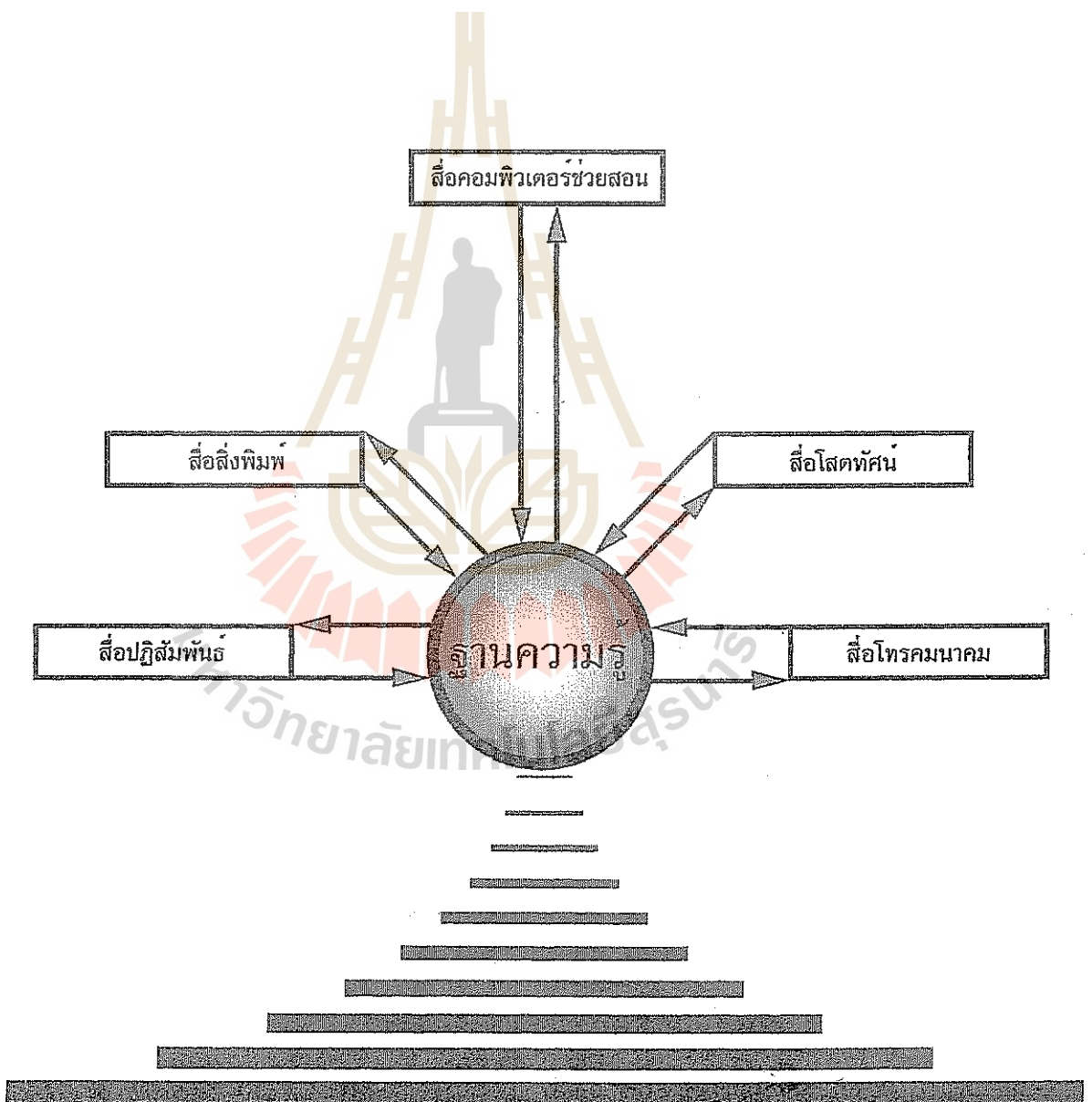




มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
คณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล  
ระบบการศึกษาไร้พรมแดน "แผนมทส."

## ชุดสื่อประสมการศึกษาไร้พรมแดน



Multimedia for Borderless Education



ชุดสื่อประสมการศึกษาไร้พรมแดน



คณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2540

## คำนำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้พัฒนาระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีโทรคมนาคมเป็นช่องทางในการถ่ายทอดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในระบบจริงและเสมือนจริง และใช้ชุดสื่อประสมเพื่อเป็นสื่อนำเสนอสาระ ความรู้แก่ผู้เรียน ให้สามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียนตามปกติ วิธีการจัดการศึกษาไร้พรมแดนเช่นนี้ช่วยให้ผู้เรียนไม่ต้องแยกชีวิตการเรียนกับชีวิตการทำงานและการดำเนินชีวิตโดยปกติ จึงเป็นวิธีการจัดการศึกษาที่ช่วยเพิ่มพูนคุณภาพการทำงานและชีวิตได้ตามหลักของ “การศึกษาตลอดชีวิต” และ “การศึกษาสำหรับทุกคน”

ระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ใช้ระบบการสื่อสารหลาย ๆ รูปแบบประสมกัน โดยใช้ชุดสื่อประสมแทนการใช้สื่อเฉพาะอย่างเฉพาะประเภท ด้วยเหตุผลที่ว่าสื่อแต่ละประเภทต่างก็มีจุดดีและจุดด้อย การใช้สื่อประเภทใดประเภทหนึ่งเพียงอย่างเดียวย่อมไม่เกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปของสื่อประสม (Multimedia) ที่ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้เรียนได้ก่อให้เกิดการเรียนรู้เสมือนจริงที่ผู้เรียนรู้สึกเหมือนเรียนในชั้นเรียนปกติ การจัดการศึกษาไร้พรมแดนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจึงใช้สื่อ 5 ประเภท ได้แก่ สื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน และ สื่อโทรคมนาคม การใช้สื่อประสมมีลักษณะเป็นแบบคู่ขนาน ที่ยึดสื่อปฏิสัมพันธ์ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลัก โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน และสื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริม

ลักษณะของสื่อประสมนอกจากปรากฏในการประยุกต์ใช้สื่อทั้ง 5 ประเภท ในลักษณะประสมประสานกันในภาพรวมเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แล้ว ลักษณะของการประสมสื่อยังปรากฏในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Multimedia Hypertext CAI) ที่ประสมตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงเข้าด้วยกัน เพื่อนำเสนอสาระ ความรู้ ในรูปของบทเรียนให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามกำลังความสามารถของตน

เอกสาร ชุดสื่อประสมการศึกษาไร้พรมแดน ได้นำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับสื่อแต่ละประเภทในชุดสื่อประสมที่ใช้ในการเรียนการสอน สื่อแต่ละประเภทจะประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับ

ความนำ ได้แก่ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์

รายละเอียดของสื่อแต่ละประเภท ในด้านรูปแบบ สถานภาพ องค์ประกอบของสื่อ

ทรัพยากรที่ต้องการ ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน เครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง วิธีการผลิต

บุคลากร งบประมาณ แรงจูงใจในการสนับสนุน

การใช้สื่อแต่ละประเภทในการเรียนการสอน ได้แก่

บริบทในการใช้ ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน การเตรียมการใช้สื่อ  
เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อ และบทบาทผู้เกี่ยวข้อง

ระบบการจัดการและการผลิตสื่อ และ

การประเมินสื่อแต่ละประเภท

ท้ายที่สุดเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้และการประเมินสื่อแต่ละประเภทเข้าด้วยกันเพื่อใช้ใน  
กิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการศึกษาไร้พรมแดนอย่างมีประสิทธิภาพ





## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
บทที่ 1 ระบบสื่อการศึกษาไร้พรมแดน	1
แนวคิดการศึกษาไร้พรมแดน	1
ระบบสื่อประสมสำหรับการศึกษาไร้พรมแดน	2
บทที่ 2 สื่อปฏิสัมพันธ์	6
ความนำ	6
หลักการและเหตุผล	6
วัตถุประสงค์	6
รายละเอียดของสื่อปฏิสัมพันธ์	7
รูปแบบของสื่อปฏิสัมพันธ์	7
สถานภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์	8
องค์ประกอบสื่อปฏิสัมพันธ์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	10
ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อปฏิสัมพันธ์	12
ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่าย	12
ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่าย	12
ระบบสื่อสารความเร็วสูง	13
บุคลากร	13
การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน	13
บริบทการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์	13
ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	14
การเตรียมการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์	14
เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อปฏิสัมพันธ์	14
บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อปฏิสัมพันธ์	15
บทบาทผู้เรียน	15

	บทบาทผู้สอน	15
	บทบาทหน่วยสนับสนุน	15
	ระบบการจัดการสื่อปฏิสัมพันธ์	15
	การจัดการบริหารทั่วไป	15
	การบริหารและการจัดการเทคโนโลยี	16
	การประเมินสื่อปฏิสัมพันธ์	16
	การประเมินผลการเรียน	16
	การประเมินประสิทธิภาพ	16
	การประเมินคุณภาพ	17
	การประเมินเชิงบริหารและการจัดการ	17
บทที่ 3	สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18
	ความนำ	18
	หลักการและเหตุผล	18
	วัตถุประสงค์	18
	รายละเอียดของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
	รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
	สถานภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
	องค์ประกอบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการศึกษา	21
	ไว้พรมแดน “แผนมทส.”	
	ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
	โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
	เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและการนำเสนอสื่อ	23
	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	วิธีการผลิตและการนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	23
	บุคลากร	26
	งบประมาณ	27
	แรงจูงใจ	28

การสนับสนุน	28
การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน	28
บริบทการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	28
ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	29
การเตรียมการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	29
เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
บทบาทผู้เรียน	31
บทบาทผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	31
บทบาทผู้สนับสนุน	31
ระบบการจัดการและการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	31
ระบบการจัดการสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	31
ระบบการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	31
การประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	32
การประเมินผลการเรียน	32
การประเมินประสิทธิภาพ	32
การประเมินคุณภาพ	32
การประเมินผลกระทบ	33
การประเมินการบริหารและจัดการ	33
บทที่ 4      สื่อสิ่งพิมพ์	34
ความนำ	34
หลักการและเหตุผล	34
วัตถุประสงค์	34

รายละเอียดของสื่อสิ่งพิมพ์	35
รูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์	35
สถานภาพของสื่อสิ่งพิมพ์	35
องค์ประกอบสื่อสิ่งพิมพ์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	36
ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์	37
โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์	37
บุคลากร	37
งบประมาณ	38
แรงจูงใจ	38
การสนับสนุน	38
การใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในการเรียนการสอน	39
บริบทการใช้สื่อสิ่งพิมพ์	39
ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	39
การเตรียมการใช้สื่อสิ่งพิมพ์	39
เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อสิ่งพิมพ์	40
บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อสิ่งพิมพ์	40
บทบาทผู้เรียน	40
บทบาทผู้สอน	40
บทบาทผู้สนับสนุน	41
ระบบการจัดการและการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์	41
ระบบการจัดการสื่อสิ่งพิมพ์	41
ระบบการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์	41
การประเมินสื่อสิ่งพิมพ์	43
การประเมินผลการเรียน	43
การประเมินประสิทธิภาพ	43

	บทบาทผู้เรียน	51
	บทบาทผู้สอน	51
	บทบาทผู้สนับสนุน	51
	ระบบการจัดการและการผลิตสื่อ โสตทัศน	51
	ระบบการจัดการสื่อ โสตทัศน	51
	ระบบการผลิตสื่อ โสตทัศน	52
	การประเมินสื่อ โสตทัศน	52
	การประเมินผลการเรียน	52
	การประเมินประสิทธิภาพ	52
	การประเมินคุณภาพ	53
	การประเมินผลกระทบ	53
	การประเมินการบริหารและจัดการ	53
บทที่ 6	สื่อโทรคมนาคม	54
	ความนำ	54
	หลักการและเหตุผล	54
	วัตถุประสงค์	55
	รายละเอียดของสื่อโทรคมนาคม	55
	รูปแบบของสื่อโทรคมนาคม	55
	สถานภาพของสื่อโทรคมนาคม	58
	องค์ประกอบของสื่อโทรคมนาคมในระบบการศึกษาไร้พรมแดน	59
	“แผนมทส.”	
	ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อโทรคมนาคม	60
	การใช้สื่อโทรคมนาคมในการเรียนการสอน	60
	บริบทการใช้สื่อโทรคมนาคม	60
	ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน	61
	“แผนมทส.”	



		(๖)
		หน้า
	การประเมินคุณภาพ	43
	การประเมินผลกระทบ	44
	การประเมินการบริหารและจัดการ	44
บทที่ 5	สื่อโสตทัศน	45
	ความนำ	45
	หลักการและเหตุผล	45
	วัตถุประสงค์	45
	รายละเอียดของสื่อ โสตทัศน	46
	รูปแบบของสื่อ โสตทัศน	46
	สถานภาพของสื่อ โสตทัศน	46
	องค์ประกอบสื่อ โสตทัศนในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	46
	ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อ โสตทัศน	47
	โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อ โสตทัศน	47
	เครื่องมือและอุปกรณ์สื่อ โสตทัศน	47
	วิธีการผลิตสื่อ โสตทัศน	47
	บุคลากร	48
	งบประมาณ	48
	แรงจูงใจ	48
	การสนับสนุน	48
	การใช้สื่อ โสตทัศนในการเรียนการสอน	49
	บริบทการใช้สื่อ โสตทัศน	49
	ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	49
	การเตรียมการใช้สื่อ โสตทัศน	50
	เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อ โสตทัศน	51
	บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อ โสตทัศน	51

	เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อโทรคมนาคม	61
	บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อโทรคมนาคม	61
	ระบบการจัดการสื่อโทรคมนาคม	61
	การจัดการบริหารทั่วไป	62
	การบริหารและการจัดการเทคโนโลยี	62
	การจัดการระบบสื่อโทรคมนาคม	62
	การประเมินสื่อโทรคมนาคม	62
	การประเมินผลการเรียน	62
	การประเมินประสิทธิภาพ	62
	การประเมินการจัดการ	63
บทที่ 7	การประสมสื่อ	64
แผนภูมิที่	1 ชุดสื่อประสมระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”	5
	2 ขั้นตอนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์	42
	3 ระยะเวลาหนึ่งของการใช้สื่อประสม	66
	4 ระยะเวลาสองของการใช้สื่อประสม	68
	5 ระยะเวลาสามของการใช้สื่อประสม	70

# บทที่ 1

## ระบบสื่อการศึกษาไร้พรมแดน

ตามระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ชุดสื่อประสมเป็นเครื่องมือการสื่อสารที่มีความสำคัญในการสร้างฐานความรู้ (Knowledge Base) ที่จะให้ผู้เรียนทั้งในระบบห้องเรียนแบบเผชิญหน้า และระบบทางไกลสามารถเข้าถึง สืบค้น และแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ได้อย่างสะดวก กว้างขวาง และลุ่มลึกตามความสามารถ ความสนใจและความสะดวกของผู้เรียนแต่ละคน

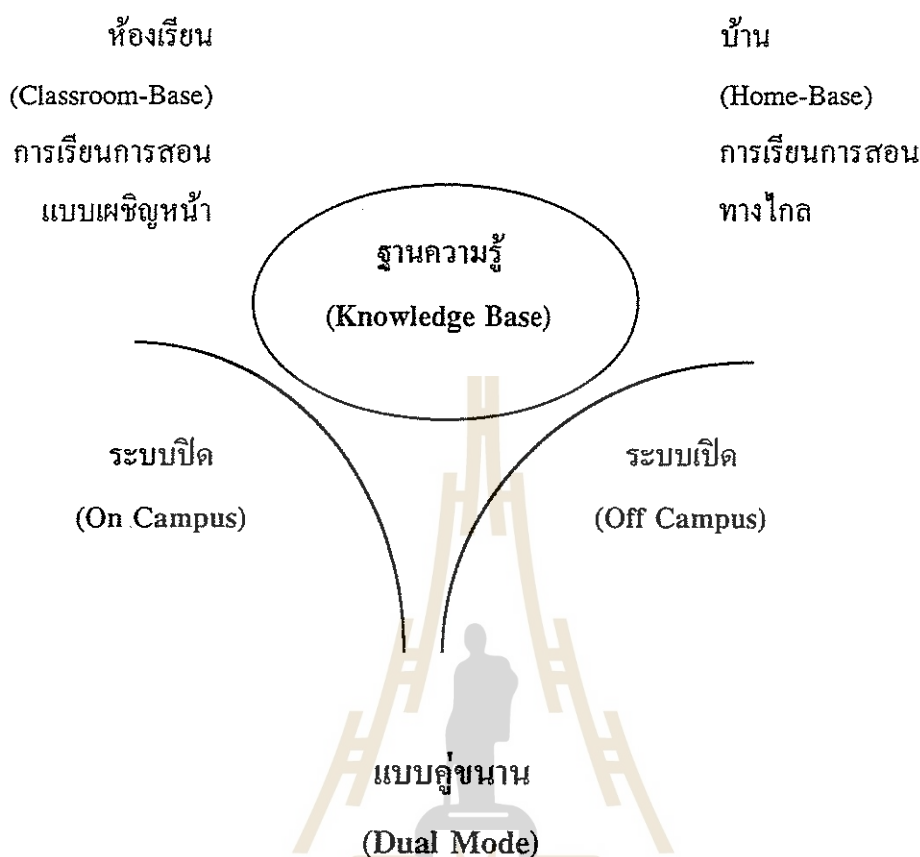
### 1. แนวคิดการศึกษาไร้พรมแดน

ระบบการศึกษาไร้พรมแดนเป็นการศึกษาเต็มรูปแบบที่จะสนองความต้องการอันไม่จำกัดของมนุษย์ในการเพิ่มพูนปัญญาของตน ที่มุ่งเปิดโอกาสและขยายโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้อย่างไร้ขอบเขตโดยไม่เลือกวัย เวลา สถานที่ วิธีการและช่องทางการสื่อสาร และถือเอาโลกเป็นวิทยาเขตที่หาขีดจำกัดมิได้ การศึกษาหาความรู้ของผู้เรียนจึงจำกัดเพียงแค่งินตนาการ ความพยายาม และความปรารถนาของผู้เรียนที่จะเสาะแสวงหาความรู้และประสบการณ์มาใช้เพิ่มคุณภาพชีวิตและการทำงานเท่านั้น

การศึกษาไร้พรมแดนที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีเป็นแค่คุณภาพที่สะท้อนภาพของการศึกษาทางไกล แต่ต้องมีแนวทางการดำเนินการที่เป็นรูปธรรมในการจัดการศึกษาโดยใช้ศักยภาพและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม สำหรับเป็นช่องทางที่มีความสำคัญในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระและประสบการณ์แบบสองทางระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งในบริบทของการศึกษาแบบเผชิญหน้าในระบบจำกัดรับ (ระบบปิด) สำหรับการเรียนการสอนที่ใช้ในห้องเรียนเป็นสถานที่ถ่ายทอดความรู้ และบริบทการศึกษาแบบไม่เผชิญหน้า (ระบบเปิด) ในรูปแบบการศึกษาทางไกลที่ใช้บ้านหรือสถานที่ทำงานเป็นแหล่งเรียนรู้

เพื่อให้บรรลุผลดังกล่าวมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องพัฒนาระบบสื่อประสมเพื่อสร้างฐานความรู้ (Knowledge Base) สำหรับการศึกษาไร้พรมแดนที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับโครงสร้างพื้นฐานและสภาพความพร้อมของสถาบันการศึกษาและผู้เรียนอย่างแท้จริง

## การศึกษาไร้พรมแดน (Borderless Education)



### 2. ระบบสื่อประสมสำหรับการศึกษาไร้พรมแดน

การจัดการศึกษาไร้พรมแดนจำเป็นต้องมีการเลือกและพัฒนาสื่อประสมที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุและถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการจัดระบบสื่อประสมที่ให้สื่อแต่ประเภททำหน้าที่ได้อย่างดีที่สุด และมีความประสานสัมพันธ์กับสื่ออื่นเป็นอย่างดี

#### 2.1 องค์ประกอบสื่อการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” สื่อประสมที่กำหนดให้เป็นสื่อหลักได้แก่สื่อปฏิสัมพันธ์ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนสื่อเสริม ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อโทรคมนาคม

#### 2.2 ทิศทาง วิธี ขั้นตอนและความสัมพันธ์ของสื่อประสม

จากสื่อหลักและสื่อประสมทั้ง 2 ประเภท ที่จะนำมาใช้ในระบบการศึกษา “แผนมทส.” ได้มีการกำหนดทิศทาง วิธี ขั้นตอนและความสัมพันธ์ ไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตและบริหารสื่อประสม

2.2.1 ทิศทางการผลิตและการใช้สื่อ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีถือว่าสื่อประสมทุกประเภทมีจุดเริ่มต้นจากแผนแม่บท คือ ระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” และระบบการผลิตสื่อการศึกษาไร้พรมแดน ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้พัฒนาขึ้น ทั้งที่เป็นระบบการผลิตสื่อที่เป็นระบบรวมและระบบการผลิตเฉพาะสื่อ ในส่วนของรูปแบบและรายละเอียดเชิงเทคนิคเพื่อให้สามารถสื่อสารกันได้อย่าง

ชัดเจนในกลุ่มผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการศึกษาไร้พรมแดน แล้วจึงดำเนินการในรายละเอียดที่เกี่ยวกับสื่อของแต่ละสาขาวิชา หลักสูตร และรายวิชา ทั้งนี้ การผลิตสื่อประสมประเภทใด ๆ จะต้องอิงระบบการผลิตสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น

2.2.2 วิธีการผลิตและการใช้สื่อ จำแนกเป็น 3 เส้นทาง ตามระยะเวลาการดำเนินการและตามความพร้อมของผู้เรียน

1) ตามระยะเวลาการดำเนินการ กำหนดเป็น 3 ระยะ

**ระยะแรก** ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาสาระส่วนใหญ่จากสื่อปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ่านระบบการประชุมทางไกลและมีการศึกษาจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระยะ ๆ ในสัดส่วนสื่อปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อคอมพิวเตอร์ โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริมที่ช่วยกำหนดแนวทางการเรียน และสื่อโสตทัศนกับสื่อโทรคมนาคมสนับสนุน (ดูแผนภูมิที่ 3)

**ระยะที่สอง** ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาสาระจากสื่อปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบการประชุมทางไกล และจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระยะๆ ในสัดส่วนที่เท่าหรือใกล้เคียงกัน ส่วนสื่อสิ่งพิมพ์มีบทบาทน้อยลงในการช่วยกำหนดแนวทางการเรียน และสื่อโสตทัศนกับสื่อโทรคมนาคมสนับสนุน (ดูแผนภูมิที่ 4)

**ระยะที่สาม** ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาสาระส่วนใหญ่จากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสื่อปฏิสัมพันธ์เป็นระยะๆ เพื่อการสอนเสริมและทบทวน ในสัดส่วนที่ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์น้อยกว่าสื่อคอมพิวเตอร์

สื่อปฏิสัมพันธ์ทำหน้าที่เพียงการปฐมนิเทศวิชาการสอนเสริม (Tutorial) และการสรุป

สื่อคอมพิวเตอร์ เสนอเนื้อหาสาระเป็นหลักในรูปแบบที่ผู้เรียนสามารถสืบค้น มีปฏิสัมพันธ์ประกอบกิจกรรมและได้รับผลย้อนกลับ รวมทั้งการประเมินก่อนและหลังเรียนที่สามารถบันทึก วิเคราะห์ ประมวลผล และรายงานผลการประเมินได้ตลอดเวลา

นอกจากนี้สื่อคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่แทนสิ่งพิมพ์มากขึ้นในการกำหนดแนวทางการเรียน (Study Guide) แผนกิจกรรมประจำวิชา (Course Bulletin) การสร้างสภาพการณ์จำลอง เช่น ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Lab) และการให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ส่วนสื่อสิ่งพิมพ์มีหน้าที่ในการเป็นประมวลสาระสรุป และการทำกิจกรรมเสริมประสบการณ์ที่ไม่สามารถกระทำได้โดยทางคอมพิวเตอร์ โดยมีสื่อโสตทัศนกับสื่อโทรคมนาคมสนับสนุน (ดูแผนภูมิที่ 5)

สัดส่วนการประสมสื่อหลักคือ สื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อเสริมจะนำเสนอในบทที่ 7

2) ตามความพร้อมของผู้เรียน จำแนกผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มก็เลือกเส้นทางเดินตามความพร้อมด้านสื่อโทรคมนาคม และสภาพแวดล้อมรอบตัว กล่าวคือ บางกลุ่มอาจเลือกเรียน



จากเส้นทางที่ 1 ที่ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์เป็นหลัก บางกลุ่มอาจเลือกเรียนจากเส้นทางที่ 2 ซึ่งใช้สื่อปฏิสัมพันธ์กับสื่อคอมพิวเตอร์ในสัดส่วนที่เท่ากัน อีกกลุ่มหนึ่งอาจเลือกเรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์เป็นหลัก

2.2.3 ขั้นตอนการผลิตและการใช้สื่อ ต้องมีการกำหนดขั้นตอนสองแนวทางคือ ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างหลีกเลี่ยงหรือสลับเปลี่ยนไม่ได้ และขั้นตอนที่อาจสลับกันได้ โดยทั่วไปขั้นตอนการผลิตสื่อประกอบด้วย การวางแผน การเตรียมการ การผลิต การนำเสนอ และการประเมิน ซึ่งมีขั้นตอนย่อยตามที่จำเป็น

2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อหลักและสื่อเสริม สื่อหลักเป็นสื่อที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้ครบถ้วนและผู้เรียนเข้าถึงได้ ส่วนสื่อเสริมเป็นสื่อที่ใช้ขยายเนื้อหาสาระที่สื่อหลักไม่สามารถถ่ายทอดได้อย่างชัดเจน

ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อในระบบการศึกษาใช้พรมแดน “แผนมทส.”

สามารถอธิบายได้ 3 ประการ

*ประการแรก* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีใช้สื่อหลักคือสื่อปฏิสัมพันธ์กับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อปฏิสัมพันธ์ส่วนใหญ่เป็นปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่อ อาทิ ประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Teleconferencing) และอาจมีปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้าในบางกรณี เช่น ในการสอนเสริม

ส่วนสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะอยู่ในรูปซีดีและเครือข่ายออนไลน์ผ่านโยนนำแสง เช่น ในระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

*ประการที่สอง* มีการแบ่งสัดส่วนความสัมพันธ์ด้านบทบาทระหว่างสื่อหลักทั้งสองประเภท ในลักษณะการลดบทบาทสื่อหนึ่งและเพิ่มบทบาทอีกสื่อหนึ่ง โดยในระยะแรก สื่อปฏิสัมพันธ์จะมีบทบาทสูงและใช้เป็นส่วนใหญ่ก่อน แล้วค่อยเปลี่ยนเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ในภายหลัง ทั้งนี้จะมีผลต่อบทบาทของสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อโทรคมนาคมที่เป็นสื่อเสริมด้วย

*ประการที่สาม* สื่อเสริมทำหน้าที่แตกต่างกันไปตามธรรมชาติของสื่อ

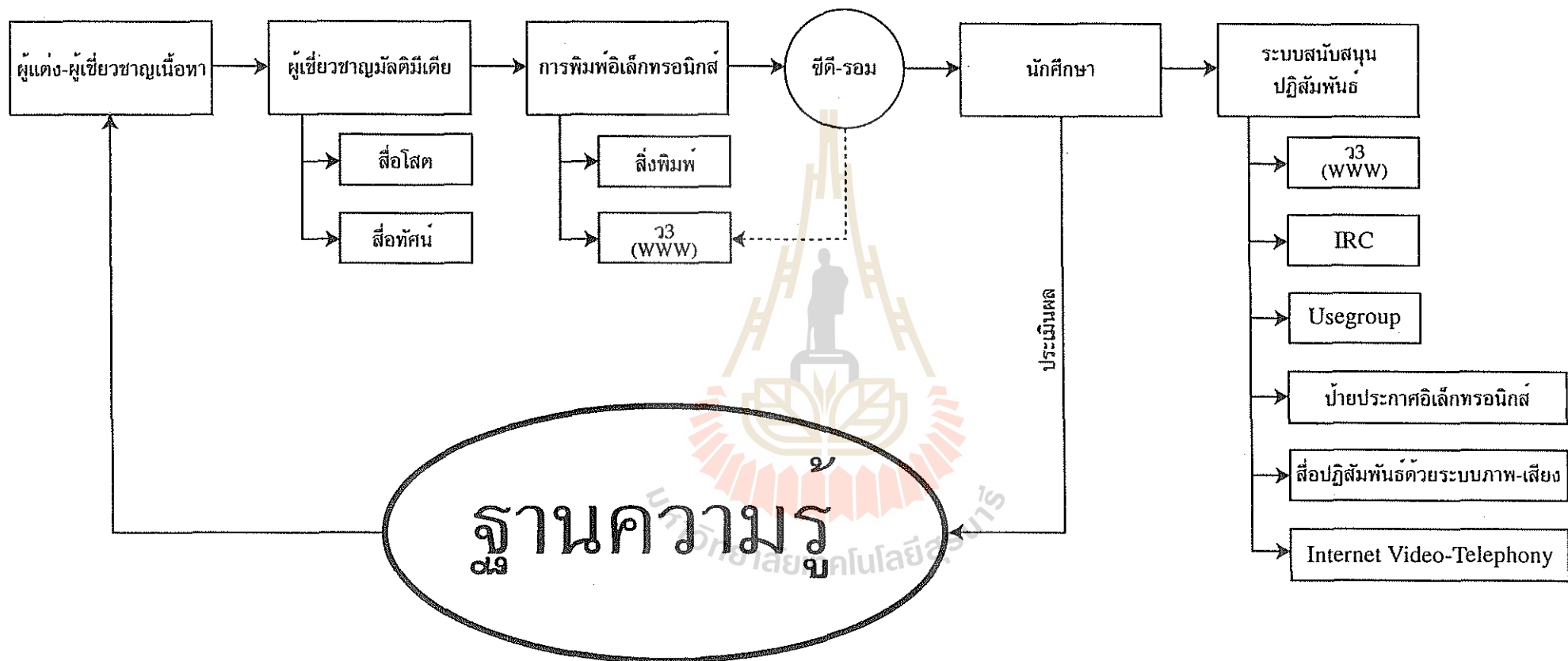
สื่อสิ่งพิมพ์ ใช้เป็นคู่มือเพื่อนำร่องและชี้แนวทางการศึกษา (Study Guide)

นำการประกอบกิจกรรมประจำวิชา (Course Bulletin) และเป็นแบบฝึกปฏิบัติ (Work Book) และประมวลสาระสรุป (Course Summary)

สื่อโสตทัศน์ ได้แก่สื่อที่เสนอด้วยภาพและหรือเสียง เช่น เทปเสียง เทปภาพ ภาพชุด แผนภูมิ แผนภาพ ฯลฯ ใช้เป็นเอกเทศประกอบการสอนผ่านสื่อปฏิสัมพันธ์ และการสอนแบบเผชิญหน้า และเป็นส่วนหนึ่งของสื่อหลักและสื่อเสริม เช่น ใช้ในสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อโทรคมนาคม

สื่อโทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์ โทรสาร และอินเทอร์เน็ต ใช้ในการติดต่อสื่อสาร การให้คำปรึกษาแนะนำ ตอบคำถามและชี้แจงปัญหาต่าง ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อประสมจะนำเสนอโดยละเอียดในบทที่ 2-6



แผนภูมิที่ 1 ชุดสื่อประสม ระบบการศึกษาไร้พรมแดน " แผนมทส. "

## บทที่ 2

### สื่อปฏิสัมพันธ์

รัฐบาลไทยทุกยุคทุกสมัยมีปณิธานที่จะขยายโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม เช่น ระบบโทรศัพท์ ไปยังหมู่บ้านต่าง ๆ ให้ทั่วถึง นโยบายนี้เองเป็นจุดเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การขยายบริการโทรคมนาคมในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งใช้เทคโนโลยีขั้นสูงโดยเริ่มต้นในจังหวัดใหญ่ ๆ ในภาคต่าง ๆ ของประเทศ ตัวอย่างที่สำคัญ เช่น การให้สัมปทานเอกชนติดตั้งเครือข่ายเส้นใยนำแสงตามแนวรางรถไฟ และการส่งดาวเทียมไทยคม เพื่อรองรับการสื่อสารในระบบดิจิทัลความเร็วสูงให้ครอบคลุมพื้นที่ โครงสร้างพื้นฐานทางการสื่อสารดังกล่าวสอดคล้องประสานและสามารถรองรับกับกระแสความเจริญเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

#### ความนำ

#### 1. หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นมหาวิทยาลัยเฉพาะทางซึ่งประกาศนโยบายตั้งแต่ก่อตั้งมหาวิทยาลัยที่จะดำเนินการให้การศึกษาทั้งในระบบปกติและระบบทางไกล โดยได้เริ่มสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงนับแต่วันที่เริ่มดำเนินการ โครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวทำให้มหาวิทยาลัยมีความพร้อมที่จะสนองนโยบายของรัฐบาลที่จะจัดการระบบการศึกษาทางไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการจัดการศึกษาไร้พรมแดนตาม “แผนมทส.” มีการแบ่งสื่อในการเรียนการสอนออกเป็น 5 ชนิดตามกลุ่มเป้าหมาย ประเภทวิชา ตลอดจนความสะดวกในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมแบบต่าง ๆ สื่อดังกล่าว คือ สื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อโทรคมนาคมโดยจะอาศัยการประสมและกำหนดน้ำหนักของสื่อแต่ละประเภทตามความเหมาะสม โดยสื่อปฏิสัมพันธ์ ตามคำนิยามใน “แผนมทส.” จะเป็นสื่อหลักที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในแบบเวลาจริง (Real Time) โดยผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณลักษณะ และสถานภาพ ตลอดจนการประยุกต์ของสื่อปฏิสัมพันธ์ในรายละเอียด

#### 2. วัตถุประสงค์

โดยที่กระบวนการจัดการเรียนการสอนในหลายสาขาวิชายังต้องมีการปฏิสัมพันธ์ในแบบเวลาจริง สื่อปฏิสัมพันธ์ จึงจัดได้ว่าเป็นสื่อหลักของการจัดการศึกษาในสาขาวิชาเหล่านี้ โดยมีวัตถุประสงค์พอสังเขปดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบสื่อปฏิสัมพันธ์ โดยใช้ศักยภาพของการสื่อสารความเร็วสูงที่มหาวิทยาลัยได้สร้างขึ้น และที่ให้บริการอยู่แล้วโดยหน่วยงานของรัฐและภาคเอกชนมาประยุกต์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ในลักษณะสื่อปฏิสัมพันธ์แบบสองทาง
2. เพื่อจัดตั้งศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่ายเพื่อบริการการศึกษาในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีความต้องการใช้บริการเป็นจำนวนมากพอ เช่น เขตนิคมอุตสาหกรรมและหน่วยงานเอกชนต่าง ๆ ทั่วประเทศ เป็นต้น
3. เพื่อวิจัยและพัฒนาวิธีการ ตลอดจนการประยุกต์เทคโนโลยีของการสื่อปฏิสัมพันธ์รูปแบบต่าง ๆ ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน โดยคำนึงถึงธรรมชาติของวิชาที่สอน บริเวณพื้นที่การให้บริการ ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมที่เหมาะสมกับพื้นที่และสถานการณ์ปัจจุบัน
4. เพื่อขยายเครือข่ายระบบการศึกษาไร้พรมแดนด้วยสื่อปฏิสัมพันธ์ ให้ครอบคลุมพื้นที่การบริการและให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด

## รายละเอียดของสื่อปฏิสัมพันธ์

### 1. รูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์

สื่อปฏิสัมพันธ์ อาจจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ พอสังเขปได้ดังต่อไปนี้

#### 1.1 สื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบภาพ เสียง เต็มรูป

การเรียนการสอนด้วยสื่อปฏิสัมพันธ์ระบบนี้จะดำเนินการเสมือนผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถปฏิสัมพันธ์ด้วยภาพและเสียงแบบเวลาจริง โดยปกติผู้เรียนจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เช่น ที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนในที่ต่างๆ สื่อปฏิสัมพันธ์ชนิดนี้จะต้องใช้ความเร็วในการสื่อสารค่อนข้างสูง ซึ่งทำได้โดยอาศัยระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบเครือข่ายเส้นใยนำแสง Integrated Services Digital Network (ISDN) หรือระบบไมโครเวฟ ตัวอย่างของสื่อในระบบนี้คือ ระบบการประชุมทางไกลของ มทส. และระบบ IT Campus ของทบวงมหาวิทยาลัย

#### 1.2 สื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์

การเรียนการสอนด้วยระบบนี้จะอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงเป็นหลัก โดยผู้สอนจะอยู่ที่ที่บรรยายแห่งหนึ่ง ในขณะที่ผู้เรียนแต่ละคนอาจอยู่รวมกันหรืออาจแยกกันอยู่ตามที่ต่างๆ ผู้เรียนจะเห็นและได้ฟังคำบรรยายตลอดจนสามารถสนทนากับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนซึ่งกันและกันได้ในขณะที่เดียวกัน สื่อปฏิสัมพันธ์ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยยังคงต้องรอการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมอีกมาก ซึ่งในแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติได้ระบุการใช้เทคโนโลยีชนิดนี้เป็นเป้าหมายไว้ด้วย

#### 1.3 สื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบภาพ-เสียง

สื่อปฏิสัมพันธ์ในลักษณะนี้จะอาศัยเทคโนโลยีไม่สูงนักและมีค่าใช้จ่ายต่ำในด้านโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมกว่าในข้อ 1.1 โดยที่ผู้เรียนจะสามารถติดตามการบรรยายเนื้อหาของวิชาจากภาพและเสียงของผู้บรรยายแบบเวลาจริง ในขณะที่ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้บรรยายด้วยสื่อโทรคมนาคมที่มี

ความเร็วต่ำ เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรสาร หรือคอมพิวเตอร์ การสื่อสารเพื่อรองรับการบริการศึกษาในลักษณะนี้อาจใช้สถานีโทรทัศน์ที่มีอยู่แล้ว ระบบดาวเทียม DTH (Direct to Home) หรือระบบสื่อสารทางเดียวที่สร้างขึ้นใหม่ ตัวอย่างเช่น การจัดการศึกษาทางไกลของ National Technological University (NTU) ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้ระบบดาวเทียม เป็นต้น

#### 1.4 สื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบเสียง-เสียง

สื่อปฏิสัมพันธ์ในระบบนี้เป็นแบบ Voice Teleconferencing ซึ่งต้องใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน เป็นต้น ใช้ได้ดีในกรณีที่วิชาที่จะศึกษาไม่มีแผนภาพและสมการที่ต้องติดตามมากนัก จึงเหมาะสมกับบริเวณห่างไกล ระบบโทรคมนาคมที่สำคัญ คือ โทรศัพท์ โดยอาจใช้ร่วมกับสถานีวิทยุการศึกษาที่มีอยู่แล้ว การใช้สื่อชนิดนี้ต้องการสื่ออื่นที่มีความชัดเจนสูง เช่น สื่อโสตทัศนหรือสื่อสิ่งพิมพ์ เข้าช่วย

## 2. สถานภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสื่อปฏิสัมพันธ์ ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงโดยสังเขป

### 2.1 สถานภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

#### (1) ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

โดยที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้รับอนุญาตจากกระทรวงคมนาคมโดยกรมไปรษณีย์โทรเลขให้ใช้ช่องสัญญาณดาวเทียม ไทยคม 1 โดยไม่คิดมูลค่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 มหาวิทยาลัยได้สร้างสถานีดาวเทียมขึ้นแล้ว 2 แห่งคือ ในบริเวณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา และที่ทบวงมหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ โดยใช้ระบบ TDMA (Time Division Multiple Access) ซึ่งเป็นระบบที่สถานีดาวเทียมต่างๆ ในเครือข่ายเดียวกันสามารถใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในขณะเดียวกัน มหาวิทยาลัยได้ใช้ระบบนี้ในการประชุมทางไกลเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยมีแนวคิดที่จะเชื่อมโยงสำนักงานส่วนหน้าของมหาวิทยาลัยที่กรุงเทพฯ เข้าในเครือข่ายนี้อีกแห่งหนึ่ง โดยใช้ระบบไมโครเวฟ ซึ่งการขยายเครือข่ายอยู่ในระหว่างการดำเนินการ โดยที่ช่องสัญญาณดาวเทียมดังกล่าวสามารถรองรับสถานีย่อยนอกเหนือจากที่มีอยู่แล้วได้อีก การจัดตั้งศูนย์การศึกษาที่ใช้ระบบปฏิสัมพันธ์ตามภูมิภาคต่างๆ ในลักษณะนี้จึงมีความเป็นไปได้สูง โดยใช้งบประมาณเพิ่มเติมสำหรับจัดหาอุปกรณ์บางประการประจำศูนย์ฯ โดยการดำเนินงานจะเป็นไปในลักษณะหลายจุด (Multipoint) ได้หลายรูปแบบ

#### (2) ห้องเรียนและอุปกรณ์

มหาวิทยาลัยได้จัดหาอุปกรณ์ในการบีบอัดข้อมูลภาพ (Videocodec) ตลอดจนอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดต่อภาพระหว่างการดำเนินการเรียนการสอนพร้อม โดยมีบุคลากรทางเทคโนโลยีการศึกษาเป็นผู้ดูแลอุปกรณ์ดังกล่าว อุปกรณ์เหล่านี้ได้มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องในระบบการประชุมทางไกล ทำให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมีความเชี่ยวชาญสูงในปัจจุบัน



### (3) ระบบเครือข่ายเส้นใยนำแสงความเร็วสูง

มหาวิทยาลัยได้ติดตั้งระบบเครือข่ายเส้นใยนำแสงภายในบริเวณมหาวิทยาลัยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2537 โดยใช้ระบบ FDDI ระบบนี้สามารถประยุกต์กับการเรียนการสอนไร้พรมแดน ในกรณีที่ผู้สอนดำเนินการสอนที่บริเวณต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยได้ โดยไม่ต้องประจำอยู่ที่ห้องส่งรายการ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้ผู้เรียนสามารถปรึกษากับผู้สอนเป็นส่วนตัวแบบเวลาจริง หากมีการพัฒนาระบบนี้ต่อไปอีก

อนึ่งในการเชื่อมต่อระบบในข้อ (1) (2) และ (3) จะเป็นการเพิ่มศักยภาพในกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาปฏิบัติการซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องเห็นภาพอุปกรณ์หรือเครื่องมือในสิ่งแวดล้อมจริง ซึ่งจะพบมากในวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 2.2 สถานภาพของระบบโทรคมนาคมสำหรับสื่อปฏิสัมพันธ์ในหน่วยงานของรัฐและเอกชน

### (1) ระบบดาวเทียม SCPC (Single Channel Per Carrier)

ระบบดาวเทียมชนิดนี้มีลักษณะการทำงานแบบจุดต่อจุด (Point to Point) ราคาในการเช่าใช้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเช่าและความเร็วในการสื่อสาร ระบบดาวเทียมระบบนี้จะมีความเหมาะสมกับกรณีก่อนหน้านี้ที่อยู่ในหน่วยงานเดียวกันและสามารถรับภาระค่าใช้จ่ายในการเช่าอุปกรณ์สื่อสารได้เอง การให้บริการระบบดาวเทียม SCPC นี้นิยมเรียกว่าเป็นบริการ VSAT (Very Small Aperture Terminal) ซึ่งสามารถทำการสื่อสารได้ทั้งแบบทางเดียว (One-way) และสองทาง (Two-way) ดำเนินการโดยบริษัทเอกชนภายใต้การควบคุมดูแลขององค์การโทรศัพท์ในกรณีการสื่อสารภายในประเทศ และการสื่อสารแห่งประเทศไทยในกรณีสื่อสารภายนอกประเทศ ข้อเสนอของบริการ VSAT คือ มักจะมีการทำงานในลักษณะจุดต่อจุด ทำให้การดำเนินการเรียนการสอนทางไกลไม่กว้างขวางเท่าที่ควร

### (2) ระบบ ISDN

ระบบการสื่อสารในลักษณะนี้เชื่อมโยงชุมสายโทรศัพท์ต่าง ๆ ด้วยวงจรความเร็วปานกลาง โดยหนึ่งคู่สาย ISDN สามารถส่งข้อมูลได้ 64 kbps และอาจใช้หลายคู่สายได้ โดยอุปกรณ์ปลายทางอาจเป็น โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์ เทเล็กซ์ โทรศัพท์ภาพ ตลอดจนระบบ Videoconference ได้ ข้อดีของระบบนี้คือ ทางองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้ลงทุนติดตั้งระบบนี้ไว้บ้างแล้ว จึงทำให้ราคาค่าต่ำกว่าระบบอื่นๆ ที่กล่าวมา แต่ก็ยังมีข้อเสียคือ พื้นที่การให้บริการยังมีขอบเขตจำกัดอยู่ในเขตพื้นที่ครอบคลุมย่านธุรกิจสำคัญ ๆ ในกรุงเทพฯ และในจังหวัดใหญ่ ๆ เท่านั้น อย่างไรก็ตามระบบ ISDN จะสามารถนำมาประยุกต์กับระบบที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีอยู่แล้ว โดยผ่านทางระบบสื่อสารสองทางผ่านดาวเทียมในข้อ 2.1.1 โดยการเช่าคู่สาย ISDN เพิ่มเติมในกรุงเทพฯ

อนึ่ง ระบบ ISDN มีข้อได้เปรียบที่สำคัญคือ มีความสามารถในการเชื่อมโยงสัญญาณกับระบบเครือข่ายการศึกษาภายนอกประเทศได้ โดยไม่ต้องมีการขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นพิเศษ ข้อได้เปรียบข้อนี้จะทำให้ระบบการศึกษาไร้พรมแดนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สามารถเชื่อม

โยงกับระบบการศึกษาทางไกลของสถาบันการศึกษาในต่างประเทศได้โดยตรงในลักษณะเวลาจริง และค่าใช้จ่ายจะเป็นไปตาม เวลาที่ใช้ ซึ่งต่างจากระบบ VSAT ซึ่งต้องบอกค่าใช้จ่ายเป็นรายเดือน

#### (3) ระบบเครือข่ายเส้นใยนำแสง

ระบบนี้เป็นระบบการสื่อสารที่มีความเร็วสูงสุด การใช้งานอาจเป็นแบบจุดต่อจุด (Point to Point) หรือหลายจุด (Multipoint) ในลักษณะเครือข่ายได้ การจัดการศึกษาภายในระบบสื่อสารชนิดนี้ยังคงจำกัดอยู่ในบริเวณที่มีเส้นใยนำแสงติดตั้งอยู่เท่านั้น ตัวอย่างเช่น การให้บริการของ เคเบิลทีวีของบริษัท UTV และการถ่ายทอดบางรายการของสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทย ถึงแม้ว่าระบบนี้จะมีความเร็วในการสื่อสารสูง สัญญาณที่ส่งผ่านเส้นใยนำแสงยังต้องมีระบบการทวนสัญญาณเป็นระยะ ๆ หากระบบการทวนสัญญาณที่จุดใดจุดหนึ่งล้มเหลว จะทำให้การสื่อสารทั้งระบบล้มเหลวได้ อย่างไรก็ตามระบบเครือข่ายเส้นใยนำแสงจะเป็นทางเลือกที่ดีในอนาคต

#### (4) ระบบไมโครเวฟ

ระบบนี้เป็นระบบสื่อสารแบบไร้สายที่มีความเร็วปานกลางถึงสูง โดยรัศมีทำการของการรับส่งไม่ควรเกิน 30-40 กิโลเมตร โดยต้องมีลักษณะภูมิประเทศที่เอื้ออำนวยต่อระบบสายอากาศของสถานีรับส่ง ในลักษณะแนวสายตา (Line of Sight) ระบบนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งในลักษณะการกระจายต่อ (Rebroadcast) โดยบริเวณการให้บริการที่ไม่ไกลกันมากนัก เช่น จังหวัดใกล้เคียง และไม่มีระบบสื่อสารอื่นที่เหมาะสมรองรับ เพราะว่ามีความสะดวกในการติดตั้ง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและดูแลค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของระบบนี้คือ จะต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ความถี่โดยคณะกรรมการควบคุมความถี่ของรัฐโดยกระทรวงคมนาคม ซึ่งจะอนุญาตเป็นรายกรณีไป

#### (5) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet)

ในที่นี้จะหมายถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะเชื่อมโยงด้วยความเร็วสูงโดยอาจผ่านทางสื่อโทรคมนาคมตั้งแต่ ข้อ (1)-(4) ซึ่งถ้ามีการเชื่อมโยงในลักษณะนี้อย่างกว้างขวาง จะทำให้การเรียนการสอนในระบบการศึกษาไร้พรมแดนมีข้อจำกัดต่าง ๆ น้อยลงไปมาก ในสถานการณ์ปัจจุบันศักยภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถูกกำหนดโดยความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลของ Gateway ต่าง ๆ ในประเทศไทยซึ่งมีความเร็วแตกต่างกันมาก อย่างไรก็ตาม ภายในระยะเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตน่าจะมีศักยภาพสูงพอที่จะรองรับการศึกษาไร้พรมแดนเป็นอย่างดีด้วยราคาที่เหมาะสมและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น

### 3. องค์ประกอบของสื่อปฏิสัมพันธ์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

ในที่นี้จะเน้นการศึกษาไร้พรมแดนผ่านสื่อปฏิสัมพันธ์ ในลักษณะภาพ ซึ่งจะมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

3.1 ผู้เรียนและผู้สอนมาที่ศูนย์หรือห้องเรียนที่กำหนด อาจจะเป็นลักษณะห้องสอน 1 ห้องกับห้องเรียน 1 ห้อง แบบจุดต่อจุด หรือห้องสอน 1 ห้องกับห้องเรียนหลายห้องในขณะเดียวกันตามที่ต่าง ๆ แบบจุดต่อหลายจุด ในกรณีใช้สื่อปฏิสัมพันธ์คอมพิวเตอร์ อาจเรียนที่บ้านตามลำพังได้

3.2 ระบบสื่อสารโทรคมนาคมความเร็วสูงที่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นของผู้รับบริการ เช่น ใช้ระบบดาวเทียมสำหรับบริเวณที่ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมความเร็วสูงแบบอื่นอยู่แล้ว โดยอาจจัดเป็นลักษณะระบบสถานีดาวเทียมเคลื่อนที่ (Mobile Earth Station) ในกรณีการให้บริการในเขตจังหวัดใหญ่ๆ นอกจากรั้วนั้นอาจใช้ระบบโทรคมนาคมในลักษณะประสมประสาน เช่น ใช้ระบบดาวเทียมควบคู่ระบบไมโครเวฟหรือระบบดาวเทียมควบคู่ระบบเครือข่ายเส้นใยนำแสง หรือในลักษณะอื่นที่เหมาะสมตามกรณี ในกรณีเช่นนี้จะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการสื่อสารโทรคมนาคมด้วย เพื่อให้การจัดการใช้ค่าใช้จ่ายสูงเกินไป

3.3 ระบบบีบอัดข้อมูล (Videocodec) โดยทั่วไปแล้วการส่งเคลื่อนไหวแบบสองทาง~ความเร็วของการส่งภาพไม่น้อยกว่า 90 Mbps ระบบบีบอัดข้อมูลจะอาศัยวิธีการในการบีบอัดข้อมูลเพื่อให้สามารถส่งภาพที่ความเร็วต่ำได้ โดยมีสมมุติฐานที่ว่าเพียงบางบริเวณบนจอรับภาพเท่านั้นที่มีการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่อง โดยวิธีนี้ การส่งภาพแบบสองทางผ่านสื่อโทรคมนาคมจะใช้เวลาในช่วง 64 kbps ถึง 2 Mbps เท่านั้น

3.4 ห้องเรียนในระบบการศึกษาไร้พรมแดนจะประกอบด้วยระบบบีบอัดข้อมูล (องค์ประกอบ 3.3) และระบบโสตทัศนอุปกรณ์ เช่น

- ระบบจอภาพขนาดใหญ่
- วีดิทัศน์
- ระบบไมโครโฟนชนิดไวต่อเสียง
- ระบบกล้องหลัก กและกล้องสำรอง และกล้องเอกสาร (Document Camera)
- ระบบควบคุมและติดต่อสัญญาณภาพเสียง (Switcher)
- ระบบคอมพิวเตอร์

เป็นต้น

ในกรณีที่การเรียนการสอนเป็นไปในลักษณะหลายจุด จะต้องมีการเพิ่มเติมนคือ Multipoint Switching เสริม เพื่อเชื่อมโยงจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

3.5 นักเทคโนโลยีการศึกษาและวิศวกรโทรคมนาคมทำหน้าที่ควบคุมดูแลตลอดจนบำรุงรักษาเครื่องมือสื่อสารทั้งหมด

3.6 ระบบสนับสนุน เช่น ระบบห้องสมุดที่หน่วยปฏิบัติการตามท้องถิ่นและศูนย์บริการวิชาการ เป็นต้น

## ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อปฏิสัมพันธ์

เพื่อให้ระบบปฏิสัมพันธ์ ที่จัดตั้งขึ้นตาม “แผนมทส.” ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องม  
ทรัพยากรหลักและทรัพยากรสนับสนุนดังต่อไปนี้

### 1. ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่าย

ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายตั้งอยู่ในบริเวณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทำหน้าที่จัดการและ  
อำนวยความสะดวกในกระบวนการศึกษาไร้พรมแดน เช่น การประสานงานกับผู้สอนในเรื่องกระบวนการ  
สอนและการประเมินผลการศึกษา ตลอดจนการประสานงานกับหน่วยงานสนับสนุนต่าง ๆ นอกจากนี้ ศูนย์  
การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายยังมีหน้าที่ติดต่อประสานงานดูแลระบบโทรคมนาคมที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานทั้ง  
หมดด้วย ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายจะประกอบด้วย

- องค์กรประกอบทั้งหมดในส่วนรายละเอียด ข้อ 3.3 -3.5
- ห้องเรียนทางไกล ห้องตัดต่อภาพและเสียง และห้องสตูดิโอพร้อมอุปกรณ์
- ระบบสื่อโทรคมนาคมแบบปฏิสัมพันธ์แบบทวิช่วงเวลาพร้อมอุปกรณ์เพื่อสนับสนุน
- เจ้าหน้าที่เทคนิคและเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไปทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยต่างๆ  
ภายใต้การกำกับดูแลของศูนย์ฯ และหน่วยงานภายนอก

### 2. ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่าย

ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่ายเป็นหน่วยปฏิบัติการตั้งอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ จัดตั้งขึ้นเพื่อรองรับการ  
ให้บริการในแหล่งชุมชนต่าง ๆ ที่มีผู้สนใจการศึกษาทางไกลมากพอ โดยมีหน้าที่ประสานงานกับศูนย์การ  
ศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่าย ตลอดจนติดต่อและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน การเลือกทำเลในการตั้งศูนย์  
การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่ายต้องคำนึงถึงธรรมชาติของชุมชน และปริมาณของผู้รับบริการเป็นสำคัญ โดยอาจ  
ทดลองให้บริการโดยอาศัยอาคารสถานที่ของบริษัทเอกชนหรือของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้ว ตลอด  
จนควรใช้ระบบโทรคมนาคมเคลื่อนที่ เช่น สถานีดาวเทียมเคลื่อนที่ในตอนเริ่มโครงการ อุปกรณ์และศูนย์ถาวร  
อาจก่อสร้างหลังจากทราบปริมาณการรับบริการที่แท้จริงแล้ว ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่ายจะประกอบ  
ด้วย

- องค์กรประกอบทั้งหมดในส่วนรายละเอียด ข้อ 3.3 -3.5
- ห้องเรียนทางไกลพร้อมอุปกรณ์ และห้องคอมพิวเตอร์สนับสนุนระบบ CAI
- ห้องสมุด ห้องประชุมและห้องเรียนขนาดเล็ก
- ระบบสื่อโทรคมนาคมแบบปฏิสัมพันธ์แบบทวิช่วงเวลาพร้อมอุปกรณ์เสริม
- เจ้าหน้าที่บริหารการศึกษา เจ้าหน้าที่เทคนิค เจ้าหน้าที่ธุรการและเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์



### 3. ระบบสื่อสารความเร็วสูง

ระบบสื่อสารความเร็วสูงในส่วนรายละเอียด ข้อ 1.1 -1.4 และระบบสื่อสารอื่นๆ ตามความเหมาะสม การจัดการระบบดังกล่าวต้องคำนึงถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและราคาเป็นหลัก

### 4. บุคลากร

บุคลากรในส่วนต่างๆ ประกอบด้วย

- ผู้สอนในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจใช้บุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นหลัก
- เจ้าหน้าที่ในศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายและลูกข่าย
- นักเทคโนโลยีการศึกษา
- วิศวกรและช่างเทคนิคระบบโทรคมนาคม

## การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน

### 1. บริบทการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์

สื่อปฏิสัมพันธ์ตาม “แผนมทส.” เป็นสื่อหลักในการนำเนื้อหาสาระของวิชาไปยังผู้เรียนโดยตรงในลักษณะเวลาจริง อย่างไรก็ตาม การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ตาม “แผนมทส.” จะต้องคำนึงถึงเนื้อหาและโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ได้ด้วย

1.1 สื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบภาพจะใช้ระหว่างศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายและลูกข่าย โดยอาจมีลูกข่ายมากกว่าหนึ่งลูกข่ายในขณะเดียวกันได้ ตัวอย่างเช่น การเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนในนิคมอุตสาหกรรมและบริษัทเอกชนต่างๆ เป็นต้น

1.2 สื่อปฏิสัมพันธ์ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์จะดำเนินการได้ ก็ต่อเมื่อมีความเร็วของการส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูง ในกรณีนี้อาจจะเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มหรือแยกกันก็ได้ ตามแต่ผู้เรียนจะสะดวก คาดว่าสื่อปฏิสัมพันธ์ชนิดนี้จะเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางมากที่สุดในอนาคต เนื่องจากผู้เรียนไม่ต้องเดินทางไปที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่าย และจะสามารถติดต่อกับผู้สอนและส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็ว

1.3 สื่อปฏิสัมพันธ์ ด้วยระบบภาพ-เสียง สามารถให้บริการในวงกว้างมากกว่าในข้อ 1.1 และ 1.2 โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมาที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดน โดยอาจจะเรียนที่ใด ๆ ที่สามารถรับสัญญาณ โทรทัศน์หรือดาวเทียมได้ อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนจะต้องมีระบบโทรศัพท์ในกรณีที่ต้องการติดต่อกับผู้สอนในขณะทำการสอน

1.4 สื่อปฏิสัมพันธ์ ด้วยระบบเสียง-เสียง เป็นสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ต้องอาศัยศักยภาพและความพร้อมตลอดจนความตั้งใจของผู้เรียนค่อนข้างสูง สื่อปฏิสัมพันธ์ชนิดนี้อาจใช้ได้ดีในวิชาทางสังคมศาสตร์บางสาขา



และภาษาศาสตร์ ที่ไม่ต้องการการติดตามเนื้อหาในลักษณะภาพหรือสมการมากนัก โดยจะต้องใช้ร่วมกับสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก ในกรณีที่มีทางเลือกอื่นควรใช้สื่อในข้อ 1.1-1.3 ข้างต้น จะเหมาะสมกว่า

## 2. ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

ถึงแม้ว่าสื่อปฏิสัมพันธ์ที่กล่าวมาทั้งหมดจะเป็นสื่อหลักในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” อย่างไรก็ตาม จะยังมีความจำเป็นที่จะใช้ร่วมกับสื่อเสริมอื่น ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน และสื่อโทรคมนาคม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยสื่อเสริมจะต้องส่งถึงผู้เรียนก่อนหน้าจะมีการสอนจริง เพื่อให้ช่วงเวลาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเกิดประโยชน์สูงสุด

## 3. การเตรียมการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์

ผู้สอน : ผู้สอนต้องเตรียมสื่อต่างๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและเวลา เพื่อให้สาระวิชามีความกระชับในเวลาจำกัด นอกจากนั้นอาจต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนเมื่อไม่มีผู้เรียนอยู่ด้วย

ผู้เรียน : ผู้เรียนอาจแบ่งออกเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มและการเรียนด้วยตนเองลำพัง

3.1 การเรียนเป็นกลุ่ม ผู้เรียนมาที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่าย โดยที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่ายจะอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ห้องสมุด และการบริการอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ ผู้เรียนอาจติดต่อกับศูนย์ฯ เพื่อรับสื่ออื่น ๆ ที่ศูนย์ฯ นี้ได้ ผู้เรียนควรเตรียมการล่วงหน้า โดยติดตามแผนการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาก่อนมาที่ศูนย์ฯ เพื่อให้มีคำถามขณะเรียน

3.2 การเรียนด้วยตนเองลำพัง กระทำโดยผ่านสื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องมีการเตรียมการล่วงหน้า เช่น การจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการบอกรับการเป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตที่ใกล้ที่สุด และยังมีทักษะการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวด้วย นอกจากนั้นยังต้องมีการเตรียมตัวตามข้อ 3.1

## 4. เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อปฏิสัมพันธ์

การเลือกใช้สื่อปฏิสัมพันธ์จะมีเกณฑ์การเลือกใช้โดยสังเขปดังต่อไปนี้

4.1 ต้องพิจารณาธรรมชาติของวิชาที่จะสอนว่าสามารถใช้กับสื่อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด เช่น วิชาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ จะต้องมีการแสดงภาพ หรือมีการอธิบายตามภาพ ตลอดจนสมการค่อนข้างมาก ทำให้การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์แบบภาพชนิดเต็มรูปจะมีความเหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตามผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจะเป็นดัชนีที่บ่งชี้ที่สำคัญในการเลือกใช้สื่อประเภทใด และด้วยปริมาณน้ำหนักเท่าใด

4.2 โครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมในบริเวณที่ผู้รับบริการอาศัยอยู่ ตลอดจนราคาของการให้บริการ อาจทำให้การดำเนินการใช้ค่าใช้จ่ายสูงเกินไป

4.3 ภูมิหลังของผู้รับบริการว่ามีความคุ้นเคยกับระบบการเรียนการสอนไร้พรมแดนและเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ผู้เรียนไม่มีทักษะมาก่อน ควรมีการฝึกอบรมระยะสั้นช่วย

4.4 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรว่ามีจุดคุ้มทุนอย่างไร และค่าใช้จ่ายในการเรียนเป็นอย่างไร

## 5. บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อปฏิสัมพันธ์

### 5.1 บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องมาที่ห้องเรียนทางไกลตามจุดต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ โดยต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้ และอาจต้องใช้สื่อโทรคมนาคมในลักษณะอื่น เช่น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ โทรสาร โทรศัพท์ ในกรณีที่มีข้อสงสัยที่ต้องการการซักถามหลังจากการบรรยายจบสิ้น ตลอดจนแสวงหาข้อมูลเสริมจากแหล่งอื่น ๆ ภายในท้องถิ่น การเรียนในลักษณะนี้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มอภิปราย (Group Discussion) ได้

### 5.2 บทบาทผู้สอน

ผู้สอนจะต้องศึกษาและเตรียมเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อเสริมที่เหมาะสมในแต่ละรายวิชา เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ สื่อโทรคมนาคม โดยพิจารณาจากธรรมชาติของวิชาเป็นหลัก และคำนึงถึงเวลาที่ต้องใช้ เพราะค่าใช้จ่ายในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์มีราคาสูงกว่าสื่อความเร็วต่ำชนิดอื่นๆ

### 5.3 บทบาทหน่วยสนับสนุน

หน่วยสนับสนุนจะต้องติดตามผลสัมฤทธิ์ของการศึกษา การประเมินสื่อ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนน้ำหนักของสื่อหลักและสื่อเสริมต่าง ๆ ให้พอเหมาะ ตลอดจนต้องมีการประสานงานระหว่างผู้เรียนและผู้สอน อยู่ตลอดเวลา โดยอาศัยสื่ออื่น ๆ ช่วย เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการจัดการเรียนการสอน

## ระบบการจัดการสื่อปฏิสัมพันธ์

ในการจัดการระบบสื่อปฏิสัมพันธ์ อาจแบ่งระบบการจัดการออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ การจัดการบริหารทั่วไปและการบริหารจัดการเทคโนโลยี

### 1. การจัดการบริหารทั่วไป

การจัดการบริหารทั่วไปหมายถึง

1.1 การจัดการเวลาและตารางเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ เช่น ในสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ค่าใช้จ่ายสูง อาจต้องมีการกำหนดตารางเวลาสำหรับวิชาต่างๆ และการเลือกใช้สื่อที่มีราคาประหยัดกว่าช่วยเสริมในบางโอกาสที่กระทำได้

1.2 การจัดการนำเสนอ จะต้องมีการพิจารณาในรายละเอียดของการนำเสนอสาระของวิชา เพื่อให้การใช้งานสื่อปฏิสัมพันธ์มีลักษณะกระชับและเข้าใจง่ายในเวลาอันสั้น และเกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนสูงสุด

1.3 การบริหารระบบการประสานงาน โดยที่การศึกษาไร้พรมแดนผู้สอนและผู้เรียนไม่ได้อยู่ได้ในที่เดียวกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบการประสานงานที่มีประสิทธิภาพโดยอาศัยสื่อโทรคมนาคมแบบต่าง ๆ เข้าช่วย

## 2. การบริหารและการจัดการเทคโนโลยี

การบริหารและการจัดการเทคโนโลยีหมายถึง

2.1 การจัดหาและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์ประจำห้องเรียนทางไกลทั้งที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายและลูกข่าย

2.2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้และเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนไร้พรมแดน เป็นต้น

2.3 การประสานงานกับหน่วยงานราชการและเอกชน ที่ให้บริการทางโทรคมนาคมทั้งในและต่างประเทศ

### การประเมินสื่อปฏิสัมพันธ์

โดยที่สื่อปฏิสัมพันธ์เป็นกลไกในการนำเนื้อหาสาระจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน ดังนั้นความสำเร็จส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญจะขึ้นอยู่กับเตรียมการของผู้สอนและผู้เรียน อย่างไรก็ตาม การประเมินสื่อปฏิสัมพันธ์จะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยอาจประเมินได้ในลักษณะต่อไปนี้

#### 1. การประเมินผลการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาของผู้เรียนในสาขาวิชาต่างๆ จะเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในการปรับหน่วยน้ำหนักในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ว่า ควรมีนาน้อยเท่าใดในรายวิชาใด

#### 2. การประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์จะพิจารณาจาก

2.1 ความน่าเชื่อถือของสื่อ โดยที่ความสำเร็จของการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ ขึ้นอยู่กับระบบโทรคมนาคมและความน่าเชื่อถือของระบบโทรคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยีต่างกันจะมีไม่เท่ากัน ดังนั้น การประเมินความน่าเชื่อถือจะหมายถึงความสามารถและความต่อเนื่องที่ระบบโทรคมนาคมแบบต่าง ๆ จะนำสาระของวิชาไปสู่ผู้เรียน ซึ่งต้องมีการประเมินหลังจากที่ทดลองใช้แล้ว

2.2 เทคโนโลยีการสื่อสาร โดยที่การควบคุมการทำงานของเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมมีระดับความยากง่ายไม่เท่ากัน ความยากง่ายในการควบคุมเทคโนโลยีดังกล่าวจึงเป็นปัจจัยอันหนึ่งซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์และต้องนำมาพิจารณา โดยอาจประเมินจากผู้ควบคุมระบบโทรคมนาคมที่เกี่ยวข้อง

### 3. การประเมินคุณภาพ

โดยที่สื่อปฏิสัมพันธ์เป็นเทคโนโลยีการศึกษาไร้พรมแดนในรูปแบบใหม่ การประเมินคุณภาพของสื่อชนิดนี้จากทัศนคติของผู้สอนและผู้เรียนโดยตรงจึงมีความสำคัญอย่างมาก โดยมีข้อควรคำนึงถึงที่สำคัญคือ การศึกษาในลักษณะนี้เป็นสิ่งใหม่และการประเมินความเห็นเป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงสื่อชนิดนี้ให้มีคุณภาพมากขึ้น

### 4. การประเมินเชิงบริหารและการจัดการ

การประเมินเชิงบริหารและการจัดการจะพิจารณาจาก

4.1 การจัดการเชิงบริหาร โดยที่สื่อปฏิสัมพันธ์มีลักษณะที่ไม่อยู่ในที่เดียวกัน การประเมินการบริหารและการจัดการ ตลอดจนระบบสนับสนุนจึงต้องประเมินและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความคล่องตัวสูงสุด

4.2 งบประมาณประมาณและบุคลากรดำเนินการ โดยที่สื่อปฏิสัมพันธ์เป็นเทคโนโลยีที่มีราคาค่อนข้างแพง การบริหารงบประมาณและบุคลากรดำเนินการเพื่อใช้ในระบบการเรียนการสอน ต้องจัดให้อยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมและเพื่อลดต้นทุน อย่างไรก็ตาม จะต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาที่ต้องการสื่อควบคู่ไปด้วย โดยในกรณีที่ผู้สอนและผู้คุมระบบสื่อปฏิสัมพันธ์ตลอดจนผู้เรียนมีประสบการณ์มากพอ อาจมีการลดน้ำหนักการใช้สื่อชนิดนี้ลงไปได้ เพื่อให้ระบบเข้าสู่จุดคุ้มทุนเร็วที่สุด



## บทที่ 3

### สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลักในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสื่อประสมในตัวเอง (Multimedia) โดยบรรจุและนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนในลักษณะของ Hypertext Multimedia ที่มีทั้งการนำเสนอข้อความตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงอย่างประสมประสานกันในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

#### ความนำ

#### 1. หลักการและเหตุผล

ในการจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัยปกติ นักศึกษาจะดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมและบรรยากาศของมหาวิทยาลัยจริง ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่สามารถสื่อสาร มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนในสภาพปกติที่เป็นจริงได้ แต่ในระบบการศึกษาในมหาวิทยาลัยเสมือนจริงผู้เรียนจะเรียนอยู่ในหน่วยปฏิบัติการ ที่ทำงาน หรือที่บ้าน สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้จึงมีความแตกต่างไป ที่เห็นได้ชัดคือ การเรียนการสอนในชั้นเรียนจริงที่มีผู้สอน มีการสื่อสารตัวต่อตัวระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างได้ผล ในการจัดการศึกษาในระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริงจึงต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่นที่เหมาะสมกับสภาพดังกล่าว ซึ่งสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมสร้างสถานการณ์การเรียนการสอนที่เหมือนจริงได้

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีคุณสมบัติสำคัญหลายประการที่เหมาะสมจะเป็นสื่อหลักที่ใช้ในการศึกษาไร้พรมแดน และใช้ในระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริง กล่าวคือ เป็นสื่อที่สามารถใช้แนะนำบทเรียนใหม่ สามารถใช้ป้อนข้อความควบคู่กับสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออื่น ๆ สามารถใช้เป็นเสมือนครูผู้สอน (Tutor) และที่สำคัญสามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่เสมือนจริงเพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ และเพื่อใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่การเรียนรู้ในชั้นเรียนจริงไม่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมเช่นนี้ได้

#### 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้เป็นสื่อหลักในระบบการศึกษาไร้พรมแดน และระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริง
2. เพื่อนำเสนอและถ่ายทอดบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ



3. เพื่อสร้างเป็นฐานความรู้ (Knowledge Base) ที่สามารถนำไปเชื่อมต่อกับระบบ IT Campus ให้ผู้เรียนเรียกค้นและศึกษาได้ตามต้องการ
4. เพื่อวิจัย ออกแบบและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นที่ใช้ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน และระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สถาบันการศึกษาอื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ
6. เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์ โดยมีการพัฒนาระบบการตลาดที่มีประสิทธิภาพ

### รายละเอียดของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอบทเรียนหรือกิจกรรม โดยที่บทเรียนหรือกิจกรรมในการเรียนนั้นดำเนินการภายใต้การควบคุมของผู้เรียน

ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบ สถานภาพ และองค์ประกอบเฉพาะที่มีความเหมาะสมสมควรที่จะใช้เป็นตัวหลักเพื่อการถ่ายทอดการเรียนการสอน ดังนี้

#### 1. รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามลักษณะการใช้งานในการเรียนการสอนได้ 4 รูปแบบ คือ

##### 1.1 รูปแบบการทบทวนบทเรียนและฝึกฝนทักษะที่ได้เรียนมาแล้ว (Drill and Practice )

ในรูปแบบนี้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่ทบทวนความรู้และฝึกฝนทักษะ ตลอดจนให้คำตอบและความกระจ่างในบทเรียน ซึ่งผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วด้วยสื่อประเภทเดียวกันหรือสื่อประเภทอื่น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถพิเศษในการคำนวณอย่างรวดเร็ว สามารถปรับเปลี่ยนลำดับของการเรียนการสอนให้ตรงกับคุณสมบัติของผู้เรียนแต่ละคน อีกทั้งให้คำตอบ (Feedback) แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว การนำเสนอบทเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องโดยปราศจากความเครียด กรณีเช่นนี้อาจเกิดขึ้นได้โดยเฉพาะเมื่อผู้สอนต้องนำเสนอบทเรียนซ้ำแล้วซ้ำเล่า ทั้งที่การฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำเล่านี้เป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ทักษะต่างๆ ดังนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อที่มีความเป็นเลิศสำหรับการทบทวนและฝึกฝน

##### 1.2 รูปแบบการเรียนการสอนตัวต่อตัว หรือการเรียนการสอนบทเรียนใหม่ (Tutorial or Instructional)

การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบนี้จะเป็นการนำเสนอข้อมูลหรือบทเรียนใหม่ โดยมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัว บทเรียนในรูปแบบนี้จะนำเสนอแนวคิดและตรวจสอบความเข้าใจด้วยการดำเนินบทเรียนตามลำดับซึ่งเกิดจากการโต้ตอบของผู้เรียนแต่ละคน

### 1.3 รูปแบบเกมส์การศึกษา (Games)

ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการคำนวณ การแสดงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ตลอดจนเสียงที่ดึงดูดความสนใจ ทำให้เป็นสื่อที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ เกมส์การศึกษา แม้ว่าเกมส์การศึกษาอาจใช้ในการนำเสนอสาระของบทเรียนใหม่ได้ แต่โดยทั่วไปมักใช้เกมส์การศึกษาเพื่อการเสริม เพิ่มเติม ขยายความแนวคิดต่างๆ ซึ่งได้สอนไปแล้ว ความคิดสร้างสรรค์ของผู้ออกแบบมีผลกระทบอย่างสูงต่อรูปแบบและคุณสมบัติของเกมส์การศึกษา

### 1.4 รูปแบบสื่อเสมือนจริงหรือจำลอง (Simulation or Modeling)

เนื่องจากความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานะหรือสถานการณ์ และสามารถแปรเปลี่ยนการตอบโต้ได้ตามการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ คอมพิวเตอร์จึงเหมาะในการนำมาใช้เป็นสื่อสอนการศึกษารายกรณี และการเล่นบทบาท (Case and Roleplay) ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์จากการทดลองในสถานการณ์ที่จำลองขึ้น โดยที่ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ เหมือนเช่นการทดลองกับอุปกรณ์จริงในบางกรณี นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และได้ประสบการณ์จากการตัดสินใจที่ดีและไม่ดี การตัดสินใจที่ถูกต้อง และผิดพลาด โดยปราศจากการเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สิน (ตัวอย่างเช่น การทดลองทางเคมี การทดลองควบคุมการบิน การทดลองทางการแพทย์ การบริหารการเงิน)

ส่วนใหญ่มักมีผู้เข้าใจว่ารูปแบบสื่อเสมือนจริง เป็นรูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นสูงสุด แท้ที่จริงแล้วสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละรูปแบบสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของบทเรียน บทบาทหรือหน้าที่ของผู้เรียนในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ พัฒนาการของผู้เรียนและข้อจำกัดต่างๆของสถานะแวดล้อม

ในปัจจุบัน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักเป็นมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย :

ตัวหนังสือ (Text)

ภาพนิ่ง (Graphics) ได้แก่ ภาพกราฟิก หรือภาพเสมือนจริง

เสียง (Sound) ได้แก่ เสียงพูด เสียงเพลง เสียงธรรมชาติ ฯลฯ

ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก (Animation) และ

ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Full-motion Video)

เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์สื่อชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น เครื่องเล่นเทปบันทึกภาพ, แผ่น/จานบันทึกภาพ, เทปบันทึกเสียง, แผ่น/จานบันทึกเสียง, เครื่องฉายสไลด์ ฯลฯ การออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงสามารถผสมกับสื่ออื่นๆ ทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลได้ดีกว่าในบางสถานการณ์



ในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจะมีลักษณะเป็น Hypertext Multimedia โดยประสมเชื่อมโยงสื่อต่าง ๆ ข้างต้นเพื่อนำเสนอบทเรียนที่ต้องการ

## 2. สถานภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้พัฒนาและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2538 โดยสาขาวิชาภาษาอังกฤษได้พัฒนาบทเรียนและแบบทดสอบการอ่าน การฟังคำศัพท์และไวยากรณ์ เพื่อสอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 3 และภาษาอังกฤษ 4 ซึ่งเป็นวิชาศึกษาทั่วไป และในปีการศึกษาต่อมาได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 2 อีกหนึ่งรายวิชา โดยใช้คอมพิวเตอร์ 240 เครื่อง เพื่อสอนบทเรียนที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ และเสียง

นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารียังได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัย Edith Cowan และได้รับทุนสนับสนุนจากรัฐบาลออสเตรเลีย เพื่อพัฒนาระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริง (Virtual Campus) ระหว่างมหาวิทยาลัยทั้งสอง และมหาวิทยาลัยในภูมิภาคเอเชีย ขณะนี้ได้พัฒนาระบบเชื่อมต่อพื้นฐานโดยใช้ระบบสื่อสารและระบบคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยทั้งสองแล้วเสร็จ โครงการระยะต่อไปมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนา เพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ของทั้งสองมหาวิทยาลัย และเพื่อการพาณิชย์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะผลิตนี้มีลักษณะเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ Hypertext Multimedia CAI ซึ่งจะบรรจุลงบน Website เพื่อให้บริการออนไลน์แก่นักศึกษาทั้งภายในมหาวิทยาลัยและนักศึกษานอกมหาวิทยาลัย

ในอนาคตระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริง ที่มหาวิทยาลัยพัฒนาขึ้นจะเชื่อมต่อกับ IT Campus ซึ่งเป็นฐานความรู้ (Knowledge Base) ที่ผู้เรียนสามารถเรียกค้นได้ตามต้องการ (Resources on Demand)

สำหรับความพร้อมหรือสถานภาพในการผลิตและใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มหาวิทยาลัยได้จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยประมาณ 200 เครื่อง ให้อาจารย์และผู้บริหารทุกท่านเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร สืบค้นข้อมูลและการผลิตบทเรียนสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 3. องค์ประกอบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วย

- 3.1 แหล่งเก็บข้อมูลบทเรียน : เครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม, เซิร์ฟเวอร์, ฮาร์ดดิสก์, ซีดี-รอม, ดิสเกตต์ ฯลฯ
- 3.2 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลพร้อมอุปกรณ์มัลติมีเดีย (Multimedia PC)
- 3.3 อุปกรณ์นำเข้า (Input Devices) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อปฏิสัมพันธ์กับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

### 3.4 อุปกรณ์แสดงผล (Output Devices) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับ และถ่ายทอดข้อมูล จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงสู่สื่อรูปแบบอื่น ๆ ได้

#### ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 1. โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐานสำหรับการผลิตสื่อ และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้สื่อ และความพร้อมในการใช้สื่อทั้งในส่วนของผู้ให้และผู้รับ

โครงสร้างพื้นฐานสำหรับการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การจัดสร้าง Production House เพื่อเป็นศูนย์กลางในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พร้อมด้วยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตอย่างครบถ้วน

โครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้ทั้งในการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ และการเรียนการสอนไร้พรมแดน ดังนั้น ในห้องเรียนและในหน่วยปฏิบัติการซึ่งเป็นสถานที่ที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาไร้พรมแดนนั้น จะติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เพียงพอกับความต้องการในการใช้งาน

##### ความพร้อมในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

###### ผู้ให้ :

อาจารย์ผู้สอน ต้องมีความคุ้นเคยกับการทำงานของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพื่อที่จะสามารถใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และจะได้รับประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จำเป็นต้องมีการปรับเนื้อหา ข้อมูลต่าง ๆ ให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ

ช่างเทคนิคผู้ให้บริการ ต้องมีความรู้พื้นฐานและทักษะในการใช้ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ และสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์/ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ

###### ผู้รับ :

ผู้รับหรือผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐาน และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพื่อที่จะสามารถใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และได้รับผลประโยชน์ในการเรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเต็มที่

## 2. เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและการนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสื่อ

ฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ :

1. High Resolution Scanner
2. Video input/output board
3. Video player/recorder
4. Audio input/output board
5. CD-ROM Recorder/Player

ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ :

1. CAI Authoring System
2. Animation & Multimedia Development software
3. Photo Retouching software
4. Video Editing software
5. Sound Recording & Editing software

### เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอสื่อ

1. Multimedia PC
  - 16MB RAM (minimum)
  - 75MHz (minimum)
2. Input devices ได้แก่ keyboard, mouse, และ/หรือ touch screen
3. Headphone
4. Mouse pad
5. CD-ROM player
6. Network capability
7. Modem

## 3. วิธีการผลิตและการนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การผลิตและการนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนหลักดังนี้ คือ การวางแผนและการออกแบบ และการผลิต

### 3.1.1 การวางแผนและออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวางแผนและออกแบบวิธีการนำเสนอสาระด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ประกอบด้วย :

- การกำหนดความเหมาะสมของการเลือกใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนแต่ละรายวิชา
- การวิเคราะห์หน้าที่ในการเรียน
- การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
- การวิเคราะห์และเลือกตัวเลือกต่าง ๆ สำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3.1.2 การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในขั้นตอนของการผลิต บทเรียนจะผลิตขึ้นในรูปแบบ (Format) ต่าง ๆ ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบของ Multimedia CAI ได้แก่ ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง

วิธีการในการผลิตองค์ประกอบแต่ละชนิด พิจารณาจากคุณสมบัติขององค์ประกอบ ดังนี้ :

#### ตัวหนังสือ

ตัวหนังสือ ได้แก่ หัวข้อ ชื่อเรื่อง ชื่อเรื่องรอง และคำบรรยายต่าง ๆ ที่เป็นตัวหนังสือทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่ผู้เรียนสามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักตรรกวิทยา ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาซึ่งความเข้าใจในสิ่งที่จริงและมีเหตุผล ไม่สามารถบิดเบือนข้อมูลไปจากความเป็นจริงได้ด้วยจินตนาการส่วนบุคคล

#### ภาพนิ่ง

ภาพชนิดต่างๆและการผสมผสานกันขององค์ประกอบต่างๆบนจอภาพ ได้แก่ : ภาพเหมือน ภาพจำลอง กราฟ แผนที่ แผนภูมิ แผนผัง เครื่องหมายต่างๆ (Logo and Icons) ตลอดจนการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆเช่น ตัวหนังสือ ภาพ ที่วาง บนจอภาพ (Lay-out) การผสมผสานขององค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การเคลื่อนเข้าสู่ข้อมูลรูปแบบ ต่าง ๆ จากตัวหนังสือไปสู่ภาพหรือจากภาพที่หนึ่ง ไปสู่ภาพที่สอง ฯลฯ (Sequencing and Visual Effects) ภาพนิ่ง ทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่ผู้ฟัง ผู้ชมไม่สามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักตรรกวิทยา ทั้งนี้เพราะความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคนอาจถูกบิดเบือนไปตามจินตนาการของแต่ละคน ดังนั้น ภาพนิ่งจึงทำหน้าที่สื่อความหมายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังช่วยลดเวลาในการสร้างความเข้าใจ ทำให้ผู้เขียนเข้าใจได้เร็วขึ้น

#### เสียง (Sound) ได้แก่

##### เสียงพุดบรรยาย (Narration)

ทำหน้าที่เช่นเดียวกับตัวหนังสือ ผู้เรียนสามารถใช้จินตนาการโดยอาศัยหลักตรรกวิทยาได้ในขณะที่รับฟัง โดยไม่ต้องใช้เวลาในการอ่านคำอธิบาย สามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจและสื่อความหมายได้ดีขึ้น ข้อเสียของเสียงคือปราศจากตัวตน เมื่อบรรยายจบหรือผ่านพ้นไปแล้ว ผู้เรียนไม่สามารถ

ย้อนกลับไปฟังข้อความที่ต้องการได้อีกหากไม่มีการบันทึกไว้ นอกจากนี้ อิทธิพลของเสียงพูดยังมีอำนาจในการดึงดูดความสนใจ โน้มน้าวจิตใจ และให้ความรู้สึกต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งกว่าสื่อชนิดอื่นในบางสถานการณ์

#### เสียงดนตรี (Music)

ทำหน้าที่โน้มน้าวและเสริมสร้างจินตนาการให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น การนำดนตรีมาเป็นส่วนประกอบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยผู้รู้ และ ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความเข้าใจในธรรมชาติของ ดนตรี ตลอดจนเครื่องดนตรี และดนตรีชนิดต่างๆ

#### เสียงประกอบอื่น (Sound Effect)

ทำหน้าที่สื่อความหมายในตัวเอง และเสริมความเข้าใจด้วยการโน้มน้าวความรู้สึกของผู้เรียน การใช้เสียงสามารถนำมาใช้ได้โดยอาศัยความเข้าใจในเรื่องของสัญชาติญาณ การรับเสียงของคนเรา ว่าเสียงชนิดใดทำให้เกิดอารมณ์หรือความรู้สึกอย่างไร แต่การลำดับชนิดและความดังของเสียง และการเลือกใช้เสียงในสถานการณ์ต่าง ๆ ในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งละเอียดอ่อน ควรแก่การศึกษาและอาศัยคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

#### ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวที่จำลองการเคลื่อนไหวจากของจริง เช่น จำลองการโคจรของโลกในระบบสุริยะจักรวาล ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากจินตนาการต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกส์ ทำหน้าที่สื่อความหมายข้อมูลที่มีความซับซ้อน มีเรื่องของการเคลื่อนไหว ความเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งการสื่อความหมายเป็นไปได้อย่างหากไม่มีภาพจำลองของการเคลื่อนไหวและความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้ชม คุณสมบัติพิเศษของภาพเคลื่อนไหว คือ สามารถนำเสนอข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนจำสาระต่าง ๆ ได้แม่นยำขึ้น

#### ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง

ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ได้แก่ ภาพที่ได้จากการบันทึกภาพจากของจริง เช่น การส่งยานอวกาศ และถูกบันทึกไว้ใน Video Format ซึ่งในปัจจุบันนี้สามารถถ่ายทอดลงสู่อุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งให้ภาพที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับวิดีโอ ได้ เช่น วิดีโอดีสก์ วิดีโอ-ซีดี และ ซีดี-รอม

คุณสมบัติพิเศษของวิดีโอ คือ นำสิ่งที่เกิดขึ้นจริงมาสู่ผู้เรียนใน Format ที่เหมือนจริงมากที่สุด พร้อมทั้งนำเสนอรายละเอียดต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์แบบ นอกจากนี้วิดีโอ ยังสามารถนำเสนอข้อมูลที่เป็นทั้ง 3 และ 4 มิติได้เมื่อมีเรื่องของกาลเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง

ในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในลักษณะที่เรียกว่า Digital Format ก่อนที่สามารถนำไปใช้ประกอบในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยวิธีการ Authoring



## Authoring CAI

การใช้ Authoring System ในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้าง Prestructured Template ซึ่งประกอบด้วย CAI Logic และ Programming Logic

### 3.2 การนำเสนอ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถถ่ายทอดในรูปแบบของ

- 1) ออนไลน์
- 2) ซีดี-รอม
- 3) คิสเก็ต

## 4. บุคลากร

ผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยบุคคลหลายกลุ่ม ดังนี้

### 4.1 ผู้เขียน

ผู้เขียน คือผู้ที่เตรียมเนื้อหาบทเรียน โดยการระดมและขอความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาต่าง ๆ ให้มาร่วมกันเขียนในลักษณะของคณะผู้ผลิต หรือ Courseteam นอกจากนี้ ผู้เขียนยังช่วยลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ระบุรูปแบบในการเสนอเนื้อหาว่า เป็นข้อความ เป็นภาพ เสียง ฯลฯ ร่วมกับผู้วางแผนและออกแบบบทเรียน

### 4.2 ผู้วางแผนและออกแบบบทเรียน (Instructional Planner/Designer)

ผู้วางแผนและออกแบบวิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่กำหนดแนวความคิดที่จะนำ Format ต่าง ๆ ของมัลติมีเดีย มาใช้เป็นเครื่องมือสื่อความหมาย โดยเป็นผู้กำหนดหน้าที่ให้แก่บุคลากรผู้ร่วมงานอื่น ๆ และควบคุมการผลิต ให้เป็นไปตามแนวความคิดที่วางไว้

### 4.3 นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษย์ (Psychologist & Human Factors Expert)

เพื่อให้ข้อมูลทางจิตวิทยาแก่ผู้ออกแบบและผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 4.4 บรรณาธิการ (Copywriter)

ทำหน้าที่ บรรณาธิกรณ นำเสนอเนื้อหาด้วยภาษาที่ถูกต้องและสื่อความหมาย

### 4.5 ผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic Designer)

เป็นผู้ชำนาญด้านการออกแบบรูปลักษณะของข้อมูลประเภทต่าง ๆ ที่จะปรากฏบนจอภาพ โดยประสานงานร่วมกับผู้วางแผนออกแบบ และผู้เขียนในการออกแบบส่วนต่าง ๆ ของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ด้วยรูปลักษณะที่สื่อความหมายได้ดี สร้างสรรค์ และสวยงาม



#### 4.6 ผู้สร้างภาพเคลื่อนไหวกราฟิก (Animator)

ทำหน้าที่แปลงสาระสิ่งนำเสนอจากรูปแบบของคิ้วหนังสือ ภาพนิ่งชนิดต่างๆ แผนที่ แผนภูมิ เป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความหมาย และสื่อความหมายได้ชัดเจน แปลงข้อมูล 2 มิติ และ 3 มิติ ให้เป็นข้อมูล 4 มิติ คือมีเวลา ความเปลี่ยนแปลง และการเคลื่อนไหว เข้ามาเพิ่ม

#### 4.7 ผู้ผลิตโสตทัศน (Audiovisual Producer)

หมายถึง ผู้มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับอุปกรณ์และการผลิตเสียง และวิดีโอ ทำหน้าที่ แปลงสาระสิ่งนำเสนอจากรูปแบบต่าง ๆ เป็น Digitized Audio และ Digitized Video

#### 4.8 ผู้เชี่ยวชาญด้าน Authoring System/ผู้เชี่ยวชาญมัลติมีเดีย

ทำหน้าที่สร้างหรือเปรียบเสมือนเป็นผู้เขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการจัดลำดับ เชื่อมโยงข้อมูล และออกแบบการนำเสนอด้วย Computer Software Program ที่เรียกว่า Authoring System โดยออกแบบหน้าจอ (Screen Design) ร่วมกับผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการใช้และการทำงานของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเรียกข้อมูลต่าง ๆ มา นำเสนอได้โดยสะดวก

ผู้เชี่ยวชาญ Authoring System ทำหน้าที่ ถ่ายทอดข้อมูลที่ได้ถูกนำมารวมกันใน Authoring System ลงสู่อุปกรณ์นำเสนอชนิดต่าง ๆ เช่น ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ วิดีโอเทป วิดีโอดีสก์ ซีดี-รอม ดิสเก็ต ฯลฯ ต่อไป

#### 4.9 ช่างเทคนิค (Technical Support Staff)

ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์/ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการผลิตและการนำเสนอบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ความช่วยเหลือในด้านฮาร์ดแวร์/ซอฟต์แวร์แก่ผู้ออกแบบและผู้ผลิต

### 5. งบประมาณ

#### 5.1 งบประมาณรายจ่าย

งบประมาณรายจ่ายที่เกี่ยวข้องในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

1. งบประมาณในการจัดสร้าง Multimedia Production House
2. งบประมาณในการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อการผลิตบทเรียน
3. งบประมาณในการจัดหา และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน่วยปฏิบัติการต่าง ๆ

4. ค่าตอบแทนผู้พัฒนาเนื้อหาบทเรียน และผู้เชี่ยวชาญมัลติมีเดีย
5. ค่าใช้จ่ายในการแปลงเนื้อหาบทเรียนให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ

ซีดี-รอม

#### 5.2 งบประมาณรายได้

1. สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นและบันทึกในรูปดิสเก็ต และซีดี-รอม สามารถ จัดจำหน่ายนำรายได้สู่มหาวิทยาลัย

## 2. สามารถขายลิขสิทธิ์บทเรียนแก่หน่วยงาน สำนักพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

### 6. แรงจูงใจ

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตขึ้น สามารถสร้างแรงจูงใจ ดังนี้

- 1) ผู้เกี่ยวข้องทุกกลุ่มมีแรงจูงใจอันสำคัญร่วมกัน คือ ได้ทดลองและพัฒนานวัตกรรมสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นที่แพร่หลาย
- 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผลงานวิชาการรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการได้
- 3) เป็นการเพิ่มรายได้ให้ผู้เกี่ยวข้อง
- 4) เป็นการผลิตและเผยแพร่งานวิชาการเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาสังคมและมนุษยชาติ

### 7. การสนับสนุน

ทีมงานและการประสานงานเป็นองค์ประกอบเบื้องต้นอันสำคัญที่จะสนับสนุนให้การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมาย

ทีมงานและการประสานงานเกิดในบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1) ทีมผู้ผลิตเนื้อหาวิชาที่จะใช้เป็นบทเรียน ซึ่งต้องอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย
- 2) ทีมผู้ผลิตและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3) ทีมผู้เชี่ยวชาญมัธยมศึกษา

## การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน

### 1. บริบทการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในฐานะที่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลักของระบบการเรียนการสอนไร้พรมแดน ที่จะบรรจุลงบน Website และนักศึกษาสามารถเรียกศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยนอกจากจะนำเสนอให้บทเรียนปรากฏบนจอภาพแล้ว นักศึกษายังสามารถถ่ายโอนบทเรียนออกมาเป็นสิ่งพิมพ์เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงได้ตามสะดวกตลอดเวลาที่ต้องการ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในบริบทต่อไปนี้

- 1.1 การใช้ที่บ้าน หรือที่ทำงานที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับระบบ
- 1.2 การใช้ในหน่วยปฏิบัติการพร้อม ๆ กับการใช้สื่ออื่น ๆ ได้แก่ สื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อโทรคมนาคม

## 2. ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสัมพันธ์กับสื่ออื่น ๆ ในชุดสื่อประสมดังนี้

2.1 สื่อสิ่งพิมพ์ ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนบทเรียนเป็นสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าอ้างอิงของตนเองได้

2.2 สื่อโสตทัศน เนื้อหาที่สำคัญของบทเรียนสามารถนำไปผลิตเป็นเทปบันทึกเสียงเพื่อสะดวกในการฟัง และวีดิทัศน์เพื่อการออกอากาศหรือเพื่อการศึกษาด้วยตนเอง

2.3 ระบบปฏิสัมพันธ์สนับสนุนอื่นๆ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสัมพันธ์กับระบบสนับสนุนอื่น ได้แก่

- 1) สื่อปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบภาพ-เสียง (Video Teleconference)
- 2) Internet Relay Chat (IRC)
- 3) ป้ายประกาศอิเล็กทรอนิกส์ และ Usergroup
- 4) Online Tutorial/www
- 5) Internet Video Telephony

## 3. การเตรียมการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนในรูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการตีความหมายของสิ่งที่ปรากฏในรูปลักษณะต่าง ๆ บนจอภาพ ผู้เรียนจะต้องได้รับการแนะนำในการตีความหมายและการรับข้อมูลบนจอภาพ ตลอดจนการดำเนินบทเรียนด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน และจะต้องมีความรู้พื้นฐานและทักษะ ได้แก่ :

- การใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อเริ่มเข้าสู่บทเรียนด้วยตนเอง
- การเลือกบทเรียน
- การดำเนินบทเรียน (Advance, Return, Skip, Resume)
- การเก็บ เพิ่ม และลบข้อมูลที่ไม่ต้องการ
- การถ่ายทอข้อมูลที่ต้องการสู่สื่ออื่น ๆ เช่น ดิสเก็ต และสิ่งพิมพ์
- การหยุดการทำงานชั่วคราวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- การเลิกการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- การดำเนินบทเรียนต่อเนื่องจากการทำงานครั้งล่าสุด
- การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่ออื่น ๆ

#### 4. เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติที่เป็นข้อได้เปรียบชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่น ๆ ดังนี้ :

- 1) ทำให้ผู้เรียนต้องอยู่ใน สภาวะที่ตื่นตัวตลอดเวลา เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดำเนินไปได้ก็ต่อเมื่อมีการตอบโต้จากผู้เรียน
- 2) ทำให้เกิดความเป็นส่วนตัวในการเรียน (Individualized)
- 3) ทำให้การบริหารการเรียนการสอนผู้เรียนจำนวนมากเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และคุ้มค่าการลงทุน
- 4) ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน
- 5) ทำให้ผู้เรียนแต่ละคน ได้รับคำตอบและการตอบสนองตามต้องการในทันทีทันใด
- 6) ทำให้อาจารย์ผู้สอนสามารถบันทึกข้อมูลในการเรียนได้สะดวกรวดเร็ว
- 7) ทำให้อาจารย์ผู้สอนสามารถทราบ ว่า ผู้เรียน ได้เรียนบทเรียนนั้นครบถ้วนหรือไม่
- 8) ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ตามความต้องการ

จากข้อดีของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวข้างต้น เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

- 1) เมื่อต้องการสร้างสภาพแวดล้อม และวัฒนธรรมของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยพึ่งตนเอง
- 2) เมื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้า แสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่บน Website
- 3) เมื่อต้องการนำเสนอเนื้อหาสาระบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ให้ปรากฏอยู่ในสื่อเดียวกัน
- 4) เมื่อต้องการเสนอเนื้อหาสาระ บทเรียนที่ต้องการการฝึกฝนทักษะ บทเรียนใหม่ บทเรียนที่แสดงกระบวนการที่ซับซ้อน โดยเสนอในรูปแบบของสถานการณ์จำลองและเสมือนจริง
- 5) เมื่อต้องการเสริม เพิ่มเติม ขยายแนวความคิดที่ได้สอนไปแล้ว
- 6) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียน ไปตามกำลังความสามารถของตน

#### 5. บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยบทบาทผู้เรียน ผู้พัฒนาบทเรียน และผู้สนับสนุน

### 5.1 บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะเบื้องต้นในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความใฝ่รู้ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง ตลอดจนสืบค้นความรู้จากแหล่งความรู้ อื่น ๆ

### 5.2 บทบาทผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- พัฒนาแผนการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- วิเคราะห์ความต้องการที่อาจแปรเปลี่ยนไปของผู้เรียนในการใช้สื่อ
- สังเคราะห์ข้อมูลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่าง ๆ และระบุความสัมพันธ์ของบทเรียน
- กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ตอบคำถาม และตอบสนองความต้องการทางด้านการศึกษาอื่น ๆ ที่ขาดหายไป และไม่สามารถนำเสนอในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือสื่ออื่น ๆ ได้

### 5.8 บทบาทผู้สนับสนุน

- สนับสนุนในการซ่อมบำรุงฮาร์ดแวร์ ปรับปรุง และเพิ่มซอฟต์แวร์ให้ใหม่ล่าสุดอย่างสม่ำเสมอ
- สนับสนุนในการให้ความรู้ ฝึกอบรม และฝึกฝนทักษะต่าง ๆ แก่บุคคลผู้เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

## ระบบการจัดการและการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. ระบบการจัดการสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระบบการจัดการสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เกิดแก่ผู้เรียน
2. การสร้างวัฒนธรรมมหาวิทยาลัยให้เหมือนอยู่ในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยจริง
3. การเผยแพร่และการตลาด

### 2. ระบบการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระบบการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเตรียมเนื้อหาบทเรียน ภาพ เสียง ฯลฯ ที่ใช้ประกอบ
2. การจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publishing)
3. การนำลง Website



4. การจัดทำ ซีดี-รอม

5. การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ

### การประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อได้ผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีการประเมินสื่อในส่วนที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินประสิทธิภาพ การประเมินคุณภาพ การประเมินผลกระทบ และการประเมินการบริหารและการจัดการ

#### 1. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งหาพัฒนาการหรือความก้าวหน้าทางการเรียน ด้วยการนำผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) มาเทียบกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งจะบอกให้ทราบว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพียงใด

#### 2. การประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพครอบคลุมการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process- $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of Product- $E_2$ )

ประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) ประเมินจากกิจกรรมและงานที่ผู้เรียนลงมือทำในระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การฝึกปฏิบัติ การตอบคำถาม ที่สามารถนำมาประเมินและตีความได้ ถือเป็น การประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation)

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ประเมินจากผลการสอบหลังเรียน หรือการประเมินสรุป (Summative Evaluation)

#### 3. การประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพครอบคลุมการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตและด้านทัศนคติของผู้เกี่ยวข้อง

การประเมินคุณภาพด้านเทคนิค เป็นการประเมินความเหมาะสมชัดเจนของตัวหนังสือ ภาพ และเสียง เนื้อหาสาระของบทเรียนที่นำเสนอ ตลอดจนความเหมาะสมในการออกแบบ

การประเมินด้านทัศนคติ เป็นการประเมินความคิดเห็นและทัศนคติที่ผู้สอนและผู้เรียนมีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



#### 4. การประเมินผลกระทบ

การประเมินผลกระทบ เป็นการประเมินผลดี และผลเสียที่เกิดจากการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งโดยเอกเทศ และโดยเป็นส่วนหนึ่งของสื่ออื่น

#### 5. การประเมินการบริหารและจัดการ

เป็นการประเมินการวางแผน การจัดองค์การ การกำกับควบคุม การสนับสนุน การประสานงาน การบริหารบุคลากร การเงินและบัญชี และการสั่งการในส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



## บทที่ 4

### สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อที่แพร่หลายและมีความสำคัญอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด แม้ในสังคมปัจจุบันซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทเด่นชัด สื่อสิ่งพิมพ์ยังคงเป็นสื่อที่เข้าถึงประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ

สื่อสิ่งพิมพ์หมายถึง สื่อที่นำส่งข้อมูล ข่าวสาร ความรู้โดยการพิมพ์ในรูปแบบและลักษณะต่าง ๆ ผู้รับสื่อจะใช้การอ่านเป็นช่องทางรับสาร สื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ในสถาบันการศึกษาปรากฏในหลายรูปแบบ ได้แก่ หนังสือตำราเรียน เอกสารคำสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ วารสารและสิ่งพิมพ์ที่ออกต่อเนื่องอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน

### ความนำ

#### 1. หลักการและเหตุผล

ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” สื่อสิ่งพิมพ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของชุดสื่อประสมสามารถบรรจุเนื้อหาสาระได้จำนวนมากในราคาประหยัด อีกทั้งเป็นสื่อที่มีความคงทนสามารถจัดส่งถึงผู้เรียนได้โดยไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง ใช้สะดวก ผู้เรียนสามารถศึกษาจากสื่อสิ่งพิมพ์ได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือและทักษะพิเศษ

เมื่อพิจารณาด้านเทคโนโลยีการพิมพ์ กล่าวได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาจนมีความพร้อมสำหรับการใช้งาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีประสบการณ์เพียงพอ

สำหรับข้อจำกัดของสื่อสิ่งพิมพ์มีบางประการ กล่าวคือ เป็นสื่อที่ไม่มีความเป็นพลวัต อีกทั้งเป็นสื่อที่ให้เนื้อหาสาระได้บางระดับ ไม่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่เป็นกระบวนการ มีความเคลื่อนไหว และสาระที่ต้องแสดงความเป็นรูปธรรมได้ชัดเจน จึงเป็นสื่อที่ไม่สามารถสร้างจินตนาการแก่ผู้เรียนได้เต็มที่

#### 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ที่สามารถใช้ในการเรียนการสอนไร้พรมแดนได้
2. เพื่อกำหนดโครงสร้างพื้นฐาน เครื่องมือ อุปกรณ์ วิธีการและความสนับสนุนอื่น ๆ ที่จำเป็นในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์
3. เพื่อใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริมสื่อหลัก และสื่ออื่น ๆ ที่ใช้ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”
4. เพื่อให้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติมตามห้องสมุดและหน่วยปฏิบัติการต่าง ๆ
5. เพื่อพัฒนาระบบการตลาด เพื่อการจำหน่าย เผยแพร่ และแลกเปลี่ยนสื่อสิ่งพิมพ์
6. เพื่อวิจัยและพัฒนา รูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์ให้สามารถถ่ายทอด นำส่งสาระได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## รายละเอียดของสื่อสิ่งพิมพ์

### 1. รูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ในการศึกษาไร้พรมแดน ปรากฏในหลายรูปแบบ ได้แก่

1. คู่มือการศึกษาไร้พรมแดน
2. คู่มือการศึกษาประจำหลักสูตร
3. คู่มือการเรียนรู้ประจำวิชา (Study Guide) เพื่อเป็นคู่มือที่นำเสนอวิธีการศึกษา แผนการเรียน การประเมินตนเอง รวมทั้งกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ประมวลสาระวิชา เพื่อสรุปเนื้อหาสาระที่นำเสนอในสื่อหลักที่เป็นสื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. แผนกิจกรรมการเรียน (Course Bulletin) เพื่อเสนอรายละเอียดกิจกรรมการเรียนที่ นักศึกษาคควรปฏิบัติ และปฏิทินการเรียน
6. เอกสารเสริมวิชา เพื่อรวบรวมประมวลข้อมูลทางสถิติ สูตรทางคณิตศาสตร์ บทความ ความเรียง คอลอดจนข้อมูลทางเทคนิคอื่น ๆ ที่จำเป็น

### 2. สถานภาพสื่อสิ่งพิมพ์

โดยภาพรวมแล้ว การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ในประเทศไทยอยู่ในระดับที่ก้าวหน้าและเป็นที่ยอมรับ ดังจะเห็นได้จากการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสมัยมาใช้ในการจัดเตรียมและการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ผู้เขียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง มีความชำนาญระดับสูง ผลผลิตที่ได้มีลักษณะสวยงามเทียบได้กับสื่อสิ่งพิมพ์ที่ผลิตในต่างประเทศ

สำหรับการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ในเชิงวิชาการเพื่อประโยชน์ในการศึกษานั้นมีจำกัด ดังจะเห็นได้จากการขาดแคลนหนังสือ เอกสาร ตำราเรียนภาษาไทยในหลายสาขาวิชา สภาพดังกล่าวมีสาเหตุสืบเนื่องหลายประการด้วยกัน อาทิ ข้อจำกัดของเนื้อหาสาขาวิชานั้นทำให้ไม่สามารถผลิตสิ่งพิมพ์วิชาการภาษาไทยอย่างกว้างขวางได้ บางสาขาวิชาที่มีข้อจำกัดในด้านภาษาและการแปลคำศัพท์ที่ใช้ให้เป็นศัพท์ภาษาไทย ทำให้การถ่ายทอดความชัดเจน นอกจากนี้ข้อจำกัดยังเกิดจากทักษะความชำนาญของผู้เขียนในการนำเสนอเนื้อหาทางวิชาการที่น่าอ่าน ในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนั้น ต้องมีการกำหนดรูปแบบการเขียนและการนำเสนอที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ข้อจำกัดเหล่านี้เป็นอุปสรรคในการใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลักในการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นมหาวิทยาลัยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี หลักสูตรที่เปิดสอนเน้นสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลัก สื่อสิ่งพิมพ์จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นสื่อเสริมมากกว่าสื่อหลัก

ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีผลิตสิ่งพิมพ์ทางวิชาการในสองลักษณะ คือ ส่วนหนึ่ง มหาวิทยาลัยผลิตสิ่งพิมพ์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนเอง โดยให้ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการในเรื่องนี้ อีกส่วนหนึ่ง มหาวิทยาลัยจะจัดจ้างหน่วยงานภายนอกให้เป็นผู้ดำเนินการ

### 3. องค์ประกอบสื่อสิ่งพิมพ์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

สื่อสิ่งพิมพ์แต่ละประเภทที่ใช้ในการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่ต่างกัน ไปดังนี้

#### 3.1 และ 3.2 คู่มือการศึกษาไร้พรมแดน/คู่มือการศึกษาประจำหลักสูตร

ครอบคลุมรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ กิจกรรมภาคปฏิบัติ วิธีการเรียน วิธีการประเมิน

3.3 คู่มือการเรียนประจำวิชา รายละเอียดประกอบด้วย คำชี้แนะต่าง ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมแก่ผู้เรียน ได้แก่

- รายละเอียดวิชา และวิธีการศึกษา
- แผนการเรียน
- การประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน
- การทำกิจกรรมประกอบการเรียน

#### 3.4 ประมวลสาระ รายละเอียดประกอบด้วย

- ประมวลสาระวิชาหรือสรุปสาระสำคัญของวิชา นำเสนอเป็นหน่วย
- ข้อมูลเสริม ได้แก่ ภาพประกอบ ตาราง ศัพท์เฉพาะ ผลการวิจัย
- รายชื่อเอกสารอ่านประกอบ
- ภาคผนวก

#### 3.5 แผนกิจกรรมการเรียน รายละเอียดประกอบด้วย

- ปฏิทินการเรียน
- การทำกิจกรรมเสริมประสบการณ์
- ค่าโครงการของงานที่ทำ
- กำหนดการส่งงาน

### 8.6 เอกสารเสริมวิชา รายละเอียดประกอบด้วย

- ข้อมูลทางสถิติ สูตรทางคณิตศาสตร์
- บทความ
- รายการ
- ข้อมูลทางเทคนิคที่จำเป็น

## ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์

ในส่วนของมหาวิทยาลัย เพื่อให้การจัดทำและการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์สำเร็จดังข้างต้น มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

### 1. โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์

1.1 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยมีนโยบายในการจัดตั้งโรงพิมพ์มหาวิทยาลัย เพื่อดำเนินการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งสื่อพิมพ์ที่ใช้ในการศึกษาทางไกลและเพื่อวัตถุประสงค์อื่น มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องเตรียมโครงสร้างพื้นฐานในด้านต่าง ๆ นับตั้งแต่

- การจัดเตรียมอาคารสถานที่ เพื่อรองรับการพิมพ์ โดยออกแบบพิเศษให้รับน้ำหนักแท่นพิมพ์ได้
- การจัดหาเครื่องมือ และอุปกรณ์การพิมพ์ เช่น อุปกรณ์การเตรียมต้นแบบ อุปกรณ์การทำแท่นพิมพ์ เป็นต้น
- การกำหนดระบบการพิมพ์

1.2 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยยังไม่ดำเนินการผลิตในลักษณะโรงพิมพ์มหาวิทยาลัย การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์บางส่วนสามารถดำเนินการโดยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา แต่ในกรณีที่มีการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์จำนวนมาก หรือต้องการผลงานที่มีคุณภาพ อาจดำเนินการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกเป็นผู้จัดทำ

### 2. บุคลากร

บุคลากรเพื่อดำเนินการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ประกอบด้วย

- 1) นักวิชาการด้านเนื้อหา
- 2) นักวิชาการการพิมพ์
- 3) ช่างเทคนิค

### 8. งบประมาณ

งบประมาณที่เกี่ยวข้องในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ประกอบด้วย

- 1) งบประมาณในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการจัดตั้งโรงพิมพ์
- 2) ค่าตอบแทนผู้เขียนสื่อสิ่งพิมพ์ และการเตรียมต้นฉบับ
- 3) ค่าเตรียมการจัดพิมพ์ และค่าจัดพิมพ์
- 4) ค่าเข้าปก-เล่ม
- 5) ค่าจัดส่งสื่อสิ่งพิมพ์

### 4. แรงจูงใจ

สื่อสิ่งพิมพ์ที่ผลิตขึ้นสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง นับตั้งแต่ นักวิชาการผู้เขียนและผลิตสื่อ และช่างเทคนิค ดังนี้

- 1) ผลงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการขอตำแหน่งทางวิชาการได้
- 2) เป็นการเพิ่มรายได้
- 3) สร้างความรู้สึกรักในการทำงานได้สำเร็จ เผยแพร่ผลงานวิชาการเพื่อประโยชน์ต่อผู้อื่น
- 4) พัฒนา เพิ่มศักยภาพ ความรู้และประสบการณ์ในการมีส่วนร่วมในการผลิตผลงานวิชาการร่วมกัน

### 5. การสนับสนุน

การสนับสนุนที่ต้องการในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ประกอบด้วย การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ โรงพิมพ์ และอุปกรณ์เกี่ยวกับการพิมพ์
- 2) ด้านขวัญและกำลังใจจากนักวิชาการที่ดูแลด้านเนื้อหา ด้านการพิมพ์ และช่างเทคนิค
- 3) ด้านการพัฒนาขีดความสามารถในการให้ทุนไปศึกษาต่อ การมีส่วนร่วมโดยการดูงาน และเข้ารับการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์



## การใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในการเรียนการสอน

### 1. บริบทการใช้สื่อสิ่งพิมพ์

ในฐานะที่สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นสื่อเสริมสื่อปฏิสัมพันธ์ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อสิ่งพิมพ์สามารถใช้ในบริบทต่อไปนี้

1.1 การใช้ที่บ้าน/หรือที่ทำงาน เพื่อชี้นำวิธีการเรียน สรุปเนื้อหาสาระ กำหนดรายละเอียดของการเรียน การประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน สื่อสิ่งพิมพ์จะเป็นแหล่งความรู้สำเร็จรูปที่ประหยัดสำหรับผู้เรียน

1.2 การใช้ในหน่วยปฏิบัติการ พร้อม ๆ กับการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ทางไกล โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นคู่มือที่กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดในการเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนด เพื่อนำเสนอสื่อไฮโปเทกส์ที่จะทำให้เข้าใจเรื่องที่ผู้สอน บรรยาย และการนำเสนอสื่ออื่นชัดเจนยิ่งขึ้น

### 2. ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

สื่อสิ่งพิมพ์มีความสัมพันธ์กับสื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะเป็นสื่อเสริมสื่อหลักทั้งสอง ดังนี้

- 2.1 เป็นเอกสารที่ให้ข้อมูลนำร่อง ให้ผู้เรียนสามารถใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2 เป็นเอกสารประมวลประเด็นหลักที่ปรากฏในสื่อหลักและสื่อเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำไปใช้อ้างอิงในภายหลัง
- 2.3 เป็นเอกสารประกอบการเรียนของสื่อหลักบางประเภท เช่น ประกอบสื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3. การเตรียมการใช้สื่อสิ่งพิมพ์

ในด้านผู้เรียน

- 1) ศึกษาโครงสร้างของสื่อประสมทั้งหมด ตลอดจนความสัมพันธ์ของสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อหลัก
- 2) ศึกษาคู่มือการศึกษา เพื่อให้ทราบภาพรวมของหลักสูตรที่กำลังศึกษา สิ่งที่ต้องฝึกปฏิบัติ กิจกรรมที่กำหนด รวมทั้งโปรแกรมการเรียน การดำเนินกิจกรรมภาคปฏิบัติในเวลาที่กำหนด และการประเมินตนเองในช่วงเวลาที่ศึกษาอยู่
- 3) ศึกษาคู่มือการเรียน ในกรณีที่มีการผลิตชุดวิชาใช้คู่มือการเรียนเป็นสื่อนำร่อง
- 4) ศึกษาโครงสร้างของแบบฝึกปฏิบัติ แผนกิจกรรมการศึกษา และจัด โปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา

5) ศึกษาเอกสารชุดประจำวิชา เพื่อให้ทราบองค์ประกอบที่เป็นบทความ และเนื้อหาสาระ  
ที่นำเสนอ

#### 4. เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อสิ่งพิมพ์

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกใช้สื่อสิ่งพิมพ์มีดังนี้

- 1) เมื่อต้องการให้คำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ ขั้นตอนของการปฏิบัติ เช่น การ  
ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ หรือสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยตนเองประสบความสำเร็จ
- 2) เมื่อต้องการนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาสาระ เพื่อการเรียนรู้รายละเอียดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนต่อไป
- 3) เมื่อต้องการแจ่มแจ้งรายละเอียดของเนื้อหาสาระบางตอนที่มีความเป็นนามธรรม
- 4) เมื่อต้องการสรุปเนื้อหาสาระ และให้แนวคิดหรือทัศนคติที่มีเหตุผลแก่ผู้เรียน

#### 5. บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อสิ่งพิมพ์

##### 5.1 บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบของสื่อสิ่งพิมพ์ทั้ง 6 ประเภทข้างต้น และดำเนินการ  
กิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการศึกษาไร้พรมแดน ประมวลสาระ คู่มือการเรียนรู้ประจำวิชา แบบฝึกปฏิบัติ  
แผนกิจกรรม และเอกสารชุดประมวลข้อมูล

##### 5.2 บทบาทผู้สอน

- 1) เขียนและเสนอเนื้อหาสรุปในประมวลสาระ
- 2) ออกแบบและเตรียมคู่มือการเรียนรู้ประจำวิชา
- 3) กำหนดปฏิทิน มอบหมายงานและชี้แนะแนวทาง
- 4) สร้างเครื่องมือประเมิน
- 5) รวบรวมเอกสาร บทความที่จำเป็นสำหรับเอกสารชุดประมวลข้อมูล
- 6) ประเมินผลการทดสอบสื่อสิ่งพิมพ์ และรวบรวมข้อมูลเพื่อการปรับปรุงสื่อสิ่ง  
พิมพ์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 7) ประสานกับบุคลากรด้านการออกแบบการสอน นักผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอน นักวิชาการพิมพ์ และบุคลากร ช่างเทคนิคด้านการพิมพ์บนพื้นฐานของการ  
รู้จักประนีประนอม เคารพความคิดเห็น และสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน

### 5.3 บทบาทผู้สนับสนุน ผู้สนับสนุนประกอบด้วยบุคคลหลายกลุ่มซึ่งมีบทบาท ดังนี้

- 1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาสาระที่จะมาช่วยในการผลิตเนื้อหา และประมวลสาระ
- 2) บุคลากรเทคนิคการพิมพ์ ที่สนับสนุนการจัดเตรียมพิมพ์ต้นฉบับ
- 3) บุคลากรของศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา ที่ช่วยสนับสนุนด้านข้อมูลในการเขียน ตลอดจนการจัดเก็บและบริการสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ
- 4) บุคลากรคอมพิวเตอร์ ที่สนับสนุนดูแลฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการผลิต

## ระบบการจัดการและการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์

### 1. ระบบการจัดการสื่อสิ่งพิมพ์

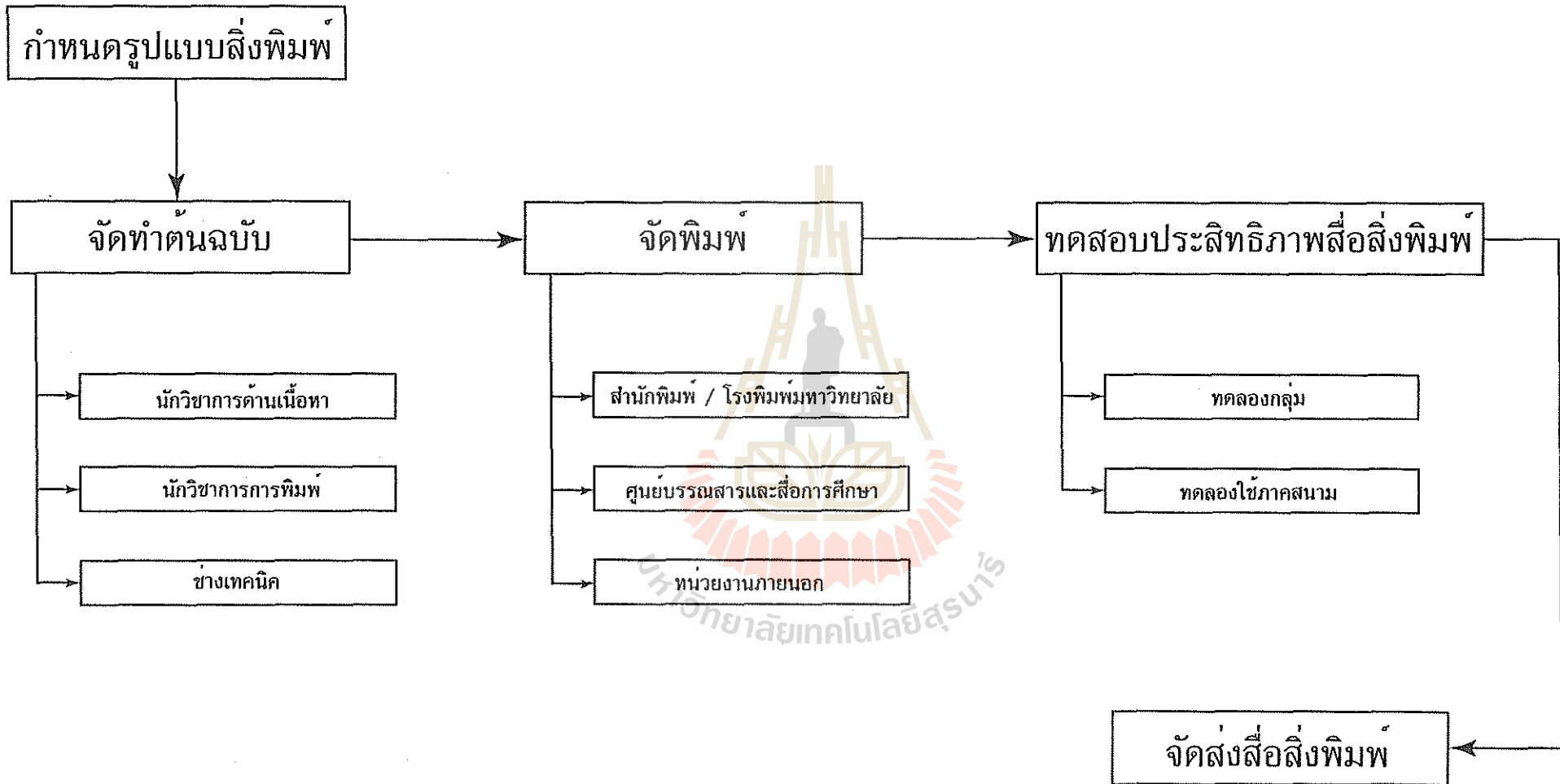
การจัดการสื่อสิ่งพิมพ์ต้องอาศัยระบบการจัดการ โดยมีการวางแผน การจัดหน่วยผลิต (สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์ การสนับสนุน ประสานงาน การควบคุม การติดตามงาน การจัดหาบุคลากร การงบประมาณ การเผยแพร่และการตลาด

เพื่อให้การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องจัดตั้งสำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์ และจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญเพื่อดำเนินการในเรื่องนี้

### 2. ระบบการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์

ระบบการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ จำแนกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 2.1 การเตรียมการจัดทำต้นฉบับ กำหนดรูปแบบของสิ่งพิมพ์แต่ละประเภท
- 2.2 การดำเนินการจัดพิมพ์
- 2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อสิ่งพิมพ์ โดยการทดลองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชั้นทดลองเบื้องต้น ทดลองกลุ่มและทดลองใช้ภาคสนาม



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์

## การประเมินสื่อสิ่งพิมพ์

การประเมินสื่อสิ่งพิมพ์ ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสื่อหลักทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ สื่อปฏิสัมพันธ์ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินประกอบด้วย การประเมินผลการเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ การประเมินประสิทธิภาพ การประเมินคุณภาพ การประเมินผลกระทบ การประเมินการบริหารและจัดการ

### 1. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งหาพัฒนาการหรือความก้าวหน้าทางการเรียน ด้วยการนำผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) มาเทียบกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งจะบอกให้ทราบว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์แล้วจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพียงใด

### 2. การประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพครอบคลุมการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process- $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of Product- $E_2$ )

ประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) ประเมินจากกิจกรรมและงานที่ผู้เรียนลงมือทำในระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ทำแบบฝึกหัด การฝึกปฏิบัติ ที่สามารถนำมาประเมินและตีความได้ ถือเป็น การประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation)

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ประเมินจากผลการสอบหลังเรียน หรือการประเมินสรุป (Summative Evaluation)

### 3. การประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพครอบคลุมการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตและด้านทัศนคติของผู้เกี่ยวข้อง

การประเมินคุณภาพด้านเทคนิค เป็นการประเมินความเหมาะสมชัดเจนของเนื้อหาสาระ การออกแบบ สี สัน และรูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์

การประเมินด้านทัศนคติ เป็นการประเมินความคิดเห็นและทัศนคติที่ผู้สอนและผู้เรียนมีต่อสื่อสิ่งพิมพ์

#### 4. การประเมินผลกระทบ

การประเมินผลกระทบ เป็นการประเมินผลดีและผลเสียที่เกิดจากการใช้ สื่อสิ่งพิมพ์ทั้งที่ใช้โดย เอกเทศ และเป็นส่วนหนึ่งของสื่ออื่น

#### 5. การประเมินการบริหารและจัดการ

เป็นการประเมินการวางแผน การจัดองค์การ การกำกับควบคุม การสนับสนุน การประสานงาน การบริหารงานบุคคล การเงินการบัญชี และการสั่งการในส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อสิ่งพิมพ์





## บทที่ 5

### สื่อโสตทัศน

สื่อโสตทัศนเป็นองค์ประกอบด้านสื่อการสอนที่มีความสำคัญสื่อหนึ่งของระบบการศึกษาไร้พรมแดน เพราะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสื่อสารข้อมูลที่จะเปลี่ยนความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม

สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Media) หมายถึง สื่อที่สื่อสารข้อมูลผ่านหู และตา ที่ปรากฏอย่างเอกเทศ และเป็นส่วนหนึ่งของสื่ออื่น

สื่อโสตทัศนที่เป็นเอกเทศ ได้แก่ ภาพนิ่ง เช่น รูปภาพ แผนภูมิ แผนผัง ฯลฯ และภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง และเทปบันทึกภาพ

#### ความนำ

#### 1. หลักการและเหตุผล

การสร้างสภาพการณ์เสมือนจริงขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ ต้องมีการสร้างภาพและเสียงที่จะทำให้ผู้ที่เข้าสู่สถานการณ์มีความรู้สึกว่าได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์จริง เมื่อได้รับข้อมูลครั้งแรกแล้ว ก็สามารถสืบค้นรับฟังรับชมความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ ที่มีทั้งภาพและเสียงได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายโอกาส โดยผ่านการผสมผสานการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า แบบผ่านสื่อทั้งสื่อทางเดียว สื่อปฏิสัมพันธ์สองทาง และสื่อโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์ ที่นำเสนอในรูปแบบสื่อคอมพิวเตอร์ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบเครือข่ายใยแมงมุม (เว็ลด์ ไรด์ เว็บ World Wide Web หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า W3 หรือ “ว3”) การประชุมทางไกล และการสอนเสริมในห้องเรียน สื่อโสตทัศนเป็นตัวร่วมสำคัญที่จะต้องเป็นส่วนประกอบและปรากฏในสื่อประเภทอื่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ถือว่า สื่อโสตทัศนเป็นองค์ประกอบหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานด้านสื่อการศึกษาไร้พรมแดน ที่จำเป็นจะต้องพัฒนาขึ้นอย่างมีระบบเพื่อนำไปใช้อย่างเอกเทศในประกอบการสอนแบบเผชิญหน้าและเป็นส่วนประกอบของสื่อประเภทอื่น

#### 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการผลิต การนำเสนอ และการรวบรวมสื่อโสตทัศนที่จำเป็นในการเสนอและสืบค้น ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ สำหรับการนำเสนอแบบเผชิญหน้าในการศึกษาไร้พรมแดน
2. เพื่อจัดตั้งหน่วยงานผลิตสื่อโสตทัศนในทุกรูปแบบ สำหรับบริการการศึกษาไร้พรมแดน ณ มหาวิทยาลัยและหน่วยปฏิบัติการที่จัดขึ้นในจังหวัดต่างๆ
3. เพื่อวิจัยและพัฒนารูปแบบสื่อโสตทัศนที่จะนำเสนอเป็นส่วนหนึ่งของสื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อโทรคมนาคมที่ใช้ในการศึกษาไร้พรมแดน

## รายละเอียดของสื่อโสตทัศน

ในระบบการสอนไร้พรมแดน สื่อโสตทัศนมีรูปแบบ สถานภาพและองค์ประกอบที่มีลักษณะเด่นชัดในตัวเอง ที่ทำให้เป็นสื่อที่ใช้กันแพร่หลาย เพราะมีเทคนิคการผลิตและการใช้ที่ไม่สลับซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีธรรมดา กับเทคโนโลยีระดับสูง

### 1. รูปแบบของสื่อโสตทัศน

รูปแบบสื่อโสตทัศนครอบคลุมสื่อเสียงและสื่อภาพ

1.1 สื่อเสียง หมายถึงสื่อที่รับรู้ทางหู มี 2 ประเภท ได้แก่ 1) เสียงบรรยาย อาทิ เสียงการสอนของคณาจารย์ เสียงบรรยายภาพหรือเหตุการณ์ ฯลฯ และ 2) เสียงประกอบ ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงธรรมชาติ และเสียงสนทนา เพื่อเพิ่มความชัดเจนของเนื้อหา และปฏิบัติตอบสนองการกระทำของผู้เรียน

ผลผลิตของสื่อเสียง ได้แก่ เทปเสียง วัสดุบันทึกเสียง และเสียงในระบบมัลติมีเดีย

1.2 สื่อภาพ หมายถึงสื่อที่รับรู้ทางตา ประกอบด้วยภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

ภาพนิ่ง หมายถึง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ไคอะแกรม ภาพถ่าย และภาพลายเส้น ที่ผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพยนตร์ เทปบันทึกภาพ หรือวีดิทัศน์ โดยเฉพาะอย่างระบบวิดีโอคอมพิวเตอร์ที่บูรณาการสื่อภาพเคลื่อนตามแนวเดิมไว้ได้ด้วย

ผลผลิตของสื่อภาพ ได้แก่ ชุดรูปภาพ แผนภูมิ แผนภาพ ชุดแผ่นใส เทปบันทึกภาพ และมัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์

### 2. สถานภาพสื่อโสตทัศน

ในประเทศไทย สื่อโสตทัศนเป็นสื่อที่มีโครงสร้างพื้นฐานในการผลิตครบบริบูรณ์มาเป็นเวลานาน ในด้านงานกราฟิก งานถ่ายภาพ งานบันทึกและสำเนาเทปเสียง งานบันทึกและสำเนาเทปบันทึกภาพ งานผลิตภาพยนตร์และภาพนิ่งต่างๆ ทั้งในด้านเครื่องมืออุปกรณ์การผลิต เทคโนโลยีและบุคลากร

### 3. องค์ประกอบสื่อโสตทัศนในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” สื่อโสตทัศนที่จะนำมาใช้ประกอบด้วย สื่อเสียง สื่อภาพ และสื่อเสียงคู่ภาพ

สื่อโสตทัศนแต่ละประเภท จะมีองค์ประกอบสองส่วนคือ

องค์ประกอบด้านเทคนิค ได้แก่ คุณลักษณะของสื่อภาพและเสียงตามธรรมชาติของสื่อแต่ละประเภท ซึ่งจะแสดงออกในรูปแบบท (Script) หรือการวางแผนในรูปแบบต่างๆ

องค์ประกอบด้านเนื้อหา ได้แก่ ความรู้และประสบการณ์ที่บรรจุลงในสื่อภาพและเสียงแต่ละประเภท ผลผลิตด้านสื่อโสตทัศนที่จะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” คือ

1. ชุดการสอนปฏิสัมพันธ์สองทาง สำหรับการสอนผ่านการประชุมทางไกล
2. ชุดการสอนเสริมหรือการสอนทบทวนแบบเผชิญหน้า
3. ชุดสื่อโสตทัศนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ชุดสื่อโสตทัศนสำหรับโทรคมนาคม

### ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อโสตทัศน

#### 1. โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อโสตทัศน

โครงสร้างพื้นฐานสำหรับสื่อโสตทัศนครอบคลุมโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตสื่อและการใช้สื่อ

โครงสร้างพื้นฐานในการผลิตสื่อ ได้แก่ อาคาร และห้องผลิต ที่มีระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ไว้ครบถ้วน

โครงสร้างพื้นฐานในการใช้สื่อโสตทัศน ได้แก่ เครื่องถ่ายโทรคมนาคม และความพร้อมที่ผู้เรียนจะสามารถใช้สื่อโสตทัศนได้ตามเป้าหมาย

#### 2. เครื่องมือและอุปกรณ์สื่อโสตทัศน

เครื่องมือและอุปกรณ์สื่อโสตทัศน จำแนกเป็นเครื่องมือและอุปกรณ์สื่อภาพ และเครื่องมือและอุปกรณ์สื่อเสียง

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์สื่อภาพ ประกอบด้วย เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ห้องปฏิบัติการภาพถ่าย ห้องปฏิบัติการกราฟิก และห้องผลิตเทปภาพ

2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์เสียง ประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเสียง ได้แก่ ห้องผลิตเทปบันทึกเสียง

#### 3. วิธีการผลิตสื่อโสตทัศน

วิธีการผลิตสื่อโสตทัศน ครอบคลุมขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การเตรียมการ การผลิต และการประเมิน

ทั้งนี้ ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการผลิต ที่ครอบคลุมการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา กำหนดประเภทสื่อโสตทัศน์ และกำหนดบทบาทของสื่อในการนำร่อง การสอน/การถ่ายทอด การสอนเสริมและการสอนทบทวน แบบฝึกปฏิบัติ ตอบคำถามและการประเมิน

#### 4. บุคลากร

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อโสตทัศน์ ได้แก่ นักเทคโนโลยีการศึกษา ช่างกราฟิก ช่างถ่ายภาพ และบุคลากรสนับสนุน

#### 5. งบประมาณ

งบประมาณที่ใช้ในการผลิตสื่อโสตทัศน์ มี 4 ประเภท คือ

- 1) ค่าก่อสร้างอาคารและหน่วยผลิต
- 2) ค่าจัดหาและจัดซื้อเครื่องมืออุปกรณ์
- 3) ค่าตอบแทนการผลิต
- 4) ค่าเช่าเวลาและช่องทางการสื่อสาร

#### 6. แรงจูงใจ

สื่อโสตทัศน์ ที่ผลิตขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เกี่ยวข้องสำหรับนักวิชาการและช่างเทคนิคดังนี้

- 1) นำผลงานไปใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการ
- 2) มีความรู้สึกสำเร็จและสามารถเผยแพร่เพื่อประโยชน์ต่อส่วนรวม
- 3) เพิ่มรายได้แก่บุคลากร สำหรับผลงานที่ผลิตขึ้น
- 4) พัฒนาศักยภาพ ความรู้และประสบการณ์ และการมีส่วนร่วมในการผลิตผลงานทางวิชาการร่วมกัน

#### 7. การสนับสนุน

การสนับสนุนที่จำเป็นในการผลิตสื่อโสตทัศน์ ได้แก่

- 1) การสนับสนุนด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และเครื่องมืออุปกรณ์การผลิตสื่อโสตทัศน์ในรูปแบบต่างๆ
- 2) การสนับสนุนด้านขวัญและกำลังใจจากนักวิชาการที่รับผิดชอบด้านเนื้อหา ด้านการผลิต และการเผยแพร่สื่อโสตทัศน์
- 3) การสนับสนุนด้านการพัฒนาขีดความสามารถในการศึกษาอบรมและการศึกษาดูงาน

ภาพสอดแทรก (Visual Inserts) หมายถึง ภาพนิ่งที่เตรียมไว้สำเร็จรูปในรูปของชิ้นภาพ (Clip Art) ที่พร้อมจะให้แปะ (Paste) ลงในรายการทั้งที่เป็นภาพนิ่งที่เตรียมมาจากภาพเขียน และที่สแกนจากภาพถ่ายหรือภาพถ่ายเส้นที่ไม่ได้สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ ภาพเหล่านี้สามารถจะนำไปสะสมไว้ในห้องสมุดภาพได้

เสียงสอดแทรก (Sound Inserts) หมายถึง เสียงที่บันทึกล่วงหน้า หรือบันทึกจากไมโครโฟนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง เพื่อเสริมความชัดเจนของบทเรียนที่ไม่สามารถกระทำได้ด้วยภาพหรือลายลักษณ์อักษร

ประเภทของเสียงที่นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงบรรยายเสียงธรรมชาติ และเสียงสนทนา

### 3. การเตรียมการใช้สื่อโสตทัศน

การเตรียมการเพื่อการใช้สื่อโสตทัศนขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้สื่อโสตทัศน ที่เป็นการใช้สื่ออย่างเอกเทศ และการใช้เป็นส่วนหนึ่งของสื่อประเภทอื่น

#### 3.1 การเตรียมการใช้สื่อโสตทัศนเป็นเอกเทศ

เมื่อจะใช้สื่อโสตทัศนเป็นเอกเทศ การเตรียมการขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ของห้องเรียนหรือห้องสอนทางไกล ที่จะต้องมีการเตรียมการในด้านเครื่องเสียง เครื่องฉาย และการเทคนิควิธีการใช้ของผู้สอน เพื่อให้กลมกลืนกับการสอนหรือการบรรยาย

เครื่องเสียงที่จำเป็น ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง (แบบธรรมดาและแบบดิจิทัล) เครื่องเล่นซีดี และเครื่องขยายเสียง

เครื่องฉายที่จำเป็น ได้แก่ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องถ่ายภาพด้วยวิดีโอ (Video Presenter) เครื่องฉายวิดีโอ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ และเครื่องฉายภาพทิว

#### 3.2 การเตรียมการใช้สื่อโสตทัศนเป็นส่วนหนึ่งของสื่อประเภทอื่น

การเตรียมการใช้สื่อโสตทัศนเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของสื่ออื่นจะแตกต่างกันไปตามสื่อแม่ที่จะนำสื่อโสตทัศนไปใช้

หากสื่อแม่เป็นสื่อปฏิสัมพันธ์ในการประชุมทางไกลด้วยภาพ (Video Teleconference) การเตรียมการใช้จะอยู่ในรูปการจัดหาอุปกรณ์สำหรับเครื่องฉายและเครื่องเสียงที่จะนำภาพและเสียงเข้าสู่ระบบการประชุมทางภาพ

หากสื่อแม่เป็นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเตรียมการจะมุ่งไปที่การนำภาพเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปแทรกประกอบบทเรียน ด้วยการถ่ายภาพ หรือสแกนภาพตามรูปแบบ (Format) ที่เข้ากันได้กับโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตบทเรียน

หากสื่อโสตทัศนที่ผลิตขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว ก็เตรียมการสำหรับการสำเนาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์



## การใช้สื่อโสตทัศนในการเรียนการสอน

### 1. บริบทการใช้สื่อโสตทัศน

ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” สื่อโสตทัศนทำหน้าที่เป็นสื่อเสริม ที่นำไปใช้ใน 2 บริบท คือ เป็นสื่อเอกเทศ และเป็นสื่อร่วมอยู่ในสื่ออื่น

ในฐานะสื่อเอกเทศ สื่อโสตทัศนใช้สำหรับการสอนเสริม การสอนทบทวน และการสอนการประชุมทางไกล ในบริบทนี้สื่อโสตทัศนจะจัดในรูปชุดสื่อสอนเสริมและสื่อปฏิสัมพันธ์

ในฐานะสื่อร่วมกับสื่ออื่น สื่อโสตทัศนจะนำไปฝัง (Embed) ในสื่อประเภทอื่นคือ เป็นสื่อร่วมในสื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อโทรคมนาคม ในบริบทนี้ การออกแบบสื่อโสตทัศนจะต้องสอดคล้องกับรูปแบบที่สื่อแม่บทกำหนดไว้ ในส่วนที่เกี่ยวกับประเภทสื่อภาพ (ประเภท ขนาด สี มิติ) สื่อเสียง (เสียงดนตรี เสียงพูด เสียงธรรมชาติ และมิติของเสียง)

### 2. ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

สื่อโสตทัศนมีความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” คือมีความสัมพันธ์กับสื่อปฏิสัมพันธ์ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อช่วยให้สื่อเหล่านั้นมีความชัดเจน และมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น

#### 2.1 ความสัมพันธ์กับสื่อปฏิสัมพันธ์

สำหรับสื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อโสตทัศนจะนำมาใช้ในรูปสื่อภาพและสื่อเสียง

2.1.1 สื่อภาพ ที่นำมาใช้กับสื่อปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อเสริมหรือขยายการบรรยาย อธิบาย และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ภาพนิ่ง ครอบคลุมแผนภูมิ แผนผัง รูปภาพ ฯลฯ ที่ผู้สอนสามารถใช้กับกล้องโทรทัศน์หรือเครื่องถ่ายภาพด้วยวิดีโอ (Video Presenter) หรือเข้ามาจากคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง

ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพยนตร์ เทปบันทึกภาพ และภาพแอนิเมชันจากคอมพิวเตอร์กราฟิก ที่ส่งสัญญาณจากเครื่องฉายภาพเข้าโทรทัศน์ จากเทปบันทึกภาพ และจากคอมพิวเตอร์

2.1.2 สื่อเสียง ที่นำมาใช้กับสื่อปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ เสียงดนตรีนำรายการสอน เสียงธรรมชาติ ประกอบเนื้อหา เสียงผู้ทรงคุณวุฒิหรือวิทยากรที่ได้ไปบันทึกเสียงมาล่วงหน้า และเสียงที่มาคู่กับภาพยนตร์ และเทปบันทึกภาพ

#### 2.2 ความสัมพันธ์กับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อโสตทัศนทำหน้าที่เป็นภาพสอดแทรกและเสียงสอดแทรก เพื่อขยายความชัดเจนและความเป็นรูปธรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



#### 4. เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อโสตทัศน

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกใช้สื่อโสตทัศน มี 4 ประการ

- 1) ใช้ภาพและเสียงประกอบทุกครั้งที่เราดูสื่อที่รู้สึกว่า เนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อน ผู้เรียนอาจไม่เข้าใจเพียงด้วยการพูดให้ฟัง หรือเขียนให้อ่านอย่างเดียว
- 2) เมื่อต้องการสร้างความรู้ที่เหมือนจริงให้เกิดขึ้น โดยการให้เห็นภาพและได้ยินเสียง เช่น ฉากฝนตกก็ต้องมีภาพฝนตก ที่แสดงฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ฯลฯ ให้เห็น และจะต้องมีเสียงฟ้าร้อง เสียงฟ้าผ่า หรือเสียงฝนตกให้ได้ยิน
- 3) เมื่อต้องการสร้างอารมณ์ ความรู้สึก และเร้าความสนใจ จำเป็นจะต้องมีภาพและเสียงประกอบทุกครั้ง โดยแสดงภาพและเสียงเพลงที่สอดคล้องกับอารมณ์ของเนื้อหา
- 4) เมื่อต้องการเสนอข้อมูลที่มีความเป็นรูปธรรม ภาพนิ่งในรูปของกราฟ ภาพชุด ภาพเคลื่อนไหว และเสียงอธิบายจะเพิ่มความน่าเชื่อถือให้แก่บทเรียนมากยิ่งขึ้น

#### 5. บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อโสตทัศน

บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับสื่อโสตทัศนขึ้นอยู่กับประเภทของผู้เกี่ยวข้อง

5.1 บทบาทผู้เรียน ตั้งใจรับรู้ข้อมูลที่ส่งผ่านสื่อภาพและสื่อเสียง วิเคราะห์เนื้อหาสาระ วิพากษ์ความถูกต้องหรือความผิดพลาดของเนื้อหา และเมื่อเกิดปัญหาที่ซักถามเพื่อขอความรู้ที่ถูกต้อง

5.2 บทบาทผู้สอน จัดเรียงสื่อโสตทัศนตามลำดับที่กำหนดไว้ในแผนการสอน ซ้อมใช้สื่อภาพและเสียง ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และจับเวลา และประเมินพฤติกรรมผู้เรียนในระหว่างรับความรู้จากการสอนของตน

5.3 บทบาทผู้สนับสนุน ได้แก่บุคลากรอื่นใดที่ทำหน้าที่สนับสนุนการผลิตและการใช้สื่อโสตทัศน อาทิ ผู้บริหารที่มีนโยบายเด่นชัดเกี่ยวกับการใช้สื่อโสตทัศน ผู้ปกครองนักเรียน ช่างกราฟิก และช่างเทคนิค เป็นต้น

### ระบบการจัดการและการผลิตสื่อโสตทัศน

#### 1. ระบบการจัดการสื่อโสตทัศน

การจัดการสื่อโสตทัศนต้องมีองระบบ โดยการวางแผน จัดองค์การผลิต การสนับสนุน การประสานงาน การกำกับควบคุม การจัดหาบุคลากร การบริหารการผลิต การตลาด การเงินการบัญชี ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ และการประเมิน

เพื่อให้การผลิตสื่อโสตทัศนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องจัดตั้งหน่วยผลิตสื่อโสตทัศนที่มีความคล่องตัวและมีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ

## 2. ระบบการผลิตสื่อโสตทัศน

ระบบการผลิตสื่อโสตทัศนประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นที่ 3 กำหนดแนวคิด (Concept) และคำหลัก (Keyword)

ขั้นที่ 4 วางแผนการผลิตสื่อ

ขั้นที่ 5 เตรียมการผลิตสื่อ

ขั้นที่ 6 ดำเนินการผลิตสื่อ

ขั้นที่ 7 ทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงสื่อ

### การประเมินสื่อโสตทัศน

เมื่อได้ผลิตสื่อโสตทัศนแล้ว ต้องมีการประเมินสื่อในส่วนที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินประสิทธิภาพ การประเมินคุณภาพ การประเมินผลกระทบ และการประเมินการบริหารและการจัดการ

#### 1. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งหาพัฒนาการหรือความก้าวหน้าทางการเรียน ด้วยการนำผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) มาเทียบกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งจะบอกให้ทราบว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนจากสื่อโสตทัศนแล้วจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพียงใด

#### 2. การประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพครอบคลุมการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process-E<sub>1</sub>) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of Product-E<sub>2</sub>)

ประสิทธิภาพกระบวนการ (E<sub>1</sub>) ประเมินจากกิจกรรมและงานที่ผู้เรียนลงมือทำในระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนจากสื่อโสตทัศน เช่น การอภิปราย การตอบคำถาม การทำรายงาน การค้นคว้าทดลอง ที่สามารถนำมาประเมินและตีความได้ ถือเป็น การประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation)

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) ประเมินจากผลการสอบหลังเรียน หรือการประเมินสรุป (Summative Evaluation)

### 3. การประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพครอบคลุมการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตและด้านทัศนคติของผู้เกี่ยวข้อง ทั้งที่เป็นสื่อภาพและสื่อเสียงเอกเทศและที่เป็นส่วนของสื่อประเภทอื่น

การประเมินคุณภาพด้านเทคนิค เป็นการประเมินความเหมาะสมชัดเจนของภาพและเสียงขนาด เนื้อหาสาระ การออกแบบ สี สัน และรูปแบบ

การประเมินด้านทัศนคติ เป็นการประเมินความคิดเห็นและทัศนคติที่ผู้สอนและผู้เรียนมีต่อสื่อภาพและสื่อเสียง

### 4. การประเมินผลกระทบ

การประเมินผลกระทบ เป็นการประเมินผลดีและผลเสียที่เกิดจากการใช้สื่อโสตทัศน์ ทั้งโดยเอกเทศและโดยเป็นส่วนหนึ่งของสื่ออื่น

### 5. การประเมินการบริหารและจัดการ

เป็นการประเมินการวางแผน การจัดองค์การ การกำกับควบคุม การสนับสนุน การประสานงาน การบริหารบุคลากร การเงินการบัญชี และการสังการในส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อโสตทัศน์



## บทที่ 6

### สื่อโทรคมนาคม

การจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นการให้การศึกษาที่มุ่งสร้างทรัพยากรมนุษย์ในสังคมยุคใหม่ที่มีคุณภาพในสังคม เพื่อให้การจัดการศึกษาดังกล่าวกระจายไปได้อย่างทั่วถึงยังส่วนต่างๆ ของประเทศ มหาวิทยาลัยมีแผนที่จะจัดการศึกษาไร้พรมแดน โดยอาศัยโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมรูปแบบต่างๆ ทั้งที่มีอยู่แล้วและที่ต้องสร้างขึ้นมาสสนับสนุน ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีความพร้อมในการจัดการศึกษาทางไกลในระดับหนึ่ง โดยได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อรองรับระบบการศึกษาทางไกลตามนโยบายของรัฐบาล โดยมหาวิทยาลัยจะคำนึงถึงลักษณะพิเศษต่างๆ ของสื่อที่จะนำมาใช้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายในส่วนต่างๆ ของประเทศได้โดยสะดวกและประหยัด

#### ความนำ

#### 1. หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นมหาวิทยาลัยซึ่งได้เริ่มดำเนินการให้การศึกษาในสาขาวิชาที่ขาดแคลน เช่น สาขาวิศวกรรมศาสตร์แขนงต่างๆ และสาขาทางเทคโนโลยีการเกษตร ตลอดจนสาขาวิทยาการสารสนเทศ โดยมหาวิทยาลัยให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยที่สังคมไทยและสังคมโลกกำลังเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การเป็นสังคมข้อมูลข่าวสารมากขึ้น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้เริ่มเตรียมการให้นักศึกษามีความพร้อมที่จะดำรงชีวิตในสังคมดังกล่าวอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมตั้งแต่มหาวิทยาลัยเริ่มดำเนินการสอน ในปี พ.ศ. 2536 ในการเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อฝึกให้นักศึกษาคุ่นเคยในการสืบค้นข้อมูล

ในการจัดการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ได้แบ่งสื่อในการเรียนการสอนออกเป็น 5 ชนิดตามกลุ่มเป้าหมาย ประเภทวิชา ตลอดจนความสะดวกในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมแบบต่างๆ สื่อดังกล่าวคือ สื่อปฏิสัมพันธ์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน และสื่อโทรคมนาคม โดยจะอาศัยการประสมและการกำหนดน้ำหนักของสื่อแต่ละประเภทตามความเหมาะสม ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณลักษณะและสถานภาพตลอดจนการประยุกต์สื่อโทรคมนาคม โดยตาม “แผนมทส.” สื่อโทรคมนาคม หมายถึง การสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนตลอดจนมหาวิทยาลัยนอกเวลาสอน ทั้งในลักษณะเวลาจริง (Real Time) และทั้งช่วงเวลา (Delayed Time) โดยจะพิจารณาว่า ระบบสื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริมของสื่อหลัก

## 2. วัตถุประสงค์

ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนไร้พรมแดน “แผนมทส.” เน้นสื่อหลัก 2 สื่อ คือ สื่อ ปฏิสัมพันธ์ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างไรก็ตามผู้เรียนต้องสามารถสื่อสารกับผู้สอนในกรณีที่เกิดคำถามหรือข้อสงสัยหลังจากใช้สื่อหลักได้โดยสะดวกและด้วยค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม ในกรณีเช่นนี้ ระบบสื่อ โทรคมนาคมและกลไกการบริหารจะต้องได้รับการพัฒนาเพื่อรองรับกิจกรรมดังกล่าว โดยระบบสื่อโทรคมนาคมมีวัตถุประสงค์พอสังเขปดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาสื่อโทรคมนาคมโดยใช้ศักยภาพของการสื่อสารโทรคมนาคมในรูปแบบต่างๆ ที่ให้บริการอยู่แล้ว ทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชนมาประยุกต์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ในลักษณะสื่อเสริม
2. เพื่อจัดหาและพัฒนารูปแบบตลอดจนกลไกการบริหารและจัดการเพื่อใช้สื่อโทรคมนาคมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาความสามารถที่ผู้เรียนในที่ต่างๆ จะเข้าถึงและใช้สื่อเหล่านั้นโดยสะดวกรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย
3. เพื่อพัฒนารูปแบบของหน่วยงานภายใต้การดำเนินการของศูนย์การศึกษาไร้พรมแดน มทส. ในการจัดการสื่อโทรคมนาคมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ตลอดจนระบบการประสานงานให้คำปรึกษาต่อผู้เรียนผ่านสื่อดังกล่าว
4. เพื่อวิจัยและพัฒนาตลอดจนกำหนดรูปแบบการให้บริการด้วยสื่อโทรคมนาคมแบบใหม่ๆ เพื่อให้สะดวกรวดเร็วครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น และโดยประหยัด

### รายละเอียดของสื่อโทรคมนาคม

#### 1. รูปแบบของสื่อโทรคมนาคม

สื่อโทรคมนาคมในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” อาจจำแนกตามลักษณะเฉพาะ ตามระดับของเทคโนโลยีที่ใช้เป็นสองประเภท ได้แก่

##### 1.1 สื่อโทรคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่

###### 1) ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่า 20 ปี โดยในเบื้องต้นเป็นเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาในระยะต่อมาเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้โดยนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วโลกเพื่อสื่อสารเชิงวิชาการถึงกัน ในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีบทบาทในภาครัฐกิจและเอกชนมากยิ่งขึ้นและได้นิยมแพร่หลายไปในหมู่ประชาชนทั่วไปทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างรวดเร็ว



เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นชุมทรัพย์ทางปัญญาที่มีประโยชน์อย่างสูง ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครือข่ายที่มีศักยภาพมากในการนำมาประยุกต์ในระบบการศึกษาไร้พรมแดนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในปัจจุบันในกรุงเทพฯ และตามจังหวัดใหญ่ ๆ มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตโดยภาคเอกชนอยู่บ้างแล้ว ในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” ผู้เรียนสามารถบอกรับเป็นสมาชิกการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเสียค่าใช้จ่ายเป็นรายเดือน โดยอาจเป็นค่าใช้จ่ายในการใช้งานแบบตัวอักษรหรือแบบกราฟฟิก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการบริการไม่เท่ากัน โดยจะขึ้นกับเวลาที่ใช้ด้วย โดยในกรณีกราฟฟิกในปัจจุบันมีราคาประมาณ 600 บาทสำหรับ 10 ชั่วโมงแรกสำหรับช่วงเวลาต่อไปจะคิดเป็นนาที การใช้ในแบบกราฟฟิกจะมีความเหมาะสมและคล่องตัวกว่าแบบตัวอักษร ตลอดจนมีความน่าสนใจมากกว่า วิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็วที่สุดในการสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน อย่างไรก็ตามผู้เรียนอาจจะต้องได้รับการอบรมเพิ่มเติม ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องส่งหรือรับสื่ออื่นๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ ซึ่งอาจจะส่งผ่านทางสื่อชนิดนี้ได้ ในกรณีที่บริเวณพื้นที่การให้บริการอินเทอร์เน็ตไม่ครอบคลุมถึงนั้น ผู้เรียนอาจใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการบริการในระบบอินเทอร์เน็ตที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้

## 2) เครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web หรือ “www”)

สำหรับบางรายวิชาที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อหาความรู้ด้านสถานการณ์โลก ผู้สอนอาจสร้างฐานข้อมูลเครือข่ายใยแมงมุม (WWW หรือ “www”) บนอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารกับผู้เรียน โดยอาจบรรจุภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน อย่างไรก็ตาม การใช้งานอินเทอร์เน็ตในลักษณะ “www” กับภาพเคลื่อนไหวนี้ จะต้องการสื่อสารผ่านสายโทรศัพท์ความเร็วปานกลางถึงค่อนข้างสูง เพื่อให้การส่งผ่านข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยอาจสร้างฐานข้อมูล “www” ของวิชาแต่ละวิชาที่ให้บริการ โดยมีผู้สอนและเจ้าหน้าที่ดูแลเพื่อให้ข้อมูลบน “www” มีความทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนี้ “www” ยังอาจนำมาประยุกต์ในระบบการประเมินผลของผู้เรียนได้โดยตรง และอาจนำระบบการลงทะเบียนทางไกลมาประยุกต์กับระบบนี้ได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่ต้องมาลงทะเบียนที่ศูนย์ฯ หรือที่มหาวิทยาลัย

## 1.2 สื่อโทรคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยีพื้นฐาน ได้แก่

### 1) ระบบโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Television)

ระบบโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์เป็นระบบสื่อสารด้วยภาพทางเดียวและด้วยเสียงสองทาง หรือภาพทางเดียวและสัญญาณผ่านสายโทรศัพท์ ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีระบบโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์มาประยุกต์กับงานด้านสื่อสารมวลชนมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากการนำมาประยุกต์เพื่อตอบคำถามในรายการ โทรทัศน์ต่างๆหลายรายการ และการสำรวจความคิดเห็นทางโทรทัศน์ ในระบบโทรทัศน์ปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนสามารถป้อนคำตอบของคำถามที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์หรือเลือกตัวเลือกที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์ โดยกดปุ่มหมายเลขโทรศัพท์เพื่อเลือกตัวเลือก เทคโนโลยีชนิดนี้สามารถนำมาประยุกต์ในระบบ



ประเมินผลการศึกษา โดยผู้รับการประเมินหรือทดสอบความรู้ไม่จำเป็นต้องเดินทางที่สนามสอบ ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความรู้จะสามารถนำไปผ่านการวิเคราะห์ได้โดยตรงด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ในการกระจาย (Broadcast) คำถามไปยังผู้เรียน อาจใช้ระบบโทรศัพท์ระบบ DTH ชนิดบอกรับหรือระบบสื่อสารทางเดียวอื่น ๆ

## 2) ระบบโทรศัพท์ ระบบไปรษณีย์เสียงและเพิ่มเสียง

ผู้เรียนอาจติดต่อกับผู้สอนโดยตรงด้วยระบบโทรศัพท์ ถึงแม้ว่าการสื่อสารโดยวิธีนี้จะมีความสะดวกที่สุด แต่มีข้อจำกัดที่สำคัญยิ่ง คือ ผู้เรียนและผู้สอนต้องสนทนากันในขณะเดียวกัน นอกจากนั้นระบบโทรศัพท์ทางไกลยังมีค่าใช้จ่ายบริการสูง อย่างไรก็ตามอาจเพิ่มศักยภาพของระบบโทรศัพท์ด้วย

- ระบบไปรษณีย์เสียง (Voice Mail) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้มานานแล้ว และอาจนำมาเสริมระบบโทรศัพท์ โดยในกรณีที่ง่ายที่สุด คือ ใช้เครื่องบันทึกเสียงจากระบบโทรศัพท์เพื่อบันทึกข้อสงสัยของผู้เรียน โดยผู้สอนอาจเลือกตอบคำถามของผู้เรียนผ่านสื่ออื่นๆ เช่น สื่อปฏิสัมพันธ์ทางไกล และสื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อโทรคมนาคมอื่นๆ ได้ ในผู้สลับสายโทรศัพท์บางชนิดจะสามารถให้บริการในลักษณะไปรษณีย์เสียงได้ โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ใดๆ เพิ่มเติม

- เพิ่มเสียง (Voice File) ในกรณีที่ต้องการขยายศักยภาพของระบบโทรศัพท์และระบบไปรษณีย์เสียง อาจนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาเสริมในลักษณะการเก็บข้อมูลเพิ่มเสียงในคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มระดับของการปฏิสัมพันธ์ เช่น การเก็บข้อมูลบางอย่างที่สำคัญ เช่น ปฏิทินการศึกษา รายละเอียดของรายวิชาตลอดจนข้อมูลบางอย่างของผู้เรียนเอง เช่น ผลการเรียนในรูปแบบของเพิ่มเสียง ในกรณีนี้ผู้เรียนสามารถค้นเพิ่มเสียงผ่านระบบโทรศัพท์ โดยการกดปุ่มหมายเลขโทรศัพท์ตามคำแนะนำในเพิ่มเสียง ระบบเพิ่มเสียงนี้ยังสามารถประยุกต์ในการวัดผลเบื้องต้น ตลอดจนการลงทะเบียนทางไกลได้

## 3) ระบบโทรสาร

ในกรณีที่ผู้เรียนต้องการสอบถามตลอดจนส่งงานที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน อาจใช้โทรสารส่งตรงให้ผู้สอน ข้อดีของระบบนี้ คือ สะดวกและค่าใช้จ่ายไม่สูงและมีอยู่ทั่วไป ระบบโทรสารนี้ยังอาจประยุกต์ให้สื่อสารกับผู้เรียนในลักษณะคล้ายกับระบบไปรษณีย์เสียง โดยผู้เรียนสามารถดึงข้อมูลการศึกษาทั่วไปที่ต้องการได้โดยตรง ข้อเสียของระบบโทรสาร คือ มีระดับการปฏิสัมพันธ์ต่ำ และโดยทั่วไปไม่สามารถประมวลผลได้โดยอัตโนมัติ

## 4) ระบบไปรษณีย์

ระบบไปรษณีย์เป็นระบบสื่อโทรคมนาคมที่เป็นพื้นฐานมากที่สุด ระบบนี้เหมาะสมสำหรับการส่งสื่อการศึกษาในรูปแบบอื่นๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อโสตทัศนไปยังผู้เรียน โดยศูนย์การศึกษาไร้พรมแดน มทส. จะต้องมีระบบการคัดแยกและจัดหมวดหมู่ข่าวสาร

สามเทศต่างๆ ทั้งจากผู้สอนและผู้เรียนให้ไปถึงผู้รับได้อย่างรวดเร็ว ข้อเสียของระบบไปรษณีย์ คือ ความล่าช้ากว่าระบบโทรคมนาคมทั้งหมดที่ได้กล่าวมา

## 2. สถานภาพของสื่อโทรคมนาคม

### 2.1 สถานภาพของสื่อโทรคมนาคมในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

#### 1) ระบบอินเทอร์เน็ต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของระบบอินเทอร์เน็ตตั้งแต่มหาวิทยาลัยเริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2536 ในปัจจุบันคณาจารย์ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยมีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลพร้อมอุปกรณ์มัลติมีเดีย ประจำในสำนักงานทุกคน เพื่อการปฏิบัติงานและการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตและ WWW ในลักษณะต่างๆ ได้อย่างสะดวกและทั่วถึง สำหรับระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.” อาจารย์ประจำวิชาควรจะสร้างฐานข้อมูล WWW ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเพิ่มเติมตลอดจนการสร้างแบบทดสอบประเมินผลของรายวิชาด้วยระบบนี้

อนึ่ง ในการลงทะเบียนของผู้เรียน หรือการส่งผ่านข้อสนเทศต่างๆ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จะต้องสร้างระบบ กลไก และกฎเกณฑ์ภายในเพื่อรองรับกิจกรรมดังกล่าวนี้ โดยส่วนการเงินจะต้องมีบทบาทเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมาก ในกรณีมีการสั่งซื้อต่างๆ ทางระบบนี้

#### 2) ระบบโทรศัพท์

ระบบคู่สลับสายของ มทส. เป็นแบบ NEC NX2400 ซึ่งมีคุณลักษณะหลายประการที่สามารถนำมาประยุกต์เพื่อสนับสนุนสื่อในข้อ 1.1-1.2 เช่น ระบบไปรษณีย์เสียง ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบการประชุมเสียง (Voice Teleconference) เป็นต้น ในกรณีที่ต้องการประยุกต์ระบบโทรศัพท์เข้ากับระบบการเก็บข้อมูลเพิ่มเสียงจะต้องมีอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างระบบโทรศัพท์กับระบบฐานข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบเก็บข้อมูลหุ่นยนต์ (Infobot) ในกรณีที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนมีระบบดาวเทียมหรือระบบการสื่อสารความเร็วสูงชนิดอื่นอยู่ในบริเวณเดียวกับผู้เรียน มหาวิทยาลัยอาจใช้ระบบการสื่อสารความเร็วสูงดังกล่าวเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในส่วนของผู้เรียนได้มาก

#### 3) ระบบไปรษณีย์

ในบริเวณมหาวิทยาลัยมีที่ทำกาไปรษณีย์มาประจำการอยู่แล้วตั้งแต่มหาวิทยาลัยเริ่มดำเนินการ อย่างไรก็ตาม จะต้องมีการสร้างกลไกภายในเพื่อคัดแยกและส่งจดหมายหรือพัสดุระหว่างผู้เรียนและผู้สอนอย่างรวดเร็ว

### 2.2 สถานภาพของสื่อโทรคมนาคมในหน่วยงานของรัฐและเอกชน

- 1) ระบบโทรศัพท์ที่องค์การโทรศัพท์ให้บริการอยู่แล้วตามพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศ
- 2) ระบบ DATANET เป็นระบบ Voice Data Multiplexing ที่สามารถใช้สาย

โทรศัพท์คู่หนึ่งๆ ส่งทั้งข้อมูลและเสียงในขณะเดียวกัน ในปัจจุบันบริการ DATANET เป็นที่นิยมในระบบธนาคารในจังหวัดใหญ่ ๆ

### 3. องค์ประกอบสื่อโทรคมนาคมในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

องค์ประกอบของสื่อโทรคมนาคมมีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับสื่อโทรคมนาคมที่เป็นพื้นฐาน ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะองค์ประกอบของสื่อโทรคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

3.1 ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และเครือข่ายใยแมงมุมหรือ “ว3” องค์ประกอบของระบบนี้จะประกอบด้วย

- ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตต่อผู้เรียน อันได้แก่ ภาคเอกชนที่ให้บริการ หรือมหาวิทยาลัย เป็นผู้ให้บริการในกรณีอยู่ใกล้เคียงกับศูนย์การศึกษาลูกข่าย
- คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์สื่อสารและซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของผู้เรียนต้องจัดหาและทำความคุ้นเคย
- คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ความเร็วสูงในส่วนของมหาวิทยาลัย พร้อมผู้ดูแลฐานข้อมูลต่าง ๆ และต้องมีผู้ประสานงานกับส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ระบบการจัดการลงทะเบียนอัตโนมัติ และระบบฐานข้อมูลของรายวิชา ตลอดจนฐานข้อมูลประวัติการศึกษาของผู้เรียน เป็นต้น

3.2 ระบบโทรศัพท์สัมพันธ์ องค์ประกอบพื้นฐานของระบบนี้ คือ

- การเช่ารายการโทรศัพท์เพื่อการศึกษาในช่วงต้น ๆ หรือการใช้ระบบ DTH ร่วมกับภาคเอกชน เช่น โทรศัพท์บอกรับ
- คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างระบบโทรศัพท์กับคอมพิวเตอร์ประมวลผลและคอมพิวเตอร์ฐานข้อมูล
- ผู้ผลิตชุดคำถาม คำตอบ และผู้ควบคุม ตลอดจนผู้ควบคุมระบบประเมินชุดคำถาม

3.3 ระบบโทรศัพท์ ระบบไปรษณีย์เสียงและแฟ้มเสียง

- ในกรณีระบบไปรษณีย์เสียง ต้องมีผู้ประสานงานระหว่างผู้เรียนซึ่งส่งคำถามในรูปแบบไปรษณีย์เสียงไปยังผู้สอน
- ในกรณีข้อมูลแบบแฟ้มเสียง สำหรับระบบนี้ต้องมีจะมีการเตรียมข้อมูลที่จะใช้บริการไว้ล่วงหน้าบนคอมพิวเตอร์ ตลอดจนต้องมีดูแลให้ข้อมูลทันสมัยอยู่เสมอ

## ทรัพยากรที่ต้องการสำหรับสื่อโทรคมนาคม

โดยที่ระบบสื่อโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ตเป็นระบบที่อาศัยเทคโนโลยีสื่อสารทางเดียวและคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ทรัพยากรเหล่านี้โดยเฉพาะที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม เช่น ระบบโทรศัพท์ และระบบไปรษณีย์อยู่แล้ว อย่างไรก็ตามจะต้องมีทรัพยากรเสริมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

### 1. หน่วยประสานงานระบบโทรคมนาคมที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายและลูกข่าย

หน่วยประสานงานระบบโทรคมนาคมที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายและลูกข่ายทำหน้าที่ประสานงานการใช้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนให้เกิดความสะดวกสูงสุด เช่น ประสานงานบริหารระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบไปรษณีย์ธรรมดา ดูแลฐานข้อมูลระบบไปรษณีย์เสียง และเพิ่มข้อมูลเสียง เป็นต้น

### 2. ระบบเพิ่มข้อมูลเสียงต้องการอุปกรณ์เชื่อมโยง (Interface) และคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์

ระบบเพิ่มข้อมูลเสียงต้องการอุปกรณ์เชื่อมโยง และคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์สำหรับเก็บข้อมูล ระบบการลงทะเบียนอัตโนมัติและการประเมินผล ตลอดจนการจ่ายเงินอัตโนมัติในรูปแบบต่างๆ

### 3. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์สื่อสาร

เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์สื่อสารที่ศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนลูกข่ายเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ต และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบโทรคมนาคม ในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ตลอดจนหน่วยสนับสนุนอื่นๆ

### 4. บุคลากร

บุคลากรในระบบสื่อโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย

- เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์การศึกษาแม่ข่ายและลูกข่ายทำหน้าที่บริหารจัดการ และประสานงาน
- วิศวกรและช่างเทคนิคอาจใช้ร่วมกับระบบสื่ออื่น ๆ ได้

## การใช้สื่อโทรคมนาคมในการเรียนการสอน

### 1. บริบทการใช้สื่อโทรคมนาคม

การใช้สื่อโทรคมนาคมจะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในกรณีที่มีความจำเป็นในการติดต่อ โดยอาจเป็นการส่งสื่ออื่นโดยอาศัยสื่อโทรคมนาคมแบบต่างๆ

## 2. ความสัมพันธ์กับสื่ออื่นในระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทส.”

สื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริมจึงเปรียบเสมือนเครื่องมือและกลไกสนับสนุนสื่อหลักต่าง ๆ

## 3. เกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อโทรคมนาคม

โดยที่สื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริมและใช้สื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและมหาวิทยาลัย การใช้สื่อโทรคมนาคมจึงอาจเลือกใช้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาพอสังเขปดังต่อไปนี้

- ระยะเวลาในการสื่อสาร ซึ่งอาจใช้ระบบไปรษณีย์ในกรณีไม่เร่งด่วน และอาจใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในกรณีเร่งด่วน

- ค่าใช้จ่ายในการสื่อสาร

- โครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมที่มีอยู่ เป็นต้น

## 4. บทบาทผู้เกี่ยวข้องกับสื่อโทรคมนาคม

โดยที่สื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริมในระบบการเรียนการสอนไร้พรมแดน “แผนมทส.” ผู้ที่มีความสำคัญมากในระบบนี้ คือ หน่วยสนับสนุน ผู้เรียนและผู้สอนเป็นผู้ใช้ระบบสื่อโทรคมนาคมแบบต่าง ๆ เมื่อต้องการ ดังนั้นจะกล่าวถึงบทบาทของหน่วยสนับสนุนเป็นสำคัญ

4.1 หน่วยระบบโทรคมนาคมประจำศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนแม่ข่ายและลูกข่าย ทำหน้าที่ประสานงานกับส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นหน่วยจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นให้กับฐานข้อมูลแบบต่างๆ

4.2 ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ ในกรณีที่สื่อโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ตเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ศูนย์คอมพิวเตอร์จะมีบทบาทโดยตรงในการดูแลระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายต่าง ๆ โดยประสานงานกับศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนทั้งแม่ข่ายและลูกข่าย เพื่อสร้างฐานข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้งาน

4.3 ระบบโทรศัพท์และแฟกซ์ ในกรณีนี้ส่วนอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทำหน้าที่ดูแลระบบโทรศัพท์ที่อยู่แล้ว แต่ยังคงต้องใช้บุคลากรจากศูนย์คอมพิวเตอร์และศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนประสานงานดำเนินการดังกล่าวด้วย

4.4 ระบบไปรษณีย์ หน่วยงานในศูนย์การศึกษาไร้พรมแดนจะเป็นผู้ดูแลให้จดหมายและไปรษณีย์ภัณฑ์ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ ไปถึงผู้รับอย่างถูกต้องและรวดเร็ว

## ระบบการจัดการสื่อโทรคมนาคม

ในการจัดการระบบสื่อโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ต อาจแบ่งระบบการจัดการออกเป็นสามประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ การจัดการบริหารทั่วไป การบริหารและการจัดการเทคโนโลยี และการจัดการระบบสื่อโทรคมนาคม



## 1. การจัดการบริหารทั่วไป

การจัดการบริหารทั่วไป หมายถึง

- การจัดการรับ-ส่งข้อมูลจากผู้เรียนและผู้สอนต้องการสื่อสารซึ่งกันและกัน หรือการส่งสื่ออื่นๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องมีการจัดการรับ-ส่งอย่างรวดเร็วและถูกต้อง
- การจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเพิ่มเสียง ข้อมูล WWW ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียน การเงิน และผลการศึกษา เป็นต้น

## 2. การบริหารและการจัดการเทคโนโลยี

การบริหารและการจัดการเทคโนโลยี หมายถึง

- การจัดหาและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์ประจำห้องเรียนทางไกลทั้งที่ศูนย์การศึกษาแม่ข่ายและลูกข่าย
- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้และเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนทางไกล เป็นต้น
- การประสานงานกันหน่วยงานราชการและเอกชนที่ให้บริการทางโทรคมนาคมทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปได้อย่างราบรื่นที่สุด

## 3. การจัดการระบบสื่อโทรคมนาคม

จะต้องมีหน่วยงานภายใต้ศูนย์การศึกษาไว้พร้อมดูแลในเชิงบริหาร เพื่อให้สื่อต่างๆ ไปถึงผู้ใช้ได้ทันทั่วถึง โดยการจัดการต้องคำนึงถึงบุคลากรที่จะเสริมกิจกรรมในทุกด้านของสื่อโทรคมนาคม

### การประเมินสื่อโทรคมนาคม

โดยที่สื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริม การประเมินจึงควรเน้นความเหมาะสมและค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ตลอดจนความรวดเร็วของการสื่อสารดังต่อไปนี้

#### 1. การประเมินผลการเรียน

สื่อโทรคมนาคมมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่มากนัก การประเมินในลักษณะนี้จึงมีความสำคัญน้อยกว่าใน 2 ข้อแรก

#### 2. การประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพในกรณีนี้หมายถึง การประเมินความน่าเชื่อถือในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ตลอดจนมหาวิทยาลัย โดยพิจารณาจากความรวดเร็วและค่าใช้จ่ายเป็นสำคัญ ทั้งนี้ต้องสามารถจัดการและบำรุงรักษาเทคโนโลยีที่เข้ามาเกี่ยวข้องได้โดยง่าย



### 3. การประเมินการจัดการ

สื่อโทรคมนาคมต้องการการจัดการที่มีระบบที่ดี เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนอาจติดต่อผ่านหน่วยงานกลางหรือตัวกลาง ซึ่งจะต้องทำหน้าที่ประสานการติดต่อ การประเมินในลักษณะนี้จึงต้องคำนึงถึงความสามารถที่จะนำข้อมูลไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว



## บทที่ 7 การประสมสื่อ

ระบบการศึกษาไร้พรมแดน “แผนมทล.” เป็นแบบคู่ขนานที่ยึดสื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลัก โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน และสื่อโทรคมนาคมเป็นสื่อเสริม

ในระยะแรกของการดำเนินการจัดการศึกษาไร้พรมแดน อาจมีข้อจำกัดในด้านความพร้อมของการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้ทีมงานและใช้เวลาในการผลิต นับตั้งแต่การผลิตเนื้อหาของบทเรียน ตลอดจนการนำบทเรียนไปผลิตเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ประสมประสานตัวอักษร ภาพในลักษณะต่าง ๆ และเสียงเข้าด้วยกัน

ดังนั้น เพื่อพิจารณาความพร้อมในการพัฒนาสื่อแต่ละประเภทที่ใช้ในการเรียนการสอนไร้พรมแดน จึงกำหนดระยะเวลาออกเป็น 3 ระยะ และมีสัดส่วนของการประสมหรือการใช้สื่อ ดังนี้

### ระยะที่หนึ่ง

สัดส่วนของการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ 70 : 30 โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศนเป็นสื่อเสริมคู่ขนาน

การใช้สื่อแต่ละประเภทจะเป็นดังนี้

บทบาท	สื่อหลัก		สื่อเสริม		
	สื่อปฏิสัมพันธ์	สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	สื่อสิ่งพิมพ์	สื่อโสตทัศน	สื่อโทรคมนาคม
นำร่อง	/	/	/	-	/
สอน	/	/	-	/	-
เสริม/ทบทวน/สรุป	/	/	/	/	/
แบบฝึกปฏิบัติ	-	/	/	-	/
ถาม - ตอบ	/	ในระยะแรก	-	-	/
		อาจจะยังรวบรวมคำถามไม่ได้มาก			
ประเมินผล	/	/	/	-	/
รวม	70	30			

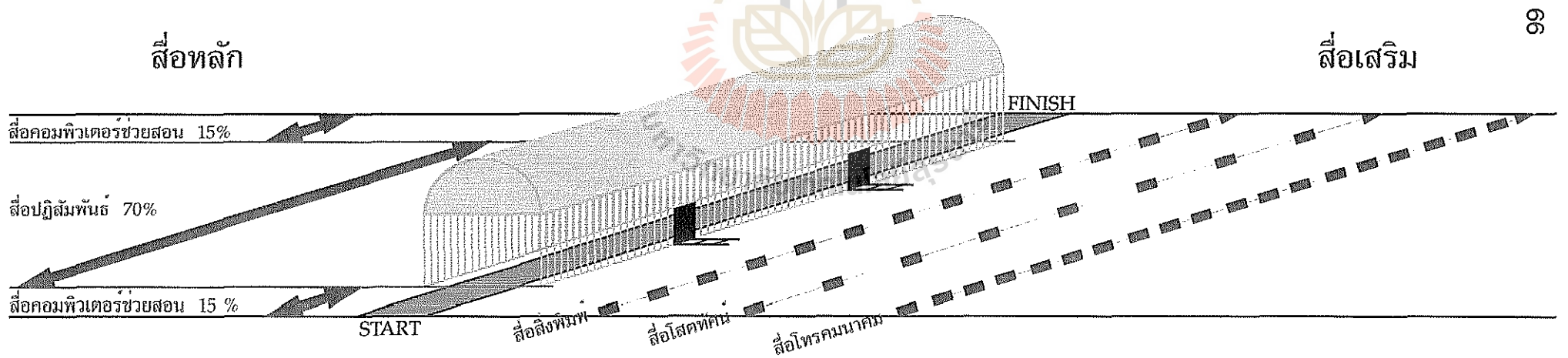
- สื่อปฏิสัมพันธ์ : ใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่นักศึกษาต้องรู้ในขณะที่ยังไม่สามารถ  
บรรจุนี้อาสาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้
- สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นำร่องการเรียนและการสอนเสริม (Tutorial) และการฝึกปฏิบัติ  
แบบฝึกหัด ตลอดจนขยายแนวคิดที่ต้องการแสดงกระบวนการ
- สื่อสิ่งพิมพ์ : เพื่อปฐมนิเทศหลักสูตร ประมวลสาระและสรุปเนื้อหาของวิชา  
คู่มือการเรียนประจำวิชา แบบฝึกปฏิบัติเสริมสื่อโทรคมนาคม  
เป็นเอกสารค้นคว้าอ้างอิง
- สื่อโสตทัศน์ : เป็นส่วนหนึ่งของสื่อปฏิสัมพันธ์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เช่น การบันทึกภาพคำบรรยายนำมาตัดต่อ และเทปบันทึกเสียง  
เพื่อให้นักศึกษาดู/ฟังด้วยตนเอง
- สื่อโทรคมนาคม : เพื่อการสื่อสาร การตอบคำถาม และเพื่อการจัดการบางประการ  
เช่น การลงทะเบียน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# PHASE I

สื่อปฏิสัมพันธ์ : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน = 70 : 30



แผนภูมิที่ 3 ระยะเวลาหนึ่งของการใช้สื่อประสม

ระยะที่สอง

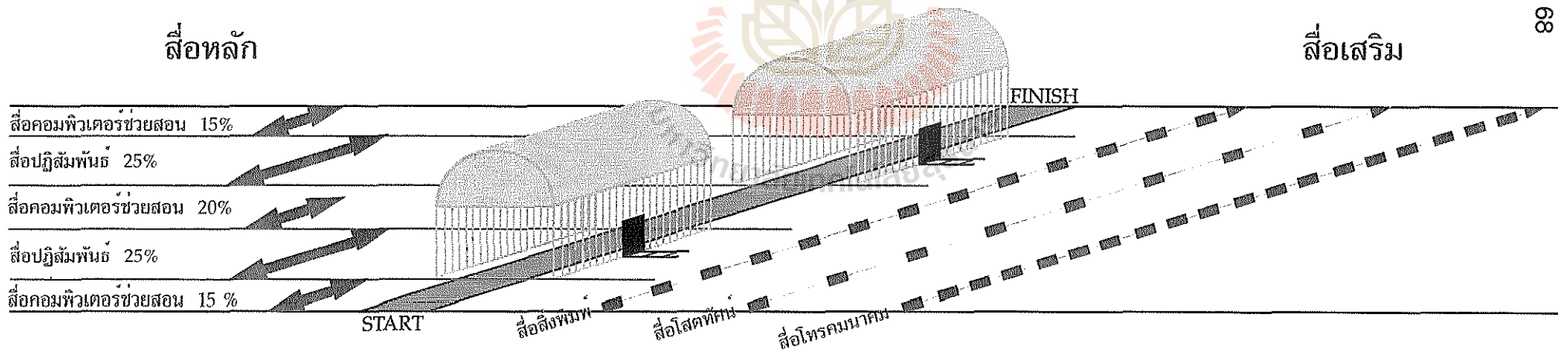
เมื่อพัฒนาความพร้อมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้น การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์จะลดลง สัดส่วนของการใช้สื่อหลักทั้งสองเหลือ 50 : 50

บทบาท	สื่อหลัก		สื่อเสริม		
	สื่อปฏิสัมพันธ์	สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	สื่อสิ่งพิมพ์	สื่อโสตทัศน	สื่อโทรคมนาคม
นำร่อง	-	/	/	-	/
สอน	/	/	-	/	/
เสริม/ทบทวน/สรุป	/	/	/	/	/
แบบฝึกปฏิบัติ	-	/	/	-	/
ถาม - ตอบ	/	/	-	-	/
ประเมินผล	/	/	/	-	/
รวม	50	50			

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# PHASE II

สื่อปฏิสัมพันธ์ : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน = 50 : 50



แผนภูมิที่ 4 ระยะที่สองของการใช้สื่อประสม



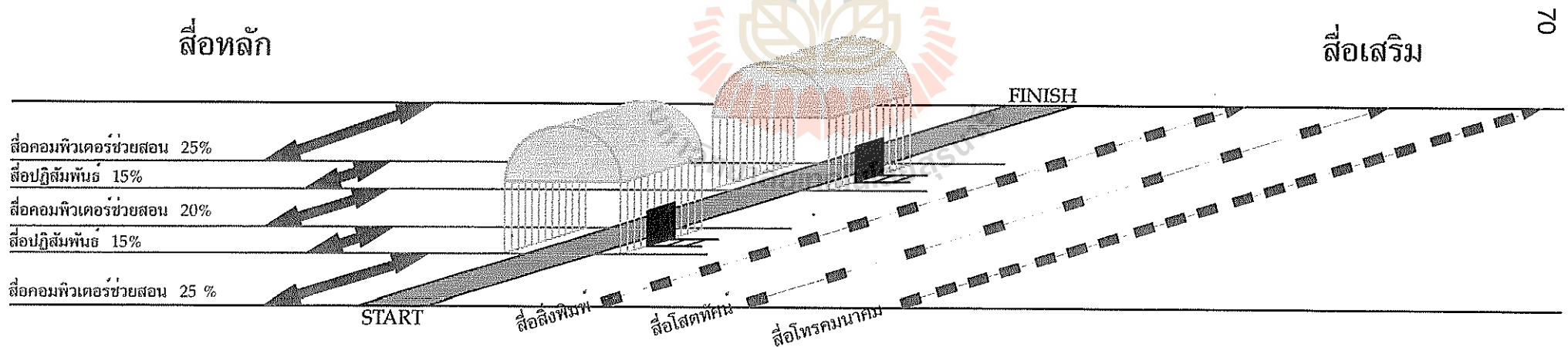
ระยะที่สาม เป็นระยะเต็มรูป ช่องทางถ่ายทอดหลักคือสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนสื่อปฏิสัมพันธ์เป็นช่องทางรองในการให้ความรู้และประสบการณ์เสริม

บทบาท	สื่อหลัก		สื่อเสริม		
	สื่อปฏิสัมพันธ์	สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	สื่อสิ่งพิมพ์	สื่อโสตทัศน	สื่อโทรคมนาคม
นำร่อง	-	/	-	-	/
สอน	-	/	-	/	/
เสริม/ทบทวน/สรุป	/	/	/	/	/
แบบฝึกปฏิบัติ	-	/	/	-	-
ถาม - ตอบ	-	/	-	/	/
ประเมินผล	/	/	/	-	/
รวม	30	70			

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# PHASE III

สื่อปฏิสัมพันธ์ : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน = 30 : 70



แผนภูมิที่ 5 ระยะที่สามของการใช้สื่อประสม