปพร้อมกัน ดังนั้น หากเราสามารถพัฒนามนุษย์ได้ตามความคาดหวัง จะส่งผลถึงความสำเร็จในการพัฒนาสังคมทุกๆ ด้านพร้อมกัน

ความหมายของแหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ มีผู้ให้ความหมายของเครือข่ายการเรียนรู้ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ และประสบการณ์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

ดาร์ บัญชู ได้ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากการได้คิดเอง ปฏิบัติเองและสร้างความรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง จนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสุดท้ายก็จะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

สรุปว่า แหล่งเรียนรู้เป็นแหล่งที่ให้ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ขยายประสบการณ์ของผู้เรียน และเชื่อมโยงสู่การใช้ในชีวิตประจำวันนักเรียนอาจเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนตามกระบวนการเรียนการสอน หรือเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ

เครือข่ายการเรียนรู้ มีผู้ให้ความหมายของเครือข่ายการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ให้ความหมายว่า เครือข่ายการเรียนรู้ หมายถึงการประสานแหล่งความรู้ และข้อมูลข่าวสาร การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการปฏิบัติงานอย่างสอดคล้องเชื่อมโยงกันทั้งระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาในระบบ และระหว่างหน่วยงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนในระดับต่างๆ ตลอดจนระบบการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อสร้าง แลกเปลี่ยนถ่ายทอดและกระจายความรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ประชาชนมีโอกาสได้เรียนรู้อย่างกว้างขวางและต่อเนื่องตลอดชีวิต ตามความต้องการของบุคคลและชุมชน

เอกวิทย์ ณ กลาง ให้ความหมายว่า เครือข่ายการเรียนรู้ หมายถึงการที่ชาวบ้านรวมตัวกันขบคิดปัญหาของเขา รวมพลังแก้ปัญหา และหาผู้นำขึ้นมาจากหมู่บ้านด้วยตนเอง แล้วรวมตัวกันเพื่อมีอำนาจต่อรอง มีการต่อสู้ทางความคิด มีการเรียนรู้จากภายนอก มีการไปมาหาสู่กัน เรียนรู้ดูงานด้วยกันจนกระทั่งเกิดเป็นกระบวนการแก้ปัญหาได้ การทำหากินดีขึ้น เศรษฐกิจแต่ละครอบครัวดีขึ้น

อนรักษ์ ปัญญาวัฒน์ รหัน แดงจวง และสุกัญญา นิมนันท์ ให้ความหมายว่า เครือข่ายการเรียนรู้ หมายถึง สภาพการเรียนรู้อย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ และระหว่างประเทศหรือทวีปตลอดจนการรับรู้ข่าวสาร ผ่านสื่อการเรียนรู้ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ทั้งประเภทสื่อบุคคล และสื่อสารมวลชนประเภทต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเสียงและภาพ เป็นต้น ที่จะเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงสังคม และคุณภาพชีวิตของคน

สุวัฒน์ แก้วสังข์ทอง ให้ความหมายว่า เครือข่ายการเรียนรู้ หมายถึง การจัดระบบและพัฒนาให้แหล่งความรู้ ซึ่งหมายถึง องค์กร สถานประกอบการ บุคคล ศูนย์ข่าวสารข้อมูล สถานที่ ภูมิปัญญา ท้องถิ่น ให้สามารถถ่ายโยง เกิดกระบวนการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน หรือให้ผู้สนใจ ได้ทั้งความรู้ ทักษะเกี่ยวกับอาชีพ สังคม เศรษฐกิจ เทคโนโลยี ศาสนา และศิลปวัฒนธรรมที่เป็นของดีดั้งเดิมและที่พัฒนาแล้ว ที่มีอยู่ในชุมชน อำเภอ จังหวัด

สรุปว่า การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ข้อมูลข่าวสาร ประสบการณ์ และการเรียนรู้ระหว่างบุคคล กลุ่มบุคคล องค์กร และแหล่งความรู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จนเป็นระบบที่เชื่อมโยงกัน ส่งผลให้เกิดการเผยแพร่และการประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพหรือทางสังคม

สรุปแนวความคิด

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดกระทำต่อสิ่งเร้าหรือสาระ การเรียนรู้ มิใช่เพียงรับสิ่งเร้าหรือสาระเข้ามาเท่านั้น ผู้เรียนต้องเป็นผู้สร้างความหมายของสิ่งเร้า หรือข้อความความรู้ ที่รับเข้ามาด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความหมายของสิ่งเร้าที่รับเข้ามาที่เป็นประสบการณ์เฉพาะตน (Personal experience) ซึ่งมีความแตกต่างกันและมีกระบวนการคิดที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเรียนรู้ของบุคคลจึงเป็นกระบวนการที่แต่ละบุคคลต้องดำเนินการเอง เพราะกระบวนการสร้างความหมายเป็นกระบวนการเฉพาะตน

หลักสำคัญของเครือข่ายการเรียนรู้

การเรียนรู้ตลอดชีวิตควรเริ่มจากการมีส่วนร่วมของบุคคล องค์กรและชุมชนในการตระหนักถึงปัญหา และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อ ต่อการสร้างเสริมประสบการณ์การถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน จนทำให้เกิดการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้สรุปหลักการสำคัญของเครือข่ายไว้ดังนี้

1. การกระตุ้นความคิด ความใฝ่แสวงหาความรู้ จิตสำนึกในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น และการมีส่วนร่วมในการพัฒนา
2. การถ่ายทอด แลกเปลี่ยน การกระจายความรู้ทั้งในส่วนของวิทยากรสากลและภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ
3. การแลกเปลี่ยนข่าวสารกับหน่วยงานต่างๆ ของทั้งในภาครัฐและเอกชน
4. การระดมและประสานการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เพื่อการพัฒนาและลดความซ้ำซ้อน สูญเปล่าให้มากที่สุด การเรียนรู้เป็นเรื่องที่มีความสำคัญเชิง ยุทธศาสตร์มากขึ้นสำหรับบุคคลและความเจริญของชาติ ด้วยการเรียนรู้เป็นสื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้และทักษะซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่ การเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จก็คือ การที่แต่ละบุคคลสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ ข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ที่เหมาะสม เพื่อแก้ปัญหา และแสวงหาโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่วนเครือข่ายการเรียนรู้ก็เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ตลอด ชีวิต เครือข่ายเป็นระบบการเชื่อมโยงระหว่างบุคคล หน่วยงาน องค์กร สถาบันเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ข้อมูลข่าวสาร ทรัพยากร ตลอดจนส่งเสริมการภารกิจให้มีผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนสมัยใหม่นั้นมีลักษณะอย่างไร

การเอามาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียนสมัยใหม่ การระบุลักษณะ 8 ประการของผู้เรียนสมัยใหม่ไว้ดังนี้

1. มีอิสระที่จะเลือกสิ่งที่ตนพอใจ แสดงความเห็น และลักษณะเฉพาะของตน
2. ต้องการดัดแปลงสิ่งต่างๆ ให้ตรงตามความพอใจและความต้องการของตน (Customization & personalization)
3. ตรวจสอบหาความจริงเบื้องหลัง (scrutiny)
4. เป็นตัวของตัวเองและสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อรวมตัวกันเป็นองค์กร เช่น ธุรกิจ รัฐบาล และสถาบันการศึกษา
5. ความสนุกสนานและการเล่นเป็นส่วนหนึ่งของงาน การเรียนรู้และชีวิตทางสังคม
6. การร่วมมือ และความสัมพันธ์เป็นส่วนหนึ่งของทุกกิจกรรม
7. ต้องการความเร็วในการสื่อสาร การหาข้อมูล และตอบคำถาม
8. สร้างนวัตกรรมต่อทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิต

ผู้เรียนยุคใหม่เป็นคนยุคเจนเนอเรชัน (GenerationZ) เป็นพวกที่ชอบใช้อินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกกันว่าเป็นชาวเน็ต (netizen) ซึ่งเป็นการศึกษาลักษณะนิสัยเพื่อประโยชน์ทางการรวบรวมลักษณะของผู้เรียนไทยยุคใหม่ เอาไว้ใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ ลักษณะอย่างหนึ่งของผู้เรียนไทยคือ เกือบครึ่งหนึ่งเป็นคนที่ไม่ได้อยู่กับพ่อแม่ เพราะพ่อแม่ต้องออกไปทำงานนอกหมู่บ้านเป็นเวลานานๆ ทั้งลูกไว้กับปู่ย่า หรือตายาย การสร้างสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียนต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญต่างๆ และทุกองค์ประกอบเพื่อให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาโดยมีหลักการหรือปัจจัยสำคัญด้านการเรียนรู้ 5 ด้านคือ

1. Authentic learning
2. Mental model building
3. Internal motivation
4. Multiple intelligence
5. Social learning

การเรียนรู้จากชีวิตจริง (Authentic learning)

การเรียนรู้ที่แท้จริงอยู่ในโลกจริงหรือชีวิตจริง การเรียนวิชาในห้องเรียน ยังไม่ใชการเรียนรู้ที่แท้จริง ยังเป็นการเรียนแบบสมมติ ดังนั้น จึงต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ได้เรียนในสภาพที่ใกล้เคียงชีวิตจริงที่สุดกล่าวในเชิงทฤษฎีได้ว่า การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับบริบทหรือสภาพแวดล้อมในขณะที่เรียนรู้ ห้องเรียนไม่ใช่บริบทที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ในมิติที่ลึกเพราะห้องเรียนไม่เหมือนสภาพในชีวิตจริง การสมมติโจทย์ที่คล้ายจะเกิดในชีวิตจริงก็ได้ความสมจริงเพียงบางส่วนแต่หากไปเรียนในสภาพจริงก็จะได้รับการเรียนรู้ในมิติที่ลึกและกว้างขวางกว่าสภาพสมมติการออกแบบการเรียนรู้ให้เกิด“การเรียนรู้ที่แท้”(authentic learning) เป็นความท้าทาย ในสภาพที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากรอื่นๆ รวมทั้งจากความเป็นจริงว่า เด็กนักเรียนในเมืองกับในชนบทมีสภาพแวดล้อมและชีวิตจริงที่แตกต่างกันมาก

การเรียนรู้ให้เกิดกระบวนการคิด (Mental Model Building)

การเรียนรู้ในระดับสร้างกระบวนการทัศนอาจมองอีกมุมหนึ่งว่า เป็น authentic learning แนวหนึ่ง คือ การอบรมบ่มนิสัย หรือการปลูกฝังความเชื่อหรือค่านิยมในถ้อยคำเดิมของเราแต่ในความหมายข้อนี้เป็นการเรียนรู้วิธีการนำเอาประสบการณ์มาสังสมจนเกิดเป็นกระบวนการทัศน(หรือความเชื่อ ค่านิยม) และที่สำคัญกว่านั้นคือ สังสมประสบการณ์ใหม่ เอามาได้แย้งความเชื่อหรือค่านิยมเดิมทำให้ละจากความเชื่อเดิมหันมายึดถือความเชื่อหรือกระบวนการทัศนใหม่นั้นคือ เป็นการเรียนรู้ (how to learn, how to unlearn / delearn, how to relearn) ไปพร้อมๆ กัน ทำให้เป็นคนที่มีความคิดเชิงกระบวนการทัศนชัดเจน และเกิดการเรียนรู้เชิงกระบวนการทัศนใหม่ได้ แต่การจะมีทักษะหรือความสามารถขนาดนี้ จำต้องมีความสามารถรับรู้ข้อมูลหลักฐานใหม่ๆ และนำมาสังเคราะห์เป็นความรู้เชิงกระบวนการทัศนใหม่ได้

การเรียนรู้ด้วยความสนใจภายใน (Internal Motivation)

การเรียนรู้ที่แท้จริงขับเคลื่อนด้วยฉันทะ ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ภายในตัวคนไม่ใช่ขับเคลื่อนด้วยอำนาจของครูหรือพ่อแม่เด็กที่เรียนเพราะไม่อยากขัดใจครูหรือพ่อแม่จะเรียนได้ไม่ดีเท่าเด็กที่เรียนเพราะอยากเรียนเมื่อเด็กมีฉันทะและได้รับการส่งเสริมที่ถูกต้องจากครู ทำให้เกิดการเรียนรู้ในมิติที่ลึกซึ้งและเชื่อมโยง

ความหลากหลายทางปัญญาบนความแตกต่างกัน (Multiple Intelligence)

มนุษย์เรามีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) และเด็กแต่ละคนมีความถนัดหรือปัญญาที่ติดตัวมาแต่กำเนิดต่างกัน รวมทั้งสไตล์การเรียนรู้ก็ต่างกัน ดังนั้น จึงเป็นความท้าทายในการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างของเด็กแต่ละคน และจัดให้การเรียนรู้ส่วนหนึ่งเป็นการเรียนรู้เฉพาะตัว (Personalized Learning) เรื่องนี้มีการวิจัยและการออกแบบการเรียนรู้ได้มากมาย ดังตัวอย่าง Universal Design for Learning ซึ่งก็คือ เครื่องมือสร้างความยืดหยุ่นหลากหลายในการออกแบบการเรียนรู้นั่นเอง

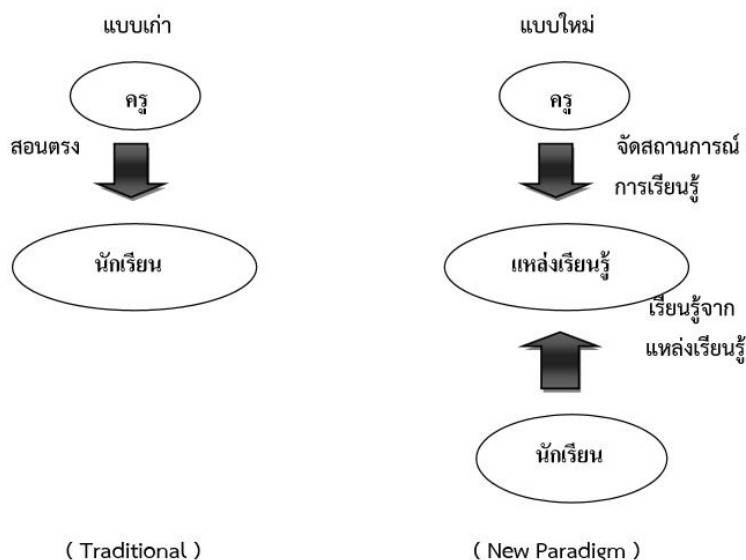
การเรียนรู้จากสังคม (Social Learning)

การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม หากยึดหลักการนี้ ก็จะสามารถออกแบบกระบวนการทางสังคมเพื่อให้ศิษย์เรียนสนุก และเกิดนิสัยรักการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้จะไม่ใช้กิจกรรมส่วนบุคคลที่ห้อยเหวนำเปื้อนอย่าติดทฤษฎีหรือเชื่อตามหนังสือจนเกินไปจนไม่กล้าทดลองวิธีคิดใหม่ๆ แนวคิดแบบฝรั่ง เราอาจคิดหลักการเรียนรู้ตามแบบของเราที่เหมาะสมต่อบริบทสังคมไทยขึ้นมาใช้เองก็ได้ท่านที่สนใจ

ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner Center) นั้น การจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อการเรียนการสอนเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุผลทางการเรียนซึ่งจะมีความแตกต่างจากการเรียนรู้ในรูปแบบเดิม (Traditional) ที่ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นจากที่ได้รับจากครูในชั้นเรียน โดยเรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายทั้งภายในและนอกโรงเรียน ลักษณะของการจัดประสบการณ์ดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นจากภาพ

สรุปว่า เป็นการสอนรูปแบบใหม่เพื่อให้ทันต่อยุคสมัยที่เปลี่ยนไปและกำลังมาถึงในอนาคต เป็นการศึกษาตลอดชีวิต มีกระบวนการคิดที่ชัดเจน ครุมีบทบาทลดน้อยลง เป็นการเรียนรู้มากขึ้น การสอนน้อยลงให้เด็กได้มีการลงมือกระทำมากขึ้นโดยมีจุดเน้น คือ มีอิสระที่จะเลือกสิ่งที่ตนพอใจ แสดงความเห็น และลักษณะเฉพาะของตน ต้องการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ ให้ตรงตามความพอใจและความต้องการของตน ตรวจสอบหาความจริงเบื้องหลัง เป็นตัวของตัวเองและสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อรวมตัวกัน เป็นองค์กรความสนุกสนานและการเล่นเป็นส่วนหนึ่งของงาน การเรียนรู้และชีวิตทางสังคม การร่วมมือ และความสัมพันธ์เป็นส่วนหนึ่งของทุกกิจกรรม ต้องการความเร็วในการสื่อสาร การหาข้อมูล และตอบคำถาม รวมถึงสร้างนวัตกรรมต่อทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิต

เปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบเก่า – แบบใหม่



ภาพที่ 30 ลักษณะของการจัดประสบการณ์

ลักษณะเด่นและความสำคัญของการใช้แหล่งเรียนรู้

การใช้แหล่งเรียนรู้มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพราะเรียนสามารถเรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับบุคคล สถานที่ ธรรมชาติ หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือเรื่องที่สนใจศึกษาได้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น ชุมชนและธรรมชาติเป็นชุมชนทรัพยากรมหาศาลที่เราสามารถค้นพบความรู้ได้ไม่รู้จบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้มีดังนี้

1. ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการต่างๆ
3. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความหมายและการสรุปความคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
4. ผู้เรียนได้ประเมินผลการท างานได้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และเผยแพร่ความรู้ได้
6. ผู้สอนเป็นที่ปรึกษา ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุนแนวคิดการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้

ปัจจุบัน ทัวโลกให้ความสำคัญกับการลงทุนทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษาจนเกิดความแตกต่างระหว่างประเทศที่มีความพร้อมทาง ICT กับประเทศที่ขาดแคลนที่เรียกว่า Digital Divide ในขณะเดียวกันประเทศทั่วโลกต่างมุ่งสร้างสังคมใหม่ให้เป็นสังคมที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge Based Society) จนเกิดความแตกต่างระหว่างสังคมที่สมบูรณ์ด้วยความรู้กับสังคมที่ด้อยความรู้ที่เรียกว่า Knowledge Divide ในยุคของการปฏิรูปการศึกษาต่างก็เร่งพัฒนาการศึกษาให้การศึกษาไปพัฒนาคุณภาพของคนเพื่อให้คนไปช่วยพัฒนาประเทศเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จึงเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา เช่น ช่วยนำการศึกษาให้เข้าถึงประชาชน (Access) ส่งเสริมการเรียนรู้ต่อเนื่องนอกระบบโรงเรียน และการเรียนรู้ตามอัธยาศัยช่วยจัดทำข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารและจัดการช่วยเพิ่มความรวดเร็วและแม่นยำในการจัดทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลการเก็บรักษา และการเรียกใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในงานจัดการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยการเรียนการสอนแต่การให้ความสนใจกับการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนก็อาจหลงทางได้ถ้าผู้บริหารสถานศึกษายึดถือการมีเทคโนโลยีเป็นจุดหมายปลายทาง ของการศึกษาแทนที่จะยึดถือผลการเรียนรู้เป็นจุดหมาย ปรากฏการณ์ของการหลงทางจะพบเห็นในการประชาสัมพันธ์ถึงความพร้อมทางระบบคอมพิวเตอร์การมีเครือข่ายโยงเข้า Internet สะดวกผู้เรียนเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีและมีโอกาสใช้ได้เต็มที่แต่ในบางสถานศึกษา ผู้เรียนอาจใช้เทคโนโลยีไม่คุ้มค่าขาดเป้าหมายในการเรียนรู้สาระสำคัญตามหลักสูตรวิชาต่างๆ และขาดโอกาสในการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนากระบวนการทางปัญญาอย่างแท้จริง

คุณค่าของเทคโนโลยีเครือข่ายช่วยการเรียนรู้

1. การใช้เทคโนโลยีพัฒนากระบวนการทางปัญญากระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skills) คือ กระบวนการที่มีองค์ประกอบสำคัญคือ

- 1.1 การรับรู้สิ่งเร้า (Stimulus)
- 1.2 การจำแนกสิ่งเร้าจัดกลุ่มเป็นความคิดรวบยอด (Concept)
- 1.3 การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ (Rule) ด้วยวิธีอุปนัย (Inductive)
- 1.4 การนำกฎเกณฑ์หลักการไปประยุกต์ใช้ด้วยวิธีนิรนัย (Deductive)
- 1.5 การสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ (Generalization)

ระบบคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะสูงที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความฉลาดในกระบวนการทางปัญญา โดยครูอาจจัดข้อมูลในเรื่องต่างๆ ในวิชาที่สอนให้ผู้เรียนฝึกรับรู้ แสวงหาข้อมูลนำมาวิเคราะห์กำหนดเป็น ความคิดรวบยอดและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแสดงแผนผังความคิดรวบยอด (Concept Map) โยงเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ ซึ่งผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกการนำกฎเกณฑ์ หลักการไปประยุกต์ จนสรุปเป็น องค์ความรู้อย่างมีเหตุผลบันทึกสะสมไว้เป็นคลังความรู้ของผู้เรียนต่อไป

2. การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดนั้นสามารถออกแบบแผนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสทำโครงการแสวงหาความรู้ตามหลักสูตรหาความรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือเพื่อแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) การเรียนรู้ลักษณะนี้จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นเรื่อง (Theme) ตามมาด้วยการวางแผนกำหนดข้อมูลหรือสาระที่ต้องการ ผู้สอนอาจจัดบุญชีแสดงแหล่งข้อมูล (Sources) ทั้งจากเอกสารสิ่งพิมพ์ และจาก Electronic Sources เช่นชื่อของ Web ต่างๆ ให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์สังเคราะห์ เป็นคำตอบสร้างเป็นองค์ความรู้ต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยและครูช่วยกำกับผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพที่ต้องการทั้งนี้ครูจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยชี้แนะทิศทางของการแสวงหาความรู้หรือนำผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพผลการเรียนรู้

การเรียนรู้ดิจิทัล

คือการผนวกกันของทักษะความรู้และความเข้าใจที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพื่อที่จะมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่และมีความปลอดภัยในโลกยุคดิจิทัลมากขึ้น ทักษะความรู้และความเข้าใจนี้เป็นกุญแจสำคัญที่ควรเป็นองค์ประกอบของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และควรจะผนวกสถานอยู่ในการเรียนการสอนของทุกรายวิชาทุกระดับชั้น

การเรียนรู้ดิจิทัลมีความสำคัญ อย่างไร

เทคโนโลยีให้โอกาสในการมีส่วนร่วมในชนิดใหม่ของการเรียนรู้ชุมชน สังคม และกิจกรรมการทำงาน ทุกคนจะต้องมีความรู้ดิจิทัลเพื่อใช้ประโยชน์สูงสุดจากโอกาสเหล่านี้ หลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าในขณะที่เยาวชนคนหนุ่มสาว รู้สึกมั่นใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีนี้ไม่ได้เป็นสิ่งบ่งบอกถึงสมรรถนะหรือความสามารถที่แท้จริงในด้านทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ เช่น ความตระหนักถึงกลยุทธ์ทางการค้าหรืออคติจากสื่อต่างๆ ตลอดจนความปลอดภัยในการใช้งาน

นอกจากนี้การเรียนรู้ดิจิทัลจะมีผลสำคัญต่อสังคมโดยรวม ต่อความเสมอภาคในการเข้าถึงข้อมูล การบริการและการจ้างงาน การเข้าถึงกลุ่มทางสังคม และโอกาสในการเรียนรู้เพิ่มเติม ตลอดจนอาจส่งผลกระทบต่อขยายโอกาสทางธุรกิจ

การพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติของความรู้ความเข้าใจครูทุกคนสามารถนำเสนอมุมมองที่แตกต่างกันในเรื่องวิธีการที่เทคโนโลยีสามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ออนไลน์อย่างปลอดภัยหากผู้เรียนมีความสามารถในการตัดสินใจที่เหมาะสมและมีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่จะส่งผลกระทบต่อการศึกษาตลอดชีวิต รวมถึงชีวิตการทำงานในอนาคต

การเรียนรู้แบบดิจิทัล

‘การรู้’ (Literacy) ในแง่ดั้งเดิมหมายถึงความสามารถอ่านและเขียนในภาษาที่ใช้ร่วมกันของวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้ดิจิทัล หมายถึงการอ่านและการเขียนข้อความดิจิทัล เช่น สามารถ ‘อ่าน’ เว็บไซต์โดยผ่านการเชื่อมโยงหลายมิติ และ ‘การเขียน’ โดยการอัปโหลดภาพถ่ายดิจิทัลเพื่อเว็บไซต์เครือข่ายสังคมทักษะการทำงานที่จำเป็นในการดำเนินการและการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีและสื่อ นอกจากนี้ยังหมายถึงความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของเทคโนโลยีและสื่อที่มีผลกระทบ แต่ที่สำคัญกว่านั้น คือความสามารถที่จะวิเคราะห์และประเมินความรู้ที่มีอยู่ในเว็บไซต์

การเรียนการสอนและการเรียนรู้ไม่สามารถตีกรอบอยู่ในกิจกรรมที่ใช้กระดาษและปากกาเท่านั้นซึ่งหมายความว่าผู้เรียนและครูผู้สอนจำเป็นต้องรู้สึกได้ว่าเทคโนโลยีสามารถนำมาใช้ในทุกระดับและเข้าใจว่าเทคโนโลยีดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งที่รู้ในเรื่องต่างๆ เทคโนโลยีกำลังเปลี่ยนแปลงวิธีการที่เราศึกษาค้นคว้าเช่น ภูมิศาสตร์ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ ระบบจีพีเอส เรื่องเล่าออนไลน์ แบบจำลองทางฟิสิกส์ และการใช้ทัศนภาพ โปรแกรมการทำแผนที่อาจส่งผลกระทบต่อการเรียนภูมิศาสตร์การศึกษาวิทยาศาสตร์อาจรับรู้วิธีการโต้ตอบด้วยภาพ

การเรียนรู้ดิจิทัลในรายวิชาต่างๆ ไม่จำเป็นต้องนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงการสอนอย่างสิ้นเชิงทักษะต่างๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของการเป็นความรู้แบบดิจิทัลโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตั้งคำถามที่สำคัญทักษะของการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและการวิเคราะห์ความผูกพันของผู้เรียนกับเนื้อหาวิชาจะยังคงช่วยให้ครูหาวิธีการสร้างสรรค์ที่มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร

การเรียนรู้ดิจิทัลมีความหมายมากกว่าทักษะด้านเทคโนโลยีอย่างง่าย ความเข้าใจรวมถึงทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้นขององค์ประกอบและการวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของเนื้อหาที่มีการใช้เครื่องมือดิจิทัลต่างๆ ทักษะและความรู้ที่จะใช้ความหลากหลายของการใช้งานซอฟต์แวร์สื่อดิจิทัลและอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตความสามารถในการเข้าใจสื่อดิจิทัลเนื้อหาการใช้งานและความรู้ความสามารถในการสร้างด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

การเรียนรู้รู้เข้าใจ รู้สร้างสรรค์เป็นคำที่แสดงลักษณะความรู้ความสามารถดิจิทัล

ใช้ (Use)

แสดงถึงความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้กับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตชุดรูปแบบพื้นฐานสำหรับการพัฒนาทักษะทางเทคนิคที่จำเป็นรวมถึงความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำเว็บเบราว์เซอร์ E-mail และการสื่อสารอื่นๆ เครื่องมือค้นหาและฐานข้อมูลออนไลน์ เข้าใจ

(Understand)

คือความสามารถที่จะเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้องและประเมินสื่อดิจิทัลตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินผลที่สำคัญในการทำความเข้าใจดิจิทัลเนื้อหาของสื่อและการประยุกต์ใช้สามารถสะท้อนให้เห็นถึง

รูปร่างการเพิ่มหรือจัดการกับความรู้สึกความเชื่อของเราและความรู้สึกเกี่ยวกับโลกรอบตัวเราความเข้าใจความสำคัญของสื่อดิจิทัลที่ช่วยให้บุคคลเก็บเกี่ยวผลประโยชน์และลดความเสี่ยงการมีส่วนร่วมในสังคมเต็มรูปแบบดิจิทัลทักษะชุดนี้ยังรวมถึงการพัฒนาทักษะการจัดการสารสนเทศและการเข้าถึงของสิทธิคนและความรับผิดชอบในการไปถึงทรัพย์สินทางปัญญาในเศรษฐกิจความรู้ชาวแคนาดาจำเป็นต้องรู้วิธีการหาประเมินผลและมีประสิทธิภาพใช้ข้อมูลเพื่อการสื่อสารการทำงานร่วมกันและแก้ปัญหาในชีวิตส่วนตัวและเป็นมืออาชีพของพวกเขา

สร้างสรรค์ (Create)

ความสามารถในการสร้างเนื้อหาและมีประสิทธิภาพการติดต่อสื่อสารโดยใช้ความหลากหลายของสื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือการสร้างสื่อดิจิทัลมีความหมายมากกว่าความสามารถในการใช้โปรแกรมประมวลผลหรือเขียนอีเมลรวมถึงความสามารถในการปรับการสื่อสารกับสถานการณ์และผู้รับสารการสร้างและติดต่อสื่อสารโดยใช้สื่อผสมเช่นภาพวิดีโอและเสียงประกอบอย่างมีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบประกอบกับเนื้อหาเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างเช่นบล็อกและเวทียสนทนาวิดีโอและภาพถ่ายร่วมกันเล่นเกมทางสังคมและรูปแบบอื่นๆ ของสื่อสังคมแนวคิดนี้ยังตระหนักถึงสิ่งที่มีความรู้ในโลกดิจิทัลที่ไม่เพียงแต่สร้างความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีเท่านั้นแต่ยังคำนึงถึงจริยธรรมการปฏิบัติทางสังคมและการสะท้อนสิ่งที่ฝังอยู่ในการเรียนรู้การใช้เวลาว่างและการใช้ชีวิตประจำวัน



ภาพที่ 31 โลโก้แหล่งเรียนรู้เทคโนโลยีทางการศึกษาในประเทศไทย
ที่มาภาพ : <https://noc.rmutp.ac.th>.

UniNet เครือข่ายเฉพาะกิจ

UniNet เครือข่ายเพื่อการศึกษาวิจัย เป็นเครือข่ายเฉพาะกิจ สำหรับสนับสนุนสถาบันการศึกษา ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและการวิจัย เชื่อมต่อไปยังสถาบันการศึกษาทั่วโลก

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้มี Traffic ที่หลากหลายใช้งานอยู่บน เครือข่าย อาทิ www, YouTube, Facebook, Bit Torrent download ภาพยนต์ เพลงหรือรูปภาพ เป็นต้น ทำให้เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุน กิจกรรมการเรียนการสอนและการวิจัยจะต้องไปแย่งช่องทางกับ ผู้อื่น เมื่อเป็นเช่นนั้นงานวิจัยที่ต้องใช้ Bandwidth สูง เช่น ระบบสำหรับประชุมและจัดการเรียนการสอนทางไกล การใช้งานฐานข้อมูลเพื่อ การสืบค้นและการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาที่ให้บริการอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดความล่าช้าและคุณภาพไม่ดี สุดท้ายก็จะไม่สามารถทำงานวิจัยหรือการจัดการการศึกษาที่ต้องการได้ ดังนั้นการมีเครือข่ายเฉพาะกิจ หรือกล่าวคือ "เครือข่ายเพื่อการศึกษาวิจัยโดยเฉพาะ"

จึงเป็นช่องทางสำคัญที่จะช่วยให้คณาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษาสามารถใช้เครือข่าย UniNet เพื่อดำเนินกิจกรรมเพื่อการศึกษาวิจัยได้โดยไม่มี Traffic แบบอื่นมาเจือปน

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกได้มีการจัดตั้งและสร้างเครือข่าย เพื่อการศึกษาวิจัยโดยเฉพาะอยู่ทุกประเทศ โดยเครือข่ายประเภทนี้เรียกชื่อกันในนามของ REN:Research and Education Network ซึ่งประเทศไทย UniNet ได้ตั้งกลุ่มในนาม ThaiREN ขึ้นเพื่อใช้เรียกขานและประสานงานความร่วมมือกับหน่วยงานการศึกษาวิจัยทั้ง ในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงดำเนินการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย Internet2 ซึ่งเชื่อมโยงมหาวิทยาลัยชั้นนำในสหรัฐอเมริกา , เครือข่าย TEIN4 ซึ่งเชื่อมโยงสถาบันการศึกษาในทวีปเอเชียและยุโรป และเครือข่าย JGN2Plus ซึ่งเชื่อมโยงสถาบันการศึกษาในประเทศญี่ปุ่น จากการรวมกลุ่มต่างๆ ดังกล่าวนี้อเองทำให้เกิด Community ทางด้านการศึกษาวิจัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)



ภาพที่ 32 เว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.

เป็นองค์กรหลักของประเทศที่พัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีทัดเทียมนานาชาติ พันธกิจและภารกิจตามกฎหมายตามพระราชบัญญัติสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2551 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548 ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของสถาบันไว้ดังนี้

1. ส่งเสริม ประสาน และจัดให้มีการศึกษาค้นคว้า วิจัย และพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ วิธีสอนและการประเมินผลการเรียนการสอน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับการศึกษา โดยเน้นการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นหลัก
2. ส่งเสริม ประสาน และจัดให้มีการพัฒนาบุคลากร การฝึกอบรมครู อาจารย์ นักเรียน นิสิตและนักศึกษา เกี่ยวกับการเรียนการสอนและการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ส่งเสริม ประสาน และจัดให้มีการค้นคว้า วิจัย ปรับปรุง และจัดทำแบบเรียน แบบฝึกหัด เอกสารทางวิชาการและสื่อการเรียนการสอนทุกประเภท ตลอดทั้งประดิษฐ์อุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ส่งเสริมการพัฒนาระบบประกันคุณภาพและการประเมินมาตรฐานการศึกษา ทางด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา
5. พัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดทั้งการส่งเสริมการผลิตครู อาจารย์ ที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
6. ให้คำปรึกษาแนะนำแก่กระทรวง ทบวง กรม ส่วนราชการที่เรียกชื่ออย่างอื่น หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือหน่วยงาน

eDLTV

คือ โครงการจัดทำเนื้อหาระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550



ภาพที่ 33 เว็บไซต์โครงการจัดทำเนื้อหา ระบบ e-Learning e-DLTV

โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีคือโครงการในพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาผู้ด้อยโอกาส อาทิ นักเรียนในชนบทที่ห่างไกล คนพิการ ผู้ต้องขัง และเด็กป่วยในโรงพยาบาล เป็นต้น การดำเนินการ “โครงการจัดทำเนื้อหา ระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐” ก็นับเป็นโครงการหนึ่งที่ต้องการให้ “โอกาส” แก่ ผู้ด้อยโอกาส คือนักเรียนในชนบท โดยได้รับความร่วมมืออย่าง

ดียิ่งจากมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ซึ่งเป็นองค์กรนำในการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่าน ดาวเทียมและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการรวบรวมเนื้อหาการสอนที่ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจากโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มาลงบนระบบ e-Learning

eDLTV คืออะไร

“eDLTV” คือ “โครงการจัดทำเนื้อหา ระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ ๒๐๐ ปี พ.ศ. ๒๕๕๐” เป็นโครงการความร่วมมือของ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ร่วมกับโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยการนำเนื้อหาของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ที่ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จากโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มาลงบนระบบ e-Learning เพื่อใช้เผยแพร่แก่โรงเรียนในโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของ โรงเรียนในชนบท (ทสรช.) ที่ส่วนใหญ่อยู่ในชนบทห่างไกล ขาดแคลนครู ได้ใช้ประโยชน์ในการสอน สอนเสริม หรือให้นักเรียนได้ใช้ทบทวนบทเรียนภายในโรงเรียนแบบ Off-line และเผยแพร่แบบ On-line ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ให้แก่ครู นักเรียน และผู้สนใจทั่วไปได้ใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน หรือศึกษาเพิ่มเติม

DLTV

คือ โครงการการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม



ภาพที่ 34 เว็บไซต์โครงการจัดทำเนื้อหา DLIT

ความเป็นมาและความสำคัญ

สืบเนื่องจากข้อสั่งการของหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องเร่งรัดดำเนินการในประเด็นด้านการศึกษาเรื่องการขาดแคลนครูในโรงเรียนพื้นที่ห่างไกลรวมทั้งการ

เพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้แก่เด็ก จึงได้พิจารณาให้มีการศึกษาและขยายผลโครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมไปยังพื้นที่อื่นๆโดยกำหนดให้ใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ในโรงเรียนขนาดเล็กทั่วประเทศ จำนวน 15,369 โรงเรียน นอกเหนือจากที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 ที่ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องและได้ผล

การดำเนินการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมในโรงเรียนขนาดเล็กทั่วประเทศ จะบรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพได้นั้น มีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน มีการขับเคลื่อนไปสู่การปฏิบัติทั้งในระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสเฉลิมพระชนมพรรษาวันที่ 5 ธันวาคม 2557

2. เพื่อช่วยแก้ปัญหาโรงเรียนขนาดเล็กที่ประสบปัญหาการมีครูไม่ครบชั้น ครูสอนไม่ตรงสาขาวิชาเอก

3. เพื่อขยายผลโครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมไปยังพื้นที่อื่นๆ ให้มีผลเป็นรูปธรรม

DLIT คือเครื่องมือที่มีเนื้อหาและเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างครบวงจร ตั้งแต่การวางแผน การจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา การจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติม การสอบที่มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาวิชาชีพอย่างยั่งยืน

ด้านเนื้อหา DLIT มีเนื้อหาที่ตอบสนองความต้องการและการใช้งานในชีวิตของครูและนักเรียนทุกคน ในด้านเทคโนโลยี DLIT มีเทคโนโลยียุคใหม่ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย

DLIT เป็นสื่อที่เปิดสำหรับทุกคน (Open Resources) ครู นักเรียน บุคลากรทางการศึกษาผู้ปกครอง และประชาชนทั่วไป เข้าถึง DLIT ได้ทุกที่ ทุกเวลาและบนเครื่องมือทุกชนิด ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ประกอบการสอนนักเรียนได้ ยกเว้นคลังข้อสอบที่อนุญาตเฉพาะกลุ่ม และเทคโนโลยีบางประเภทที่สนับสนุนเฉพาะบุคลากรทางการศึกษา

DLIT มีเป้าหมายเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาดีขึ้น นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ครูมีเครื่องมือที่ทำให้เกิดการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง และการศึกษาไทยก้าวไปข้างหน้าอย่างแท้จริง

DLIT มี 5 รูปแบบ

1. DLIT Classroom ห้องเรียน DLIT การถ่ายทอดการจัดการเรียนรู้หัวข้อเรื่องที่ยาก จากครูต้นแบบของโรงเรียนชั้นนำไปยังห้องเรียนปลายทาง เพื่อช่วยครูในห้องเรียนปลายทาง โดยเฉพาะกรณีที่ครูปลายทางไม่ใช่ครูตรงกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือครูประสบปัญหาการสอนหัวข้อเรื่องที่ยากมาโดยตลอด

2. DLIT Resources คลังสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนที่ตรงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. DLIT Digital Library ห้องสมุดดิจิทัล เพื่อครู นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้สนใจทั่วไป มีเนื้อหาถูกต้อง ตอบสนองความต้องการและความสนใจเรียนรู้
4. DLIT PLC (Professional Learning Community) การพัฒนาวิชาชีพครู เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู พร้อมพื้นที่แห่งการแบ่งปันและเรียนรู้หรือ Share and Learn
5. DLIT Assessment คลังข้อสอบ ที่รวบรวมข้อสอบมากมาย ตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6

สรุปท้ายบทที่ 6 แหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้

1. แหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งที่ให้ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อขยายประสบการณ์ของผู้เรียน และเชื่อมโยงสู่การใช้ในชีวิตประจำวันนักเรียนอาจเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนตามกระบวนการเรียนการสอน หรือเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ
2. หลักสำคัญของเครือข่ายการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้ตลอดชีวิตควรเริ่มจากการมีส่วนร่วมของบุคคลองค์กรและชุมชนในการตระหนักถึงปัญหาและการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้างเสริมประสบการณ์การถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน จนทำให้เกิดการเรียนรู้
3. คุณค่าของเทคโนโลยีเครือข่ายการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีพัฒนากระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skills) และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดนั้นสามารถออกแบบแผนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสทำโครงการแสวงหาความรู้ตามหลักสูตรหาความรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือเพื่อแก้ปัญหา
4. การเรียนรู้ดิจิทัล คือ การผนวกกันของทักษะความรู้และความเข้าใจที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพื่อที่จะมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่และมีความปลอดภัยในโลกยุคดิจิทัลมากขึ้น ทักษะความรู้และความเข้าใจนี้เป็นกุญแจสำคัญที่ควรเป็นองค์ประกอบของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และควรจะผนวกผสานอยู่ในการเรียนการสอนของทุกรายวิชาทุกระดับชั้น

คำถามทบทวน

บทที่ 6 แหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้

1. จงอธิบายถึงความหมายของคำว่า “แหล่งเรียนรู้”
2. จงอธิบายความหมายของคำว่า “เครือข่ายการเรียนรู้”
3. จงอธิบายหลักสำคัญของแหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- ไพศาล สุวรรณน้อย. สื่อการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. [Online], 1 กันยายน 2553. แหล่งที่มา <http://ednet.kku.ac.th/~paisan/media/edmedia.doc>.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. **นวัตกรรมการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรืองสุวรรณ. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.
- _____. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- วชิระ อินทร์อุดม และทิพย์สุดา จงกล. **การสร้างสื่อวัตกรรมการศึกษา และการเขียนรายงานการวิจัย**. เอกสารประกอบการอบรม. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.). **การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (DLIT)** สงวนลิขสิทธิ์ © 2559. [Online], 1 กันยายน 2559. แหล่งที่มา <http://dlit.ac.th/>.

บทที่ 7

การทดสอบประสิทธิภาพ นวัตกรรมหรือสื่อการสอน

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520, หน้า 135 - 143) ได้ให้แนวคิดและหลักปฏิบัติไว้ว่า เมื่อได้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้จะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อดูว่า สื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้ทำงานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า

กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right)

คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งหวังให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้น สองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดหรือสื่อการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Developmental Testing

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้

ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะเผยแพร่เป็นจำนวนมาก (8)

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพการใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development- R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้ เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการคือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดประสิทธิภาพ

1. ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่าสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่ง เนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากต้องหารทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อน ต่ำ หรือสูงกว่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจ หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าการลงทุนผลิต ออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประสิทธิภาพต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเราเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80 %

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิหิตพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)

ในขอบข่ายวิหิตพิสัย (เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/50

ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียน หรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่

นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50 % ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนต่ำในทุวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 15 % เท่านั้น (2)

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพกระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรการคำนวณธรรมดา

ก. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 : \frac{\sum X}{N} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติ กิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือคะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทักขึ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \text{ (หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม / เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2 (โปรดฝึกคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ในกิจกรรมหน้าถัดไป)

ข. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้ โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาค่าร้อยละ

การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

1.1 ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง $= \pm 2.5$ นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 25 % และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 25 %

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5 % แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่างานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอน หรือหากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องแก้ไข

หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและต่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริง ไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา

การประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทำงานอย่างต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจาก E_1 คือกระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือกระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการกลั่นกรองบุคลากรเข้าทำงาน

ตัวอย่าง นักเรียนสองคนคือเกษมและปรีชา เกษมได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 78.50/82.50$ ส่วนประชาได้ผลลัพธ์ $82.50/78.50$ แสดงว่านักเรียนคนแรกคือ เกษม ทำงานและแบบฝึกปฏิบัติ ทั้งปี 78 % และสอบได้ 83% จะเห็นว่าจะมีลักษณะนิสัยที่เป็นกระบวนการผู้เรียนคนที่สองคือ ปรีชาที่ได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 82.50/78.50$ ไม่ได้

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1 – 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้นี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกกังวลเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบสุ่มนั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 -10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับนักเรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับผู้เรียน 15 คน ขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2 – 3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกณฑ์สามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนามแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่า ชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลง เพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้

หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับสำ สือหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกชั้นหนึ่ง เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพได้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

สมมติว่าท่านสอนวิชา สังคมศึกษา เรื่อง ประวัติพระเจ้าตากสินมหาราช สื่อหรือชุดการสอน หน่วยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับผู้เรียน 6 คน โดยพิจารณาจากงาน 4 ชิ้น และผลการสอบนักเรียนปรากฏในตารางที่ 2 โปรดคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 แล้วอภิปรายผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนชุดพระเจ้าตากสินมหาราช

ผู้เรียน	คะแนนจากงาน 4 ชิ้น					คะแนนสอบหลังเรียน (30)	ผลประเมิน
	1 (10)	2 (20)	3 (10)	4 (20)	รวม (50)		
1	8	18	6	17	49	27	$E_1 =$ $E_2 =$
2	8	18	5	17	48	24	
3	7	17	9	16	49	24	
4	9	17	9	15	50	25	
5	9	19	8	19	55	28	
6	8	18	8	18	56	27	

การเลือกนักเรียนมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

นักเรียนที่ผู้สอนจะเลือกมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่เราจะนำสื่อหรือชุดการสอนนั้นไปใช้ ดังนั้น จึงควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

1. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพ ครู 1 คน ต่อเด็ก 1 -3 คน ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กปานกลาง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลางโดยไม่ต้องทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่ง

ก็ได้ แต่การทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กทั้งสามระดับจะเป็นการสะท้อนธรรมชาติการเรียนรู้ที่แท้จริง ที่เด็กเก่งกลาง อ่อนจะได้ช่วยเหลือกัน เพราะเด็กอ่อนบางคนอาจจะเก่งในเรื่องที่เด็กเก่งทำไม่ได้

2. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ครู 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็ก 6 – 12 คน โดยให้ผู้เรียนคละกันทั้งเก่ง ปานกลาง เด็กอ่อนห้ามทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนล้วน หรือเก่งล้วน ขณะทำการทดสอบประสิทธิภาพผู้สอนจะต้องจับเวลาด้วยว่า กิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่กำหนดให้ใช้เวลาเท่ากัน คือ 10 – 15 นาที สำหรับระดับมัธยมศึกษา

3. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ใช้ครู 1 คน ดับนักเรียนทั้งชั้นกับนักเรียน 30 -40 คน (หรือ 100 คน สำหรับสื่อหรือชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นเรียนที่เลือกมาทดสอบประสิทธิภาพจะต้องมีนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีรเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน

สัดส่วนที่ถูกต้องในการคำนวณจำนวนผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ควรยึดจำนวนจากการแจกแจงปกติ ที่จำแนกนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม คือ นักเรียนเก่งมาก (เหรียญเพชร) ร้อยละ 1.37 (1 คน) นักเรียนเก่ง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 14.63 (15 คน) นักเรียนปานกลาง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 68 (68 คน) นักเรียนอ่อน (เหรียญทองแดง) ร้อยละ 14.63 (15 คน) และนักเรียนอ่อนมาก (เหรียญตะกั่ว) ร้อยละ 1.37 (1 คน)

เมื่อยึดการแจกแจงปกติเป็นเกณฑ์กำหนดจำนวนนักเรียนที่จะนำมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อ และชุดการสอน ก็จะได้นักเรียนเก่งประมาณร้อยละ 16 นักเรียนปานกลางร้อยละ 68 และ นักเรียนอ่อนร้อยละ 16

เนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ต้องใช้สถานที่การจัดกิจกรรมและใช้เวลามากกว่า ดังสถานที่และเวลาสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลานอกชั้นเรียน หรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียน โรงอาหารหรือสนามได้ร่มไม้ก็ได้

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามควรใช้ห้องเรียนจริง แต่นักเรียนที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพต้องสุ่มนักเรียนแต่ละระดับมาจากหลายห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างโรงเรียน เพื่อให้ได้สัดส่วนจำนวนตามการแจกแจงปกติ

ในกรณีที่ไม่สามารถหานักเรียนตามสัดส่วนการแจกแจงปกติได้ ผู้ทดสอบประสิทธิภาพอาจสุ่มแบบเจาะจง โดยใช้ห้องเรียนใดห้องเรียนหนึ่งทำการทดสอบประสิทธิภาพ แต่จะต้องระบุไว้ในข้อจำกัดของการวิจัยในบทนำและนำไปอภิปรายผลในบทสุดท้าย เพราะค่าประสิทธิภาพที่ได้แม้จะถึงเกณฑ์ที่กำหนด ก็ถึงอย่างมีเงื่อนไข เพราะกลุ่มตัวอย่างมิได้สะท้อนสัดส่วนที่แท้จริงตามการแจกแจงปกติ

ข้อควรคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

เพื่อให้การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนได้ผลคุ้มค่า มีสิ่งที่คุณทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนควรคำนึงถึง ดังนี้

1. การเลือกผู้เรียนเข้าร่วมการทดสอบประสิทธิภาพ ควรเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนของนักเรียนที่ใช้สื่อหรือชุดการสอน ตามแนวทางการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง
2. การเลือกเวลาและสถานที่ทดสอบประสิทธิภาพ ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าว และควรทดสอบประสิทธิภาพในเวลาที่นักเรียนไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้าน หรือไม่ต้องพะวักพะวนไปเข้าเรียนในชั้นอื่น
3. การชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการ ต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบประสิทธิภาพ สื่อหรือชุดการสอนและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการใช้สื่อหรือชุดการสอน
4. การรักษาสถานการณ์ตามความเป็นจริง สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการสอนภาคสนามในชั้นเรียนจริง ต้องรักษาสภาพการณ์ให้เหมือนที่เป็นอยู่ในห้องเรียนทั่วไป เช่น ต้องใช้ครูเพียงคนเดียว ห้ามคนอื่นเข้าไปช่วย ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่างๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้ทดสอบประสิทธิภาพสอนแก้ปัญหาด้วยเอง หากจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือก็ให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้เข้าไปช่วย มิฉะนั้น การทดสอบประสิทธิภาพการสอนก็ไม่สะท้อนสถานการณ์จริงที่มีคนสอนเพียงคนเดียว
5. ดำเนินการสอนตามขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการลงแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม หลังจากชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับสื่อ ชุดการสอนและวิธีการสอนแล้ว ครูจะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบการสอน

5.1 สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ

5.1.1 สอบก่อนเรียน

5.1.2 นำเข้าสู่บทเรียน

5.1.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม

5.1.4 สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ ต้องดูตามที่

กำหนดไว้ในแผนการสอน)

5.1.5 สอบหลังเรียน

5.2 สำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ

5.2.1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์

5.2.2 ปฐมนิเทศ

5.2.3 เผชิญประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ตามภารกิจและงานที่กำหนด

5.2.4 รายงานความก้าวหน้าของการเผชิญประสบการณ์หลักและรอง

5.2.5 รายงานผลสุดท้าย

5.2.6 สรุปการเผชิญประสบการณ์

5.2.7 ประเมินปลั๊กเฟซบุ๊กประสบการณ์

5.3 สำหรับการสอนอิเล็กทรอนิกส์ อาจดำเนินการตามขั้นตอน 7 ขั้น คือ

5.3.1 สอบก่อนเรียน

5.2.2 ศึกษาประมวลการสอน แผนกิจกรรมและเส้นทางการเรียน (Course Syllabus, Course Bulletin and Learning Route)

5.2.3 การศึกษาเนื้อหาสาระที่กำหนดให้แบบออนไลน์บนเว็บหรือออฟไลน์ ในซีดีหรือตำรา คือจากแหล่งความรู้ที่กำหนดให้

5.2.4 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเดี่ยว (Individual Assignment) และกิจกรรมร่วมมือ (Collaborative Group)

5.2.5 ส่งงานที่มอบหมาย (Submission of Assignment)

5.2.6 สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)

5.2.7 สอบหลังเรียน

5.4 สำหรับการสอนแบบบรรยาย ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ

5.4.1 สอบก่อนเรียน

5.4.2 นำเข้าสู่บทเรียน

5.4.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม

5.4.4 สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)

5.4.5 สอบหลังเรียน

บทบาทของครูขณะกำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

1. บทบาทของการในขณะทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

ในขณะที่กำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ควรควรปฏิบัติ ดังนี้

1.1 ต้องคอยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อดูว่านักเรียนทำหน้างานเงียบหรือสงสัยประการใด

1.2 สังเกตและปฏิสัมพันธ์ (Interaction Analysis) ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นแล้ว เช่น Flanders Interaction Analysis (FIA), Brown Interaction Analysis (BIA), Chaiyong Interaction Analysis (CIA)

1.3 พยายามรักษาสุขภาพจิต ไม่คาดหวังหรือเครียดกับความเห็นที่มุ่งเทในการผลิตชุดการสอน หรือเครียดกับการเกรงว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพจะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกรงว่า จะไม่ได้รับความร่วมมือจากนักเรียน

1.4 สร้างบรรยากาศอบอุ่นและเป็นกันเอง ควรต้องเป็นกันเองกับนักเรียน เวลาสอบก่อนเรียนยิ้มแย้มแจ่มใส สร้างบรรยากาศที่นักเรียนจะแสดงออกเสรี ไม่ทำหน้าเคร่งขรึมจนนักเรียนกลัว

1.5 ต้องชี้แจงว่าการสอบครั้งนี้ไม่มีผลต่อการสอบไล่ปกติของนักเรียนแต่ประการใด

1.6 ปลอ่ยให้นักเรียนศึกษาและประกอบกิจกรรมจากสื่อหรือชุดการสอนตามธรรมชาติ โดยทันทีว่า ครูไม่ได้สนใจจับผิดนักเรียน ด้วยการทำให้ทำงานหรืออ่านหนังสือ

1.7 หากสังเกตว่านักเรียนคนใดมีปัญหาระหว่างการทดสอบ อย่าให้ความสนใจเป็นพิเศษ แต่ให้บันทึกพฤติกรรมไว้ พอจามาซักถามและพูดคุยกับนักเรียนในภายหลัง

2. บทบาทของครูภาคสนามกับนักเรียนทั้งชั้น

2.1 ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะ ที่นำเสนอทั้ง 7 ข้อ

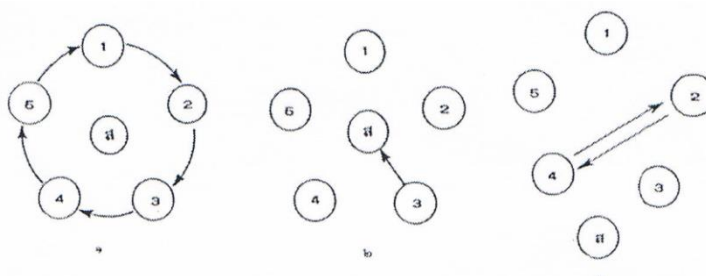
2.2 ควรต้องพยายามอธิบายประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการจะบอกนักเรียนอย่างชัดเจน

2.3 เมื่อบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว ควรต้องหยุดพูดเสียงดัง หากประสงค์จะประกาศอะไรต้องรอนเปลี่ยนกลุ่ม หรือไปพูดกับนักเรียนคนนั้นหรือกลุ่มนั้น ด้วยเสียงที่พอได้ยินเฉพาะครู กับนักเรียน ครูต้องไม่พูดมากโดยไม่จำเป็น

2.4 ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรม ควรจะต้องเดินไปตามกลุ่มต่างๆ เพื่อสังเกตพัฒนาการของนักเรียนดูการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ความเป็นผู้นำผู้ตามและอาจให้ความช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มใดหรือคนใดที่มีปัญหา แต่ไม่ควรไปนั่งเข้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะจะทำให้เด็กนักเรียนอึดอัด เครียด หรือบางคนอาจแสดงพฤติกรรมเชิงเพื่ออวดครู

2.5 เมื่อจะให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเดินช้าๆ ไม่ต้องรีบเร่ง และให้หัวหน้าเก็บสื่อการสอนใส่ซองไว้ให้เรียบร้อยก่อนเปลี่ยนไปกลุ่มอื่นๆ ห้ามหยิบชิ้นส่วนใดติดมือไป ยกเว้น “แบบฝึกปฏิบัติ” หรือ “กระดาษคำตอบ” ประจำตัวของนักเรียนเอง

2.6 การเปลี่ยนกลุ่มกระทำได้ 3 วิธี คือ (1) เปลี่ยนพร้อมกันทุกกลุ่มหากทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน (2) กลุ่มใดเสร็จก่อน ให้ไปทำงานในกลุ่มสำรอง (3) หากมี 2 กลุ่มทำเสร็จพร้อมกันก็ให้เปลี่ยนกันทันที



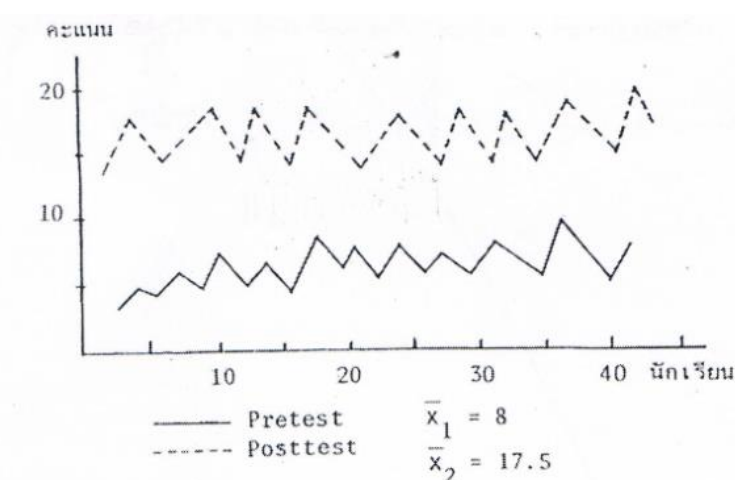
2.7 หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพสิ้นสุดลง ขอให้แสดงความชื่นชมที่นักเรียนให้ความร่วมมือและประสบความสำเร็จในการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอน

2.8 หากทำได้ ให้แจ้งผลการทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อให้ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ

สิ่งที่ควรปฏิบัติหลังทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนเสร็จแล้ว ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มฝึกปฏิบัติผลิตสื่อหรือชุดการสอน ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. นำผลงานและแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนมาตรวจ โดยการให้คะแนนกิจกรรมทุกชนิดแล้วหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นร้อยละ
2. นำผลการสอบหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นค่าร้อยละ
3. นำผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการบรรยายผลการสอนและจัดนิทรรศการ(หากมี) ดังตัวอย่าง



4. นำสื่อการสอน ซึ่งมีบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ภาพชุด ฯลฯ มาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนภาคสนามแล้ว เทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากสื่อหรือชุดการสอนกับ E_1/E_2 ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ เพื่อดูว่า เราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 25 – 5 % อาทิ นั่นคือ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเรากำหนดไว้ 2.5 % อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:100 แล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิผล 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ (โปรดดูบทที่ 6 ระบบการสอนแผน จุฬา)

ปัญหาจากการทดสอบประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพตามระบบการสอน “แผนจุฬา” ที่ยึดแนวทางประเมินแบบ 3 มิติ คือ

1. การหาพัฒนาการทางการเรียนคือ ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีัยสำคัญ
2. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการควบคุมผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1/E_2 (Efficiency of Process/ Efficiency of Producta) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่เป็นกระบวนการและผลการเรียนที่เป็นผลลัพธ์
3. การหาความพึงพอใจของครูและผู้เรียน โดยการประเมินคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน

หลังจากเวลาผ่านไปมากกว่า 30 ปี พบปัญหาที่พอสรุปได้

1. นักวิชาการรุ่นหลังนำแนวคิดทดสอบประสิทธิภาพที่พัฒนาโดย ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เมื่อพุทธศักราช 2516 และได้เผยแพร่อย่างต่อเนื่องตั้งแต่พุทธศักราช 2520 มาเป็นของตนเอง โดยเขียนเป็นบทความหรือตำราแล้วไม่มีการอ้างอิง มีจำนวนมากกว่ำร้อยละ 50 ทำให้สันนิษฐานว่ารุ่นหลังไม่ทราบที่มาของการทดสอบประสิทธิภาพ จึงทำให้มีเป็นจำนวนมากที่อ้างว่าเป็นตนเจ้าของทฤษฎี E_1/E_2 บางสำนักพิมพ์ได้นำความรู้เรื่องการสอนแบบศูนย์การเรียนของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไปพิมพ์เผยแพร่ ตั้งแต่ พุทธศักราช 2539 และได้มีรายได้มหาศาล โดยไม่อ้างว่า ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เป็นผู้พัฒนาขึ้น
2. นักวิชาการนำ E_1/E_2 ไปเป็นของฝรั่ง เช่น ระบุว่า การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เกิดจากแนวคิด Mastery Learning ของ Bloom
3. นักวิชาการไม่เข้าใจหลักการของการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ เช่น เสนอแนะให้ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ (เช่น $E_1/E_2 = 70/70$) หลังจากตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำแล้ว เมื่อหาค่า E_1/E_2 ได้ สูงกว่า ก็ประกาศด้วยความภาคภูมิใจว่า สื่อหรือชุดการสอนของตนมีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ ซึ่งที่จริงเป็นเพราะตนเองตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำไปแทนที่จะปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้นอันเป็นผลจากคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน
4. ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของ E_1 และ E_2 ทั้งสองค่าควรได้ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ แปรปรวนหรือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (แตกต่างกันได้ไม่เกิน +2.5 ของค่า E_1 และ E_2 ซึ่งจะมีผลทำให้ค่ากระบวนการ E_1 ไม่สูงกว่าค่าผลลัพธ์ E_2 เกินร้อยละ 5
5. บางคนเขียนเผยแพร่ในเว็บว่า ค่า E_1 ควรมากกว่า E_2 เพราะการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมปรกติ จะง่ายกว่าการสอบ ถือเป็นความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง หากค่า E_1 สูงแสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำง่ายไป หากค่า E_2 สูงก็แสดงว่า ข้อสอบอาจจะง่ายเพราะเป็นการวัดความรู้ความจำมากกว่า ดังนั้น ครูต้องปรับกิจกรรมให้ตรงตามระดับพฤติกรรมที่ตั้งไว้ในวัตถุประสงค์
6. บางคนเปลี่ยน E_1/E_2 เป็น P_1/P_2 หรืออักษรอื่น แต่สูตรยังคงเดิม บางคนยังคงใช้ E_1/E_2 แต่เปลี่ยนสูตร เช่น เปลี่ยน F เป็นสูตรของ E_2 เป็น Y แทนที่จะใช้ F และอ้างสิทธิว่าตนเองคิดขึ้น บางชิ้นใช้ E_1/E_2 พัฒนาสูตรขึ้นใหม่ให้เลอสุดลับซับซ้อนขึ้น บางคนนำหา E_1 ไปคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งหมดนี้ ก็ทำได้

พ้นจากการละเมิดลิขสิทธิ์ไปไม่เพราะแนวคิดการประเมินแบบทวิผลคือ E_1/E_2 เป็นระบบความคิดที่ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้น

7. นักวิชาการบางคนโยนการหาค่า E_1/E_2 ว่า นำมาจากค่า standard 90/90 ในความเป็นจริง มาตรฐาน 90/90 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม (บทเรียนสำเร็จรูป) ที่มีการพัฒนาบทเรียน แบบเป็นกรอบหรือ Frame แนวคิดคือ 90 ตัวแรกหมายถึง บทเรียน 1 Frame ต้องมีนักเรียนทำให้ถูกต้อง 90 คน ส่วน 90 ตัวหลังนักเรียน 1 คน จะต้องทำบทเรียนได้ถูกต้อง 90 ข้อ เรียกว่า มาตรฐาน 90/90 ผู้ที่คิดระบบ การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนแบบยัด standard 90/90 คือนักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่พัฒนาบทเรียน แบบโปรแกรม ชื่อ

รองศาสตราจารย์ ดร.เปรี๊ญ กุมุท เขียนไว้ในหนังสือของท่าน และอธิบาย 90/90 standard ว่า “...90 แรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า...90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น...”

ส่วน E_1/E_2 เน้นการเปรียบเทียบผลการเรียนจากพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ กระบวนการกับพฤติกรรม สุดท้ายคือ ผลลัพธ์ ดังนั้น แนวคิดของ E_1/E_2 จึงมีจุดเน้นต่างกับกัน 90/90 standard หรือ มาตรฐาน 90/90 ที่ เน้นความสัมพันธ์ของพฤติกรรมสุดท้ายของนักเรียนกับการบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน แม้จะใช้ 90/90 80/80 หากไม่เน้นกระบวนการกับผลลัพธ์ ก็จะไปแทนค่า E_1/E_2 ไม่ได้

เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพ

สุรชัย โกศิยะกุล (2545) ได้เสนอแนวทางการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมไว้ดังนี้

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการที่ยอมรับตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของสื่อ โดยใช้แบบประเมินแล้วหาค่า IOC

ตัวอย่าง

การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมก่อนใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการสอนภาษาอังกฤษ แบบ 4 MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	รายการที่ประเมิน	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
		เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
1	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
2	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการสอนที่กำหนดไว้				
3	ความเหมาะสมของขั้นตอนการสอนพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้				

ข้อ	รายการที่ประเมิน	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
		เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
4	ความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้				
5					

สรุปผลการประเมิน ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

ลงชื่อผู้ประเมิน

2. การหาสัดส่วน โดยกำหนดให้

P_1 หมายถึง ร้อยละของนักเรียนที่สอบผ่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่กำหนดจุดผ่านไว้

P_2 หมายถึง การกำหนดคะแนนจุดผ่านร้อยละของคะแนนเต็ม

ตัวอย่าง

$$P_1 : P_2 = 80 : 70$$

หมายถึง การกำหนดคะแนนจุดผ่านไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน

ตัวอย่าง

ครูพิมวณิชผลิสื่อประเภทแบบฝึกการอ่านจับใจความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกก่อน เอนักเรียนใช้แบบฝึกหัดไปได้ระยะหนึ่ง ครูพิมวณิชจึงวัดผลด้วยแบบทดสอบ (แบบทดสอบนี้ครูพิมวณิช ได้หาประสิทธิภาพที่มีความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้) มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน และกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ 35 คะแนน เมื่อทดสอบแล้วพบว่า มีนักเรียน 32 คน ที่สอบผ่านเกณฑ์ดังกล่าว

วิธีคำนวณ $P_1 : P_2$

P_1 คือ ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

$$\text{ในที่นี้ } P_1 (32/40) \times 100 = 80$$

P_2 คือ เกณฑ์ที่กำหนดจุดผ่านไว้ (ร้อยละ)

$$\text{ในที่นี้ } P_2 (35/50) \times 100 = 70$$

$$\text{เพราะฉะนั้น } P_1 : P_2 = 80 : 70$$

แปลความหมาย

ผลการทดลองใช้แบบฝึกหัดการอ่านจับใจความแล้ว มีนักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดที่ใช้แบบฝึกการอ่านจับใจความที่ผ่านเกณฑ์คะแนนสอบที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E1:E2 วิธีการนี้เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มค่อนข้างใหญ่ เป็นการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้ วิธีการนี้เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มค่อนข้างใหญ่ เป็นการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้ประเภท สื่อการเรียนรู้ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน แบบฝึก เป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ $\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของการฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนขณะใช้นวัตกรรม

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของการทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม

A หมายถึง คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

E₁ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E₂ หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ดังนั้น E₁ : E₂ = 80/80 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้วัตกรรมการกับหลังการใช้นวัตกรรม เป็น 80/80

เกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ คือ

ด้านพุทธิพิสัย E₁/E₂ มีค่า 80/80 ขึ้นไป

ด้านทักษะปฏิบัติ E₁/E₂ มีค่า 70/70 ขึ้นไป ดดยที่

E₁/E₂ ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

ตัวอย่าง

ครูจิตภัทร ผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ฝึกการอ่านออกเสียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน ขณะฝึกปฏิบัติ ครูจิตภัทรทำการประเมินภาคปฏิบัติด้วยแบบวัดภาคปฏิบัติ ชุดที่ 1 คะแนนเต็ม 90 คะแนน และทำการวัดเป็นระยะๆ 4 ครั้ง

หลังจากครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนฝึก โดยใช้สื่อนี้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการวัดและประเมินด้วยแบบวัดภาคปฏิบัติ ชุดที่ 2 คะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพ

นักเรียนคนที่	ชุดที่ 1 ภาคปฏิบัติระหว่างฝึก (คะแนนเต็ม 90)				รวม 90 (X)	ชุดที่ 2 ภาคปฏิบัติ หลังการฝึก (คะแนนเต็ม 30) (Y)
	สอบครั้งที่					
	1	2	3	4		
1	20	16	18	26	80	26
2	16	18	17	28	79	28
3	18	19	16	29	82	29
4	17	17	15	27	76	28
5	15	19	18	22	74	27
รวมคะแนน	86	84	84	132	$\Sigma x = 391$	$\Sigma y = 138$

วิธีการคำนวณ $E_1 : E_2$

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\Sigma x}{N} \right)}{A} \times 100 = \frac{\left(\frac{391}{5} \right)}{90} \times 100 = 86.89$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\Sigma F}{N} \right)}{B} \times 100 = \frac{\left(\frac{138}{5} \right)}{30} \times 100 = 92.00$$

แปลความหมาย

$E_1 : E_2 = 86.89/92.00$ หมายความว่า ผลที่ได้จากการใช้นวัตกรรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แล้ว พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวมระหว่างการใช้และหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 86.89/92.00

ถ้าทดลองพบว่า สื่อมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ที่ต้องทดลองใช้ และปรับปรุงจนกระทั่งได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในการวิจัยชั้นเรียนอาจทำได้ยาก

4. การหาดัชนีประสิทธิผล จากแนวคิดของ Hofland (อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2544, หน้า 158-159) เกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 58) ซึ่งทั้งสูตรทั้งกรณีรายบุคคล และทั้งกลุ่มดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2544, หน้า 158)

4.1 กรณีรายบุคคล

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

ตัวอย่าง ผู้เรียน 5 คน สอบก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยได้รับ
นวัตกรรม บทเรียนโมดูล ได้ผลการสอบและการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างผลสอบก่อนเรียนหลังเรียน

ผู้เรียน	ผลการสอบ		ดัชนีประสิทธิผล
	หลัง	ก่อน	
1	6	2	0.50
2	8	3	0.71
3	7	1	0.67
4	9	4	0.83
5	5	1	0.44
	35	11	

$$\text{เช่น คนที่ 1 ดัชนีประสิทธิผล } (E_1) = \frac{6-2}{10-2} = 0.50$$

4.2 กรณีรายกลุ่ม

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน } \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ตัวอย่าง จากผลการรวบรวมข้างต้น คำนวณได้ดังนี้

$$(E_1) = \frac{35-11}{(5 \times 10) - 11} = \frac{24}{39} = 0.62$$

แปลความหมายว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.62 ซึ่งเกิน 0.50 สรุปว่า นวัตกรรมมีประสิทธิภาพ

สรุปท้ายบทที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพ นวัตกรรมหรือสื่อการสอน

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า

ประสิทธิผล (Developmental Testing) คือ การทดสอบคุณภาพของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อ หรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1 – 3 คน

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 -10 คน

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับนักเรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับผู้เรียน 15 คน ขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าหงาย หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับผู้เรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2 – 3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกณฑ์สามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนามแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่า ชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้

คำถามทบทวน

บทที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพ นวัตกรรมหรือสื่อการสอน

1. จงอธิบายความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ
2. จงอธิบายขั้นตอนการหาประสิทธิภาพสื่อนวัตกรรม
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพมีอะไรบ้าง
4. สถิติการหาประสิทธิภาพสื่อนวัตกรรมคืออะไร และมีวิธีการเก็บข้อมูลอย่างไร
5. คุณภาพของสื่อมีการกำหนดมาตรฐานสิ่งใดเป็นเกณฑ์

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีและการสื่อสาร เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2549.
- _____. เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2549.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- _____. เอกสารประกอบการสอน (คู่มือเรียน) รายวิชา 503801 คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและการสอน (Computer for Education and Training). มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ธีราพร วิสุนโรจน์จรัส. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ และการประมวลผลคำ. การศึกษามหาบัณฑิต พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.
- วชิระ อินทร์อุดม และทิพย์สุดา จงกล. การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษา และการเขียนรายงานการวิจัย. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษาและการเขียนรายงานการวิจัย. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.

บทที่ 8

การวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานการใช้นวัตกรรม

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความครบถ้วนแล้ว จำเป็นต้องใช้สถิติต่างๆ มาช่วยดำเนินการที่ต้องศึกษาได้ โดยทั่วไปสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (Levine & Stephan, 2005, p. 4-5) สถิติบรรยาย (Descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (Inferential statistics) (สุรชัย โกศิยะกุล, 2550)

สถิติบรรยาย

สถิติบรรยาย เป็นสถิติที่ใช้จริงในการอธิบายหรือพรรณาลักษณะของตัวแปรหรือลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษา ในการวิจัยเชิงปริมาณต้องใช้สถิติประเภทนี้ทุกเรื่อง โดยทั่วไปได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย

สถิติอ้างอิง

นอกจากสถิติเชิงบรรยายที่ใช้พรรณนาหรืออธิบายลักษณะของข้อมูลแล้ว ยังมีสถิติอีกประเภทหนึ่งที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาได้จากกลุ่มตัวอย่างแล้วอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นมาใช้ในการวิเคราะห์หรือสรุปผลไปยังกลุ่มประชากรเป้าหมายหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการศึกษาค่าสถิติ (Statistic) กับกลุ่มตัวอย่าง (Sample) เพื่อนำมาอ้างอิงหรือขยายความไปยังกลุ่มใหญ่ได้ ค่าพารามิเตอร์ของประชากร ทั้งนี้เนื่องมาจากประชากรมีขนาดใหญ่เกินไป การวิจัยจำนวนมากจึงไม่สามารถศึกษาได้โดยตรงจากประชากร จึงใช้ตัวอย่างที่มีขนาดเล็กกว่า แต่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรมาศึกษาแทน

ประเภทของสถิติอ้างอิง

สถิติอ้างอิง (Inferential statistics) แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. สถิติที่ใช้ประมาณค่า (Estimation) เป็นสถิติที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยวิธีคำนวณหาค่าสถิติก่อน แล้วใช้ค่าสถิตินั้นไปประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร

2. สถิติทดสอบ (Test statistics) เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติเพื่ออ้างอิงผลการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

2.1 สถิติแบบพารามเมตริก (Parametric statistic) เป็นสถิติที่คำนึงถึงลักษณะการแจกแจงของประชากรที่กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มมา ซึ่งจะต้องมีการแจกแจงแบบโค้งปกติหรือใกล้เคียงกันแบบโค้งปกติ เป็นสถิติทดสอบที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคและมาตราส่วน ตัวอย่างสถิติแบบนี้ ได้แก่ Z – test , t – test , F – test เป็นต้น

2.2 สถิติแบบอนพารามเมตริก (Non parametric statistic) เป็นสถิติที่ไม่คำนึงถึงลักษณะการแจกแจงของประชากรที่กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มมาเป็นแบบใด (Distribution free) เป็นสถิติทดสอบที่เหมาะสม

กับข้อมูลที่มีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ และมาตราเรียงอันดับตัวอย่างสถิติแบบนี้ ได้แก่ X^2 - test Wilcoxon Match – pairs test เป็นต้น

สำหรับการพัฒนานวัตกรรมที่มีการทดสอบใช้กับนักเรียนกลุ่มเดียวกันหรือห้องเดียว

ในกรณีนี้ข้อมูลไม่มีความเป็นอิสระจากกัน หรือได้จากการวัดซ้ำจากกลุ่มตัวอย่างเดิม ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้มาเป็นคู่จากคนๆ เดียวกัน หรือจากคู่ที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ เช่น ก่อนเรียนและหลังเรียน หรือ ก่อนอบรมกับหลังอบรม มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1. สมาชิกแต่ละคู่ของกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม
2. ค่าของข้อมูลระหว่างคู่เป็นอิสระต่อกัน
3. การแจกแจงความแตกต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่เป็นโค้งปกติ

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \text{ df} = n - 1$$

เมื่อ D แทน ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
N แทน จำนวนคู่

ตัวอย่าง

การจัดอบรมให้ความรู้ผู้สอน 10 คน เรื่องการวัดผลแนวใหม่โดยวัดความรู้ก่อนและหลังการอบรมจากแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ปรากฏผลดังตาราง จงทดสอบว่าผู้สอนมีคะแนนหลังการอบรมเพิ่มขึ้นหรือไม่

ตารางที่ 5 แสดงตัวอย่างการคำนวณคะแนนก่อนอบรมหลังอบรม

คนที่	ก่อนอบรม (X)	หลังอบรม (Y)	D	D ²
1	29	27	-2	4
2	9	18	9	81
3	29	33	4	16
4	3	8	5	25
5	2	5	3	9
6	15	24	9	81
7	11	12	1	1
8	16	24	8	64
9	12	15	3	9
10	14	18	4	16
รวม	140	184	44	306

คำนวณค่าสถิติได้ดังนี้

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

$$t = \frac{44}{\sqrt{\frac{10(306) - (44)^2}{10-1}}} = 3.94$$

สรุปผลการทดสอบ

ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤตที่ได้จากการเปิดตาราง สรุปได้ว่า คะแนนหลังการอบรมของผู้สอนสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตัวอย่าง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความรู้เรื่องการวัดผลแนวใหม่ของผู้สอนก่อนและหลังการอบรม

การอบรม	N	$\bar{X}$	S	t
ก่อนการอบรม	10	14.00	9.18	3.94*
หลังการอบรม	10	18.40	8.76	

จากตารางพบว่า คะแนนความรู้เรื่องการวัดผลแนวใหม่หลังการอบรมของผู้สอนสูงกว่าคะแนนก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือหลังการอบรมแล้วทำให้ผู้สอนมีความรู้เรื่องการวัดผลแนวใหม่ดีขึ้นกว่าเดิม

การประเมินความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองด้านพื้นฐานของมนุษย์คือ ได้รับการตอบสนองด้านร่างกาย จิตใจ ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญในการอยู่ร่วมกันของบุคคลในสังคม ถ้าบุคคลทุกคนปราศจากความพึงพอใจต่อกัน ย่อมก่อให้เกิดความเครียดและความขัดแย้งในตนเอง ทำให้สังคมขาดความสงบสุข สำหรับการปฏิบัติงานจะมีผลทำให้ขาดความร่วมมือในการปฏิบัติงานทำให้งานล่าช้าและขาดประสิทธิภาพ

ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านให้คำจำกัดความหรือความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 : 161) กล่าวว่า มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของความพึงพอใจไว้หลายประการ ดังนี้

1) ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่างๆ ในงาน นั่นคือ ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจจะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุ

วัตถุประสงค์ขององค์กร คนจะรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ผลประโยชน์ตอบแทนทั้งด้านวัตถุและจิตใจ ซึ่งสามารถสนองความต้องการพื้นฐาน

2) ความพึงพอใจในงานเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของงานและการมีส่วนร่วมในการบริหาร เช่น ลักษณะงาน สภาพแวดล้อมในการทำงานและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ถ้าบุคคลมีความพึงพอใจในการทำงานเขาจะมีขวัญดี

3) ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดีและผลการปฏิบัติจะทำให้เกิดความรู้สึกสำเร็จ การได้รับผลตอบแทนในรูปต่างๆ ที่ตรงตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะกลับมาเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงาน ช่วยลดความเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ถ้ามีความตึงเครียดมากจะเกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน โดยความตึงเครียดนี้เป็น ผลมาจากความต้องการของมนุษย์ หากมนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการก็จะทำให้ความตึงเครียดน้อยลง อันเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน

Schermhorn (1999) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นระดับหรือขั้นของความรู้สึกในด้านบวกหรือด้านลบของคนที่มีต่อลักษณะต่างๆ ของงานรวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมายการจัดระบบงานและความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

Stuart Oskamp (1984) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีความหมายอยู่ 3 นัย คือ

- 1) ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพเหตุการณ์ที่ผลการปฏิบัติได้เป็นไปตามที่บุคคลได้คาดหวังไว้
- 2) ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับของความสำเร็จที่เป็นไปตามความต้องการ
- 3) ความพึงพอใจ หมายถึง การทำงานได้เป็นตามหรือตอบสนองต่อคุณค่าของบุคคล

จากความหมายดังกล่าว Stuart Oskamp เห็นว่า ได้นำไปสู่การพัฒนาทฤษฎีว่าด้วยความพึงพอใจ ต่องาน 3 ทฤษฎีที่สำคัญคือ ความหมายนัยแรกอยู่ในกลุ่มทฤษฎีความคาดหวัง(Expectancy Theories) ตามความหมายที่สองอยู่ในกลุ่มทฤษฎีความต้องการ (Need Theories) และตามความหมายที่สามจัดอยู่ในกลุ่มทฤษฎีคุณค่า (Value Theories)

จากความหมายที่กล่าวมา จะเห็นว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน ซึ่งสรุปสภาพแวดล้อมหรือการได้รับการตอบสนองความต้องการ หรือตามที่คาดหวัง หากความต้องการไม่ได้รับการตอบสนองหรือไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ความพึงพอใจก็จะไม่เกิดขึ้น ทั้งนี้การประเมินความพึงพอใจก็อาจแบ่งออกเป็นด้านๆ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลการประเมินอันจะนำผลไปปรับปรุงในกระบวนการต่อไป

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจพัฒนามาเป็นทฤษฎีและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงานกับปัจจัยอื่นๆ หลายทฤษฎี

Korman (1977 อ้างถึงใน สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. 2542 : 161 – 162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) ทฤษฎีการสนองความต้องการ (Need Fulfillment Theory) กลุ่มนี้ถือว่า ความพึงพอใจในงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2) ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม (Reference-Group Theory) ความพึงพอใจในงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม Mamford (2000 อ้างถึงใน สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง 2542 : 162) ได้ จำแนกความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจงานจากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มความต้องการทางด้านจิตวิทยา (The Psychological Needs School) กลุ่มนี้ได้แก่ Maslow, A.H., Herzberg, F. และ Likert R. โดยมองความพึงพอใจงานเกิดจากความต้องการของบุคคลที่ต้องการความสำเร็จของงานและความต้องการยอมรับจากบุคคลอื่น

2) กลุ่มภาวะผู้นำ (Leadership School) มองความพึงพอใจงานจากรูปแบบและการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา กลุ่มนี้ได้แก่ Blake R.R., Mouton J.S. และ Fiedler R.R.

3) กลุ่มความพยายามต่อรางวัล (Effort-Reward Bargain School) เป็นกลุ่มที่มองความพึงพอใจจากรายได้ เงินเดือนและผลตอบแทนอื่นๆ กลุ่มนี้ได้แก่ กลุ่มบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (Manchester Business School)

4) กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการ (Management Ideology School) มองความพึงพอใจจากพฤติกรรมกรรมการบริหารงานองค์กร ได้แก่ Crozier M. และ Coulter G.M.

5) กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน (Work Content and Job Design) ความพึงพอใจงานเกิดจากเนื้อหาของตัวงาน กลุ่มแนวคิดนี้มาจากสถาบันทาวิสตอค (Tavistock Institute) มหาวิทยาลัยลอนดอน

ทฤษฎีที่เป็นที่ยอมรับและมีชื่อเสียงมากที่สุดคือ ทฤษฎีจูงใจ (Motivation Theory) ของ Maslow หรือที่เรียกว่า ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวข้องกับการจูงใจ (Maslow's General Theory of Human Motivation) ซึ่ง Maslow ได้ตั้งสมมติฐานแห่งสิ่งจูงใจจากความต้องการของมนุษย์ไว้ว่ามนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจอีกต่อไป แต่ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งจูงใจแทนและ Maslow ได้ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์จากระดับต่ำถึงระดับสูง ซึ่งแบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1) ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรคและความต้องการทางเพศ

2) ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (Safety Needs) ได้แก่ ความต้องการความปลอดภัยด้านร่างกาย เช่น ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ อันตรายต่างๆ และความมั่นคงในอาชีพ

3) ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสังคม (Belonging Needs) ได้แก่ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4) ความต้องการที่เห็นคุณค่าของตนเอง (Esteem Needs) ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคมที่เป็นที่ยอมรับเป็นที่ยกย่องสรรเสริญของบุคคลอื่น

5) ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จตามความนึกคิดของตนเอง (Self-actualization Needs) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ที่คนส่วนมากอยากจะเป็นอยากจะได้ Bernard (1985) ได้กล่าวถึงสิ่งจูงใจซึ่งหน่วยงานหรือผู้บริหารหน่วยงานใช้เป็นเครื่องกระตุ้นบุคคลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานไว้ 3 ประการ ดังนี้

1) สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงิน สิ่งของที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานเป็นการตอบแทนเป็นการชดเชยหรือเป็นรางวัลที่เขาได้ปฏิบัติงานให้แก่หน่วยงานมาแล้วเป็นอย่างดี

2) งานนั้นต้องสามารถวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3) เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

- (1) คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- (2) มีผลงานกลับมาให้ผู้ทำทราบโดยตรง
- (3) งานนั้นเป็นสิ่งที่พึงปรารถนา
- (4) งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

นอกจากนี้ วราภรณ์ รัชตะวรรณ (2539 : 16 – 18 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2546 : 34 - 36) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในงานบริการไว้ 2 ประการ คือ

1) ความพึงพอใจของผู้ให้บริการผู้ให้บริการหรือผู้ปฏิบัติงาน จะทำงานให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรจะต้องมีปัจจัยต่างๆ ดังนี้

(1) ความมั่นคงปลอดภัยเป็นความมั่นคงในการทำงาน ความมั่นคงที่หน่วยงานทำให้เกิดความรู้สึกเชื่อถือไว้นิ่งเชื่อใจแก่ผู้ปฏิบัติงานทั้งชายและหญิง มักจะมีความรู้สึกว่าการมั่นคงปลอดภัยนี้เป็นองค์ประกอบแรก ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานและความต้องการความมั่นคงปลอดภัยจะมีเพิ่มมากขึ้นตามอายุของผู้ปฏิบัติงาน

(2) โอกาสความก้าวหน้าในการทำงานจากผลการวิจัยหลายเรื่อง การไม่มีโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน จะก่อให้เกิดความไม่ชอบงานและผู้ชายจะมีความต้องการโอกาสก้าวหน้าในการทำงานสูงกว่าหญิง ความต้องการเรื่องนี้จะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

(3) ค่าจ้างหรือรายได้และโอกาสก้าวหน้า การทำงานจะมีความสัมพันธ์กับเงินซึ่งผู้ปฏิบัติงานมักจะจัดอันดับค่าจ้างไว้ในอันดับสูง แต่ยัน้อยกว่าโอกาสความก้าวหน้าในการทำงานและความมั่นคงปลอดภัย องค์ประกอบนี้มักจะมีผลให้เกิดความไม่พึงพอใจมากกว่าความพึงพอใจ

(4) สภาพการทำงาน การควบคุมดูแลของผู้บังคับบัญชา เป็นส่วนสำคัญทำให้เกิดความพึงพอใจและพอใจต่องานได้

(5) ลักษณะที่แท้จริงของงานที่ทำตรงกับความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานหากทำตามที่เขาถนัด เขาก็จะเกิดความพึงพอใจ

(6) ผลประโยชน์ตอบแทน ได้แก่ เงินบำเหน็จบำนาญ ค่ารักษาพยาบาล เงินสวัสดิการ วันหยุด วันพักผ่อนต่างๆ

(7) ลักษณะทางสังคม การเป็นที่ยอมรับในสังคมในงานที่ทำการให้สังคมยอมรับ

(8) ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ทักษะ ทักษะ การศึกษา บุคลิกส่วนตัว ความเฉลียวฉลาด

(9) คำชมเชยยกย่อง พุดจาอย่างสุภาพ มีผลในการปฏิบัติงานของผู้ใช้บริการ

2) ความพึงพอใจของผู้รับบริการเป็นความนึกคิด ทักษะของผู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานของผู้ให้บริการว่า มีความพึงพอใจอะไรบ้าง โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้รับบริการดังนี้ คือ

(1) ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ สภาพการทำงานมีผลต่อความคิด ทักษะในการรับบริการอย่างมาก

(2) ความรวดเร็วในการให้บริการ มีความสำคัญอย่างมากในการทำให้เกิดความพึงพอใจเพราะผู้รับบริการทุกคนต้องการได้รับความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อประสานงาน

(3) การประชาสัมพันธ์ในงานที่ให้บริการ เพื่อให้ทราบขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติหลักฐานเอกสารที่ต้องการใช้มีอะไร มีการกำหนดขั้นตอนอย่างไร รู้ว่าจะได้รับผลการบริการอย่างช้าเมื่อไรชี้แจงเหตุผลการดำเนินงานเพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการดำเนินงาน

(4) ระบบการทำงาน หน่วยงานมีกฎระเบียบ ข้อบังคับ ข้อปฏิบัติอย่างไร ผู้รับบริการมีความเข้าใจในการบริหารงานขององค์กรมากน้อยเพียงใด ถ้ามีความเข้าใจมากก็จะมีเหตุผลเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติทำให้เกิดความพอใจมากกว่าผู้ที่ไม่รู้กฎระเบียบ

(5) ความยุติธรรมในการให้บริการ ผู้รับบริการชอบให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติต่อผู้รับบริการเสมอกันหมด มิใช่เลือกปฏิบัติ มีความเท่าเทียมกันในการให้บริการ

(6) การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ปฏิบัติงาน การพุดจาที่ดีของเจ้าหน้าที่ให้บริการช่วยแนะนำชี้แจงในการให้บริการ มีความสัมพันธ์ในแง่ก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีของผู้รับบริการนั้นๆ ลดความไม่พึงพอใจในการให้บริการ

(7) คุณภาพของการให้บริการ ความถูกต้องของผลบริการว่าดำเนินการไปได้ถูกต้องตรงตามความต้องการหรือไม่เพียงใด หากการให้บริการมีความถูกต้องก็จะทำให้ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจมาก ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติทางด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเกิดขึ้นต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถสนองตอบความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับค่านิยม ประสบการณ์รวมถึงสถานะของบุคคลด้วย

เกณฑ์การแปลผลที่เหมาะสมที่สุดของ Rating Scale

เนื่องจากการวิจัยทางสังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ และการศึกษา มักจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อรวบรวมข้อมูลจากประชากร และ/หรือกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาและนำมาวิเคราะห์แล้วแปลผลโดยใช้สถิติและเกณฑ์ในการแปลผลได้ในหลายลักษณะ เช่น การแปลผลในรูปร้อยละ หรือ เปอร์เซนต์ แต่ถ้าต้องการทราบผลโดยสรุปอย่างกระชับชัดเจนถึงระดับความคิดเห็นของกลุ่มที่ศึกษามากขึ้นกว่าการแปลผลโดยใช้ร้อยละซึ่งมีอาจสนองตอบต่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ได้ จำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นซึ่งวิธีที่นิยมใช้กันคือการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

การแปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตนั้นจะทำได้โดยกำหนดคะแนนแทนน้ำหนักให้แก่ช่วงของระดับความคิดเห็นแล้วคำนวณค่าเฉลี่ย และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย ซึ่งการหาค่าเฉลี่ยโดยทั่วไปก็มักจะใช้ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าน้ำหนักของแต่ละระดับกับค่าความถี่ในระดับนั้น แล้วหารด้วยความถี่ทั้งหมด

ในการกำหนดเกณฑ์ของการแปลความหมายนั้นทำได้หลายแบบ ดังนี้

แบบที่ 1 : ค่าเฉลี่ย ความหมาย

- 4.21 - 5.00 มากที่สุด
- 3.41 - 4.20 มาก
- 2.61 - 3.40 ปานกลาง
- 1.81 - 2.60 น้อย
- 1.00 - 1.80 น้อยที่สุด

การกำหนดเกณฑ์เช่นนี้ ยึดหลักว่า ให้ช่วงห่างหรือพิสัยของคะแนนทุกระดับเท่ากัน ซึ่งเมื่อกำหนดน้ำหนักคะแนนระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ น้อยที่สุด เป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ก็จะได้พิสัยเป็น $5-1 = 4$ เฉลี่ยแต่ละช่วงห่างกัน $4/5 = 0.8$

ถ้าการคำนวณค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่ได้เป็นจำนวนเต็มก็ไม่มีปัญหาแต่อย่างไร แต่ถ้าค่าที่ได้เป็นเลขทศนิยมก็จะต้องมีการปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็ม เช่น 1.65 ก็ปัดเป็น 2 เพราะมีค่าใกล้ 2 มากกว่า 1 ก็ยังมีความชัดเจนไม่เกิดข้อถกเถียง

เมื่อมาใช้เกณฑ์ตามแบบที่ 1 ที่ทุกระดับมีช่วงห่างของคะแนนเท่ากันอาจก่อให้เกิดการขัดกับหลักของการปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็มดังที่กล่าวมาข้างต้น เช่น เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยเป็น 1.80 ก็จะแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดว่าอยู่ในระดับน้อยที่สุด ทั้ง ๆ ที่ 1.80 เมื่อปัดเศษเป็นจำนวนเต็มจะเป็น 2 ซึ่งตรงกับระดับน้อยทำให้ขัดแย้งกัน แสดงว่าการใช้เกณฑ์ตามแบบที่ 1 อาจจะทำให้เกิดข้อโต้แย้งได้ในบางค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้

เพื่อประนีประนอมเงื่อนไขดังกล่าวนี้จึงนำการกำหนดน้ำหนักประจำของแต่ละระดับมาบูรณาการร่วมกับหลักการปัดเศษทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็มโดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลเป็นแบบที่ 2 ดังนี้

แบบที่ 1 : ค่าเฉลี่ย ความหมาย

4.50 - 5.00 มากที่สุด

3.50 - 4.49 มาก

2.50 - 3.49 ปานกลาง

1.50 - 2.49 น้อย

1.00 - 1.49 น้อยที่สุด

เกณฑ์แบบที่ 2 นี้ ช่วงระดับคะแนนมากที่สุดกับน้อยที่สุดจะมีน้อยกว่าระดับอื่น โดยช่วงคะแนนมากที่สุด และน้อยที่สุดช่วงละประมาณ 0.5 แต่ในช่วงอื่น ๆ ประมาณ 1 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ย 1.80 ก็จะตกอยู่ในระดับน้อย ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพิเศษแต่เน้นแบบที่ 2 จะสอดคล้องกับหลักทั่วไปของการพิเศษ แต่ คะแนนเฉลี่ยเป็น 4.50, 3.50, 2.50 และ 1.50 ก็เป็นจุดที่มีปัญหาเช่นเดียวกัน เช่น 4.50 ถูกปัดเป็น 5 ในระดับมาก ทั้ง ๆ ที่ 4.50 มีระยะห่างจาก 5 กับ ห่างจาก 4 เป็นระยะที่เท่ากัน อาจมีข้อคำถามขึ้นว่าทำไมไม่ปัดเป็น 4 ละ?? แล้วจะตอบเช่นไร

ดังนั้นเกณฑ์การแปลความหมายที่เหมาะสมที่สุดปัดข้อโต้แย้งทั้งหมดโดยพัฒนาจากแนวคิดทั้งสองแบบดังกล่าว เป็นดังนี้

แบบที่ 1 : ค่าเฉลี่ย ความหมาย

4.51 - 5.00 มากที่สุด

3.51 - 4.50 มาก

2.51 - 3.50 ปานกลาง

1.51 - 2.50 น้อย

1.00 - 1.50 น้อยที่สุด

ตัวอย่างการการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจใน -----ผลิตภัณฑ์ของนักเรียน ----- ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้สำรวจโดยใช้แบบสำรวจที่มีหัวข้อในการประเมิน ---จำนวนข้อที่ประเมิน---หัวข้อ และมีคำถามปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบสอบถาม โดยสำรวจจากนักเรียนทั้งหมดที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด จำนวน ----- คน เกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับ ความพึงพอใจ	มากที่สุด	5	คะแนน
ระดับ ความพึงพอใจ	มาก	4	คะแนน
ระดับ ความพึงพอใจ	ปานกลาง	3	คะแนน
ระดับ ความพึงพอใจ	น้อย	2	คะแนน
ระดับ ความพึงพอใจ	น้อยที่สุด	1	คะแนน

การสรุปผลการประเมิน เมื่อได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละข้อแล้ว นำมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินผล ซึ่งมีการแปลผลตามระดับค่าเฉลี่ยจากอันตรภาคชั้น ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.01 - 1.50 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลกำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการอ่านหนังสือเพิ่มเติม เรื่อง “ในคนมีปลาในขามีครีบ”

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. เนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร	3.70	0.75	มาก
2. เนื้อหาสาระถูกต้องตามหลักวิชาและทันสมัย	3.79	0.80	มาก
3. เนื้อหาและภาษาที่ใช้มีเหมาะสม	3.78	0.74	มาก
4. ลำดับเรื่องเหมาะสมน่าติดตาม	3.35	0.90	ปานกลาง
5. ความยาวของเนื้อเรื่องมีความเหมาะสม	3.26	0.87	ปานกลาง
6. ราคาหนังสือมีความเหมาะสม	3.14	0.78	ปานกลาง
7. ส่งเสริมการเรียนรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง	3.65	0.93	มาก
8. พัฒนาความสามารถทางความคิดของผู้เรียน	3.67	0.79	มาก
9. สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์	3.40	0.80	ปานกลาง
10. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	3.69	0.89	มาก
รวม	3.54	0.82	มาก

จากผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการอ่านหนังสือเพิ่มเติม เรื่อง “ในคนมีปลาในขามีครีบ” พบว่า นักเรียนมีความพอใจอยู่ในระดับมากจำนวน 6 รายการ ได้แก่ เนื้อหา สอดคล้องกับหลักสูตร เนื้อหาสาระถูกต้องตามหลักวิชาและทันสมัย เนื้อหาและภาษาที่ใช้มีเหมาะสม ส่งเสริม การเรียนรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง พัฒนาความสามารถทางความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อ วิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีความพึงพอใจระดับปานกลางจำนวน 4 รายการ ได้แก่ ลำดับเรื่องเหมาะสมน่า

ติดตาม ความยาวของเนื้อเรื่องมีความเหมาะสม ราคาหนังสือมีความเหมาะสม สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ความพึงพอใจโดยรวมของการอ่านหนังสือนอกเวลาอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการอ่านหนังสือเพิ่มเติม เรื่อง “ในคนมีปลาในขามีครีบ”

1. นักเรียนมีเวลาในการอ่านหนังสือน้อย เนื่องจากต้องเตรียมตัวในการสอบเรียนต่อ
2. หนังสือมีจำนวนจำกัด ต้องแบ่งกันอ่าน จึงทำให้มีเวลาในการอ่านน้อย
3. ได้ความรู้ใหม่ๆ และได้แนวคิดในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น
4. เนื้อหาหนังสือน่าติดตาม ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อ

การเขียนรายงานการพัฒนานวัตกรรม

รูปแบบการเขียนรายงานการพัฒนานวัตกรรม สามารถทำได้ 2 แบบ คือ แบบเป็นทางการ กับแบบไม่เป็นทางการ เสนอไม่เป็นทางการ ก็สามารถดูแนวแบบเป็นทางการได้ แต่ตัดหัวข้อบางหัวข้อออก

รูปแบบการรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมแบบเป็นทางการหรือแบบสากล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนหน้า ส่วนเนื้อหา และส่วนท้าย สำคัญแต่ละส่วน ซึ่งยึดตามรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัย สำหรับการเขียนรายงานการพัฒนานวัตกรรม ควรประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อย ต่อไปนี้ คือ

1. ส่วนหน้า

- ปก
- สารบัญ
- สารบัญตาราง
- สารบัญภาพ

2. ส่วนเนื้อหาประกอบด้วย

- บทที่ 1 ความเป็นมาหรือความสำคัญของปัญหาหรือภูมิหลัง
 - วัตถุประสงค์
 - ขอบเขต
 - ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- บทที่ 2
 - เอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- บทที่ 3
 - วิธีดำเนินการ ประกอบด้วย
 - กลุ่มตัวอย่าง
 - เครื่องมือที่ใช้
 - วิธีการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพ

- ระยะเวลาที่จัดเก็บข้อมูล

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2
- ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อน-หลังเรียน โดยใช้ t-test
- ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

3. ส่วนท้าย

- บรรณานุกรม
- ภาคผนวก

ตัวอย่างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล, คู่มือการใช้นวัตกรรม, ตัวอย่างนวัตกรรม/สื่อ, แบบประเมินนวัตกรรม, ประวัติผู้รายงาน

สรุปท้ายบทที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานการใช้นวัตกรรม

ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานการใช้นวัตกรรม ทั้งนี้การเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความครบถ้วนจำเป็นต้องใช้สถิติต่างๆ มาช่วยดำเนินการที่ต้องศึกษาได้ โดยทั่วไปสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สถิติบรรยาย (descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (Inferential statistics)

รูปแบบการเขียนรายงานการพัฒนานวัตกรรม สามารถทำได้ 2 แบบ คือ แบบเป็นทางการ กับแบบไม่เป็นทางการ เสนอไม่เป็นทางการ ก็สามารถดูแนวแบบเป็นทางการได้ แต่ตัดหัวข้อบางหัวข้อออก

รูปแบบการรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมแบบเป็นทางการหรือแบบสากล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนหน้า ส่วนเนื้อหา และส่วนท้าย สำคัญแต่ละส่วน ซึ่งยึดตามรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัย สำหรับการเขียนรายงานการพัฒนานวัตกรรม

คำถามทบทวน

บทที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานการใช้นวัตกรรม

1. เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคืออะไร และมีวิธีการเก็บข้อมูลอย่างไร
2. สถิติสำหรับใช้ในการหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคืออะไร และหาอย่างไร
3. การบ่งบอกถึงคุณภาพและประสิทธิภาพสื่อนวัตกรรมควรมีการแสดงข้อมูลอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีและการสื่อสาร เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2549.
- _____. เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2549.
- ธีราพร วิษณุโรจน์จรัส. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ และการประมวลผลคำ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษามหาบัณฑิต, พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2552.
- ภัทรา นิคมมานนท์. การวัดผลการประเมินผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2550.
- ประชุม พลเมืองดี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ความคงทนในการเรียนรู้และ ความพึงพอใจการเรียนรู้วิชาห้องสมุด และการศึกษาค้นคว้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา ขั้นสูงโดยใช้บทเรียน โปรแกรมและการสอนตามปกติ. ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2549.

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- _____. สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (ตอนที่ ๒) [Online], 6 กันยายน 2553, แหล่งที่มา <http://gotoknow.org/blog/kriang>.
- _____. คุณค่าของสื่อการสอน. [Online], 12 กันยายน 2553. แหล่งที่มา <http://202.143.161.22/e-Learning.html/a009.html>.
- กิดานันท์ มลิทอง. สื่อการสอนและฝึกอบรมจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548, 18)
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2541.
- _____. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- _____. คำบรรยายวิชาบทเรียนสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- _____. เทคโนโลยีและการสื่อสาร เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2549.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2549.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, 2526.
- _____. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.
- _____. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เอกสารประกอบการสอน (คู่มือเรียน) รายวิชา 503801 คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและการสอน (Computer for Education and Training). มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น จำกัด, 2551.
- ธีราพร วิษณุโรจน์จรัส. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์และการประมวลผลคำ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษามหาบัณฑิต, พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

- ประชุม พลเมืองดี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ความคงทนในการเรียนรู้และ ความพึงพอใจการเรียนรู้วิชาห้องสมุด และการศึกษาค้นคว้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ขั้นสูงโดยใช้บทเรียน โปรแกรมและการสอนตามปกติ. ปริญญาานิพนธ์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2549.
- ประยงค์ วุฒิชัยภูมิ. การพัฒนาแผนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างเว็บ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. สื่อการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. [Online], 1 กันยายน 2553. แหล่งที่มา <http://ednet.kku.ac.th/~paisan/media/edmedia.doc>.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2552.
- ภัทรา นิคมมานนท์. การวัดผลการประเมินผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2550.
- วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรื่องสุวรรณ. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.
- _____. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- _____. การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษา และการเขียนรายงานการวิจัย. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษาและการเขียนรายงานการวิจัย. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.). การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (DLIT) สงวนลิขสิทธิ์ © 2559. [Online], 1 กันยายน 2559.แหล่งที่มา <http://dlit.ac.th/>.