

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาเป็นหลักการ ในการพัฒนารูปแบบการเรียน โดยใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ดังนี้

1. การศึกษาทางไกล
2. ความก้าวหน้าทางอินเทอร์เน็ต
3. การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. เทคโนโลยีวิดีโอคอนเฟอเรนซิง
5. งานวิจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง
6. ทฤษฎีทางจิตวิทยา และการเรียน ที่สนับสนุนเทคโนโลยี วิดีโอคอนเฟอเรนซิง
7. วิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำมาพัฒนาสอนโดยการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง

#### การศึกษาทางไกล (Distance Learning)

เนื่องจากวิดีโอคอนเฟอเรนซิง เป็นเทคโนโลยีหนึ่งของการสื่อสารแบบทางไกล (Telecommunication) เมื่อนำมาพัฒนาเพื่อใช้ทางการจัดการศึกษา จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการศึกษาแบบทางไกล แต่เนื่องจากแนวการปฏิรูปการศึกษามุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ (คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543)

“...หัวใจของการปฏิรูปการศึกษา คือ การปฏิรูปการเรียนรู้ หัวใจของการปฏิรูปการเรียนรู้ คือ การปฏิรูปจากการยึดวิชาเป็นตัวตั้งมาเป็นยึดมนุษย์ หรือ ผู้เรียนเป็นตัวตั้ง หรือที่เรียกว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ...” (ประเวศ วะสี, 2543)

การเรียนทางไกล โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบและพัฒนาเสียใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543 หน้า 11)

กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด หมายถึง การกำหนดจุดมุ่งหมาย สาระ กิจกรรม แหล่งเรียนรู้ สื่อการเรียน และการวัดประเมินผล ที่มุ่งพัฒนาคน และชีวิตให้เกิด

ประสบการณ์การเรียนรู้เต็มความสามารถ สอดคล้องกับความถนัดความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สัมผัสและสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นเพื่อนมนุษย์ ธรรมชาติ และเทคโนโลยี ผู้เรียนได้ค้นคว้าทดลองฝึกปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้จนค้นพบสาระสำคัญของบทเรียนได้ฝึกวิธีคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์จินตนาการ และสามารถแสดงออกได้ชัดเจนมีเหตุผล

ครูมีบทบาทปลูกเร้าและเสริมแรงให้นักเรียน ให้ค้นพบคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งการร่วมทำงานเป็นกลุ่ม กำหนดกิจกรรมปลูกฝังคุณธรรม ความมีวินัย รับผิดชอบในการทำงาน ฝึกการประเมินและปรับปรุงตนเอง ยอมรับผู้อื่น สร้างจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองและพลโลก

การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา เกิดขึ้นได้ในหลายระดับ ทั้งในตัวผู้เรียน ในห้องเรียน นอกห้องเรียน มีหลายฝ่ายมีส่วนร่วม

ระดับผู้เรียน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมาย กิจกรรม และวิธีการเรียนรู้ ได้คิดเอง ปฏิบัติเอง ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งร่วมประเมินผลการพัฒนา การเรียนรู้ตามศักยภาพ ความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของแต่ละคน

ระดับผู้สอน เป็นผู้วางแผนชั้นตน ทั้งเนื้อหาและวิธีการแก่ผู้เรียน จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และช่วยชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้อง ให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

ระดับฝ่ายอื่น ๆ ได้แก่ผู้บริหารโรงเรียน บุคลากรสนับสนุนการสอนตลอดจนเจ้าหน้าที่ การจัดสื่อสารการเรียนการสอน การสร้างบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชน ก็สามารถมีส่วนร่วมในการวางแผนการสอน กำหนดหลักสูตรการเรียน โดยคำนึงถึงศักยภาพและความต้องการของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตในครอบครัว ชุมชน และท้องถิ่น

กล่าวโดยสรุป การจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่

1. มุ่งประโยชน์สูงสุดของผู้เรียน
2. ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ

3. ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
4. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้
5. ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน

การเรียนทางไกล ผู้เรียนและผู้สอนอยู่คนละสถานที่กัน ไม่เหมือนการเรียนที่อยู่ภายในห้องเดียวกัน ที่ครูและนักเรียนต้องเผชิญหน้ากันจริง ๆ และระหว่างนักเรียนเอง ก็มีการปฏิสัมพันธ์กันจริง ๆ ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นโลกแห่งสังคม โลกแห่งความเป็นจริง ทำอย่างไรให้การเรียนทางไกล เป็นจริงเท่ากับการเรียนในห้องเรียนจริง เป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของนักการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษา และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

ในอดีต การวิจัยมุ่งหาประสิทธิภาพของการสอนและประเมินผลด้านทัศนคติต่อการสอนทางไกล ซึ่งก็ได้ผลสรุปที่พอใช้ได้ระดับหนึ่ง ซึ่งข้อสรุปเหล่านี้ ก็ควรนำมาพิจารณาในการวางแผนและการนำมาใช้ในการจัดการศึกษาทางไกลด้วยโดยเฉพาะในเขตชนบท หรือเขตที่มีวัฒนธรรมแตกต่างกัน ในหนังสือคู่มือการเรียนทางไกล ชื่อ The McGraw – Hill Handbook of Distance Learning (Chute, A., Thompson, M., and Hancock, B., 1999) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนทางไกลไว้ดังนี้

1. การสอนทางไกลจะประสบผลสำเร็จถ้ามีการนำเอาเทคนิคการสอน และวิธีการเรียนการสอนมาพิจารณาร่วมกับความต้องการของผู้เรียน และบริบทรอบ ๆ ตัวของผู้เรียน
2. เลือกตัวอย่างที่มีสัมพันธ์กับบริบทรอบ ๆ ตัวของผู้เรียนจะได้เข้าใจง่ายขึ้น
3. ต้องมีความเข้าใจเด็กในเมืองกับเด็กนอกเมือง เพราะภูมิหลังที่แตกต่างกัน ทำให้ความเข้าใจ จากการใช้สื่อแตกต่างกัน การเข้าใจความต้องการของเด็กเหล่านี้ จะทำให้จัดการศึกษาได้สอดคล้องกับความต้องการเป็นรายบุคคลได้
4. ฟังตระหนักถึงภาระที่ครอบครัวของผู้เรียนจะต้องรับ

เด็กบางคนต้องรับผิดชอบงานหลายด้าน รวมทั้งการทำงาน การเลี้ยงน้อง บางทีนักเรียนไม่ได้แจ้งให้คนที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นทราบ บางทีครอบครัวก็ไม่สนใจ นักเรียนจะเรียนได้ดี ถ้าผู้ปกครองสนับสนุนจะได้มีเวลาการทำกิจกรรมการเรียนได้

5. สร้างสภาวะแวดล้อมการเรียนที่เหมาะสม จัดให้มีระบบภาพและเสียงที่ดี มีคอมพิวเตอร์ และมีคู่มือการใช้ให้ด้วย
6. มีเวลา แจ่มผลกลับ การใช้เวลาและผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนมีความจำเป็น ควรทำเพื่อนักเรียนจะได้ทราบผลโดยเร็ว อาจใช้โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์ ฯลฯ
7. กระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ แก่กันและกัน (Interaction)

นักเรียนจะเรียนได้ผลดีถ้านักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน จะช่วยกันแก้ปัญหา อาจใช้ E-mail ควรออกแบบให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน รายงานนำเสนองานในชั้นเรียน ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมด้วยช่วยกัน การทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นรายบุคคลถ้ามีเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยก็ควรทำ อาจติดตั้งจากบ้านกันเองก็ได้

8. สร้างแรงจูงใจในการเรียน ต้องสร้างให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจสูงในการเรียนให้สำเร็จ เพราะว่าจะขาดการติดต่อกับครูและนักเรียนด้วยกัน ครูจะต้องมีเวลาให้ผลย้อนกลับ และเร้าให้เกิดการอภิปราย ในหมู่นักเรียนด้วยกัน มีการเตรียมการสอนที่ดี และให้กำลังใจ ให้แรงเสริม ให้นักเรียนมีนิสัยรักการเรียน
9. พยายามให้มีการพบปะเผชิญหน้ากันบ้าง การศึกษาทางไกลไม่สามารถพบปะกันได้ แต่ถ้าเป็นไปได้ เมื่อเริ่มเรียนก็เรียนไปตามปกติ แล้วค่อยหาโอกาสพบปะกับนักเรียนเป็นรายบุคคลบ้าง แต่ถ้าเป็นไปไม่ได้ เมื่อนักเรียนมีธุระจะเข้ามาในสถาบัน ก็ควรหาโอกาสพบปะให้ได้
10. จัดอำนวยความสะดวกในสถานที่ที่เรียน ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างครูกับนักเรียน อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา อำนวยความสะดวกด้านอื่นด้วย จะช่วยให้ครูเข้าใจนักเรียนได้ดี โดยเฉพาะถ้าเป็นครูในเมือง สอนนักเรียนที่อยู่ในชนบท หรือ นักเรียนที่มีวัฒนธรรมต่างกัน
11. ลดการขัดแย้ง ในการศึกษาทางไกล นักเรียนจะมีความขัดแย้งสูงกว่า นักเรียนที่เรียนอยู่ มีผลจากตัวแปรหลายอย่าง ซึ่งรวมถึงการขาดการแนะนำที่ให้คำปรึกษา ขาดการสนับสนุนจากที่บ้าน ขาดการได้รับการตอบกลับ การส่งการบ้านล่าช้า ขาดการติดต่อระหว่างครู และเพื่อนนักเรียนด้วยกัน วิธีการแก้ลดความขัดแย้งนี้ ก็คือการติดต่อกับนักเรียนแต่ละคนบ่อย ๆ ช่วยให้นักเรียนสร้างเครือข่ายติดต่อกับภายในท้องถิ่นหรือภูมิภาคกันเอง
12. ช่วยนักเรียนให้ทำงานส่งตามเวลา การวางแผนเป้าหมายไม่ชัดเจนในการสอน และการส่งการบ้านไม่ทันตามเวลา เป็นการสร้างความขัดแย้งเบื้องต้นของนักเรียน ควรให้นักเรียนมีเวลาให้เพียงพอในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ สร้างมาตรฐานไว้เสียแต่เริ่มแรก ไม่เช่นนั้นจะทำให้นักเรียนท้อแท้ทำงานไม่ทันภายหลัง
13. ให้ความในการปรับปรุงโปรแกรมวิชา วิชาที่สอนอยู่เป็นประจำนานเข้า ควรได้มีการปรับปรุงบ้าง แม้แต่วิชาที่สอบใหม่ ๆ ยิ่งต้องควรทำหรือถ้ามีนักเรียนกลุ่มใหม่อยู่ในเมือง ในชนบท บทเรียนก็ต้องปรับให้สอดคล้องกับสถานที่ที่เป็นจริงของนักเรียน

14. ให้คำแนะนำปรึกษา อาจให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ก่อนเรียน หลังเรียน ก็ได้ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเรียนที่อยู่ห่างไกล
15. ปัญหาการได้ยิน การศึกษาทางไกล มักมีปัญหาการได้ยินของนักเรียน ควรถามนักเรียนว่า เขาได้ยินเสียงชัดเจนหรือไม่
16. ใส่ใจกับปัญหาด้านเทคนิคที่เกิดขึ้น ก่อนการเรียนการสอนควรเช็คดูก่อน ถ้ามีปัญหา ก็ควรคิดแก้ปัญหาทันก่อน อย่าโทษความซับซ้อนทางเทคโนโลยีที่อาจเกิดขึ้นบ้าง
17. ควรมีการฝึกอบรม ภายในคณะวิชาบ้าง โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการทำ Audio Conferencing การใช้โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ ควรมีการฝึกภาคปฏิบัติด้วย และควรทำความเข้าใจกับบาทของสมาชิกในทีมด้วย เช่น ห้องควบคุม ที่มีบุคลากรที่เป็นช่างกล้อง ผู้อำนวยการ และทีมงานสนับสนุน เช่น พนักงานลำเนา พนักงานบริการ เป็นต้น

**สรุป** คือ การจัดการศึกษาทางไกล ที่จะให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ขึ้นอยู่กับการเตรียมการมากกว่าการใช้นวัตกรรม

การเรียนแบบทางไกล หรือ ในห้องเรียนปกติ ให้ผลเท่ากัน ถ้าครูมีการเตรียมการที่นานพอ ในการทำความเข้าใจกับความต้องการของผู้เรียน และการปรับบทเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการนั้น การยกตัวอย่างให้สอดคล้องกับเนื้อหาและผู้เรียน และนักเรียนที่มีความแตกต่างด้วยวัฒนธรรม ควรได้มีการหาวิธีการเฉพาะกลุ่ม เฉพาะบุคคล ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมของนักเรียนหรือประสบการณ์เดิมของเขา (Chute, Thomson & Hancock, 1999)

ระบบการเรียนนั้น ควรให้เนื้อหาที่สื่อเหมาะสมกัน เช่น ระบบสื่อที่มีการใช้ภาพ ก็ควรสอนเนื้อหาที่ใช้ภาพและการวิจัยทางด้านวัฒนธรรมที่แตกต่างกันก็ยิ่งเป็นที่ต้องการเพราะเท่าที่ผ่านมาก็พอจะชี้ให้เห็นได้ว่า การสอนทางไกลจะได้ผลดีถ้ามีการคำนึงถึงวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2542) พบว่าการจัดการเรียนการสอนทางไกล ปฏิสัมพันธ์ มีปัญหาดังต่อไปนี้

1. ความยุ่งยากทางเทคนิคเกี่ยวกับระบบภาพ และเสียงของโทรศัพท์
2. การเตรียมการสอนไม่เหมาะสม เน้นการสอนแบบบรรยายหน้ากล้องโทรศัพท์มากเกินไป
3. การนำสื่อเข้ามาใช้นั้นน้อยเกินไป

4. เอกสารประกอบการสอนไม่ดี ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา และไม่ครบถ้วน มักจะทำให้เป็นเพียงหัวข้อ
5. ผู้สอนขาดทักษะในการนำเสนอ พูดเบาเกินไป ผู้เรียนได้ยินไม่ชัดเจน
6. ใช้วิธีสอนที่ไม่ดึงดูดความสนใจ

ปัญหาส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากความไม่พร้อม และการขาดทักษะการใช้ระบบการสอนทางไกลของผู้สอน

ในด้านผู้สอน น่าจะได้มีการเตรียมพร้อมในสิ่งที่เป็นปัญหามาก ๆ 3 ประการด้วยกัน คือ

1. การพัฒนาทักษะการบรรยายทางไกล
2. การพัฒนาทักษะการใช้คำถาม
3. การเคลื่อนไหวหน้ากล้อง

การพัฒนาทักษะการบรรยายทางไกล ผู้สอนควรมีการเตรียมการสอนที่ดี และเตรียมการพูดที่สอดคล้องกับเรื่องที่สอน โดยพูดให้ชัดถ้อยชัดคำ มีความดังชัดเจนไม่อ้อแอ้แผ่วเบา และควรฝึกหัดพูดให้ช้ากว่าปกติ การพูดให้คนฟังเข้าใจ ถึงจะช้าบ้าง ก็ยังดีกว่าพูดเร็วหรือคนฟังไม่ได้ยินไม่เข้าใจ

การเคลื่อนไหวหน้ากล้อง ผู้สอนจะต้องเตรียมแผนการเคลื่อนไหวหน้ากล้องไว้ล่วงหน้าว่าจะไปในตำแหน่งใดบ้าง จะหยิบจับสิ่งของขึ้นใด จะเน้นรายละเอียดตรงไหน จะจับสิ่งของอย่างไรให้ผู้เรียนเห็นวัตถุ จะให้ดูนานเพียงใด ต้องวางบุคลิกให้ดี ฟังให้ส่ง่างาม เดินให้เป็นธรรมชาติ ไม่คู้ยแคะแกะเกาต่อหน้ากล้อง สบตากับกล้อง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้สบตากับผู้สอน ควรดูสภาพของตนเองภายหลังการสอน เพื่อปรับปรุงบุคลิกภาพและการเคลื่อนไหวต่าง ๆ

หลักการสอนทางไกล มีสาระสำคัญดังนี้ (พัลลภ พิริยะสุวรรณค์, 2540)

1. ผู้เรียน เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่มีอิสระในการกำหนดเวลา สถานที่ และวิธีเรียนของตนเอง โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ เช่น จากการสอนสดโดยผ่านการสื่อสารทางไกล วิดิทัศน์ที่ผลิตเป็นรายการ วิดิทัศน์ที่บันทึกจากการสอน ตำรา หนังสือ เอกสารประกอบการสอนในรูปของบทเรียนด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. ผู้สอน เน้นการสอนโดยการพบปะกันโดยตรงกับผู้เรียนเพียงเล็กน้อย แต่จะอาศัยสื่อการสอนที่มีคุณภาพและสื่อที่ใช้มีหลากหลายชนิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วย

ตนเอง หรือเรียนเสริมในภายหลังได้ ผู้สอนอาจต้องพบปะผู้เรียนแบบเผชิญหน้าโดยตรงที่สถาบันที่จัดการสอนทางไกลตอนแรกและตอนท้ายของภาคเรียน หรือไปสอนเสริมในบางบทเรียนที่พิจารณาเห็นว่ายากต่อการเข้าใจก็ได้

3. การจักระบบบริหารและบริการ จะจัดโครงสร้างขึ้นมาเสริมการสอนในสถาบันที่จัดการสอนทางไกลโดยตรง ซึ่งอาจมีที่ปรึกษาประจำตัวผู้เรียน มีศูนย์บริการการศึกษาที่ใกล้ตัวผู้เรียน รวมทั้งระบบการผลิตและจัดส่งสื่อให้ผู้เรียนโดยตรงอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การควบคุมคุณภาพ จะจัดทำอย่างเป็นระบบ และดำเนินการอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยเน้นการควบคุมคุณภาพในด้านองค์ประกอบของการสอนทางไกล เช่น ขั้นตอนการวางแผนงานอย่างละเอียด กระบวนการเรียนการสอน วิธีการประเมินผลการปรับปรุงกระบวนการ เป็นต้น
5. การติดต่อระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและสถาบันการศึกษา เป็นการติดต่อแบบ 2 ทางโดยใช้โทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือจดหมาย เป็นต้น การเรียนการสอนที่ไม่เข้าถึงจิตใจของผู้เรียน ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ การสอนที่ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นสำคัญ ซึ่งการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพมี 10 ประการ (Kilgo, 1970 อ้างถึงใน รสริน สุทองหล่อ, 2543)
  - ใช้กระบวนการกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องพยายามรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล และจะต้องพยายามให้นักเรียนในห้องเรียนได้รู้จักกันด้วย
  - ใช้การวางแผนการสอนร่วมกับผู้เรียน
  - เข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดการเรียน การสอนที่สามารถยืดหยุ่นได้ ใช้อุปกรณ์และการสอนหลาย ๆ วิธี
  - ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านเวลา ขนาดของชั้นเรียน ความสามารถที่แตกต่างกัน ภูมิหลังของผู้เรียน
  - มีความสุขกับการสอน ชีวิต และการเรียนรู้
  - สอนทักษะทั้งสี่ คือ ฟัง พูด อ่าน และเขียน พร้อม ๆ กับเนื้อหาวิชา
  - สนใจในวิชาที่สอน และชอบวิชาที่สอน
  - ต้องคำนึงเสมอว่า ความกลัว ความเย็นชา และความเป็นศัตรูเป็นอุปสรรควิชาการเรียนรู้ ตรงกันข้าม ความรู้สึกปลอดภัย การยอมรับ และความสุข ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี
  - เข้าใจวัตถุประสงค์ของการสอน และพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

- ผู้สอนต้องพยายามส่งเสริมวิชาที่พหุครูให้เป็นวิชาที่พหุชั้นสูง นั่นคือ แสวงหาความรู้ไม่รู้จบ

### **การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกล**

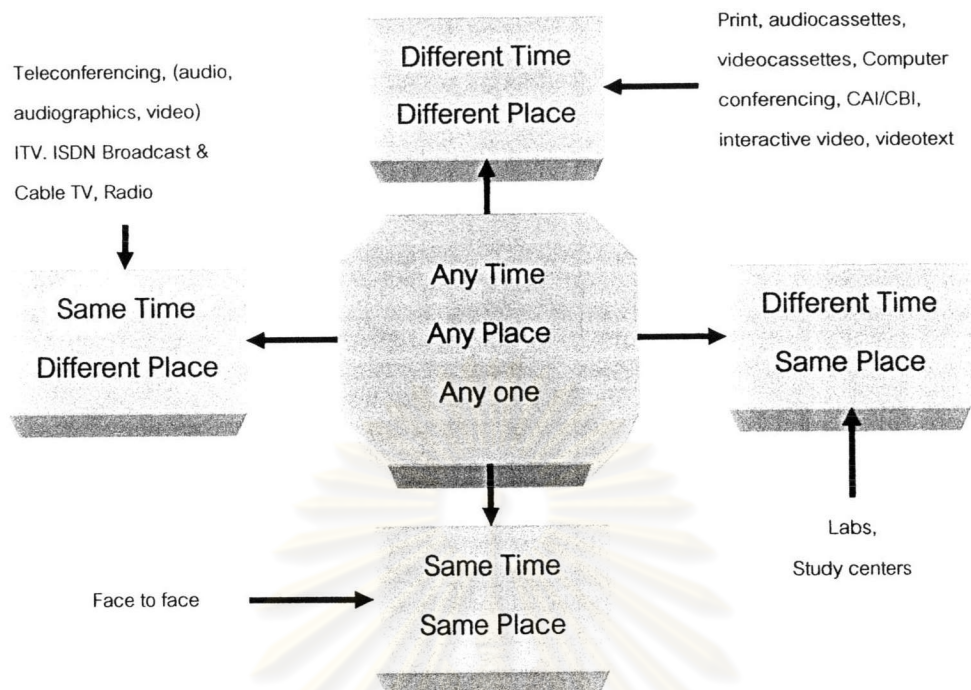
การพัฒนาระบบการเรียนการสอน หมายถึง การออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน และมีการประเมินผลอันจะนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพการสอน (Steven J. McGriff, 2002) นักวิชาการทางการศึกษาที่มีชื่อเสียงหลายท่าน ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หรือระบบการเรียนการสอนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งได้มีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายและได้ผลดียิ่ง นอกจากรูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของ กาย่และบริกส์ ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 แล้ว ยังมีรูปแบบการพัฒนาระบบการสอนที่นำศึกษาอีกหลายระบบ เช่น รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของเคมปี (Kemp, 1980) ของคิตและคาเรย์ (Dick and Carey, 1985) ของสถาบันพัฒนาการสอน IDI และการพัฒนาระบบการสอนของ IPISD (Knirk and Gustafson, 1981) เป็นต้น

### **ประเภทของเทคโนโลยีการเรียนการสอน**

พัฒนาการเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาทางไกลเป็นอันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาทางไกลแบบปฏิสัมพันธ์ 2 ทาง แบบทันทีหรือแบบปฏิสัมพันธ์หน่วงเวลา ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง และจากความก้าวหน้าของการสื่อสาร ระบบดิจิทัล อาทิ ระบบ Integrate Services Digital Network : ISDN ที่เพิ่มความสามารถในการส่งผ่านสารในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น รูปภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงเพียงอาศัยคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์กับสายโทรศัพท์เท่านั้น ด้วยเหตุนี้สถาบันที่จัดการศึกษาทางไกลจึงให้ความสนใจกับบูรณาการระบบเทคโนโลยีมัลติมีเดียทั้งในรูปแบบ Synchronous และ Asynchronous เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอันเป็นแนวคิดหลักในการเรียนรู้ในปัจจุบัน (Jonassen, 1996)

หลักการศึกษาระบบทางไกลที่มีการส่งผ่านข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมเป็นฐาน (Telecommunication-based System) สามารถอธิบายได้จากโมเดล “4-square Map of Group-ware options”





รูปที่ 2.1 แสดง 4-Map of Group-ware options

ที่มา : Jonassen, David H. Educations and Technology. New York: McMillan Library Reference, 1996

จากโมเดลดังกล่าว เราสามารถแบ่งประเภทการศึกษาทางไกลตามเวลาและสถานที่ได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบ Same Time/Same Place : เป็นการพบปะพูดคุยโดยตรงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยมีการนัดหมายเวลาและสถานที่เพื่อประชุมเพื่อทดลองหลังจากที่ได้ไปศึกษาด้วยตนเอง เป็นการใช้เทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน เช่น เครื่องฉาย กระดานอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
2. การเรียนการสอนแบบ Same Time/Different Place :
  1. Audio Teleconferencing : เป็นการประชุมทางไกลทางโทรศัพท์โดยใช้ระบบโทรศัพท์ธรรมดาสามารถติดต่อสื่อสารกันได้จากหลายสถานที่
  2. Audiographics Conferencing : เป็นการสื่อสารทางโทรศัพท์ที่เพิ่มการส่งภาพหรือภาพเคลื่อนไหว ส่วนใหญ่จะใช้สายโทรศัพท์ 2 เส้น เส้นหนึ่งสำหรับเสียง อีกเส้นหนึ่งสำหรับข้อความหรือภาพ
  3. Video Teleconferencing : ระบบประชุมทางไกลทางวีดิทัศน์สามารถส่งผ่านเสียงและภาพขณะสนทนาเป็นสื่อสารแบบสองทางอย่างเต็มรูปแบบ

4. Full-Motion Video Teleconferencing : ถูกพัฒนาขึ้นหลังจากมีการใช้เทคโนโลยีดาวเทียมอย่างแพร่หลาย เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optics) ช่วยให้ การส่งผ่านสื่อมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถส่งได้ทั้งทางระบบคลื่นไมโครเวฟ (ส่งสัญญาณดิจิทัล/อนาล็อก) และทางสายโทรศัพท์
  5. Compressed Video Teleconferencing : เป็นการนำเทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณวีดิทัศน์ (Video Codec) มาใช้ ช่วยลดระยะเวลาในการส่งผ่านข้อมูล
  6. Desktop Video Teleconferencing : แนวโน้มของการประชุมทางไกลทางวีดิทัศน์จะมีการรวมกันระหว่าง Desktop computer กับ digital video เพื่อส่งผ่านเสียงวีดิทัศน์ และข้อมูลในเวลาเดียวกัน ระบบนี้ต้องอาศัยเทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น ระบบ ISDN
  7. Interactive Instructional Television (ITV) : เป็นการรวม 2 ระบบเข้าด้วยกัน คือ instructional television fixed service : ITFS กับ point to point microwave สามารถส่งข้อมูลภาพและเสียงได้ทั้งแบบทางเดียวและสองทาง โดยใช้เทคโนโลยี ดาวเทียม เส้นใยแก้วนำแสงและเทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณวีดิทัศน์
  8. Integrate services Digital Network (ISDN) : เป็นมาตรฐานการสื่อสาร โทรคมนาคมระดับนานาชาติ ด้วยการส่งผ่านข้อมูลมัลติมีเดียทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ทางสายโทรศัพท์ เชื่อมต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มศักยภาพและมี ประสิทธิภาพ
  9. Broadcast Television and Radio : ใช้ได้มีประสิทธิภาพผลกับการเรียนการสอนที่มี ผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน แม้ว่าผู้เรียนจะไม่สามารถโต้ตอบในเวลา เดียวกันได้ก็ตาม
  10. Cable Television : มีต้นกำเนิดจากห้องที่ห่างไกลในชนบท เป็นการโต้ตอบแบบ ทางเดียว
3. การเรียนการสอนแบบ Different Time/Same Place ลักษณะการเรียนการสอนแบบนี้จะ เกิดขึ้นในห้องทดลองหรือศูนย์การเรียนรู้ที่ซึ่งผู้เรียนจะมาในเวลาต่างกัน เทคโนโลยีที่ นำมาใช้คือ เทปวีดิทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน ห้องสมุด เช่น หนังสือ เทปคาสเซ็ท ซึ่งจะใช้มากกว่าการเรียนโดยตรงกับผู้สอน
  4. การเรียนการสอนแบบ Different Time/Different Place : เป็นการสื่อสารแบบทางเดียว โดยอาศัยเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเชื่อมต่อการศึกษาต่างสถานที่และต่างเวลา เช่น

การใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ม้วนเทปคาสเซ็ท เทปวีดิทัศน์ไปจนถึงการใช้สื่อทางคอมพิวเตอร์ เช่น อีเมลล์ ฐานข้อมูลออนไลน์ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การเรียนการสอนทางไกลได้รับประโยชน์จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมทำให้เกิดวิธีการใหม่ ๆ ของการนำเสนอ การจัดเก็บและการแจกจ่ายความรู้ที่ผ่านมากิจการกรมการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อแบบ “Low tech” เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ แต่จากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมีการใช้เทคโนโลยี เช่น วีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ ซีดีรอม และบริการต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตซึ่งมีอิทธิพลมาก อย่างไรก็ตาม ไม่ได้หมายความว่า การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยจะประสบความสำเร็จสูงสุดเสมอไป ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ควรจะตระหนักในการใช้เทคโนโลยี (Ely and Plomp, 1989 cited in Brown, 1997) ซึ่งสื่อการเรียนการสอนทางไกลตามการจำแนกของถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานันท์ (2544) สามารถจำแนกได้ คือ

### สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อการเรียนการสอนหลักของการถ่ายทอดความรู้มาช้านาน (ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานันท์, 2544) ซึ่งสิ่งพิมพ์มีความสำคัญในการสอน (บุญส่ง คุวารากุล, 2541) เช่น หนังสือ ตำรา แบบฝึกหัด คู่มือ ฯลฯ ซึ่งส่งถึงผู้เรียนทางไปรษณีย์ เป็นสื่อที่ออกแบบอย่างดี แบ่งเนื้อหาเป็นบทหรือหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วยวัตถุประสงค์ รายละเอียดเอกสารอ้างอิงแบบประเมินตนเอง เอกสารประกอบการเรียนควรแยกเนื้อหาและกิจกรรมออกจากกันส่วนเนื้อหาควรจะต้องเข้าใจง่าย รูปแบบการนำเสนอควรมีการลำดับความที่ดี สื่อสิ่งพิมพ์มีข้อดีคือ ราคาถูก บรรลุรายละเอียดมาก ใช้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ที่ต้องการ ไม่ต้องการเครื่องมือ อย่างไรก็ตาม สื่อสิ่งพิมพ์ก็จะมีข้ออ่อนที่สำคัญ ๆ คือ เป็นการสื่อสารทางเดียว ผู้อ่านไม่สามารถซักถามข้อข้องใจ หรือขอคำอธิบายขยายความได้ อาจน่าเบื่อทำให้เกิดอาการง่วงเหงาหาวนอน ผู้เรียนไม่สามารถได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งหากเป็นการเรียนในชั้นเรียน เมื่อเพื่อนถามข้อสงสัย และอาจารย์ผู้สอนตอบ ก็จะทำให้ผู้เรียนร่วมชั้นได้รับความรู้เพิ่มเติมไปด้วย

ด้วยพัฒนาการของเทคโนโลยีสิ่งพิมพ์สามารถเก็บในรูปแบบสื่อดิจิทัล เก็บข้อมูลที่มีสีสัน มีเสียง มีภาพเคลื่อนไหว สามารถเก็บข้อมูลลงบนแผ่นซีดีรอม ซึ่งจุข้อมูลได้มากกว่าทร้อยล้านตัวอักษร ซีดีรอมจึงเป็นตัวกลางที่สามารถเก็บเอกสารหรือหนังสือได้หลายเล่ม หรือบรรจุลงโฮมเพจต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สิ่งพิมพ์ที่เก็บในรูปแบบดิจิทัลจึงช่วยลดการใช้กระดาษไปห้องสมุดจะเป็นห้องที่เก็บสิ่งพิมพ์ในรูปแบบดิจิทัล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือซีดีรอม การรับ

หนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร สามารถรับในรูปสื่อดิจิทัลที่สามารถเรียกเปิดอ่านได้เหมือนจริง (สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543)

### สื่อวิทยุกระจายเสียงและสื่อโทรทัศน์

สื่อวิทยุกระจายเสียงและสื่อโทรทัศน์เป็นสื่อเสริมที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างไกล ถ้าเป็นวิทยุกระจายเสียง ระบบเอเอ็ม สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ในรัศมีหลายร้อยกิโลเมตร ส่วนระบบเอฟเอ็ม แต่ละสถานีสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ในรัศมีประมาณ 20 กิโลเมตร โทรทัศน์ครอบคลุมพื้นที่ได้ใกล้เคียงกับวิทยุเอฟเอ็ม ในกรณีที่มีการจัดการถ่ายทอดเป็นเครือข่ายวิทยุและโทรทัศน์ จะสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ตามต้องการ ข้อดีข้อหนึ่งของสื่อวิทยุและโทรทัศน์ คือ เป็นการสื่อสาร จากคนถึงคน โดยใช้เสียงและภาพซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากกว่าการอ่านหนังสือ แต่การจัดทำสื่อวิทยุและโทรทัศน์นั้นก็ต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาให้มาก เพื่อมิให้ผู้ฟังหรือผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายหรือง่วงเหงาหาวนอน

ในกรณีของโทรทัศน์ ภาพที่ไปสู่ผู้ชม ควรเป็นภาพเหตุการณ์หรือกิจกรรมอย่าใช้ภาพผู้สอนนั่งพูดหรือยืนพูดเป็นเวลานาน ๆ และควรหลีกเลี่ยงการฉายข้อความให้อ่านครั้งละมาก ๆ หรือบ่อย ๆ เพราะข้อความที่ปรากฏบนจอ โทรทัศน์นั้นจะไม่ชัดเจนเท่าใดนัก ไม่เหมือนกับข้อความบนจอคอมพิวเตอร์ ข้อเสียที่สำคัญของสื่อวิทยุกระจายเสียงและโทรทัศน์ คือ ประสิทธิภาพผลสูงสุด ควรใช้เวลาไม่เกินคาบละ 20-30 นาที ประกอบกับเป็นเรื่องของเวลาที่ทางสถานีสามารถเจียดให้ได้ หรือค่าใช้จ่ายสูงที่ทางสถานีเรียกเก็บ

### สื่อวีดิทัศน์ (Video)

สื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อที่สามารถใช้ได้กับการเรียนทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา การใช้ในแบบนัดหมายเวลา หมายความว่านัดผู้เรียนให้มาพร้อมกันและเปิดให้ชม ณ สถานที่ที่กำหนด ส่วนการใช้ในแบบไม่นัดหมายเวลา อาจใช้วิธีแจกตลับวีดิทัศน์ให้ผู้เรียนไปเปิดชมเองที่บ้าน หรือให้ผู้เรียนมาเปิดตลับวีดิทัศน์และนั่งเปิดชมในห้องสมุดในเวลาที่ตนสะดวก สื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพมากอย่างหนึ่ง เพราะสามารถนำเสนอสิ่งที่คนทั่วไปไม่มีโอกาสได้พบเห็นเลย หรือมีโอกาสน้อยมาก

สื่อวีดิทัศน์ที่ผลิตได้ดีนั้นจะสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ดีมากที่สุดที่เดียวแต่การผลิตให้ได้ดีนั้นต้องใช้ความพยายามมาก ต้องมีการเขียนบทอย่างละเอียดละออ มีการวางแผน และการถ่ายทำที่รอบคอบและมักจะต้องมีการตัดต่อ โดยมีอัตราส่วนของภาพที่ถ่ายทำกับภาพที่

ใช้จริงประมาณ 10:1 ถึง 5:1 ทั้งหมดนี้ จึงทำให้การสร้างวีดิทัศน์แต่ละชุดมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ข้อเสียอีกประการหนึ่งของสื่อวีดิทัศน์ คือ เป็นสื่อแบบใช้เรียนตามลำดับ (Sequential Learning) คือ ไม่สะดวกที่จะใช้เรียนแบบกระโดดไปมา หรือสลับลำดับเนื้อหาให้แตกต่างจากที่เรียงไว้และด้วยเหตุนี้ก็ทำให้การค้นหาข้อมูลจากสื่อชนิดนี้ไม่สะดวก

วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีในปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะทำให้ตลาดเทปวีดิทัศน์ (VCR) กำลังจะหมดยุคลงในไม่ช้านี้ และจะถูกทดแทนด้วย Video Cd (VCD-วีซีดี) ซึ่งใช้แผ่นซีดีบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัลแทนการบันทึกสัญญาณแบบแอนาลอกลงบนเทปแม่เหล็ก วีซีดีแต่ละแผ่นในปัจจุบันนี้สามารถบันทึกรายการวีดิทัศน์ได้นาน 1 ชั่วโมง ระบบที่ใหม่กว่าวีซีดีที่กำลังจะเข้ามาคือ ระบบ Digital Video Disc (DVD - ดีวีดี) เป็นระบบที่ใช้การบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัลบนแผ่นซีดีเช่นเดียวกับวีซีดี ต่างกันแต่วิธีเข้ารหัสข้อมูลและวิธีบีบอัดข้อมูล ดีวีดีแต่ละแผ่นในปัจจุบันนี้สามารถบันทึกรายการวีดิทัศน์ได้นาน 2 ชั่วโมง แผ่นวีซีดี และดีวีดีสามารถเล่นได้ด้วยเครื่องเล่นโดยเฉพาะที่ใช้ต่อกับโทรทัศน์ หรืออาจเล่นด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไปโดยใช้โปรแกรมพิเศษช่วยก็ได้

#### CAI (Computer Assisted Instruction)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีประวัติความเป็นมายาวนานตั้งแต่ยุคทศวรรษ 1960 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในสมัยนั้นยังเป็น Main Frame Computer และ Mini Computer ซึ่งมีสมรรถนะไม่สูงนัก และการแสดงผลยังเป็นแบบข้อความ (Text Mode) เพียงอย่างเดียว การนำคอมพิวเตอร์มาใช้อาศัยความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว และความสามารถในการปรับเปลี่ยนเนื้อหา บทเรียนตามเงื่อนไขต่าง ๆ ความสามารถประการหลังสุดนี้ ทำให้เราสามารถจัดบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งอาจมีพื้นความรู้ไม่เท่ากันหรือสติปัญญาปัญญาไม่เท่ากันได้

อย่างไรก็ตามการทดลองในยุคแรก ๆ ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญ คือ การจัดทำบทเรียนต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก ผู้สอนส่วนใหญ่ไม่สามารถจัดทำบทเรียนเองได้ ส่วนนักเขียนโปรแกรมก็ไม่รู้เนื้อหามากพอที่จะทำบทเรียน รวมทั้งความไม่สะดวกในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนั้นก็เป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งมาถึงยุคนี้ ซึ่งคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีสมรรถนะสูงมาก และใช้ง่ายมากอย่างที่ศัพท์ภาษาอังกฤษเรียกว่า "User Friendly" (เป็นมิตรกับผู้ใช้) นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการแสดงภาพสี ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนภาพวีดิทัศน์ประกอบเสียง

### Interactive Multimedia on CD-ROM

เป็น CAI ยุคใหม่สำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล อาศัยสมรรถนะที่สูงมากของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในยุคปัจจุบันที่สามารถจัดการกับข้อมูลจำนวนมากด้วยความเร็วที่สูงมาก บทเรียน CAI แบบ Interactive Multimedia นับว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงมาก เพราะได้มีการผสมผสานข้อดีของสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และสามารถแก้ไขข้อเสียได้เกือบหมด ข้อเสียที่ยังเหลืออยู่คือ ข้อมูลที่บันทึกในแผ่นแล้ว เป็นข้อมูลตายตัวที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้อีก และบทเรียนแบบนี้ยังขาดคุณสมบัติที่สนับสนุนการเรียนรู้จากกลุ่ม (Collaborative Learning)

### Web-based Instruction

เทคโนโลยีใหม่ล่าสุดในวงการคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในชีวิตประจำวันของชาวโลกอย่างแท้จริง คือ เทคโนโลยี “อินเทอร์เน็ต” ซึ่งเกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้กฎเกณฑ์การเชื่อมต่อ (Protocol) อย่างเดียวกันที่เรียกว่า TCP/IP อินเทอร์เน็ตเป็นปรากฏการณ์ของคำว่า “โลกาภิวัตน์” (Globalization) ที่เป็นรูปธรรม โลกทั้งโลกสามารถติดต่อสารกันได้ ไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์ใด ในทางการศึกษา อินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดกว้างของโอกาสในการศึกษาหาความรู้อย่างไม่เคยมีมาก่อนและเป็นการเปิดโอกาสที่ให้ความเท่าเทียมสำหรับทุกคนที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

แต่สิ่งที่จะต้องระวัง คือ ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจำนวนมากเป็นข้อมูลที่ไม่มีการกลั่นกรอง ไม่มีการรับรองความถูกต้อง ผู้ต้องการใช้ข้อมูลจะต้องใช้วิจารณญาณของตนเองในการเลือกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ และนำมาใช้เฉพาะข้อมูลที่เป็นประโยชน์เท่านั้น

Web-Based Instruction (WBI) คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการนำจุดเด่นของ วิธีการให้บริการข้อมูลแบบ WWW มาประยุกต์ใช้ Web-based Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line คำว่า On-line ในที่นี้หมายความว่าผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่าน เครือข่ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

ข้อดีประการที่สำคัญของ WBI คือ สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา และอีกประการหนึ่งการเรียนผ่านเครือข่ายยังเปิดโอกาสให้มีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือการสนทนาสดหน้าจอ (Chat) และเลือกอำนวยความสะดวกการเรียนรู้จากกลุ่ม โดยใช้กระดานข่าว (Message Board) หรือการประชุมหน้าจอ (E-conference) เป็นต้น

### โลกเสมือนจริง (Cyber Space)

อินเทอร์เน็ตเป็นที่ปฏิวัติวิถีชีวิตในโลกนี้อย่างกว้างขวางของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นมาก ยิ่งกว่าครั้งใด ๆ ในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ เพราะกิจกรรมของมนุษย์ทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็น การทำมาหากิน การศึกษาหาความรู้ การพักผ่อนหย่อนใจ ล้วนแต่เปลี่ยนไปเพราะอินเทอร์เน็ต การซื้อขายสินค้าและบริการเกือบทุกอย่างจะกระทำผ่านอินเทอร์เน็ตในสัดส่วนที่มากขึ้นทุกวัน ด้วยอัตราการเจริญเติบโตแบบทวีคูณ สื่อข่าวสารและสื่อบันเทิงต่าง ๆ มีอยู่มากมายบน อินเทอร์เน็ต การศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ตกำลังจะกลายเป็นรูปแบบปกติของการศึกษาในอนาคต อันใกล้ โลกของอินเทอร์เน็ตเป็นเพียงโลกเสมือนจริงที่ไม่มีตัวตนให้สัมผัสได้ ผู้เรียนสามารถ ลงทะเบียนเรียนกับ “Virtual University” บนอินเทอร์เน็ต ได้รับปริญญาซึ่งเป็นที่ยอมรับ เช่นเดียวกับปริญญาจากมหาวิทยาลัยที่มีวิทยาเขตจริง กิจกรรมเสมือนจริง (Virtual) ต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีความแพร่หลายมากขึ้น และความแตกต่างระหว่าง Virtual กับ Real และระหว่าง Cyber Space กับ Physical Space จะน้อยลงทุกที แต่ Virtual กับ Cyber จะมีข้อได้เปรียบกว่า อย่างน้อยก็ในเรื่องความประหยัดค่าใช้จ่าย

### การศึกษาเสมือน (Virtual Education)

การศึกษาในรูปแบบดั้งเดิม ต้องอาศัยสถาบันการศึกษาที่มีตัวตน มีสถานที่ มีบุคลากร ค่อนข้างมาก แม้แต่การศึกษาทางไกลก็ไม่มีข้อยกเว้น แต่ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สามารถจัด การศึกษาเสมือนขึ้น เป็นมิติใหม่ของการศึกษาไร้พรมแดน และสถานศึกษาไม่ต้องมีวิทยาเขต ไม่ ต้องมีบุคลากรมากผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ได้ และจะเลือกเรียนจากสถาบันแบบเสมือนแห่งใดก็ได้ ผู้เรียนไม่ต้องเดินทางก็เรียนกับสถาบันต่างประเทศได้ในรูปแบบเดิม สถาบันต่าง ๆ สามารถ แบ่งปันทรัพยากรบุคคลที่หายากและมีจำกัด ให้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างสถาบัน ซึ่ง นำไปสู่การประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย

ไม่น่าจะมีเทคโนโลยีใด เทคโนโลยีหนึ่งที่เป็นพระเอกในการนำมาจัดการศึกษาทางไกลให้ ได้ผลดีที่สุด ตอบสนองการเรียนการฝึกของผู้เรียนได้ทุกอย่าง การนำเทคโนโลยีหลายอย่างมาใช้ อย่างผสมผสานสอดคล้องกัน น่าจะดีกว่าการใช้เทคโนโลยีอย่างใดอย่างหนึ่ง เปรียบดังเช่นการที่ เราเดินทางไปไหนมาไหนด้วยเครื่องบิน รถไฟ รถยนต์ เป็นต้น เราก็ต้องใช้สื่อหลาย ๆ อย่างในการ ทำให้ความคิดของเราเดินทางได้สะดวก อาจจะไปในรูปแบบเสียง ข้อมูล หรือภาพพร้อมเสียงการจะ เลือกว่าเป็นเทคโนโลยีใด จะใช้ปฏิสัมพันธ์อย่างไร ทิศทางเดียวหรือ 2 ทิศทาง แบบต่างเวลากัน (one-way, two way asynchronous) หรือ แบบ 2 ทิศทางเวลาเดียวกัน (two - way

asynchronous; real time) ก็ขึ้นอยู่กับความต้องการของหน่วยงานของเราที่จะออกแบบนำมาใช้  
ในการจัดการศึกษาแบบทางไกล

ไม่มีเทคโนโลยีใดดีที่สุด เทคโนโลยีแต่ละอย่างมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันออกไป มี  
ข้อเด่นจำกัดต่างกัน ซึ่งทำให้มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากน้อย  
ต่างกัน มีหลายด้วยกันในการที่จะจัดหมวดหมู่เทคโนโลยี วิธีหนึ่งก็คือการจัดเป็นกลุ่มยึดตามชนิด  
ของข้อมูลข่าวสารที่ส่ง เช่น ประเภทเสียง ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิดิทัศน์หรือสื่อประสม อีกวิธีหนึ่งก็  
จัดตามปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยใช้สื่อ นั้น ๆ เช่น ทิศทางเดียวในเวลาเดียวกัน (realtime)  
สองทิศทางเวลาเดียวกัน หรือ สองทิศทางต่างเวลากัน (delayed time)

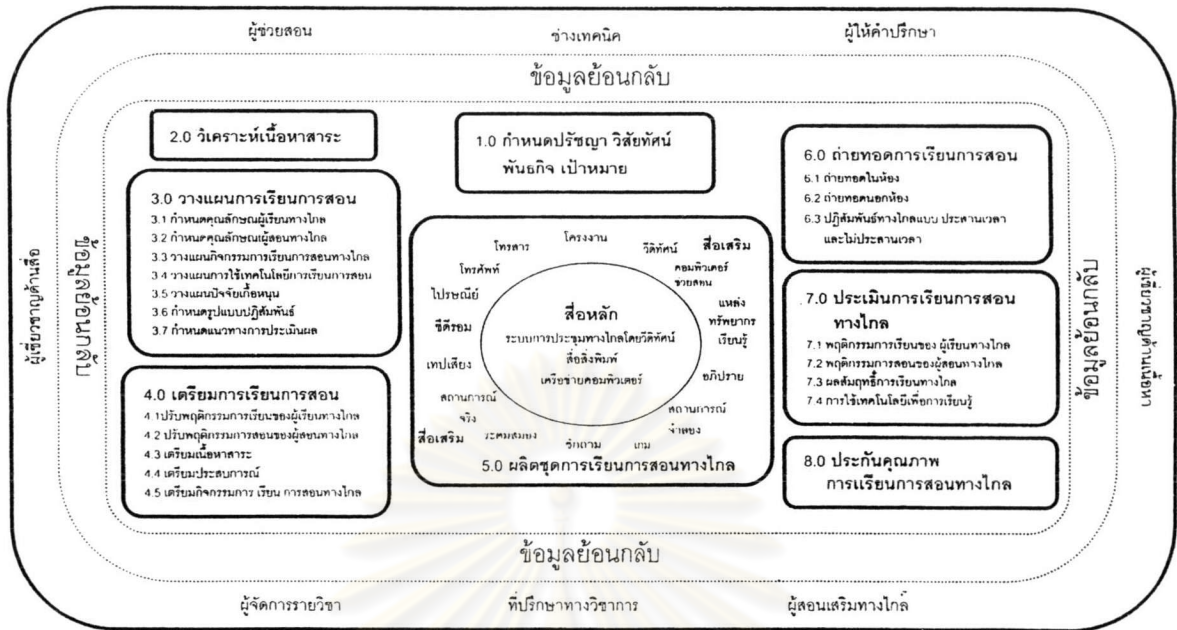
### ระบบการจัดการศึกษาทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา

สุภาณี เสงศรี (2543) ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลใน  
สถาบันอุดมศึกษา ในชื่อของแผน มน.2544 หรือ 2001 มีองค์ประกอบของระบบ 8 อย่างดังนี้

1. หลักสูตรการสอน
2. การจัดการ
3. ตัวผู้เรียน
4. ตัวผู้สอน
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. เทคโนโลยี
7. สภาพแวดล้อม
8. ปัจจัยเกื้อหนุน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

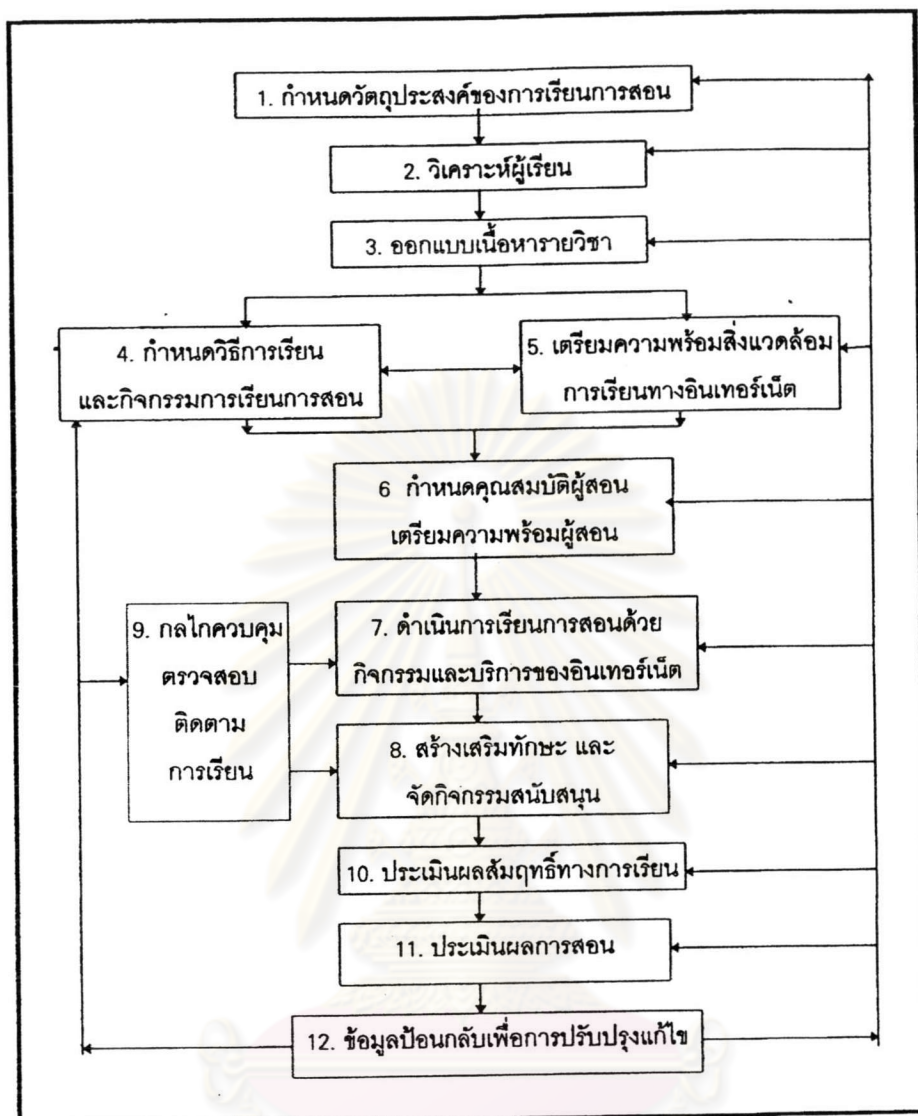




รูปที่ 2.2 แสดงระบบการเรียนการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษา  
“แผน มน. 2544” (สุภาณี เส็งศรี, 2543)

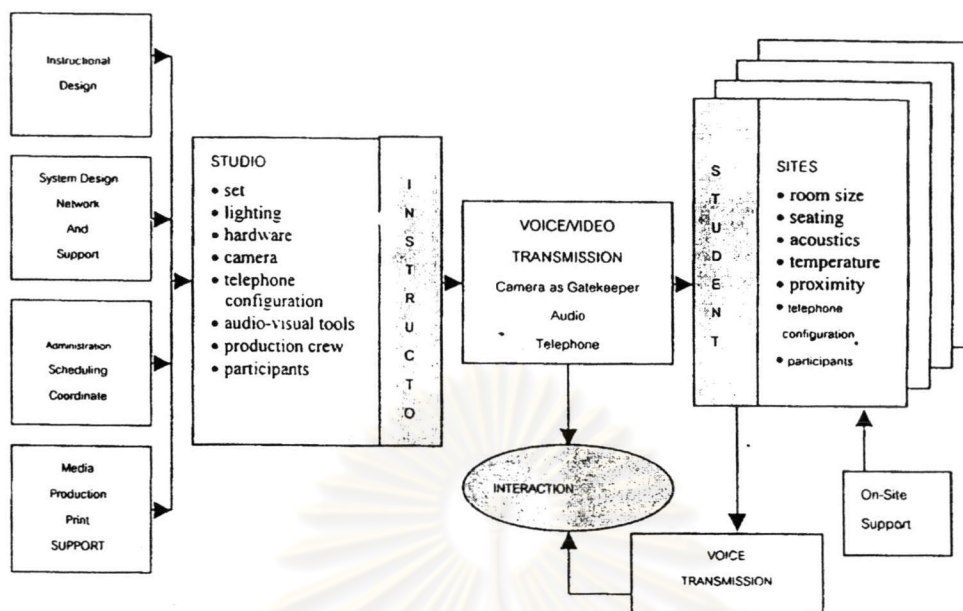
บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา โดยมีองค์ประกอบของระบบ 5 องค์ประกอบดังนี้

1. บั๊จจ้ยนำเข้า
2. กระบวนการเรียนการสอน
3. กลไกควบคุม
4. บั๊จจ้ยนำออก
5. ข้อมูลป้อนกลับ



รูปที่ 2.3 แสดงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา  
(บุญเรือง เนียมหอม, 2540)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.4 แสดงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนโดยใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง

ที่มา : Moore, Michael G., and Kearsley, Greg. Distance Education a System View  
Carifornia: Wadsworth Publishing & Company, 1998

### ความก้าวหน้าทางอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก (Maran Graphics, 1998) บางครั้งหมายความรวมถึงทางด่วนข้อมูล (Information Superhighway) หรือ ไชเบอร์สเปซ

อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดยักษ์ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก และมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพ และเสียงได้ และสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ที่อยู่บนเครือข่ายได้อย่างรวดเร็ว (ตัน ตันสุทธิวงศ์, 2543)

อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่าย ของบรรดาเครือข่ายสารสนเทศนับล้านเครือข่าย ที่เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Larry Long & Nancy Long, 2000 แปลโดย ลานนา ดวงสิงห์, 2543)

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารในคมนาคม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถ้าเครือข่ายโทรคมนาคมมีการพัฒนาช่องทางการสื่อสารหลากหลายมากขึ้น มีความรวดเร็วในการส่งสัญญาณมากขึ้น ย่อม

ทำให้การเกิดของข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเดินทางได้เร็วขึ้น มากขึ้น และหลากหลายช่องทางยิ่งขึ้น ความเร็วของคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลทั้งทางด้านกราฟิกและเสียงที่สูงขึ้น ย่อมทำให้ข้อมูลทั้งด้านภาพ เสียง กราฟิก ตัวอักษร ปรากฏผลรวดเร็วขึ้น ไม่ต้องเสียเวลาคอยมากมายดังเช่นแต่ก่อนอีกแล้ว

ไม่มีองค์กรใดเป็นเจ้าของหรือควบคุมเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่มีการออกกฎข้อบังคับการจากรัฐบาลใด มีแต่เพียงหลักข้อตกลงในการใช้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ข้อมูลมากมายที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต เป็นข้อมูลที่ทุกคนมีสิทธิเข้าไปใช้ได้ ซึ่งส่วนมากแล้วไม่ร้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด ยกเว้นข้อมูลที่มีผู้ทำเป็นเชิงพาณิชย์

การส่งถ่ายข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เป็นการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด โดยทำงานร่วมกัน ข้อมูลที่ส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจะถูกทำให้แตกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า แพ็กเก็ต โดยแต่ละแพ็กเก็ตจะเดินทางในเครือข่ายอย่างอิสระ ซึ่งอาจจะเดินทางกันคนละเส้นทางก็ได้ แต่จะมีจุดหมายเดียวกัน และเมื่อข้อมูลมาถึงแล้ว แต่ละแพ็กเก็ตจะมาประกอบรวมกันเป็นข้อมูลต้นทางเหมือนเช่นเดิม

การสื่อสารบนเครือข่ายต้องใช้ภาษาเดียวกันจึงจะติดต่อกันได้เรียกว่า TCP / IP (Transmission Control Protocol) ถ้าเป็นการติดต่อกันในระยะไกล จะมีอุปกรณ์พิเศษที่เรียกว่า เร้าเตอร์ (Router) ทำหน้าที่ควบคุมการจราจรบนอินเทอร์เน็ต และเลือกเส้นทางที่เหมาะสมให้กับข้อมูลในแต่ละแพ็กเก็ต แพ็กเก็ตหนึ่ง ๆ อาจเดินทางผ่าน เร้าเตอร์หลายตัว ก่อนถึงจุดหมายปลายทาง สายที่ต่อเชื่อมระหว่างเครือข่ายหลักทั่วโลก เพื่อให้ข้อมูลความเร็วสูงผ่านไปได้ เรียกว่า แบ็กโบน (Backbone) การเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตนั้น จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เครือข่าย เช่น โมเด็ม การ์ดเสียง ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ โดยใช้สายโทรศัพท์ซึ่งจะให้ความเร็วประมาณ 28,800 อ. โมเด็มจะทำหน้าที่บีบอัดข้อมูลที่บีบอัดนั้น ถ้าข้อมูลมาถึงปลายทางไม่ครบถ้วน โมเด็มจะแจ้งไปยังต้นทางให้ส่งข้อมูลมาใหม่

การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ที่มีทั้งภาพและเสียงพร้อม ๆ กันจะมีจำนวนข้อมูลสูงมาก จำเป็นต้องมีเส้นทางการส่งข้อมูลที่มีความเร็วสูงขึ้นไป ต้องมีโมเด็มประเภทพิเศษมาใช้งาน เช่น ISDN โมเด็ม หรือ Integrated Services Digital Network คือ สายโทรศัพท์ ในระบบดิจิทัล ความเร็วสูง สามารถส่งข้อมูลได้ในความเร็ว กิโลบิตวินาที สายแบบ T-1 ส่งได้เร็ว 1.544 เมกะบิตวินาที และสายแบบ T-3 ส่งได้เร็ว 44.736 เมกะบิต ในการต่อแบบเชื่อมต่อตรงแบบจุดต่อจุด ระยะไกลผ่านระบบใยแก้วนำแสง

ADSL ย่อมาจาก Asymmetric Digital Subscriber Line เป็นสายโทรศัพท์ระบบดิจิทัล ความเร็วสูง สามารถส่งข้อมูลมายังบ้านได้เร็วกว่า 200 เท่า

Cable โมเด็ม ใช้ระบบการเชื่อมต่อเส้นเดียวกันกับสายเคเบิลทีวีซึ่งจะเป็นการให้บริการที่มาพร้อมกับเคเบิลทีวีในอนาคต เคเบิลโมเด็มสามารถส่งถ่ายข้อมูลระหว่างบ้านกับผู้ให้บริการได้ความเร็วสูงกว่าโมเด็มปกติ 200 เท่าตัว

โมเด็มความเร็ว 56 kbps. เป็นโมเด็มมาตรฐานในปัจจุบัน (2546) ใช้กันตามบ้านทั่วไป

Satellite คือ ดาวเทียมใช้ส่งถ่ายข้อมูลข่าวสาร เช่น บริษัท HBO และ Showtime ใช้ส่งสัญญาณภาพไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ที่บ้าน ด้วยความเร็วประมาณ 14 เท่าของโมเด็มปกติทั่วไป และต้องมีโมเด็มความเร็ว 33.6 kb/s เพื่อส่งข้อมูลกลับไปยัง ISP

ISP คือ Internet Service Provider เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยคิดค่าบริการ

Browser คือ โปรแกรมใช้งานเพื่อค้นหา เรียกใช้ข้อมูลสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต เช่น ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ และ เน็ตสเคปนาวิเกเตอร์

ทรัพยากรและการทำงานต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต มีมากมาย เช่น

- เวิลด์ ไวด์ เว็บ
- FTP
- Telnet, etc.

### **การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction)**

จะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการทำงานสูงมีบริการรูปแบบต่าง ๆ มากมายที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน นักศึกษาได้พยายามศึกษาหา รูปแบบการนำบริการต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถ เพื่อสนับสนุนการเรียน การสอน

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของบริการ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันเป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

Khan (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง “โปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีเวลาดีโวลต์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

จากนิยามข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนเว็บเพจโดยนำเสนอฝ่ายบริการเวลาดีโวลต์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึง ความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์การเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การใช้บริการ สนทนาเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือแม้แต่ว่าผู้เรียนอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่งกัน ซึ่งอาจทำทันทีทันใดขณะที่แต่ละฝ่ายใช้งานโปรแกรมพร้อม ๆ กัน ทั้งนี้ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีความหมายมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแล้ว มีความประสงค์ที่จะได้ตอบหรือสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือแม้แต่ว่าผู้เรียนคนอื่น ๆ ก็สามารถทำได้ทันทีด้วยการใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ หรือบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น จากตัวอย่างแสดงให้เห็นถึงการนำประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Khan (1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บเพจที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมากดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่นการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียน ในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นของข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลกรวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้
2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งาน และการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น

ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรมมีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูลรวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

### สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอน ที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาที่ได้และ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใดเหมือนกับได้เผชิญหน้ากันจริง การเรียนการสอนผ่านเว็บมีสภาพและขั้นตอนการเรียนการสอนดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเข้าสู่ระบบด้วยการบันทึกเข้า (login)
2. พิมพ์ที่อยู่ของเว็บเพจที่ต้องการเข้าไปศึกษา
3. เมื่อเข้าสู่เว็บเพจที่ต้องการแล้ว ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่นำเสนอ ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
4. ในบางช่วงบางตอนของบทเรียนจะถูกกระตุ้นให้มีปฏิริยาสนองตอบ เนื้อหาของบทเรียนโดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนผ่านเว็บ หรือสามารถโต้ตอบ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ หรือแม้แตผู้สอนที่เข้าบทเรียนในเวลาเดียวกันหรือคนละเวลาก็ได้
5. ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเท่าที่กำหนดเว็บเพจหนึ่ง ๆ หรืออาจเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องก็ได้เพื่อเป็นการขยายของเขตของความรู้

### หลักการพื้นฐานการจัดการเรียนการสอน

#### การสอนกับการจัดกิจกรรมการสอนผ่านเว็บ

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่งด้วยความสามารถของเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันเป็นการช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษาทางไกล (Boettcher และ Cartwright, 1997) ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตามสามารถเรียนได้ทั้งยังเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายในการศึกษา การเดินทางเพื่อไปศึกษา ทั้งยังเป็นแนวทางที่จะสนับสนุนนโยบายการศึกษาของชาติที่ต้องการให้มีการจัดการศึกษาที่เท่า

เทียมกันทั่วประเทศ อย่างไรก็ตาม การใช้สื่อและเทคโนโลยีจำเป็นที่จะต้องใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

Angelo (1993) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอน กับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 4 ประการดังนี้ คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลาการติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลา ในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด

การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอนเมื่อผู้เรียนได้รับมอบหมาย ก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียนความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจ ได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดก็เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดี ที่สุดผู้เรียนที่เรียน ผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนได้รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียน ควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาความรู้ต่าง ๆ เอง โดยการแนะนำของผู้สอนเป็นที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็วทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้



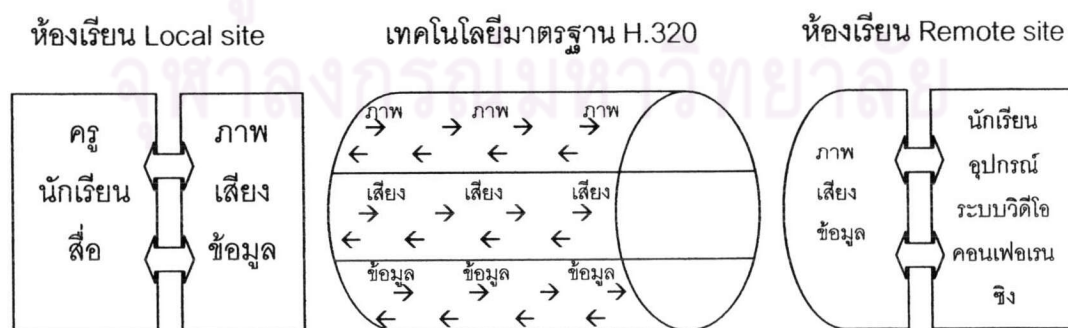
4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบ ถึงความสามารถของตนอีก ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับ ทั้งจากผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้การเรียน การสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษาเนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำบทเรียนมาจัดทำเป็นเว็บ เพื่อให้นักศึกษาเข้าเรียนและติดตามการเรียน รวมทั้งติดต่อกับผู้สอนและเพื่อนได้อีกทางหนึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกในการศึกษาบทเรียนแก่นักศึกษาที่เรียนในระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซิง

### เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิดีโอคอนเฟอเรนซิง

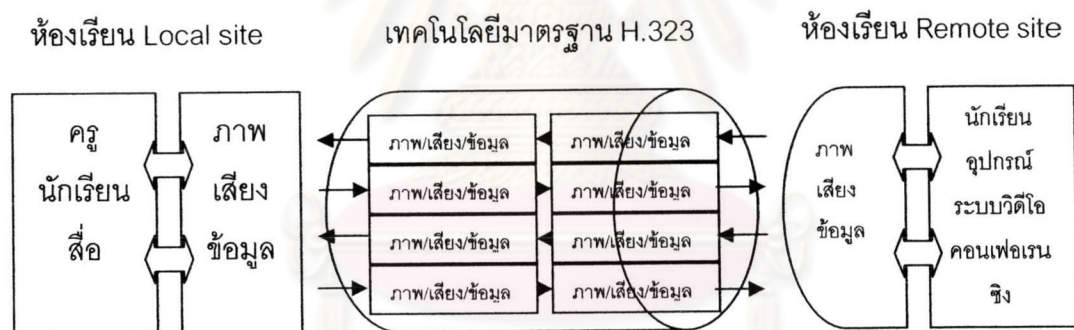
ดังได้กล่าวแล้วว่า วิดีโอคอนเฟอเรนซิงเป็นการเรียนการสอนโดยใช้ภาพและเสียงได้ตอบกันในพื้นที่ระหว่างผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนหนึ่งกับอีกห้องเรียนหนึ่งที่อยู่ไกลออกไป การสื่อสารระหว่างห้องเรียนดังกล่าวจะเป็นไปในลักษณะการนำสัญญาณภาพ เสียง และข้อมูล จากต้นทางไปสู่ปลายทาง และจากปลายทางกลับมาสู่ต้นทาง ได้ตอบกันไปมาได้ทันทีและตลอดเวลา สัญญาณเสียงและข้อมูลจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ดังนั้น เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการเป็นท่อนสื่อสาร จึงต้องมีช่องทางที่ค่อนข้างใหญ่ตามไปด้วย (Bandwidth) หรือมิเช่นนั้นก็ต้องทำให้ภาพ เสียง และข้อมูล มีขนาดเล็กลง เพื่อจะได้เคลื่อนที่ได้เร็วในที่ท่อแคบ ดังภาพ



รูปที่ 2.5 การสื่อสารระหว่างห้องเรียนที่เป็น Local site และ Remote site ด้วยเทคโนโลยีมาตรฐาน H.320

เทคโนโลยีวีดิโอคอนเฟอเรนซิงที่เห็นจากภาพดังกล่าวทั้งภาพ เสียง และข้อมูล เปรียบเสมือนดังรถวิ่งในอุโมงค์ วิ่งไป วิ่งกลับ อยู่เช่นนี้ แน่ใจว่าอย่าลืมต้องมีการเกิดอุบัติเหตุกันบ้าง ภาพอาจขาดหาย เสียงอาจถูกรบกวน ดังบ้าง ค่อยบ้าง ข้อมูลอาจขาดช่วง สูญเสียความชัดเจนไปบ้างต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นต้น การสื่อสารเช่นในอุโมงค์นี้ ถ้าจะแก้ปัญหา ก็ต้องทำให้อุโมงค์มีขนาดใหญ่เพียงพอจะเป็นช่องทางสื่อสาร จะได้ไม่เกิดอุบัติเหตุ รถชนกันหรือเฉี่ยวกัน อันทำให้สัญญาณภาพ เสียง และข้อมูลขัดข้อง ซึ่งมาตรฐานในระบบวีดิโอคอนเฟอเรนซิงเช่นนี้ ก็คือมาตรฐาน H.320 และ H.120 H.320 นั้น สำหรับมาตรฐานทางภาพและเสียง ส่วนมาตรฐาน H.120 นั้น สำหรับการส่งข้อมูล

เทคโนโลยีวีดิโอคอนเฟอเรนซิงอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้ ได้แก่ เทคโนโลยีวีดิโอคอนเฟอเรนซิงแบบ IP (Internet Protocol) นั่นคือ ข้อมูล ภาพ และเสียง จะถูกบรรจุไว้ใน Package ห่อหุ้มไว้ด้วย Protocol แล้วส่งต่อไปยังปลายทาง เมื่อปลายทางรับแล้วเปิดออกก็จะได้รับทั้งข้อมูล ภาพ และเสียง ครบถ้วนไม่ขาดหายไประหว่างทาง ดังภาพ



รูปที่ 2.6 การสื่อสารระหว่างห้องเรียนที่เป็น Local site และ Remote site ด้วยเทคโนโลยีมาตรฐาน H.323

หรือเปรียบเสมือน การนำสิ่งของบรรจุในหีบห่อให้เรียบร้อย เขียนชื่อ ที่อยู่ของผู้รับแล้วบรรจุทุกใส่รถวิ่งไปในอุโมงค์ เมื่อถึงปลายทางก็นำส่งให้ผู้รับได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ถ้าขาดหายไปก็สามารถแจ้งต้นทางให้ส่งไปใหม่ได้ ข้อมูล ภาพ และเสียง จึงไม่สูญหายไปไหน แต่ในการบรรจุหีบห่อนั้น บางทีก็จำเป็นต้องบีบอัดกันบ้างเพื่อไม่ให้เปลืองพื้นที่เกินไป จะได้ขนส่งสะดวก

สำหรับท่อที่ใช้ในการส่งข้อมูล ภาพ เสียง นี้ ไม่ว่าจะ เป็นในมาตรฐาน H.320, H.323 หรือ H.120 ถ้าต้องการท่อที่มีขนาดกว้างเพื่อปริมาณที่สูงกว่า ความรวดเร็วที่เร็วกว่า ในการสื่อสาร ข้อมูลภาพและเสียงก็สามารถเลือกใช้สายไฟเบอร์ออฟติก ซึ่งเป็นเส้นทางการขนส่งที่ดีที่สุด

เส้นทางหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะสายไฟเบอร์ออฟติกมีลักษณะเป็นสายไฟแก้วนำแสงตามชื่อที่เรียก นั่นคือ ใช้สัญญาณแสงในการส่งแทนสัญญาณไฟฟ้าผ่านใยแก้วซึ่งมีขนาดเล็กและบาง ทำให้ประหยัดพื้นที่ของสายได้มาก สามารถส่งสัญญาณได้ไกล โดยมีการสูญเสียสัญญาณน้อย ขนส่งข้อมูลต่าง ๆ สูงกว่าสายแบบโลหะหลายเท่าตัว

การใช้สายไฟเบอร์ออฟติกนี้ จะเป็นช่องทางที่เหมาะสมมากในการนำมาใช้ในระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซิง ซึ่งต้องได้ต่อกันระหว่างต้นทางและปลายทางในเวลาเดียวกัน ข้อมูล ภาพ และเสียง ต้องเดินทางทั้งไปและกลับ ต้องอาศัยช่วงกว้างของการขนส่งมาก (bandwidth) ปกติแล้วจะเป็นสายที่เรียกว่า Leased line ราคาแพงมาก จึงมักเป็นสายที่เช่าใช้บริการจากองค์การโทรศัพท์

ข้อดีของสายใยแก้วนำแสง ก็คือ

1. จะไม่ถูกรบกวนจากแหล่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ส่งข้อมูลได้ไกลกว่าสาย UTP สายทองแดงต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณทุก ๆ 5 กิโลเมตร
3. เหมาะสมที่จะใช้เป็นสายขนส่งข้อมูลระยะไกลเพราะมีการสูญเสียพลังงานที่ค่อนข้างต่ำ ระยะทางสายใยแก้วแต่ละช่วงจึงอยู่ห่างกันได้ไกลถึง 30 กิโลเมตร โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ
4. ใช้ในเขตพื้นที่ที่มีมลภาวะสูงได้
5. สายใยแก้วมีขนาดเล็กกว่าสายทองแดง แต่ส่งข้อมูลได้มากกว่า
6. ส่งข้อมูลที่มีความกว้างของช่องสัญญาณสูงมากกว่าช่องสัญญาณที่ใช้ในสายทองแดงหลายร้อยเท่า

ข้อจำกัดของสายใยแก้วนำแสง

1. เป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ ทำให้ขาดผู้เชี่ยวชาญและช่างที่มีความชำนาญ
2. การส่งสัญญาณในสายใยแก้วเป็นแบบทิศทางเดียว ทำให้การเชื่อมต่อระหว่างต้นทางและปลายทาง ต้องใช้สายสัญญาณ 2 เส้น จึงจะสื่อสาร 2 ทางได้
3. อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแสง มีราคาสูงกว่าอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อสายลวดทองแดงมาก

นอกจากสายใยแก้วนำแสงแล้ว การใช้สายโลหะทองแดงก็สามารถใช้ได้ เช่น

เส้นทางหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะสายไฟเบอร์ออฟติกมีลักษณะเป็นสายไฟแก้วนำแสงตามชื่อที่เรียก นั่นคือ ใช้สัญญาณแสงในการส่งแทนสัญญาณไฟฟ้าผ่านใยแก้วซึ่งมีขนาดเล็กและบาง ทำให้ประหยัดพื้นที่ของสายได้มาก สามารถส่งสัญญาณได้ไกล โดยมีการสูญเสียสัญญาณน้อย ขนส่งข้อมูลต่าง ๆ สูงกว่าสายแบบโลหะหลายเท่าตัว

การใช้สายไฟเบอร์ออฟติกนี้ จะเป็นช่องทางที่เหมาะสมมากในการนำมาใช้ในระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ ซึ่งต้องโต้ตอบกันระหว่างต้นทางและปลายทางในเวลาเดียวกัน ข้อมูล ภาพ และเสียง ต้องเดินทางทั้งไปและกลับ ต้องอาศัยช่วงกว้างของท่อการขนส่งมาก (bandwidth) ปกติแล้วจะเป็นสายที่เรียกว่า Leased line ราคาแพงมาก จึงมักเป็นสายที่เช่าใช้บริการจากองค์กรโทรศัพท์

ข้อดีของสายใยแก้วนำแสง ก็คือ

1. จะไม่ถูกรบกวนจากแหล่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ส่งข้อมูลได้ไกลกว่าสาย UTP สายทองแดงต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณทุก ๆ 5 กิโลเมตร
3. เหมาะสมที่จะใช้เป็นสายขนส่งข้อมูลระยะไกลเพราะมีการสูญเสียพลังงานที่ค่อนข้างต่ำ ระยะทางสายใยแก้วแต่ละช่วงจึงอยู่ห่างกันได้ไกลถึง 30 กิโลเมตร โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ
4. ใช้ในเขตพื้นที่ที่มีมลภาวะสูงได้
5. สายใยแก้วมีขนาดเล็กกว่าสายทองแดง แต่ส่งข้อมูลได้มากกว่า
6. ส่งข้อมูลที่มีความกว้างของช่องสัญญาณสูงมากกว่าช่องสัญญาณที่ใช้ในสายทองแดงหลายร้อยเท่า

ข้อจำกัดของสายใยแก้วนำแสง

1. เป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ ทำให้ขาดผู้เชี่ยวชาญและช่างที่มีความชำนาญ
2. การส่งสัญญาณในสายใยแก้วเป็นแบบทิศทางเดียว ทำให้การเชื่อมต่อระหว่างต้นทางและปลายทาง ต้องใช้สายสัญญาณ 2 เส้น จึงจะสื่อสาร 2 ทางได้
3. อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแสง มีราคาสูงกว่าอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อสายลวดทองแดงมาก

นอกจากสายใยแก้วนำแสงแล้ว การใช้สายโลหะทองแดงก็สามารถใช้ได้ เช่น

1. สายคู่บิดเกลียว (Twisted pair) ภายในสายชนิดนี้ จะมีสายทองแดง 2 เส้น หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าหนา 1 มิลลิเมตร สายทั้งสองจะถูกบิดเกลียวเข้าด้วยกัน เพื่อลดผลกระทบจากการรบกวนทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้น จากสายคู่อื่นที่อยู่ติดกัน เช่น สาย LAN ในปัจจุบัน (2548) ซึ่งมี 4 คู่สายในเส้นเดียวกัน
  - สายคู่เกลียวบิดหุ้มเกราะ (Shielded Twisted Pairs = STP) มีฉนวน
  - สายคู่เกลียวบิดไม่หุ้มเกราะ (Unshielded Twisted Pairs) มีฉนวนนอกชั้นเดียว
2. สายโคแอกเชียล (Coaxial cable) จะมีตัวนำไฟฟ้าอยู่ 2 ส่วน เพราะโคแอกเชียลมีความหมายว่า "มีแกนร่วมกัน" โดยมีสายทองแดงเป็นแกนกลาง มีฉนวนหุ้ม 1 ชั้น จากนั้นก็มีแผ่นโลหะบาง ๆ หรืออาจเป็นใยโลหะที่ตัดเป็นตาข่ายหุ้มอีกชั้นหนึ่ง สุดท้ายก็หุ้มด้วยฉนวนและวัสดุป้องกันสายสัญญาณ ส่วนแกนกลางเป็นตัวนำสัญญาณข้อมูล ชั้นในตาข่ายใช้ป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกและเป็นสายดินในตัว สายชนิดนี้สามารถส่งสัญญาณได้ไกล 185 เมตร ถึง 500 เมตร ขึ้นอยู่กับว่าใช้สายแบบบางหรือหนา

นอกจากการเชื่อมต่อระหว่างต้นทางกับปลายทางด้วยใช้สายแล้ว ยังสามารถส่งสัญญาณได้ด้วย การไม่ใช้สายนั้นคือเป็นระบบไร้สาย (wireless)

สัญญาณไมโครเวฟ เป็นการส่งสัญญาณที่ไม่ใช้สายอย่างหนึ่งคลื่นที่มีความถี่สูง 100 ล้านเฮิรตซ์ จะเดินทางเป็นเส้นตรง จึงสามารถปรับทิศทางการส่งได้แน่นอน เมื่อมีการบีบสัญญาณให้ส่งออกไปเห็นสัญญาณแคบ ๆ จะทำให้มีพลังงานสูง สัญญาณรบกวนต่ำ ถ้าปรับจานรับและจานส่งสัญญาณให้ตรงกันดี จะสามารถส่งสัญญาณหลายความถี่ไปในทิศทางเดียวกันได้โดยไม่รบกวนกันเอง สัญญาณไมโครเวฟจึงถูกนำมาใช้ก่อนที่สายแก้วนำแสงจะถูกนำมาใช้งาน (ทานาม, แอนดรูว์ เอส., 2547.)

คลื่นไมโครเวฟ เดินทางเป็นเส้นตรงไม่สามารถเดินทางผ่านวัตถุที่กีดขวางได้และจะถูกดูดซับโดยน้ำ คลื่นชนิดนี้มีความยาวเพียงไม่กี่เซนติเมตร จะถูกดูดกลืนไปทั้งหมด เมื่อส่งผ่านพายุฝน สถานีไมโครเวฟสามารถตั้งอยู่ห่างกันได้ไกลถึง 50 กิโลเมตร หลีกเลี่ยงอุปสรรคในการใช้พื้นที่ที่มีราคาที่ดินสูงมากได้ ระบบไมโครเวฟจึงสามารถใช้ในสถานที่เดินสายได้ยากด้วย

ในบางช่วงของการใช้สายใยแก้วนำแสง จึงอาจใช้การส่งผ่านจานไมโครเวฟในบริเวณที่มีอุปสรรคร่วมกัน ซึ่งระบบไมโครเวฟจะมีค่าใช้จ่ายถูกกว่าระบบอื่น ๆ การใช้วิทยุไอคอนเฟอเรนซ์ในการจัดการศึกษาทางไกลสามารถจะใช้วิธีนี้ได้เช่นกัน

สัญญาณดาวเทียม หลักการส่งสัญญาณดาวเทียมก็คือ ดาวเทียมเอง เปรียบได้กับจานไมโครเวฟขนาดใหญ่ ที่ลอยอยู่บนท้องฟ้า ประกอบด้วยอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ (Transponder) จำนวนหนึ่ง อุปกรณ์แต่ละตัวจะรับสัญญาณ ขยายสัญญาณ และส่งกลับมายังผิวโลกด้วยความถี่ที่แตกต่างออกไปเล็กน้อย เพื่อไม่ให้เกิดการชนกันของสัญญาณเดิมที่ส่งขึ้นไป พื้นที่รับสัญญาณที่พื้นผิวโลกอาจเป็นพื้นที่เล็ก ๆ ไม่กี่ตารางกิโลเมตรหรืออาจเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่หลายพันตารางกิโลเมตร การใช้ระบบวิทยุไอคอนเฟอเรนซ์ผ่านดาวเทียมจึงมีความสามารถในการเข้าถึงนักศึกษาได้เป็นบริเวณกว้างกว่าวิธีการอื่น ๆ

คลื่นที่ใช้ในการส่งสัญญาณดาวเทียมจะมีหลายช่วงความถี่ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แถบย่านความถี่สำหรับดาวเทียม

แถบความถี่	สัญญาณขาขึ้น	สัญญาณขาลง	ช่วงกว้างความถี่	ปัญหา
L	1.6 GHz	1.5 GHz	15 MHz	ช่วงกว้างความยาวคลื่นต่ำ
S	2.2 GHz	1.9 GHz	70 MHz	ช่วงกว้างความยาวคลื่นต่ำ
C	6.0 GHz	4.0 GHz	500 MHz	การใช้งานหนาแน่นมาก
Ku	14 GHz	11 GHz	500 MHz	ฝนเป็นอุปสรรค
Ka	30 GHz	20 GHz	3500 MHz	ฝนและเครื่องมือแพง

คลื่นสัญญาณที่ส่งขึ้นไปยังดาวเทียม เรียกว่าการ uplink คลื่นสัญญาณที่ส่งกลับลงมา เรียกว่าการ downlink ซึ่งมีคลื่นความถี่ที่แตกต่างกัน เหตุที่ต้องใช้ 2 คลื่นความถี่พร้อมกันก็เพื่อทำให้การรับส่งสัญญาณเกิดขึ้นพร้อมกัน

แถบความถี่ C เป็นความถี่แรกที่กำหนดให้ใช้ในการสื่อสาร มีการใช้งานกันมาก จึงมีการใช้ความถี่ L และ S เมื่อพ.ศ. 2543 แต่ก็มีการใช้งานหนาแน่นหมดแล้ว

แถบความถี่ Ku (K under) ยังนำไปใช้งานไม่มากนัก และฝนจะเป็นปัญหาสำคัญในการดูซึมคลื่นไปหมด จำเป็นต้องสร้างสถานีภาคพื้นดินหลาย ๆ แห่ง ทำให้สิ้นเปลืองมาก

แถบความถี่ Ka (K above) ยังไม่ค่อยมีการนำไปใช้เพราะราคาอุปกรณ์ที่ยังแพงอยู่มาก และก็มีปัญหาจากการดูซึมคลื่นของฝนเช่นเดียวกับ Ku

### เทคโนโลยีวิดีโอคอนเฟอเรนซิง

วิดีโอคอนเฟอเรนซิง เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยภาพพร้อมเสียง มีการใช้เทคโนโลยีนี้อยู่ใน 2 รูปแบบด้วยกัน (Pacific Bell Knowledge Network Explorer, 2002) คือ

#### 1.1 แบบห้องประชุม (Room - size Video Conferencing, RVC)

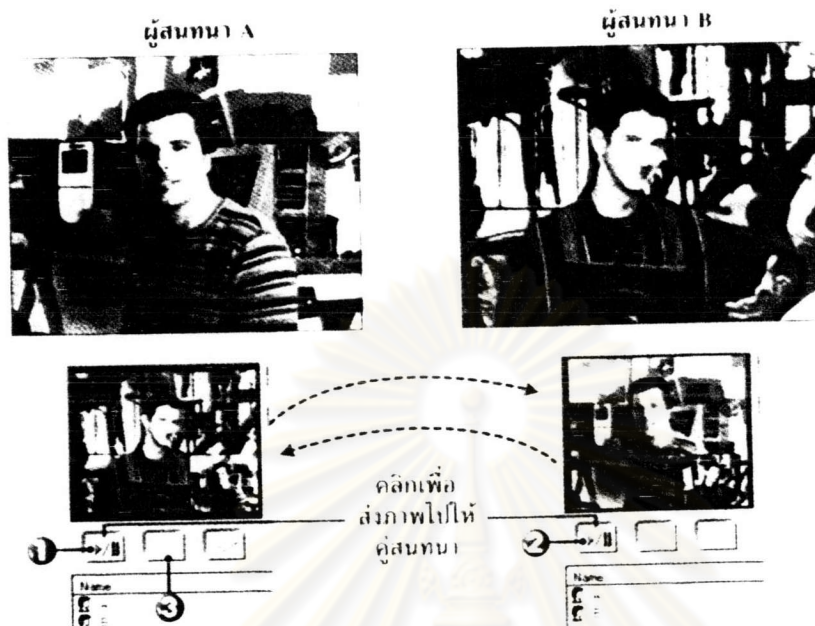


รูปที่ 2.7 ภาพห้องวิดีโอคอนเฟอเรนซิงและอุปกรณ์

ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง, 2543 เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2ปรับปรุง

เพิ่มเติม กรุงเทพฯ : หจก.อรุณการพิมพ์

## 1.2 แบบผ่านจอคอมพิวเตอร์ (Desktop Video Conferencing = DVC)



รูปที่ 2.8 แสดงการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิงผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Net Meeting

ที่มา: จักรกฤษณ์ นพคุณ, WebCam ถ่ายทอดสดผ่านอินเทอร์เน็ต กรุงเทพฯ : บ.โปรวิชั่น จำกัด

ถ้าพิจารณาตามลักษณะของสัญญาณ แบ่งได้ดังนี้

### วิดีโอแบบบีบอัดสัญญาณวิดีโอ (Compressed Video)

แบบนี้ช่วยให้การนำไปใช้สะดวกมากขึ้น เพราะใช้ช่วงกว้างของสัญญาณน้อยลง เนื่องจากสัญญาณมีการบีบอัด สัญญาณภาพและเสียงจะถูกบีบอัดด้วยระบบดิจิทัล เพื่อลดข้อมูลบางส่วนออกไป เป็นการลดช่องกว้างของสัญญาณลงด้วย ซึ่งจำเป็นในการส่งผ่านไปยังที่ต่าง ๆ ที่อยู่ห่างออกไป สัญญาณที่บีบอัดแล้วนี้สามารถส่งไปรับชมที่ไหนก็ได้โดยผ่านสวิตช์บนเครือข่ายสายโทรศัพท์ เมื่อนำสวิตช์ดิจิทัลดังกล่าวมาใช้ค่าใช้จ่ายในการพ่วงต่อ จึงขึ้นอยู่กับช่วงกว้างของสัญญาณที่จะใช้

### วิดีโอแบบไม่บีบอัดสัญญาณ (Full – motion Video)

วิดีโอแบบไม่บีบอัดสัญญาณ ในการศึกษาทางไกล จะทำให้ได้เปรียบเทียบกับโทรศัพท์นํทาง การคํานํนเลยทีเดียวน ระบบนี้ต้องลงทุนสูง ต้องใช้สายไฟเบอร์ออฟติก วงจรประจํสูง และ



Asynchronous Transfer Mode (ATM) หรือผ่านจันดาวเทียม ส่งไปยังที่ต่าง ๆ ที่ผู้เรียน เรียนอยู่ ร่วมกันได้

การเลือกระบบวิดีโอว่าจะใช้ระบบใด ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียนและองค์ประกอบ ทางด้านการลงทุน เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วมาก และแนวโน้มก็จะมุ่งไปสู่การทำให้ภาพและ เสียงมีคุณภาพที่ดี แต่ราคาต้องถูก ในการที่จะบริการไปให้กว้างไกล

**การติดต่อสื่อสาร** ในการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง สามารถกระทำได้ดังนี้

1. ผ่านระบบการสื่อสารดาวเทียม (Satellite)
2. ผ่านระบบ LAN (Local area network)
3. ผ่านระบบ ISDN (Integrated Service Digital Network)
4. ผ่านระบบ ATM (Asynchronous Transfer Mode)
5. ผ่านระบบ CCTV (Closed Circuit Television)
6. ผ่านระบบ Analog : POTS (Plain Old Telephone Service)

**มาตรฐาน เทคโนโลยีด้านภาพและเสียง**

H.320 = มาตรฐานภาพเสียง VDO Conferencing

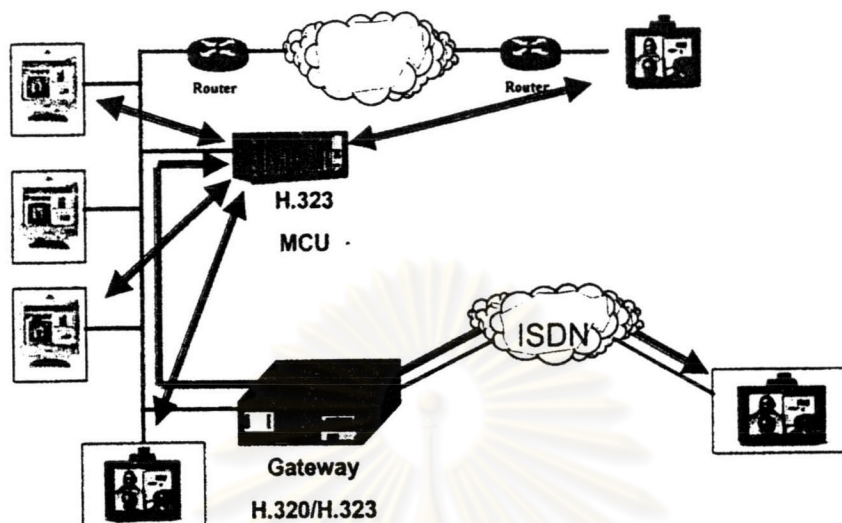
H.323 = การประชุมทางไกลบน LAN หรือ IP

H.324 = การประชุมทางภาพใช้สาย POTS ถ้ามี /M ใช้กับ mobile conferencing

H.120 = มาตรฐานการประชุมโดยส่งข้อมูล แกะไขข้อมูลร่วมกันแบบ Realtime จำพวก whiteboard และ Shared application

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## H.323 - Multipoint VideoConference



รูปที่ 2.9 แสดงการต่ออุปกรณ์ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์แบบหลายจุดพร้อม ๆ กัน

ที่มา : Sony, Thailand, เอกสารแจกเพื่อการแนะนำสินค้าของบริษัท โซนี่ (ประเทศไทย) จำกัด,

2545.

### iPSTAR

iPSTAR เป็นระบบเครือข่ายดาวเทียมที่ถูกรออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานกับบริการบรอดแบนด์ความเร็วสูงโดยเฉพาะ ทำให้ผู้ใช้งานผ่านเครือข่าย iPSTAR สามารถเข้าสู่โลกของข้อมูลข่าวสาร การเรียนรู้ และความบันเทิงต่าง ๆ แบบ Multimedia ได้อย่างรวดเร็วและไม่มีขีดจำกัดด้านความเร็วของสื่ออีกต่อไป อีกทั้งยังเป็นบริการที่มีการเชื่อมต่อแบบตลอดเวลา (Always on) และสามารถให้บริการบรอดแบนด์แบบ 2 ทาง บน Internet Protocol (IP) Platform เพื่อใช้ในการเข้าอินเทอร์เน็ตตามปกติ รวมถึงการใช้งานอื่น ๆ บน IP Platform ([http://www.csloxinfo.com/broadband/ipstar\\_applied.asp](http://www.csloxinfo.com/broadband/ipstar_applied.asp))

#### จุดเด่นของการใช้งาน

- อุปกรณ์ไอพีสตาร์ สามารถใช้ในการรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วในการเชื่อมต่อสูงสุดถึง 8 Mbps ในด้านรับ และ 2.5 Mbps ในด้านส่ง
- ไอพีสตาร์ สามารถรองรับการสื่อสารข้อมูล ภาพ เสียง ได้โดยไม่ถูกจำกัด และยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เครือข่าย IP จากที่ใด ๆ ก็ได้ ในกรณีที่เครือข่ายสายภาคพื้นดินยังไม่ถึง

- ผู้ใช้สามารถใช้งานไอพีสตาร์ร่วมกับการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น การศึกษาผ่านดาวเทียม (e-Learning), การถ่ายทอดสด (Live broadcast), การเลือกรับชมรายการวิดีโอทัศน์ตามความต้องการ (Video on demand), การร่วมประชุมทางไกลผ่านดาวเทียม (Video Conference), การดาวน์โหลด ข้อมูล และอื่น ๆ
- ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ด้วยอุปกรณ์ปลายทาง สามารถกำหนดให้ สอดคล้องกับความต้องการของการใช้งาน และเพื่อให้การใช้แบนด์วิดท์ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ผู้ใช้งานที่อุปกรณ์ไอพีสตาร์ปลายทาง ทุกจุดติดตั้งสามารถรับสัญญาณด้วย คุณภาพเดียวกัน กับสัญญาณที่ส่งมาจากส่วนกลาง และยังสามารถรับ สัญญาณได้แบบไม่จำกัดจำนวนผู้รับ

#### **การประชุมทางไกลผ่านดาวเทียม (iPSTAR for video conferencing)**

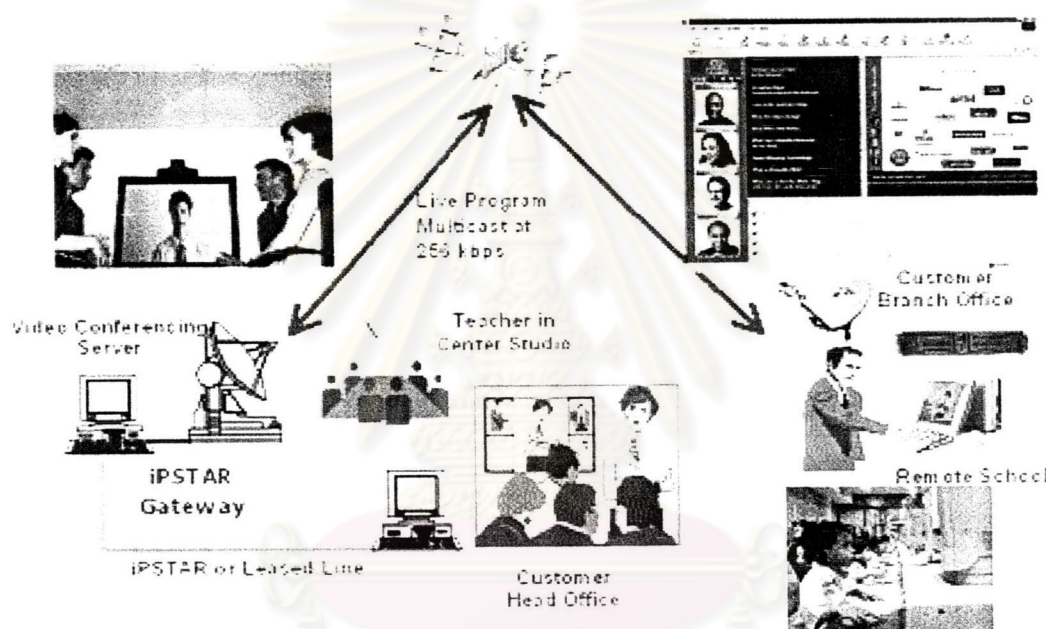
การประชุมทางไกลด้วยภาพผ่านดาวเทียม (Video conference : VDC) จัดเป็นการ ประยุกต์ใช้งานที่สำคัญอย่างหนึ่งในการให้บริการ broadband ระบบ iPSTAR ยังสนับสนุน มาตรฐาน H.323 สำหรับ VDC อีกทั้งการควบคุมและจัดสรรช่องสัญญาณรวมตลอดจนความ ยืดหยุ่นและรวดเร็วในการปรับความเร็ว ตามความต้องการใช้งานของระบบ iPSTAR ทำให้การใ้ งาน VDC จากเดิมที่เคยมีความยุ่งยากทำในการติดตั้งอุปกรณ์และค่าบริการค่อนข้างแพง อีกทั้ง ความเร็วในการส่งข้อมูลถูกจำกัด เปลี่ยนมาเป็นความสะดวก รวดเร็ว ราคาถูก และสามารถ ประชุมทางไกลจากที่ใดก็ได้ ในลักษณะ Client/Server ผ่าน IP network ของ iPSTAR นอกจากนี้ iPSTAR ยังมีจุดเด่นความสามารถด้าน Broadcast และ Multicast ทำให้สามารถแพร่ภาพและ ข้อมูลไปยังเครือข่ายหรือสาขาที่มีจำนวนอุปกรณ์ปลายทางจำนวนมาก สามารถรับสัญญาณภาพ ร่วมกันได้

#### **จุดเด่นของการทำงาน VDC**

1. ราคาประหยัด และถูกกว่าการให้บริการแบบอื่น ๆ หากเปรียบเทียบกับ การใช้งานผ่านระบบอื่น ๆ แบบเดิมอย่างมาก
2. การติดตั้งต่อจุดติดตั้ง 1 จุด สามารถติดตั้งได้เสร็จภายใน 1 วัน
3. หากเป็นการให้บริการแบบ Multicast คุณภาพของสัญญาณข้อมูลที่ได้รับทุกสาขาปลายทาง สามารถรับสัญญาณได้เหมือนกันและคุณภาพ เดียวกัน

4. ระบบ iPSTAR สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ ร่วมกับการควบคุมการประชุมได้ เช่น การเพิ่ม ลด จำนวนผู้เข้าประชุม, การแบ่งห้องประชุมออกเป็นหลาย ๆ ห้อง และใช้ไฟล์งานเข้าประชุม ร่วมกันพร้อม ๆ กัน
5. iPSTAR รองรับการใช้งานวิดีโอคอนเฟอเรนซิงในรูปแบบแม่ข่าย/ลูกข่าย (Client/Server) ที่กำลังแพร่หลายได้

## iPSTAR Application: Video Conference



รูปที่ 2.10 การประชุมทางไกลผ่านดาวเทียม (iPSTAR for video conferencing)

### ยูนิเน็ต (Uninet)

ยูนิเน็ตเป็นเครือข่ายที่ทำให้ใช้ทรัพยากรร่วมกัน จัดตั้งโดยทบวงมหาวิทยาลัยตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาล ในการกระจายโอกาสทางการศึกษาไปยังจังหวัดต่าง ๆ ทบวงฯได้ส่งเสริมนโยบายการกระจายวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ไปยังส่วนภูมิภาคปัจจุบันมีจำนวนสถาบันอุดมศึกษาที่กระจายอยู่ทั่วประเทศทั้งสิ้น 195 แห่ง โดยอยู่ในกรุงเทพมหานคร 68 แห่ง ที่เหลือ 127 แห่งกระจายอยู่ในส่วนภูมิภาค

นโยบายวิทยาเขตสารสนเทศของทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาการศึกษาในท้องถิ่น เพื่อ

ตอบสนองการพัฒนาการศึกษาและสังคมของประเทศ ในการแก้ปัญหาทางด้านการลงทุนโดยรวม และแก้ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรต่าง ๆ เช่น ทรัพยากรบุคคล ทบวงฯ จึงเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้ระบบการศึกษาและจัดการศึกษาผ่านระบบสารสนเทศ โดยเน้นการดำเนินการ และจัดการอย่างมีคุณภาพและมาตรฐานวิชาการ

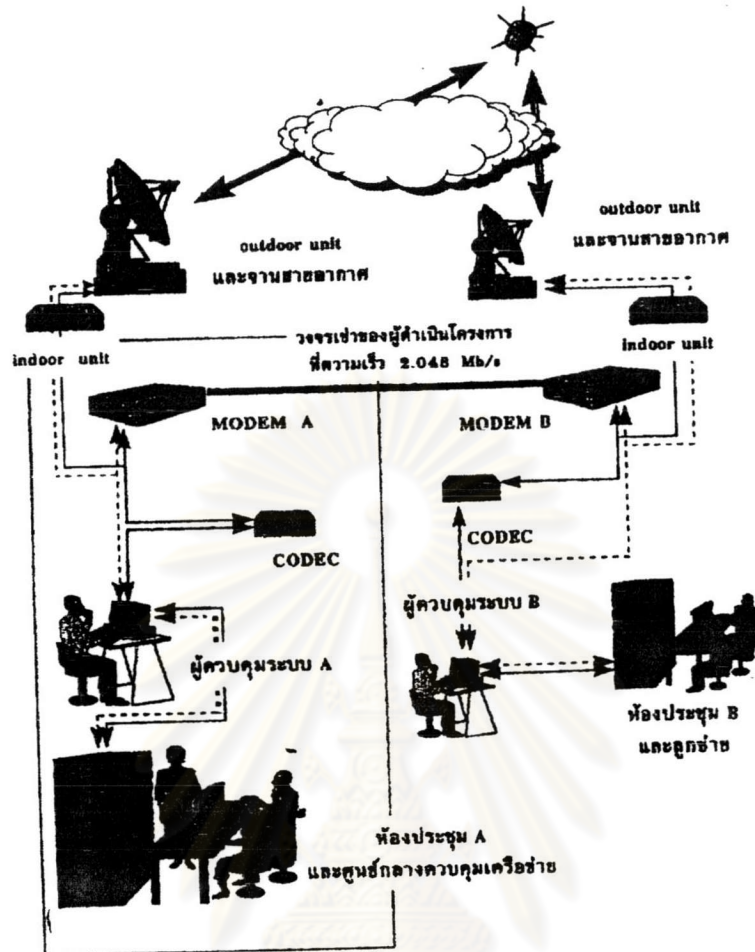
ทบวงมหาวิทยาลัยจึงได้เสนอโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ต่อ คณะรัฐมนตรี และได้รับการอนุมัติ เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2539 โดยมีมติให้ดำเนินการวิทยาเขตสารสนเทศ ใน 31 จังหวัด และสร้างสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูง 3 จังหวัด และขยายพื้นที่การสอน 3 จังหวัด พร้อมกับอนุมัติงบประมาณปี 2540-2544 เพื่อสร้างองค์กฤษฎะในการบริหารจัดการเครือข่ายสารสนเทศ เพื่อพัฒนาการศึกษา ซึ่งก็คือการพัฒนา UniNet

### **เป้าหมายของยูนิเน็ต**

เครือข่ายยูนิเน็ต ทบวงมหาวิทยาลัยได้ดำเนินการ และกำหนดเป้าหมายสร้างเครือข่ายยูนิเน็ต โดยเริ่มสร้างเครือข่ายมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 โดยเน้นสร้างเครือข่ายความเร็วสูงเชื่อมโยงมหาวิทยาลัย สถาบันและวิทยาเขตทุกแห่ง เครือข่ายยูนิเน็ตมีลักษณะพิเศษคือ ภายในกรุงเทพฯ เชื่อมด้วยเทคโนโลยี ATM ด้วยความเร็ว 155 Mbps และส่วนภูมิภาคเชื่อมด้วยสายวงจรเช่า ความเร็ว 2 Mbps

ขณะเดียวกันก็สร้างเป้าหมายพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้มหาวิทยาลัยแต่ละแห่งนำเครือข่ายภายในของตนเชื่อมเข้าสู่ยูนิเน็ต เพื่อใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น ระบบห้องสมุดดิจิทัล ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบมัลติมีเดีย ระบบวิดีโอออนดีมานด์ ระบบศูนย์กลางศึกษด้วยตนเอง

ยูนิเน็ต ยังเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงด้วย VCS-Video Conference System เพื่อจัดให้มีห้องเรียนทางไกลในวิทยาเขตสารสนเทศ ทำให้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไปยังวิทยาเขตห่างไกลได้ง่าย เพื่อให้มีข้อมูลสื่อสารตอบสนองผู้ใช้ได้มากขึ้น ทบวงมหาวิทยาลัยจึงมีโครงการพัฒนาเนื้อหาและวิชา ที่ใช้ในการเรียนการสอนร่วมกัน เพื่อให้มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับการใช้ใน ประเทศไทย ([http://www.ku.ac.th/magazine\\_online/uninet.html](http://www.ku.ac.th/magazine_online/uninet.html))



รูปที่ 2.11 แผนจำลองระบบการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง

ที่มา: สาโรจน์ แฟ่งยัง, เมธี พิกุลทอง แบบจำลองระบบการประชุมทางไกลทางภาพสำหรับใช้ในการเรียนการสอนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 12 ฉบับที่ 2/2540

### ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง

United Technologies Corporation ( UTC ) บริษัทร่วมนานาชาติที่มีลูกจ้างมากกว่า 168,000 คน ได้สร้างอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับยานอวกาศ สร้างตึกและโรงงานอุตสาหกรรมรถยนต์ ได้รับผลประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีนี้มากกว่า 21 ล้านเหรียญสหรัฐ นอกจากนี้ยังจัดการฝึกอบรมอาชีพและพัฒนาความสามารถให้แก่ นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของบริษัทอีกด้วย ในลักษณะที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงเร็วเช่นนี้ ความรู้ด้านเทคนิคและความชำนาญต้องมียุ่อย่างรวดเร็วด้วย UTC ต้องการวิธีการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการพัฒนาระดับการ

แข่งขันทางอาชีพ ขณะเดียวกันกับที่ใช้การฝึกอบรมในการใช้เทคโนโลยีที่รวดเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิบัติการและลูกค้า

การออกแบบการเรียนและการฝึกอบรม ให้แก่วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ของบริษัท ได้ดำเนินการมาโดยหน่วยจัดการศึกษาและเทคนิคการฝึกอบรม โดยใช้โปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นการจัดแบบนำมหาวิทยาลัยมาสู่วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ของบริษัทที่มีอยู่ทั่วโลก เมื่อเร็ว ๆ นี้ UTC ได้มองหาเส้นทางในการที่จะขยายและทำให้เป็นมหาวิทยาลัยทางอุตสาหกรรมที่ช่วยกัน

เริ่มแรกทีเดียว บริษัทได้ลองนำวิธีหลายอย่างเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านการศึกษาของ UTC เช่น ให้นักศึกษาลงทะเบียนแบบต่อเนืองที่มหาวิทยาลัยโดยตรง การรับครูมาสอนที่ UTC สร้างมหาวิทยาลัยในบ้านการบันทึกเทปวีดิทัศน์และออกอากาศออกไป และการใช้เทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณโทรทัศน์และให้มีปฏิสัมพันธ์ได้ (ICV = Interactive Compressed Video)

หลังจากการศึกษาแล้ว พบว่า ICV เป็นตัวเลือกที่ดีที่สุด จากการนำห้องเรียนการฝึกอบรมทางเทคนิคจากมหาวิทยาลัยบอสตัน สู่อสถานที่ทำงานอันเป็นโลกกว้างของ UTC

โครงการนี้เริ่มในปี 1991 ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยบอสตันได้เปิดสอนคอร์สวิศวกรระดับปริญญาตลอดภาคเรียน โดยใช้ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์แบบมีปฏิสัมพันธ์ จากบอสตัน มาสู่ห้องเรียนใน UTC แผนกหนึ่ง (Hamilton Standard) ใน Winsor Locks มลรัฐคอนเนตทิคัต ในเทอมที่ 2 ขยายเปิดอีก 3 แห่ง ในมลรัฐเดียวกันนี้และในมลรัฐเมน ได้มีการใช้บริการเสริม (Bridging Service) ช่วยในการจัดวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ พร้อม ๆ กันหลายจุด เป็นการทำให้แน่ใจได้ว่าจะเป็นห้องเรียนเสมือนที่มีประสิทธิภาพ

ในช่วงปีครั้งที่เปิดทำการเรียนและฝึกอบรม ปรากฏว่า มีชั่วโมงการเรียนถึง 25,000 ชั่วโมง ในปัจจุบันนี้ทุกแผนกของ UTC ได้รับการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์และประกาศนียบัตรวิชาเทคนิคเฉพาะทาง หรือ การเรียนในระยะสั้น ๆ รวมทั้งการสัมมนาผ่านระบบ ICV นี้ ในระหว่างการจัดการศึกษาในโปรแกรมนี้เอง ก็ได้มีการขยายตัวออกไปมีการใช้การเรียนการสอนในลักษณะนี้เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยบอสตันเอง มหาวิทยาลัยเพนน์สเลต ฮาร์ตฟอร์ด เกรตดยูเอต เซนเตอร์ มหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์ มหาวิทยาลัยคอนเนตทิคัต จอเจียเทค Rensselaer Polytechnical Institute Massachusetts Institute of Technology มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย และ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด

ผลประโยชน์หลัก ที่นักเรียนได้รับก็คือ การมีปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียน – ครู นักเรียนกับนักเรียนด้วยกันเอง ด้วยคุณลักษณะเช่นนี้ทำให้นักเรียนสามารถถามเพื่อหาความชัดเจนได้ทันที หรือ มีเวลาเอาใจใส่ในหัวข้อการเรียนมากขึ้น ซึ่งการใช้วิธีอื่นในการศึกษาทางไกล ไม่มีคุณสมบัตินี้ เช่น โทรทัศน์ดาวเทียมแบบทิศทางเดียว และ การดูวีดิทัศน์เฉย ๆ โดยเฉพาะในเนื้อหาวิชาที่มีความสลับซับซ้อน การได้มีปฏิสัมพันธ์จะทำให้การเรียนรู้สะดวกและได้ผลดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาที่เสียไปในการเดินทางอีกด้วย

### การฝึกอบรมโดยการใช้คอมพิวเตอร์ ( Computer – based Training )

การฝึกอบรมโดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นการจัดการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการฝึกและการจัดการ รูปแบบของ CBT จะประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. CAI เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์เรียน บทเรียนสร้างขึ้นเหมาะสำหรับการทำแบบฝึกหัด การสอนเนื้อหา การเรียนในสถานการณ์ การเรียนในสถานการณ์จำลอง และการเรียนโดยใช้เกม นักเรียนอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ตามบทเรียนที่กำหนด และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน คอมพิวเตอร์ควบคุมขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดบทเรียน
2. CMI คอมพิวเตอร์จะจัดการงานที่ต้องทำทุกอย่างให้โดยอัตโนมัติ การติดตามข้อมูลและกระบวนการประมวลผลข้อมูล ที่ครูต้องทำมันให้หมดทั้งการลงทะเบียน การทดสอบ เป็นที่ปรึกษาให้นักเรียน บันทึกการเรียนของนักเรียนช่วยวิเคราะห์ผลสำหรับการเรียนรายบุคคล และจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละคน CMI ยังช่วยให้ครูจัดการเรียนเป็นรายบุคคลได้อีกด้วย

บริษัท คอนโทรล ดาต้าคอร์ปอเรชัน เป็นผู้นำในยุคแรกในการนำเอา CBT มาให้บริการแก่ลูกค้า ผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อก็คือ PLATO ( Programmed Logic for Automated Teaching ) ซึ่งได้พัฒนานานขึ้นในปี 1960 ที่มหาวิทยาลัย อิลลินอยส์ PLATO ถูกนำไปใช้กันทั่วโลกในวงการศึกษาระดับสูงและในระดับรัฐบาล PLATO จะติดตั้งอยู่ในคอมพิวเตอร์แบบเมนเฟรมมีโมเด็มต่อไปยังผู้เรียนโดยใช้สายโทรศัพท์ มีบทเรียนนับเป็นร้อย ๆ วิชา ทั้งที่เป็นแบบฝึกหัดการเรียนแบบเนื้อหา แบบทดสอบ ฯลฯ PLATO ใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงและแบบกิ่งสาขา ในครั้งแรกเสนอได้เฉพาะตัวหนังสือหรือภาพสีโทนเดียวเท่านั้น ถึงกระนั้น ก็เป็นที่ปรากฏชัดว่า ช่วยให้การเรียนดีขึ้นใช้เวลาน้อย



ภายหลังมี 1970 มีการพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ และเกิด PC ขึ้นในต้นปี 1980 CBT ก็หันมาใช้แบบ Stand – alone แทนการติดตั้งบนเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มาติดตั้งบน desktop computer การประมวลผลที่เร็วขึ้น หน่วยความจำที่มากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาบทเรียนที่เป็นแบบจำลองมีเดีย มีทั้งภาพสี เสียงดี มาใช้สำหรับ CBT และนอกจากนี้ยังมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการใช้งานบน CBT อีกมากมายด้วย

CBTเหมาะสำหรับบริษัทที่ต้องการพัฒนาการฝึกอบรมของตนเองโดยอิสระ เช่น บริษัทรถยนต์แห่งหนึ่งที่ชื่อ Bear ได้นำเสนอวิชาการจุดเชื้อเพลิงด้วยระบบไฟฟ้าและการถ่วงสมดุลล้อในรูปแบบ CBT นี้ ใช้ฮาร์ดดิสก์บันทึกเนื้อหาวิชารวมทั้งแบบทดสอบ การนำเข้าสู่บทเรียน การอภิปราย แก้ไขปัญหาของระบบ การแก้ปัญหาและทดสอบหลังเรียน

### **คอมพิวเตอร์คอนเฟอเรนซิง (Computer Conferencing)**

Computer Conferencing คำนี้โดยทั่วไป จะหมายรวมหลายอย่างไว้ด้วยแต่เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกันโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการสื่อสารติดต่อระหว่างคน รูปแบบของ Computer Conferencing โดยทั่ว ๆ ไปมี 3 แบบคือ

1. อีเมลล์ ( E- mail ) = one – to - one
2. Group Conferencing = one – to – many, many – to - many
3. Interactive Messaging Systems

E-mail รูปแบบที่ง่ายที่สุดของ E- mail ก็ได้แก่การติดต่อกันแบบตัวต่อตัว ระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ใครคนใดคนหนึ่งเป็นผู้พิมพ์ และใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์จัดส่งทางสายโทรศัพท์ไปยังอีกคนหนึ่งผู้ซึ่งสามารถที่จะอ่านข้อความนั้น เรียกข้อความนั้นมาดู ลบทิ้ง เก็บไว้ ส่งต่อไปก็ทำได้ วิธีการเดียวที่ส่งข้อความนั้นได้ก็คือต้องพิมพ์ชื่อและที่อยู่ของคอมพิวเตอร์ที่เป็นผู้รับ อย่างไรก็ตามระบบส่ง E- mail ที่นิยมใช้กันอยู่ ก็มักจะมีการสร้างและจัดการบัญชีของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ เช่น Listserv เป็นต้น มันจะติดตามคนที่เข้ามาใช้งานและคนที่เลิกใช้งานจากการประชุม จากนั้นมันจะทำสำเนา ข้อความต่าง ๆ ที่ใครคนใดคนหนึ่งส่งไปให้ ผู้รับอีกหลาย ๆ คน ในการประชุมขณะนั้น ระบบจะเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ หรือ สร้างข้อมูลสำรองแต่ละข้อความนั้นเอาไว้ด้วยวิธีนี้ผู้ที่เข้ามาใหม่สามารถที่จะเรียกมาดู หรือ อ่านใหม่ เพื่อดูปฏิสัมพันธ์ครั้งก่อนทำให้เข้าใจพื้นฐานหรือการอภิปรายที่ผ่านมาตามหัวข้อต่าง ๆ ได้

ในการศึกษาหรือการฝึกอบรม การส่ง E- mail เช่นวอยซ์เมลล์ ทำให้นักเรียนสามารถฝากข้อความ เป็นเสียง ส่งครูเพื่อให้ออกปัญหา คำถามต่าง ๆ ได้ เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม E- mail ก็ยังคงพลังงานมากกว่า Voice – mail เพราะ E- mail เก็บไว้ได้ เรียกดูภายหลังอีกได้ ทำให้ไม่ต้องถามซ้ำ หรือตอบซ้ำหลายครั้งในวิชานั้น

การใช้ E- mail เป็นตัวสร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนมีประโยชน์อื่น ๆ อีกมาก ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับมากก็คือ นักเรียนสามารถกำหนดเวลา และสถานที่ของการปฏิสัมพันธ์ นักเรียนมีโอกาสที่คิดตอบคำถามและเตรียมใช้ความคิดอย่างรอบคอบในการตอบด้วยเหตุผลเช่นนี้ นักเรียนหลาย ๆ คนชอบที่ตอบทาง E- mail มากกว่าการตอบแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนตามปกติ

สำหรับผู้ที่มีองค์กรจัดการอบรมให้กับสมาชิกทั่วโลก ไม่เพียงแต่พบว่าการใช้ E- mail ทำให้การปฏิสัมพันธ์แบบเรียนทางไกล ในเนื้อหาวิชาที่ข้ามประเทศ ข้ามวัฒนธรรม ง่ายขึ้นกว่าเดิม แต่พบว่ามันเป็นสื่อที่ดีสำหรับนักเรียนที่พูดภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองอีกด้วย นักเรียนเหล่านั้นมักจะพบกับการถาม – ตอบ วัตถุประสงค์ค่อนข้างเร็วในห้องเรียน และด้วยวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ทำให้ไม่สามารถเข้าใจคำถามหรือตอบให้เป็นที่ถูกใจของครูในห้องเรียนแบบเผชิญหน้าได้ การล่าช้าของปฏิสัมพันธ์จากการใช้ E- mail ทำให้เรียนชาวต่างชาติ สามารถใช้คำพูด ความคิดที่สุ่มรอบคอบ มากขึ้นในการโต้ตอบ การอภิปราย นอกจากนี้ยังช่วยให้มีเวลาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้นอีกด้วย

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ระบบการส่ง – รับ E-mail สามารถที่จะบันทึกเรื่องราวไว้ได้ทั้ง ๆ ที่เป็นคำตอบ วันที่ และหัวข้อ นักเรียนสามารถเข้าร่วมอภิปรายภายหลังและยังคงมีความรู้สึกมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความคิดนอกจากนี้บางอย่างที่มีผู้แสดงความคิดเห็นตอบกลับมา ก็สามารถเก็บไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาได้

**ระบบการประชุมกลุ่ม (Group Conference Systems)** โดยปกติ ระบบการประชุมกลุ่มย่อย เป็นส่วนขยายจากการใช้ E-mail เนื่องจากภายหลังจากการติดต่อกันตามลำพังตัวต่อตัวแล้ว การติดต่อกันเป็นกลุ่มก็มักตามมานั้นคือ การติดต่อกันจากหนึ่งไปสู่หลาย ๆ คน หรือหลาย ๆ คน ไปสู่หลาย ๆ คน ( one – to – many , many – to - many ) ระบบการประชุมกลุ่มนี้มี 2 รูปแบบคือ

**Bulletin Board System ( BBS )** เป็นที่ซึ่งสามารถตั้งกระทู้ ( Post Message ) ที่น่าสนใจไว้ ผู้ใช้สามารถส่งข้อความหรือตอบกระทู้ได้โดยตรงไปยังผู้ตั้งหรือตอบไว้ใน ก็ได้ ให้ทุก

คนได้เห็นได้อ่านกันโดยถนัดหน้า การจัดการระบบใช้ระบบฐานข้อมูล ซึ่งใช้จัดการการแสดงความ คิดเห็นแยกเป็นหัวข้อ ๆ เป็นเรื่อง ๆ เพื่อจะได้ติดตามได้ตามความสนใจเป็นลำดับขั้นตอนตาม สาย (Threaded discussion) เมื่อมีการอภิปรายแบบต่างเวลากันมากขึ้น ก็จะจัดไว้ภายใต้หัวข้อ ที่คล้ายกัน ถ้าเป็นเรื่องคล้าย ๆ กัน เหมาะสำหรับการอภิปรายอย่างกว้างขวาง และมีคนอภิปราย เป็นจำนวนมาก ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ในวงกว้างทั้งครู นักเรียน ผู้เชี่ยวชาญ เป็น การสื่อสารแบบหลายคนกับหลายคน (many – to - many )

**ระบบส่งข้อความแบบปฏิสัมพันธ์แบบ (Interactive Messaging Systems)**  
คอมพิวเตอร์ คอนเฟอเรนซิง ส่วนใหญ่จะใช้การสื่อสารแบบต่างเวลากัน หรือใช้การหน่วงเวลา (Time – delayed) แต่ก็มีบางระบบที่ใช้การสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) หรือ แบบเวลาจริง (Real – time) ขณะที่ฝ่ายหนึ่งพิมพ์ข้อความ หรือ จะส่งข้อความ ทุก ๆ คนก็ สามารถเห็นและอ่านข้อความได้พร้อม ๆ กันไปเลย ทุกข้อความจะมีชื่อผู้ส่ง แนบติดไปด้วยทุกครั้ง การปฏิสัมพันธ์ชนิดนี้ช่วยให้ทราบผลลัพธ์ตอบกลับได้อย่างรวดเร็วมาก และดูเป็นธรรมชาติของ การสื่อสาร อย่างเช่นการระดมสมอง ตัวอย่างของระบบนี้ก็คือ โปรแกรมแชต ของ IRC (International Relay Chat) และ โปรแกรม Talk ของ Unix เป็นต้น

**Groupware** เป็นซอฟต์แวร์สำหรับใช้ร่วมกันในการประชุมกลุ่ม สามารถที่จะสร้าง Electronic work space ขึ้นมาใช้ร่วมกัน โดยมีความสามารถในการแทรกข้อมูล จัดระบบข้อมูล เก็บข้อมูล สนับสนุนกระบวนการกลุ่ม เช่น การสรุปความคิด การวัดผล สร้างมติมหาชน ยอมให้มี การใช้ข้อมูลร่วมกัน ร่วมมือกันภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม กลุ่มสามารถทำงานร่วมกันบนพื้นที่ เดียวกัน การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ก็เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน บางโปรแกรมมีการนัดหมาย มีตาราง มี บันทึกรายการ และมีการให้การบ้าน ตัวอย่างโปรแกรมของ IBM ที่ชื่อ Person – to – Person และ Novel 's Groupwise เป็นต้น

### ผลการวิจัยเกี่ยวกับ วิดีโอคอนเฟอเรนซิง

วรรณรัตน์ รัตนวรางค์ (2539) ได้ศึกษาประสิทธิผลของระบบการประชุมทางไกลในการ ฝึกอบรม การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1. ศึกษาเปรียบเทียบระดับความรู้ของผู้เข้ารับการ อบรมแบบฟังบรรยายในห้องเรียน และผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล 2. ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากร คุณลักษณะของระบบการประชุมทางไกล และการ นำเสนอของวิทยากร กับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาระดับความรู้มีจำนวนผู้เข้ารับการอบรมแบบฟังบรรยายในห้องเรียน 125

คน ผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล จำนวน 280 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบ และใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ t-test กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล จำนวนทั้งสิ้น 300 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น และการวิเคราะห์ผลข้อมูลใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ t-test, การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ซึ่งประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS FOR WINDOWS ผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการอบรมแบบฟังบรรยายในห้องเรียน และผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล มีระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกลมีระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าผู้เข้ารับการอบรมแบบฟังบรรยายในห้องเรียน
2. ลักษณะทางประชากร ไม่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล
3. ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับลักษณะของระบบการประชุมทางไกล มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. รูปแบบการนำเสนอของวิทยากร มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมผ่านระบบการประชุมทางไกล
5. คุณลักษณะของระบบการประชุมทางไกล 7 ตัวแปร ซึ่งประกอบด้วย ความคิดเห็นว่าระบบการประชุมทางไกลมีความเหมาะสมในการอบรม โอกาสที่จะซักถามวิทยากร การเคลื่อนไหวของภาพ ความสลับซับซ้อนในการใช้งาน ความชัดเจนของภาพ ความชัดเจนของเสียง ความรู้สึกเหมือนการอบรมทั่วไป และรูปแบบการสอนของวิทยากร 1 ตัวแปร คือ ความเหมาะสมในการเลือกใช้สื่อ มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมมากที่สุด โดยทั้ง 8 ตัวแปร ร่วมกันอธิบายความพึงพอใจได้ร้อยละ 57.16

กาญจนา เขียววิทย์การ (2540) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร การรับรู้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสารระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรของกลุ่มตัวอย่าง พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร การรับรู้ประโยชน์ และความพึงพอใจในการสื่อสารระบบการประชุมทางไกลผ่าน

จอภาพของนิสิตระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก และหน่วยสอนจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 300 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบ t-test one-way ANOVA และการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างนิสิตชายและนิสิตหญิง มีการรับรู้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสารจากระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพแตกต่างกัน โดยพบว่านิสิตชายมีมากกว่านิสิตหญิง แต่ไม่พบความแตกต่างในส่วนพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร การรับรู้ประโยชน์ และความพึงพอใจในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ อาชีพ และรายได้ ต่างกัน
2. พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ ไม่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่าง
3. การรับรู้ประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่าง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพึงพอใจในการสื่อสารจากระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ
4. พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพึงพอใจในการสื่อสาร

เมธี พิภูลทอง (2540) ศึกษา แบบจำลองระบบการประชุมทางไกลทางภาพสำหรับใช้ในการเรียนการสอนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการนำระบบการประชุมทางไกลทางภาพมาใช้ในการเรียนการสอนและสร้างแบบจำลองระบบการประชุมทางไกลทางภาพที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ผู้ตอบแบบสอบถามคือหัวหน้าภาควิชามอบหมายอีก 1 ท่าน จาก 9 สถาบัน รวมจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 18 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรต้องมีความยืดหยุ่นในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเพิ่มวิชาที่เจาะลึกให้มากขึ้น ส่วนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างสถาบันโดยผ่านระบบการประชุมทางไกลทางภาพ เป็นการร่วมมือกันตอบสนองความต้องการของแหล่งวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแต่ละสถาบันต้องมีเสรีภาพทางวิชาการ ค่าใช้จ่ายที่จะนำมาใช้ในการดำเนินการระบบการประชุมทางไกลทางภาพ ควรมาจากการสนับสนุนของภาคเอกชนและเงินรายได้ของสถาบัน โดยต้องมีความสอดคล้องกับนโยบาย การติดตั้งระบบการเรียนการสอนทางไกลของทบวงมหาวิทยาลัย ส่วนประโยชน์ที่ได้รับนอกเหนือจากการเรียนการสอน คือ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าวิจัยและพัฒนารูปแบบของระบบการประชุมทางไกลทางภาพ ปัญหาที่น่าจะเกิดขึ้น

คือ การขาดความร่วมมือระหว่างสถาบัน ในส่วนของอาจารย์ผู้สอนนั้น ควรมีการแลกเปลี่ยน ข้อมูลซึ่งกันและกันเพื่อพัฒนาการสอนและวิสัยทัศน์ให้กว้างขึ้น สำหรับตัวผู้เรียนจะได้รับความรู้ พื้นฐานของเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยหากมีการจัดการที่ดี และจะส่งผลให้มีมาตรฐานทาง วิชาการสูงขึ้น ภาพลักษณะของสาขาเทคโนโลยีการศึกษาจะเป็นสาขาวิชาที่เป็นผู้นำในการ ให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชน โดยสำนักเทคโนโลยีการศึกษาหรือตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาขึ้นมาดำเนินการสำหรับแบบจำลองระบบการประชุมทางไกลทางภาพนั้น กลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ควรส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมหรือสายเคเบิล ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ

จากงานวิจัยของ Retinger (Retinger, 1995) ซึ่งได้ทำการศึกษาวิจัยโครงการ จัดการ สัมมนาโดยใช้เทคโนโลยี Desktop Conferencing เพื่อนำเทคโนโลยี Desktop Conferencing ในขณะนั้นมาใช้ และเพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้ เทคโนโลยีดังกล่าวในการจัดการ สัมมนาทางไกล ได้มีการอภิปรายถึงการนำเอาเทคโนโลยีนี้มาใช้ รวมทั้งการบีบอัดสัญญาณภาพ และเสียงเข้าด้วยกัน และส่งสัญญาณดังกล่าวผ่านช่องทางการสื่อสารออกไป ได้กล่าวถึง เทคโนโลยี Desktop Conferencing ที่เป็นมาตรฐานในขณะนั้นในประเด็นเรื่องระบบ เช่นการนำ ภาพวีดิทัศน์เสียง คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ และวิธีการใช้

ในการแสดงการสาธิตระบบ Desktop videoconferencing สำหรับการสอนทางไกลครั้ง นี้ ได้จัดให้มีการสัมมนาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยใช้เครือข่าย Mbone อินเทอร์เน็ต ส่ง สัญญาณไปยังกลุ่มเป้าหมาย ทั่วทั้งรัฐ North Carolina ผลการทบทวนการสาธิตครั้งนี้ประสบ ผลสำเร็จอย่างดี

มีข้อที่น่าสังเกตจากการวิจัยนี้ก็คือ มีการล่าช้าของเสียงขณะรับสัญญาณเกิดขึ้นใน บางส่วนของผู้ใช้ ซึ่งสามารถแก้ไขได้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ของโปรแกรม แต่ก็ไม่สามารถขจัดได้หมด (จาก 5 วินาทีหรือเพียง 1 วินาที) ข้อสังเกตประการหนึ่งก็คือ การถามคำถามพร้อม ๆ กัน ทำให้ เกิดปัญหา ต้องแก้ปัญหาโดยกำหนดคิว (queing) มีเสียงก้องอยู่บ้าง แต่เป็นเสียงที่เกิดจาก feed back ไปเข้าไมโครโฟนในห้องเรียน ซึ่งแก้ไขได้โดยอาจใช้หูฟัง หรือ เครื่องขจัดเสียงก้อง (Echo cancellation schemes)

หน้าจอคอมพิวเตอร์บางครั้งก็มีปัญหาเพราะขณะที่จอแสดงผล ผู้ใช้จะไม่เห็นคำสั่งต่าง ๆ ในการที่จะกลับเข้าสู่หน้าจอปกติ

Ron Oliver & Thomas C. Reeves, 1996 ทดลองสอนโดยใช้ audiographic และ live interactive television กับการสอนผ่าน คอมพิวเตอร์และมีโทรศัพท์โทรกลับหาผู้สอนได้ กับการสอนผ่าน โทรทัศน์ แบบ one-way television โดยมีโทรศัพท์โทรกลับหาผู้สอนได้เช่นกัน

พบว่าการเรียนรู้จะได้ผลดี ต้องมีองค์ประกอบดังนี้คือ

1. ต้องร่วมมือซึ่งกันและกัน (Collaborative)
2. เกิดการเรียนรู้ขึ้นจริง (Generative learning)
3. ผนวกเข้ากับสิ่งแวดล้อม (Contextual engagement)
4. ปกครองตนเองได้ด้วนตนเอง (Personal autonomy)
5. ต้องมีแรงจูงใจในการเรียน (Motivation)

Todd, Sandy (1996) ได้ทำการวิจัย เกี่ยวกับ การใช้ Desktop conferencing กับครูและนักเรียนในรัฐ เวอร์จิเนีย ประเทศนิวซีแลนด์ ติดต่อกันและกันโดยใช้โปรแกรม CU-SeeMe ซึ่งติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตช่วยให้การสื่อสารเป็นแบบ 2 ทาง ทั้งภาพและเสียง (โปรแกรม CU-SeeMe สำหรับวินโดวส์ก็มี โปรแกรม CU-SeeMe จะให้นักเรียนที่มีคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ TCP ส่งภาพและเสียงไปยังนักเรียนคนอื่น ๆ ที่มีโปรแกรม CU-SeeMe หน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีจอภาพปรากฏขึ้นได้ถึง 7 จอภาพ ผู้ที่เข้าไปสู่ไซต์สามารถได้ยินเสียงหรือส่งสัญญาณเสียงได้ ถ้ามีปัญหาด้านเสียง หน้าต่างสำหรับการสนทนาจะเกิดขึ้นได้ เพื่อการคุยสนทนาด้วยตัวอักษรแทน ติดต่อเข้าหน้าต่างการสนทนาได้โดยใช้ IP address กล้องวิดีโอที่ผู้ใช้อาจเป็นยี่ห้อ Connectix Quick Cam ใ้ไมโครโฟนภายนอกหรือภายใน ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือเรื่องของเวลาที่แตกต่างกันขณะใช้(time zone) ยิ่งห่างกันมาก ก็ยังเป็นปัญหามาก การส่ง แนบไฟล์ ก็สามารถใช้ได้ดี การส่ง E-mail ก็ประสบความสำเร็จ พบว่าการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง มีผลในเชิงบวกต่อการแบบการชอบเรียน ทุกรูปแบบและทุกระดับความสามารถ มีการวางแผนนำมาใช้ในการเรียนร่วมกัน (Shared classroom) นักเรียนสามารถพบกับผู้เชี่ยวชาญได้โดยตรง ในช่วงเวลาที่เหมาะสม

งานวิจัยโครงการของ Matin, L. Barbara & Bramble, J. William (1996) งานวิจัยโครงการชื่อ The Florida Teletraining Project เพื่อประเมินผลโครงการในรายวิชาการทหาร ว่าด้วยเรื่องเกี่ยวกับกองกำลังสำรอง โดยใช้วิทยาลัยชุมชน 3 แห่ง ทั้งของรัฐและของเอกชนเป็นสถานที่สำหรับให้กลุ่ม ตัวอย่าง ซึ่งเป็นทหารเข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้วิธีคัดเลือก และสมัครเข้าเรียนตามความสนใจในแต่ละวิชา วิชาต่าง ๆ ทั้ง 5 วิชานั้นได้รับการออกแบบและพัฒนาโดยใช้ SAT Model (System Approach to Training) ซึ่งเป็นรูปแบบของกองทัพเอง และได้พัฒนา

เพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ส่วน คือ การทบทวน (Revise) และการจัดการ (management) มีจุดประสงค์ คือ เพื่อศึกษาในเรื่องเครื่องมือเทคโนโลยี การสอน ความพร้อมในวิทยาลัยชุมชนและค่าใช้จ่าย ทุกวิชาพัฒนาอยู่ในรูปของวิดีโอเทเลเทรอนนิ่ง และนำเสนอสดผ่านเครือข่าย T-NET ซึ่งเป็นเครือข่ายโทรทัศน์โดยใช้ดาวเทียม ใช้ความถี่ย่าน KU – band ที่ 256 kbps ในระบบ HNS teleconferencing ซึ่งเป็น 2- way video, 2 – way audio มีการใช้ภาพกราฟฟิก เกมแบบฝึกหัด บัตรภาพ (word picture) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนและผู้ควบคุมแต่ละแห่ง โดยใช้มาตรประเมินค่า การสัมภาษณ์แบบทดสอบความรู้ ผลปรากฏว่า

1. ระบบการสอนมีประสิทธิภาพผลเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย
2. มีค่าใช้จ่ายสูง

#### *Ryan, (2000)*

ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนโดยใช้วิธีบรรยายตามปกติกับวิธีการสอนแบบ ในระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาการก่อสร้าง จำนวน 25 คน จาก 9 มหาวิทยาลัย ผลปรากฏว่าสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ on – line ให้ประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการสอนโดยใช้วิธีบรรยายตามปกติ

#### *Inglis (1998)*

ใช้ Video E – mail ในการให้ผลตอบกลับ ในการเรียนแบบทางไกล พบว่าใช้ได้ โดยใช้ในวิชาศิลปะที่ต้องอาศัยภาพเป็นหลัก ผู้เรียนจะได้รับรู้ผลการตรวจงานโดยเร็ว ถ้าช้าผู้เรียนจะเบื่อต่อการรอคอย ซึ่งสอดคล้องกับ Rekkedal (1983) ที่ว่า การให้ Feedback ที่ดี ควรเร็ว ถ้าช้า นักเรียนจะไม่ค่อยชอบ

#### *Bruce & Maurren (2001)*

กล่าวถึง ประสบการณ์ในการออกแบบ นำเสนอ และประเมินผล โครงการร่วมมือกันระหว่างนักเรียนระดับอนุปริญญา ในวิชาการจัดการสภาพแวดล้อม การจัดการใน 2 สถานะ นักศึกษาใหม่ โคลัมเบีย และ Ontario งานที่มอบหมายให้กับนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการทำงานกลุ่ม (Group Work) และการตัดสินใจร่วมกัน และให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันได้แก่ e – mail, chatroom, เว็บ, วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ผลปรากฏว่า นักเรียนมีประสบการณ์สูงในการใช้เทคโนโลยี แต่พบว่ามีบางสิ่งที่น่าสนใจในการเรียนแบบ Collaboration เกิดขึ้นที่นั่น คือ วิชานี้ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งด้านการร่วมมือกัน การรับรู้ มุมมอง การหาแหล่งข้อมูล สภาพของปัญหา และการแก้ปัญหา ควรต้องวางจุดประสงค์ให้แจ่มชัดใช้เวลาให้มากกว่านี้อย่างคุ้มค่า การใช้คอมพิวเตอร์ และปรับปรุงคุณภาพของวิชานี้



*Ho Tak U (1998)*

การประชุมที่มาเก๊า เมื่อ 20-22 เดือนมีนาคม 1998 Ho Tak U กล่าวถึงการให้ ISDN เป็นเส้นทางหลักในการเป็นเครือข่ายโทรคมนาคมที่จะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อย่างกว้างขวาง ISDN ช่วยเพิ่มความเร็วของข้อมูลและการถ่ายโอนเรื่องราว ได้มีการปรับปรุงคุณภาพลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตให้แก่ธุรกิจ ทั้งเล็กและใหญ่ ในมาเก๊า ISDN ช่วยให้การสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตมีความเร็วสูง สามารถใช้เป็นเครือข่ายแบบ ในการสื่อสารทางเสียง ภาพ ข้อมูล สามารถนำผู้เชี่ยวชาญ ครูพิเศษ เข้ามาสู่ชั้นเรียนได้ เสมือนมีการเผชิญหน้าจริง และช่วยให้ครูได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้ารับการอบรมที่อยู่ต่าง ๆ สถานที่ที่กันออกไป มีการใช้ ISDN ทั้งแบบ Basic Rate และ Primary Rate ในมาเก๊า

*Kies, Williges & Rosson (1997)*

ได้ศึกษาการประเมินผลความเป็นไปได้ในการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์สำหรับการศึกษาทางไกลแบ่งรูปแบบการวิจัยเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นการควบคุมในห้องปฏิบัติการ และอีกส่วนเป็นการทดลองในห้องเรียนในด้านของระบบการทำงาน

ในห้อง ผู้เรียนห้องหนึ่งจะเรียนผ่านเครือข่าย LAN อีกห้องหนึ่งเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยพบว่า ขณะที่อัตราส่วนต่อกรอบภาพ/วินาที จะช้า และภาพมีความคมชัดเล็กน้อย ก็ไม่ได้ขัดขวางการเรียนรู้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถรับรู้ภาพวีดิทัศน์คุณภาพต่ำ ได้ง่าย ภาพวีดิทัศน์คุณภาพต่ำดังกล่าวมีผลต่อการมีทัศนคติทางลบ ซึ่งมีผลต่อแรงจูงใจ ในระยะยาว เช่น ในห้องเรียนจริง

1. พึงหลีกเลี่ยงอัตราความเร็วของภาพ 6 กรอบภาพ/วินาที และความคมชัดที่น้อยกว่า 320 x 240
2. ถ้าต้องการภาพเคลื่อนไหว ควรใช้อัตราความเร็วภาพที่สูงขึ้น
3. ถ้าต้องการรายละเอียดมาก หรือมีคำอธิบายภาพ ควรใช้ภาพที่มีความคมชัดสูง
4. เตรียม เครื่องมืออย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนใช้คำถามขณะเรียน
5. ควรใช้ระบบเสียงคุณภาพสูง

*Govinda Dean (2000)*

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปฏิสัมพันธ์ของคนดูและการยอมรับโปรแกรมการเรียนทางดาวเทียม โดยมีจุดประสงค์ เพื่อ

1. เพื่ออธิบายประสิทธิภาพของโปรแกรม

2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนและระดับของการยอมรับโปรแกรมการเรียนรู้
3. จำแนกเพื่อนำไปใช้ในการฝึกหัด สร้างนโยบายและพัฒนาโปรแกรมต่อไป ใช้วิธีการสำรวจแบบตัดขวางมาวิเคราะห์การตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักการศึกษาในโครงการ Cornell Cooperation Extension 240 คน ที่ใช้การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ผ่านดาวเทียม พบว่า ผู้ชม (นักการศึกษา) มีการปฏิบัติสัมพันธ์กันระหว่างกัน และมีปฏิสัมพันธ์กับศูนย์กลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 3 ระดับ (ความคิด ทักษะคิด พฤติกรรม) กับการยอมรับทั้งในด้านการบริหารและการบริการโปรแกรม การนำไปใช้หลัก ๆ ก็คือ
  - ก. จะต้องมีการเน้นให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและกันและกับศูนย์กลางด้วย
  - ข. ต้องมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วยการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย
  - ค. ต้องมีการเน้นอย่างมาก ในการที่จะกำหนดยุทธศาสตร์การสอนให้มีการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม

#### Julie (1997)

ได้ศึกษาเปรียบเทียบปฏิกิริยาของนักเรียนที่เรียนวิชาการฝึกหัดและพัฒนาการ ซึ่งเรียนโดยใช้การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์และแบบปกติ และนักเรียนอีก 12 คน เรียนจบโดยใช้การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ ผลปรากฏว่า มีความแตกต่างกันน้อยมาก แต่นักเรียนที่เรียนโดยแบบปกติเห็นพ้องต้องกันว่า ครูใช้เวลาอยู่ในชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและจัดสรรระยะเวลาในการทำกิจกรรมอย่างเพียงพอ สรุปได้ว่า นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีและเป็นวิธียอมรับได้ในการเรียนวิชาการฝึกอบรมและพัฒนาการ และมีข้อเสนอว่า ควรเพิ่มการปฏิสัมพันธ์และลดความรู้สึกโดดเดี่ยวในการศึกษาแบบทางไกลด้วย

มีจุดประสงค์เพื่อขอผลการออกแบบสำหรับนักเรียนที่เรียนไปเป็นนักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ พยาบาล นักออกแบบโปรแกรม พัฒนาศักดิ์ พัฒนาระบบการเรียน ประเมินผลโปรแกรม นักศึกษาผู้ใหญ่ และนักพัฒนาองค์กร

#### Wiedmer, Harris and Wann

ได้รายงานผลความร่วมมือกันระหว่าง โรงเรียนรัฐ และโรงเรียนราษฎร์ ในการสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 แก่นักศึกษาผู้ใหญ่ ปรากฏว่าให้ผลว่า เป็นประโยชน์แก่บุคคล นายจ้าง องค์กร สังคม มีการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ ด้วย มีสมาชิกทั้งหมด 2 รัฐ 5 โรงเรียน 18

สถาบัน 1 สาขาของรัฐบาล เพื่อแสดงให้เห็นศักยภาพของ การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ให้ทุกคน แสดงความคิดเห็นได้ ซึ่งในการเรียนการสอนนั้น สามารถที่จะทำสำเนาเก็บไว้ เช่น เทปวีดิทัศน์ CD-ROM เรียนซ้ำภายหลังได้

*Van Horn, Royal W., 1996*

อภิปรายกันถึงการศึกษาทางไกล การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ และการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ผ่านคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ปัญหาในการสอนทางไกลก็คือ การหาวิธีที่จะให้คนคนหนึ่งสอนมากกว่า 1 ห้องเรียน

### **การใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ผ่านคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ**

ปัญหาในการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ ตามปกติจะหมายถึงการอภิปรายเป็นกลุ่มๆ ส่วนการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ผ่านคอมพิวเตอร์นั้น จะมีลักษณะใกล้ชิดกว่าและเป็นเทคโนโลยีส่วนบุคคล พบกัน 2-3 คน หรือ พบกันแบบตัวต่อตัวและที่แยกกันกว่านั้นก็จะเป็นแบบโทรศัพท์และมีภาพ แต่วิธีที่ดีที่สุดก็คือ สามารถพบปะกันได้หลาย ๆ คน หลากหลายสถานที่เพื่อทำงานร่วมกัน DVD มีศักยภาพที่จะใช้ได้หลาย ๆ บริบททางการศึกษา เช่น ช่วยทำให้เด็กในอเมริกา ทำงานร่วมกับเด็กทั่วโลกได้ เตรียมเด็ก ๆ ให้ได้โดยมีพี่เลี้ยงคอยดูแลทางด้านธุรกิจ อุตสาหกรรมและรัฐบาล และใช้ในการฝึกอาชีพได้ ครูและนักเรียนในมลรัฐ Virginia ประเทศนิวซีแลนด์ และที่อื่น ๆ ในโลกนี้ติดต่อแบ่งปันข้อมูลกันได้ ด้วยซอฟต์แวร์ CU SEEME สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ต ใช้สอนสุขศึกษา ใช้ในการประชุม ใช้ในการพบปะผู้คนพูดคุย ใช้สอนภาษา ใช้สอบถามเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลก เช่น แผ่นดินไหวในโกเบประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น (Todd, 1996)

### **การศึกษาข้อมูลวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ของมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศ**

#### **มหาวิทยาลัย Pace (นิวยอร์ก)**

มหาวิทยาลัย pace จะมีหน่วยงานที่เรียกว่า DOIT ซึ่งย่อมาจากคำว่า Division of Information Technology ซึ่งน่าจะเทียบเท่ากับคณะหนึ่งในมหาวิทยาลัย เพราะประกอบไปด้วยภาคต่าง ๆ ถึง 6 ภาคด้วยกัน คือ

1. Computer System Department (CSD)
2. Information Integration Department (ITID)
3. Network Service Department (NSD)
4. Business Operation & Plans Department (BOPD)

5. Document Services Department (DSD)

6. User Service Department (USD)

ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซิง โดยทั่วไป จะผ่านสายโทรศัพท์ โดยใช้เทคโนโลยีหลากหลาย มาช่วยกัน เช่น การแปลงสัญญาณภาพและเสียง หรือ การใช้กล้อง และไมโครโฟน ซึ่งจะมีการสูญเสียสัญญาณไปบ้าง ทั้งนี้เพื่อให้มีสัญญาณใช้ได้ในทุก ๆ ที่

ที่มหาวิทยาลัยแห่งนี้ต้องการให้ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซิงใช้ได้อย่างมีคุณภาพ เพื่อรับระยะทางที่อยู่ไกลกัน ให้อยู่ใกล้กัน โดยใช้ระบบสายไฟเบอร์ออฟติก เพื่อให้มีช่องสัญญาณที่กว้างขึ้น มี Bandwidth ที่สูง เพื่อให้สัญญาณทั้งภาพและเสียงที่ดี ซึ่งเครือข่ายที่จัดตั้งขึ้นนี้เปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง ติดต่อกันภายในส่วนต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเอง การติดต่อกับภายนอกก็มีบ้างเช่นกัน แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในขอบเขตจำกัด

ผ่านระบบ ISDN ของมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้สอน นักศึกษาต้องเรียนรู้ระบบโดยสอบถามได้จากศูนย์สื่อของแต่ละแห่ง

ที่ DOIT นี้จะเช่าสายสัญญาณ ชนิดบรอดแบนด์ ซึ่งสามารถทำวิดีโอคอนเฟอเรนซิงได้หลายช่องทาง (Multi-channel) เป็นสาย Fiber optic ชนิด T3 ติดต่อระหว่างการสอนหลักที่มหาวิทยาลัยกับ Campus ต่าง ๆ ซึ่งให้คุณภาพที่สูงมากอาจติดต่อกจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งที่อยู่ไกลออกไป หรือหลาย ๆ ที่ พร้อมกันก็ได้ ใช้การบีบอัดสัญญาณภาพแบบ JPEG เพื่อให้คุณภาพบันทึกลงวีดิทัศน์ และได้เสียงแบบ CD โดยใช้บริการของบริษัท Textronix/Grass Valley ซึ่งบริการอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์เกี่ยวกับสัญญาณ แต่ทั้งนี้ก็ไม่สามารถจะเชื่อมต่อโดยตรงได้กับภายนอก

เพื่อให้การเชื่อมต่อกับภายนอกทำได้จะต้องใช้ Codec ต่อเข้ารหัสสัญญาณ และถอดรหัสสัญญาณ ที่เรียกว่า Gateway ที่สามารถเข้ารหัส H.320 โดยใช้ร่วมกับสวิทช์ T3 ซึ่งตั้งอยู่ที่ Verizon อันเป็นสำนักงานกลาง ที่ White Plains NY ถ้า ที่ที่ Codec ได้รับสัญญาณก็จะแปลงเป็นสัญญาณภาพเข้ารหัส และเข้าสู่ระบบเครือข่ายที่มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยไม่สามารถเข้าถึง Codec ได้โดยตรง จะเป็นฝ่ายรับเท่านั้น การเข้าถึง Codec ได้ต้องทำโดยช่างเทคนิคที่ Verizon เพียงอย่างเดียว

มาตรฐาน H.320 จะสามารถเชื่อมต่อกันได้แบบ 2 ที่เท่านั้น (Point-to-Point) ไม่สามารถติดต่อกันได้หลายจุด และใครก็ตามที่ต้องการใช้บริการนี้ ต้องเป็นฝ่ายติดต่อเข้ามาเอง เมื่อลง

ตารางแล้วต้องทำอย่างเคร่งครัด ถ้าจะมีการเลื่อนต้องแจ้งล่วงหน้าก่อน 24 ชั่วโมง เพราะเป็นการยุ่งยากที่ต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ และต้องแจ้งที่ Verizon มหาวิทยาลัยจะไม่รับผิดชอบ ถ้าต้องกำหนดตารางกันใหม่ ก็ต้องเลือกเอาเวลาที่สะดวกจึงจะตกลงกันใหม่

ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นช่างเทคนิคที่อยู่ประจำ Site ก็แก้ไขกันไปเท่าที่อุปกรณ์ในห้องนั้นจะมี ซึ่งเป็นข้อจำกัดของที่สถาบันสามารถรับผิดชอบได้เท่านั้น ซึ่งจะมีบางกรณีเช่นกันที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้

การติดต่อกับภายนอก ในภาพวิดีโอคอนเฟอเรนซิงนั้น มหาวิทยาลัย ถือว่า ถ้าใครเป็นผู้ติดต่อเข้ามาต้องผ่าน ISDN ซึ่งมีค่าใช้จ่าย ก็ต้องเป็นผู้จ่ายซึ่งมีอัตราค่าใช้จ่ายขึ้นอยู่กับคุณภาพที่ต้องการได้รับ ดังตารางที่ 2.2

คุณภาพ	จำนวนภาพ ISDN	ค่าใช้จ่าย / นาที ในระยะทาง 0-125 ไมล์ (198 กิโลเมตร)	ค่าใช้จ่าย / นาที ในระยะทาง 126-925 ไมล์ (198 กิโลเมตร)	ค่าใช้จ่าย / นาที ในระยะทาง 926+..... ไมล์ (198 กิโลเมตร)
ต่ำสุด	2	\$0.418 (16.72 บาท)	\$0.468 (18.72 บาท)	\$0.494 (19.76 บาท)
กลาง	4	\$0.838 (33.52 บาท)	\$0.936 (37.44 บาท)	\$0.98 (39.20 บาท)
สูงสุด	6	\$1.254 (50.16 บาท)	\$1.404 (56.16 บาท)	\$1.482 (19.28 บาท)

(\$1 = 40 บาท), (1 ไมล์ = 1.584 กิโลเมตร)

### ตารางที่ 2.2 ค่าใช้จ่ายกับคุณภาพวิดีโอคอนเฟอเรนซิงของมหาวิทยาลัย Pace

ที่มา : จากAT&T อ้างถึงใน [http://appserv.pace.edc/Execute/page.cfm?doc\\_id=4777](http://appserv.pace.edc/Execute/page.cfm?doc_id=4777)

ถ้าเป็นสายจากต่างประเทศก็จะแพงกว่านี้ เช่น ถ้าต่อไปสิงคโปร์ ก็จะต้องอยู่ที่นาทีละ \$4 ที่คุณภาพต่ำสุด และ นาทีละ \$12 เศษ ๆ ที่คุณภาพสูงสุด และต้องรวมเวลาเพื่อเหลือเพื่อขาดไว้ อีก 20 นาที เป็นค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนก่อนด้วย โดยมี Site ทั้งหมดรวม 5 Site ได้แก่

1. ที่ MT (Midtown Center ห้อง 814 A/B)
2. ที่ NY (Pace Plaza ห้อง E 319)

3. ที่ WP (White Plains ห้อง A103)
4. ที่ GC (Graduate Center ห้อง 509/511)
5. ที่ PLV (Pleasantville ห้อง M16)

### มหาวิทยาลัย TASMANIA (University of Tasmania)

ที่มหาวิทยาลัยนี้ นักศึกษาสามารถเรียนข้ามสถาบันได้โดยใช้วิธีไอคอนเฟอเรนซิง (i-conferencing) มีทั้งเรียนเป็นห้องเล็กห้องใหญ่ ซึ่งนักศึกษา จะมีส่วนร่วมในการเรียนทั้ง ห้องใหญ่ หรือห้องเล็ก หรือ ห้องเรียนที่ต่อพวงสัญญาณวิดีโอไปถึง

นักศึกษา ณ ที่นี้เป็นที่คาดหวังกันว่า ทุกคนจะสามารถมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง โดยให้ความร่วมมือขณะเรียนด้วยการทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับครูผู้สอนเป็นอย่างดี ครูผู้สอนหรือครูที่ช่วยคิด อธิบายวิธีการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ในแต่ละบท แต่ละตอน

วิดีโอคอนเฟอเรนซิงต้องการ ให้นักศึกษาทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งด้าน ประสบการณ์และการทำงานที่ต้องช่วยเหลือแบ่งปัน ช่วยกันทำงานอย่างใกล้ชิดกับเพื่อน ๆ นักศึกษาด้วยกัน มากกว่าการเรียนแบบเผชิญหน้า โดยเฉพาะเมื่อครูหรือผู้สอนอยู่ไกลคนละที่กัน ถ้านักศึกษาขาดการมีส่วนร่วมและไม่ติดต่อกับผู้สอนขณะมีวิดีโอคอนเฟอเรนซิง ก็จะไม่เกิด ประสบการณ์ขั้นแน่นอน นักศึกษาต้องขยัน ในการเรียนด้วยระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซิง ต้องทำงานเป็นกลุ่มให้ได้ แบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกัน และช่วยอำนวยความสะดวกแก่กันในการเรียน

เคล็ดลับสำหรับการมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยวิดีโอคอนเฟอเรนซิง

- เมื่อเรียนอยู่ปลายทาง สัญญาณวิดีโอจะล่าช้ากว่าปกติไปเล็กน้อย ต้องปรับ วิธีการพูดสังกระยะก็จะดีขึ้นเอง
- ถ้านักเรียนพูดทันที กล้องซึ่งทำงานด้วยระบบเสียงจะจับภาพไม่คอยทัน อย่าพูด แชนกัน ให้พูดจบทีละคน กล้องจะจับภาพ และ ย้ายไปจับอีกคนได้ทัน
- เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องช่วยกันทำงาน และร่วมกันทำงานเป็น
- ต้องสนใจเพื่อนในกลุ่ม แบ่งปันความรับผิดชอบที่มีต่อผู้สอน ได้แก่ การคุยกันมาก่อนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน วิชาที่เรียน จะทำให้เวลาเรียนด้วยวิดีโอคอนเฟอเรนซิง เป็นไปด้วยดี มีคำถามที่จะถามผู้สอนในเรื่องที่เรียนได้ล่วงหน้า
- นักศึกษาต้องวิเคราะห์ว่ามีอะไรที่จะอำนวยความสะดวกในการเรียนแต่ละตอน เพื่อให้แน่ใจว่ามีการตอบโต้ไปมาแบบ 2 ทาง ไม่ใช่ปล่อยให้ใครคนใดคนหนึ่งไม่

มีส่วนร่วม ผู้ดำเนินการหรือผู้อำนวยการจะพยายามให้ทุกคนได้มีโอกาสพูด

- การตรงเวลาเป็นสิ่งสำคัญ เพราะได้จองไว้ล่วงหน้าแล้ว และเวลาไม่ยืดหยุ่นมากนัก
- ขณะคอยเรียน นักศึกษาจะอภิปราย เรื่องต่าง ๆ กับผู้สอนได้ นักศึกษาคนใดคนหนึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่ม
- ควรมีข้อตกลงในการแจกเอกสารแก่ผู้เรียนว่าจะทำอย่างไรบ้าง
- ใช้ E-mail ในการติดต่อกับครูหรือติวเตอร์ (Tutor) หรือระหว่างเพื่อนห้องเดียวกัน ด้วยการใช้ Group Email ก็ได้

สถานที่ที่จัดวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ในมหาวิทยาลัย

ที่ Hobart campus 6 ห้อง

- Arts Lecture Theatre
- Arts room 209
- Humanities room 371
- Humanities room 205
- Meeting Library B 106
- Seminar Library B 102

ที่ Launceston campus 5 ห้อง

- Lecture Theatre 5
- Lecture Theatre 2
- Sir Raymond Ferrall Centre room.
- New Arts Building L172
- Building A room 023

ที่ North West Centre 2ห้อง

- ห้อง 1.19
- ห้อง 1.59

## ระเบียบการใช้

ต้องมีการจองล่วงหน้า ถ้าไม่เคยใช้มาก่อน สามารถขอให้ฝึกอบรมให้ก่อนได้ โดยแจ้งที่เจ้าหน้าที่ ITR

ห้องวิดีโอคอนเฟอเรนซิง มีไว้ใช้เฉพาะกิจการของมหาวิทยาลัยเท่านั้นไม่ให้เช่า นักศึกษาสามารถขอใช้บริการได้ในการสัมมนา นักศึกษาระดับปริญญาเอกใช้ได้สำหรับการวิจัย ฯลฯ แต่ทั้งนี้ต้องแจ้งให้ทราบโดยใช้ e-mail หรือ fax ฯลฯ ซึ่งผ่านความเห็นชอบจากต้นสังกัดเสียก่อน

การสอนทั่ว ๆ ไปนั้น จะดำเนินการโดยยึดตารางควบคุมไปกับตารางกิจกรรมอื่น ๆ ของหน่วยงานด้วย ถ้ามีข้อซักถามให้ติดต่อทาง online สามารถเช็คตารางจองการใช้ได้จากหน้า Webpage ที่มีไว้ให้หรือติดต่อด้วยวิธีอื่นก็ได้

สำหรับที่ Launeeston Campus นั้นถ้าเข้าช้าเกินกว่า 15 นาที ห้องปิดล็อก ถ้าต้องการเข้าต้องแจ้งเจ้าหน้าที่เปิดให้ได้

นักศึกษาให้ใช้ E-mail ติดต่อกับผู้สอนที่มหาวิทยาลัยจัดไว้ให้มีการเรียนการสอนอยู่ 6 คนละ

## มหาวิทยาลัย ABERDEEN

มหาวิทยาลัย ABERDEEN มีวิดีโอคอนเฟอเรนซิงแบบห้อง (Room-based Video conferencing) ในคุณภาพระดับโทรทัศน์และเสียงระดับ CD นอกจากนี้ยังสามารถชมวีดิทัศน์ขณะประชุมพร้อมกันได้รวมทั้งการนำเสนอข้อมูลด้วย

ภายในสภาวะแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ในการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิงจะใช้เพื่อการต่อไปนี้

1. การประชุม (Meeting)
2. การทำงานร่วมกัน (Collaborative working)
3. การสาธิตด้านเวชภัณฑ์ (Medical demonstration)
4. การประเมินผลระยะไกล (Remote Assessment)

เช่น การนำเสนองานวิจัย ระดับปริญญาเอก

(Thesis Presentation/Phd Vivas)



5. การสอน (Teaching) เช่น การบรรยาย, การให้ความรู้ แสดงบทบาทสมมติ และการโต้วาที เป็นต้น
6. การสัมมนาการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ (Small Group Seminars where an expert speaker is at another site)

สิ่งอำนวยความสะดวกที่มหาวิทยาลัย Aberdeen

ที่ Aberdeen นี้ จะมี ห้องวิดีโอคอนเฟอเรนซิงอยู่ 3 แห่งด้วยกัน คือ ที่ Old Aberdeen (ห้อง RG 17) ที่ Hilton (ห้อง K.209) และที่ Foresthill (ห้องประชุมรวม)

โดยใช้เครือข่ายวิดีโอคอนเฟอเรนซิง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ JVCS (JANET Video Conferencing Service) สมาชิกของมหาวิทยาลัยสามารถจองใช้ได้ โดยดูระเบียบแล้วใช้ตามระเบียบนั้น การจองใช้ที่ Hilton และ Foresthill จะแตกต่างกับการจองใช้ที่ Old Aberdeen ที่ Old Aberdeen สามารถจองได้ในเวลาปกติ จันทร์ ถึง ศุกร์ เวลา 9.00 น. ถึง 17.00 น.

ผู้ใช้สามารถควบคุมการใช้งานด้วยตนเอง โดยจะมีเครื่องควบคุมชนิดจอสัมผัสจัดเตรียมไว้ให้อยู่ด้านหน้าตรงกลางห้องเพื่อควบคุมกล้อง เสียงและเทปโทรทัศน์ มีเครื่องฉายวัสดุ สามมิติ ฉายสไลด์ ฉายรูปภาพก็ได้เช่นกัน มีโทรทัศน์รับภาพจากที่อยู่ไกล 1 เครื่อง และสำหรับภายในห้อง อีก 1 เครื่อง รวมเป็น 2 เครื่อง ตั้งอยู่ด้านหน้า มีกล่องอยู่ด้านบน 2 กล่อง จับภาพนักเรียน และจับภาพครูผู้สอน มีเทปวิดีโอ เครื่องขยายเสียง ลำโพง อย่างไรก็ตามควรมีการฝึกใช้ก่อนเล็กน้อย สำหรับผู้ที่ยังไม่คุ้นเคยกับการสอนด้วยวิดีโอคอนเฟอเรนซิงมาก่อน

JVCS จะใช้เบอร์ ISDN หรือ IP address ก็ได้ ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบการใช้เครื่องมือเอง ถ้าใช้ไม่จำเป็นต้องติดต่อหน่วยฝึกอบรมที่จัดไว้บริการ

ถ้าติดต่อกับ Site ที่ไม่ใช่ของมหาวิทยาลัย ต้องมีค่าใช้จ่าย ต้องคุยกับเจ้าหน้าที่ก่อน กำหนด Conference

### มหาวิทยาลัย NEW MEXICO

ที่มหาวิทยาลัย NEW MEXICO จะมีการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง โดยมีศูนย์บริการของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับเทคโนโลยี ชื่อ Media Technology Service Videoconferencing Center ใช้สายโทรศัพท์ต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือ ดาวเทียม โดยตั้งอยู่ที่ Woodward Hall สามารถ

ติดต่อปลายทางได้พร้อม ๆ กันถึง 16 แห่ง หรือ 8 แห่ง แยกกันแต่พร้อมกัน โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมหลายจุดที่เรียกว่า Multi-Point Control Unit (MCU)

ที่มหาวิทยาลัยแห่งนี้จะใช้ในการสอน ระหว่างมหาวิทยาลัยหลักกับมหาวิทยาลัยสาขาที่ตั้งอยู่คนละที่กันหลายสาขา ถ้าไม่ใช้ในการสอนก็จะใช้ติดต่อกับต่างประเทศ เช่น สวีเดน ออสเตรเลีย ประเทศไทย และสถานีอวกาศระหว่างชาติด้วย (Space Shuttle)

ระบบเครือข่ายที่ใช้จะใช้ทั้งแบบ IP อินเทอร์เน็ตโปรโตคอลและระบบ ISDN

#### อัตราค่าบริการ

##### ค่าบริการติดตั้ง

- การจัดวิดีโอคอนเฟอเรนซิงแบบ 2 ทาง 35 ดอลลาร์
- ถ้ามีจำนวนปลายทางเพิ่มขึ้น 1 แห่ง จ่ายเพิ่ม 10 ดอลลาร์ / 1 แห่ง

##### ค่าบริการอำนวยความสะดวก

- ใช้เพื่องานวิชาการ ชั่วโมงละ 90 ดอลลาร์
- ใช้งานความร่วมมือ ชั่วโมงละ 150 ดอลลาร์

##### ค่าบริการโทรศัพท์ ความเร็ว 384 Kbps.

- ภายในสหรัฐอเมริกา 30 ดอลลาร์
- ระหว่างประเทศ จะขึ้นอยู่กับการจัดวิดีโอคอนเฟอเรนซิง

##### ค่าบริการหลายจุดพร้อมกัน แต่ละครั้ง

- ดอลลาร์/ชั่วโมง/ปลายทาง 1 แห่ง

ใช้สอนในคณะวิชาต่าง ๆ ที่เป็นสาขาของมหาวิทยาลัยและในมหาวิทยาลัยเองในระบบขยายโอกาส เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ การพยาบาลศาสตร์ และการบริหาร ชุมชน เท่าระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัย ทั้งทางสาขาศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

#### อัตราค่าบริการผ่านดาวเทียม

มหาวิทยาลัย ใช้ดาวเทียมถ่ายทอดสัญญาณวิดีโอคอนเฟอเรนซิง ใน 2 ย่านความถี่ คือ C-band และ Ku-band

ค่าต่อสัญญาณดาวเทียม 45 ดอลลาร์/ชั่วโมง  
 ค่าต่อชั่วโมง 45 ดอลลาร์/ชั่วโมง

ต้องกรอกแบบการขอใช้ในรายละเอียดต่าง ๆ ตามกำหนด

### มหาวิทยาลัย Maryland

มหาวิทยาลัยแห่งนี้ใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ในกิจกรรมหลายอย่าง โดยเฉพาะในการเรียนการสอน อาจเรียกว่าเป็น Video Teleconferencing/VTC โดยมีเครือข่าย Networking and Telecommunication Service (NTS) เป็นเครือข่ายกลาง ตั้งอยู่ที่ Patuxent Building บริการคณะต่าง ๆ และพนักงาน มีทั้งที่เป็นห้องและชนิด Desktop Video conferencing โดยคณะทำงานของ NTS จะเป็นผู้บริการให้คำปรึกษาการช่วยเหลือ

มหาวิทยาลัยติดตั้งอุปกรณ์วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ของ Polycom View Station ซึ่งใช้การหมุนโทรศัพท์ ก็จะใช้ได้แบบ 2 ทาง ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ภายในห้อง Training Room ซึ่งจุคนได้ 10-20 คน แต่ถ้าจะให้ดี 5-8 คน จะกำลังพอดีกว่า

Polycom View Station FX จะมีระบบรวมแบบหลายจุดพร้อมกันได้ซึ่งอาจเป็น 4 แห่ง ที่อัตราเร็ว 384 Kbps หรือ 3 แห่ง ที่อัตราเร็ว 512 Kbps ในระบบ H.320 หรือ H.323

ถ่ายทอดสดแบบทางเดียวที่เรียกว่า Streaming ก็ได้โดยใช้ร่วมกับเว็บ นอกจากนี้ ยังมีกล่องสำหรับถ่ายภาพ ถ่ายเอกสารส่งไปยังปลายทาง มีโทรศัพท์เสียงไว้บริการด้วย

สามารถติดต่อใช้บริการได้ที่ Patuxent Building โดยผ่าน NTS ที่ 301.405.4000 ค่าบริการขึ้นอยู่กับกาขอใช้ แต่ต้องติดต่อก่อน 20 วันธุรกิจ

นอกจากนี้ยังมีบริการด้านวิศวกรรมวิดีโอและการฝึกอบรม การฝึกติดตั้งระบบ การทดสอบระบบ ระบบเครือข่าย การสนับสนุนการลงมือปฏิบัติการ

มหาวิทยาลัย มี ห้องสำหรับวิดีโอคอนเฟอเรนซิง 7 แห่ง ด้วยกัน คือ

1. ที่ Le Frank Hall
2. Patuxent Building
3. Van Munching Hall
4. ITV Trailer
5. Main Administration Conference Room

6. Physics Building
7. OIT Networking ตึก Shady Grove, MD

เฉพาะในมหาวิทยาลัยเท่านั้น

### **มหาวิทยาลัย The Robert Gordon**

มหาวิทยาลัย Robert Gordon ใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิงแบบ Room based Videoconferencing ผ่านเครือข่าย MANS (Metropolitan Area Networks) ซึ่งเดินสายด้วยสายไฟเบอร์ออฟติกความเร็วสูง

เครือข่ายระบบ MANS นี้จะมีการใช้งานแยกกัน ดังนี้

- Clyde Net ในบริการทางใต้ของสกอตแลนด์
- East MAN ให้บริการในเอเดนเบิร์ก และสเติลลิง
- Fat MAN
- AbMAN ให้บริการในอะเบอดิน

ให้อัตราความเร็วในระบบเครือข่ายที่สูงมาก สูงกว่า ISDN หรือ e-mail ทางการค้าที่ให้บริการอยู่แต่เนื่องจากการพัฒนาทางเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพขึ้นมาก ทำให้การบีบอัดสัญญาณภาพทำได้ดีขึ้น การเข้ารหัส ถอดรหัส ดีขึ้น จนสามารถใช้งานความถี่แคบลงได้ นั่นก็คือ ISDN นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยยังมีวิดีโอคอนเฟอเรนซิง แบบ Desktop Video conferencing ด้วย ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียกจากคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ที่ตั้งอยู่ในสำนักงาน หรือที่บ้านได้อีกด้วย

### **มหาวิทยาลัย Cornell**

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิดีโอคอนเฟอเรนซิงนี้ มหาวิทยาลัย Cornell ได้จัดตั้งบริษัทเป็นของมหาวิทยาลัย จัดการเกี่ยวกับเรื่อง e-learning ทั้งหมด เพื่อตอบสนองต่อการศึกษาเฉพาะทางและระดับมืออาชีพ รวมทั้งความต้องการเฉพาะด้านของผู้เรียนที่แตกต่างกัน การออกแบบการเรียนการสอนและการพัฒนา อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของผู้เชี่ยวชาญของมหาวิทยาลัย จึงเป็นที่มั่นใจได้ในด้านประสบการณ์และประสิทธิผลที่ผู้เรียนจะได้รับ

การบริการส่วนมากจะเกี่ยวกับธุรกิจ ซึ่งมหาวิทยาลัยเองมีทีมงานการจัดการที่ยอดเยี่ยม ทั้งนี้เพื่อสนองต่อจุดมุ่งหมายของลูกค้า มหาวิทยาลัยตระหนักดีว่าธุรกิจและองค์กรมีความต้องการพิเศษต่างกัน e- Cornell จึงทำหน้าที่บริการให้ลูกค้าอย่างใกล้ชิด เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน โดยจะสร้างเป็นเว็บไซต์

### มหาวิทยาลัยนเรศวร

- UNINET ติดต่อกับทบวงมหาวิทยาลัย
- Lease line ติดต่อกับ Remote Site ที่พะเยา
- ที่ ม.นเรศวร มีห้อง Studio และห้องเรียนวิดีโอคอนเฟอเรนซิง รวม 4 ห้อง
- ที่พะเยา มี 2 ห้อง
- สอนวิชาพื้นฐาน และวิชาเฉพาะ ไม่จำกัดชั้น
- การสอนส่วนมากเป็นแบบบรรยาย ใช้สื่อประกอบ เช่น
  - PowerPoint
  - เอกสารประกอบการสอน
  - รูปภาพ / แผ่นใส
  - เทปเสียง
  - วีดิโอเทป
- มีการเชิญวิทยากร
- ไม่มี VDO ON DEMAND
- ใช้ E-mail ในการติดต่อสื่อสารร่วมด้วย
- อาจารย์ไม่ค่อยชอบสอนด้วยวีดิโอคอนเฟอเรนซิง
- นักศึกษาไม่ค่อยชอบเรียนเช่นกัน
- ขาดช่างเทคนิค ประจำ Studio
- มี TA ประจำห้องเรียน ประจำวิชา
- มีอัดวีดิทัศน์ขณะสอน
- นักศึกษาขอเปิดดูได้ที่ห้องสตูดิโอ

### มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. ต่อบริการระหว่างทบวง ม.ขอนแก่น มข.หนองคาย
2. ต่อบริการระหว่างทบวงใช้ UNINET

3. ต่อรหว่าง ม.ขอนแก่น หนองคาย ใช้ Lease line เ้าเอง
4. ใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงของ Picture tel ที่ทบวงให้มาทั้งชุด
5. มีที่ ม.ขอนแก่น 3 ไซต์
6. มีที่หนองคาย 3 ไซต์
7. ใช้สอนในหลายวิชา
8. วิชาพื้นฐาน / วิชาเฉพาะ มีทั้ง 2 อย่าง ไม่จำกัดชั้นปีของผู้เรียน
9. อาจารย์ชอบใช้ ไม่ต้องเดินทาง
10. นักศึกษาไม่กล้าถาม
11. สื่อที่อาจารย์ใช้เป็นพวกแผ่นใส Power Point
12. อาจารย์ทำสื่อเอง
13. อาจารย์ควบคุมเครื่องเอง Zoom, Pan จาก Remote Site
14. มีการฝึกอบรมอาจารย์ก่อนสอน ปัจจุบันไม่มีแล้ว
15. มีหน่วยงานการเรียนการสอนทางไกลคอยดูแล
16. เคยใช้ดาวเทียม ตอนเริ่มแรก ต่อมาใช้ใยแก้ว ถูกกว่า จึงเลิกใช้ระบบดาวเทียม
17. มี TA ควบคุมห้อง
18. ถ้าอาจารย์ใหม่ ๆ จะมี ช่างเทคนิคช่วยในชั่วโมงแรก ๆ
19. ไม่มีสอนภายใน Site ที่อยู่ในสถาบันเดียวกัน
20. จะใช้ระหว่าง ม.ขอนแก่น กับหนองคาย เท่านั้น
21. ปัญหา คือ บุคคลากรน้อย ที่ ม.ขอนแก่น มี 2-3 คน ที่หนองคายมี 1-2 คน
22. น่าจะคุ้มค่า เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาที่หนองคายมีโอกาสในการศึกษา  
มากขึ้น
23. เครื่องมืออ้ามัย
24. ขาดงบประมาณในเชิงรุก มีแต่เชิงรับ เช่น เครื่องเสียค่อยตั้งงบให้ เป็นต้น
25. ไม่มีระบบอัดเทปขณะสอนวิดีโอคอนเฟอเรนซิง
26. มีแต่อัดวิดีโอที่ส่งไปสอนแทน
27. ไม่มี VDO ON DEMAND
28. ระบบรับ สายขาด / ผ่นตก เลิก (อัดเป็นวิดีโอที่ส่งไป)

#### **มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร**

1. ภายในมีสตูดิโอ 1 ห้อง ห้องเรียนอื่น ๆ อีก 3 ห้อง

2. ภายนอกมีสตูดิโอ 1 ห้อง ห้องเรียนอื่น ๆ อีก 1 ห้อง
3. ภายใน + ภายนอก ใช้ทั้งของ UNINET และ LEASE LINE ของตนเองที่เช่าเอง
4. ติดต่อกันด้วย LAN ดังกล่าวกับองค์กรที่นครนายก
5. มีช่างเทคนิคประจำสตูดิโอ
6. มี TA หรือผู้สอนประจำห้องเรียน
7. การสอนเป็นแบบบรรยาย มีสื่อประกอบ
  - PowerPoint
  - แผ่นใส
  - รูปภาพ
  - กิจกรรมตอบคำถาม
  - เอกสารประกอบคำสอน
  - ตำราที่ Reserve ไว้ให้
8. รายวิชาพื้นฐาน สอนเป็นทีมแบ่งเนื้อหากันไป
9. รายวิชาเฉพาะ มีการสอนร่วมกัน
10. มี VDO ON DEMAND
11. มีการอัดวีดีโอทุกครั้งที่มีการสอน
12. นักศึกษาขอลู VDO ที่ห้องก็ได้ เรียกดู VDO ON DEMAND ก็ได้
13. นักศึกษาชอบเป็นอิสระดี ไม่เครียด แต่ก็ต้องรับผิดชอบ
14. มีจอใหญ่ 1 จอ จอทีวี 2-3 จอ
15. มีไมโครโฟนที่ Remote Site 1-2 ตัวให้นักศึกษาถาม
16. คุ่มค่าในด้านปริมาณ
17. วิชาคำนวณ นักศึกษาตามไม่ค่อยทัน
18. ความน่าสนใจขึ้นอยู่กับผู้สอน ทั้ง บุคคล วิธีสอน
19. นักศึกษาชอบแบบที่อาจารย์สอนเป็นทีม
20. นักศึกษาไม่กล้าถามที่ไมโครโฟนที่จัดไว้ให้ เพราะอายไม่มั่นใจ มีเรียนรวมกันหลายห้อง
21. ใช้เขียนถามผ่าน TA
22. คาบแรกที่พบอาจารย์ จะเป็นตัวชี้ว่าจะชอบเรียนหรือไม่ชอบเรียน
23. ใช้อินเทอร์เน็ตเป็น แต่ไม่เคยเข้าไปดูเลข
24. ประเมินอาจารย์ทางอินเทอร์เน็ตได้

25. ปัญหาคืออาการขาดบุคลากร บุคลากรน้อยไป
26. งบประมาณเชิงรับไม่มีเชิงรุกหรือเตรียมการไว้เลย
27. นักเรียนมักเข้าเรียนไม่ตรงเวลา
28. TA มักมาไม่ค่อยตรงเวลาเรียนกัน

### มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. ใช้ดาวเทียม THAICOM ความเร็ว 384 Kbps ใยแก้วนำแสง ความเร็ว 384 Kbps
2. ต่อกับทบวงมหาวิทยาลัยด้วย UNINET
3. ต่อกับ ม.วลัยลักษณ์ด้วยใยแก้ว 5 Site พร้อมกัน
  - ทบวง 1 จุด
  - ม.เทคโนโลยีสุรนารี 2 จุด
  - ม.วลัยลักษณ์ กรุงเทพฯ 1 จุด
  - ม.วลัยลักษณ์ สงขลา 1 จุด
4. สอนวิชาพื้นฐาน และ วิชาเฉพาะ ไม่จำกัดชั้นปี
5. อาจารย์เตรียมสื่อมาเอง
6. มี TA ควบคุมห้อง
7. มีช่างเทคนิคควบคุมดูแลการใช้ระบบ
8. มีระบบ VDO ON DEMAND
9. มี Web เฉพาะเข้าไปติดต่อกับผู้สอนได้
10. มีการเชิญวิทยากรมาสอน
11. วิธีสอนเป็นแบบบรรยาย
12. สื่อเสริม เป็น
  - เอกสารประกอบการสอน
  - เอกสารคำสอน
  - สไลด์ / PowerPoint
  - เทปเสียง / วีดีโอ
13. นักศึกษาสนใจน้อยกว่าการเรียนแบบห้องปกติ
14. มีนโยบายให้ใช้ VDO Conferencing
15. อุปกรณ์ค่อนข้างทันสมัย
16. มีสตูดิโอ เครื่องมือทำรายการ



## 17. ขาดแคลนเจ้าหน้าที่เฉพาะทาง

ระบบสื่อสารสองทางผ่านดาวเทียมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยได้เล็งเห็นความสำคัญและมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารคมนาคม จึงได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาช่วยในการบริหารและจัดการศึกษา เพื่อให้บรรลุความเป็นเลิศทางวิชาการ พร้อมกับเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้แก่บุคลากรในโลกยุคโลกาภิวัตน์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ได้มีการดำเนินการดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนและการวิจัย ในเบื้องต้นได้รับความร่วมมือจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และบริษัท ACUMEN จำกัด โดยบริษัทให้ยืมอุปกรณ์สถานีดาวเทียมภาคพื้นดินตลอดจนช่องสัญญาณดาวเทียมปลาปา บี 2 (PALAPA B2) ที่ความเร็ว 9.6 Kbps เพื่อทำการทดลองเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยกับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และได้เปิดให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยใช้บริการไทยสารและอินเทอร์เน็ต ตั้งแต่ พ.ศ. 2536 เป็นต้นมา

ระยะที่ 2 การดำเนินการให้บริการมหาวิทยาลัยได้เสนอโครงการไปยังศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เพื่อของบประมาณสนับสนุนในการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยกับเครือข่ายไทยสาร และอินเทอร์เน็ต เพื่อรองรับการใช้งานของนักศึกษาและบุคลากร รวมทั้งสถาบันการศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งก็ได้รับการสนับสนุนเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยได้เพิ่มความเร็ววงจรวางดาวเทียมเป็น 19.2 Kbps

ระยะที่ 3 ดำเนินการสร้างสถานีดาวเทียม ห้องประชุม และห้องเรียนทางไกล เพื่อกระจายการศึกษาและการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพสูงขึ้น มหาวิทยาลัยได้เสนอโครงการระยะยาวเพื่อขออนุมัติใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมไทยคม (THAICOM) ซึ่งกระทรวงคมนาคม โดยกรมไปรษณีย์โทรเลขเป็นผู้ดูแล และได้รับการอนุมัติ หลังจากนั้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2537 สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติให้ดำเนินการจัดสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สถานีดาวเทียมขึ้นที่ชั้น 3 อาคารบรรณสาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และที่อาคารทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อให้อุปกรณ์สถานีภาคพื้นดินของมหาวิทยาลัยสอดคล้องกับอุปกรณ์แม่ข่ายที่กรมไปรษณีย์โทรเลข จึงได้กำหนดระบบดาวเทียมเป็นชนิดเข้าถึงหลายทางแบบแบ่งเวลา (Time Division Multiple Access : TDMA) ซึ่งเป็นระบบที่สามารถใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมร่วมกับสถานีภาคพื้นดินที่อื่น ๆ ได้ โดย

ได้ดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบพร้อมใช้งานตั้งแต่ปลาย พ.ศ. 2537 และได้เปิดใช้งานอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2538

ใน พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ขยายเครือข่ายการให้บริการระบบสื่อสารสองทางผ่านจอภาพ (Video Conferencing System) โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ด้วยการส่งสัญญาณผ่านใยแก้วนำแสง (Optical Fiber) และเพิ่มจุดการให้บริการจากเดิม 3 จุด ได้แก่ (1) อาคารเรียน รวม ห้องเรียน 300 ที่นั่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา (2) อาคารเอสเอ็มทาวเวอร์ ชั้น 19 หน่วยประสานงานมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ กรุงเทพมหานคร และ (3) อาคารบริหาร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นครศรีธรรมราช เมื่อรวมกับจุดบริการเดิม 2 จุด คือ ที่ชั้น 3 อาคาร บรรณสาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและอาคาร ทบวงมหาวิทยาลัยก็สามารถให้บริการด้านการเรียนการสอนและการประชุมทางไกลได้พร้อมกัน ทั้ง 5 จุด โดยใช้การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมไทยคมกับการส่งสัญญาณผ่านใยแก้วนำแสง ที่ความเร็ว 384 Kbps จากนโยบายขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ภูมิภาค ทบวงมหาวิทยาลัยได้มีการศึกษาถึงแนวทาง เรื่อง การจัดการศึกษาทางไกลผ่านระบบสารสนเทศอย่างมีคุณภาพ และได้เสนอโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษาต่อคณะรัฐมนตรี ในการประชุมเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2538 และวันที่ 8 ตุลาคม 2539 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบโครงการขยายวิทยาเขตสารสนเทศของมหาวิทยาลัยไปสู่ภูมิภาค และเห็นชอบโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา รัฐบาลได้จัดตั้งองค์การกลางเพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษาโดยให้เป็นองค์กรที่มีความเป็นอิสระ ภายใต้การสนับสนุนของรัฐบาลผ่านทบวงมหาวิทยาลัย

ปัจจุบันทบวงมหาวิทยาลัยได้สร้างเครือข่ายสารสนเทศครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศ และเลือกมหาวิทยาลัยที่เป็นศูนย์กลางภูมิภาคจะเป็นแกนหลักของการเชื่อมต่อห้องเรียนการสอนทางไกล ช่วยเตรียมความพร้อมด้านการผลิตและพัฒนาอาจารย์ให้กับมหาวิทยาลัยที่เป็นวิทยาเขต ซึ่งยังขาดแคลนบุคลากรในช่วงเริ่มต้น โดยมี Gateway อยู่ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้รับคัดเลือกให้เป็นสถานีเครือข่ายหลักที่เป็นจุดเชื่อมต่อของมหาวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยสายสัญญาณ E1 ซึ่งมี Bandwidth 2 Mbps

## ทฤษฎีการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอน

### 1. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบของบรูเนอร์

บรูเนอร์ (1990) เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือเลือกรับรู้ที่ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบเนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ยิ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียนมี 3 ขั้น คือ Enactive, Iconic และ Symbolic ฉะนั้นวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีการที่เรียกว่า เอนแอคทีฟ (Enactive Mode) ซึ่งเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือผละกึ่ง รวมทั้งการที่เด็กใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว ข้อสำคัญก็คือ การกระทำของเด็กเอง
2. วิธีการที่เรียกว่า ไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจ ได้ ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลกโดย Iconic Mode เด็กวัยนี้จะให้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถจะรู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป เด็กที่มีอายุประมาณ 5-8 ปี จะใช้ Iconic Mode
3. วิธีการที่ใช้สัญลักษณ์ หรือ Symbolic Mode วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

บรูเนอร์ กล่าวว่า แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยการค้นพบจะมี 3 วิธี และขึ้นกับวัยของผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะพ้นจากการคิดขั้น Enactive หรือขั้น Iconic อย่างเด็ดขาด เพียงแต่ผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถ ผู้เรียนยังจะต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้น Enactive

บรูเนอร์ เชื่อว่าถ้าครูจะเข้าใจพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็ก และจัดสภาพ สิ่งแวดล้อมของห้องเรียนให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นตอนพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของตน หรือใช้วิธีการที่ใช้เป็นเครื่องมือในการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับวัยเด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ บรูเนอร์ให้เสนอแนะการจัดหลักสูตรที่มีเรียกว่า Spiral Curriculum ซึ่งหมายถึง การสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ทุกวัยตามขั้นพัฒนาการเชาวน์ปัญญา บรูเนอร์เชื่อว่า วิชาต่าง ๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูจะสามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิด พื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ เนื่องจากการเรียนรู้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็น กระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง คือมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน กับผู้เรียน กับผู้ที่สนใจ กับ ผู้เชี่ยวชาญทั่วโลก ที่มีความในใจความรู้เรื่องเดียวกัน ผู้เรียนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้าน ความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติ ซึ่งเป็นผลของการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอินเทอร์เน็ต การ เปลี่ยนแปลงนั้นนอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน สิ่งแวดล้อมด้วย กล่าวคือ ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดเห็นที่เรื่องที่ตนเชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้เรียนในอินเทอร์เน็ตแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน จึงมีการ แลกเปลี่ยนความรู้และมีผลต่อการสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจให้กับผู้อื่นที่มีอินเทอร์เน็ตเป็นเวที ในการแลกเปลี่ยนความรู้ ข่าวสาร ข้อมูล

## 2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล (Ausubel)

ออสซูเบล (Ausubel, David 1963) เป็นนักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมที่แตกต่างไปจาก皮อา เจต์ และบรูเนอร์ เพราะออสซูเบลไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้ได้ทุก ชนิด ทฤษฎีของออสซูเบลเป็นทฤษฎีที่หาหลักการอธิบายการเรียนรู้ที่เรียกว่า Meaningful Verbal Learning เท่านั้น โดยเฉพาะการเชื่อมโยงความรู้ที่ปรากฏในหนังสือที่โรงเรียนใช้กับความรู้เดิมที่ อยู่ในสมองของผู้เรียนในโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) หรือการสอนโดยวิธีให้ข้อมูล ข่าวสารด้วยถ้อยคำ ทฤษฎีของออสซูเบลเน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและมี ความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้รวม หรือเชื่อมโยง (Subsumme) สิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ซึ่ง อาจจะเป็นความคิดรวบยอด (Concept) หรือความรู้ที่ได้รับใหม่ในโครงสร้างทางสติปัญญา

(Cognitive Structure) กับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนแล้ว ทฤษฎีของออสซูเบลบางครั้งเรียกว่า “Subsumption Theory”

ออสซูเบล บ่งว่า ผู้เรียนเรียนรู้ข้อมูลข่าวสารด้วยการรับหรือด้วยการค้นพบและวิธีที่เรียน อาจจะเป็นการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างมีความหมายหรือเป็นการเรียนรู้โดยการท่องจำโดยไม่ได้คิด ออสซูเบล จึงแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaning Reception Learning)
2. การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่ได้คิดหรือแบบนกแก้วนกขุนทอง (Rote Reception Learning)
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย (Meaningful Discovery Learning)
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่ได้คิดหรือแบบนกแก้วนกขุนทอง (Rote Discovery Learning)

ออสซูเบล สนใจที่จะหากฎเกณฑ์และวิธีการสอนการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ไม่ว่าจะเป็นการรับหรือค้นพบ เพราะออสซูเบลคิดว่าการเรียนรู้ในโรงเรียนส่วนมากเป็นการท่องจำโดยไม่ได้คิด จะขออธิบายเพียงการเรียนรู้อย่างมีความหมายทั้งโดยการรับและค้นพบ

ในหนังสือ “The Psychology of Meaningful Verbal Learning” ของ ออสซูเบล (1963)

ออสซูเบลได้บ่งถึงวัตถุประสงค์ในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของท่านว่า ต้องการที่จะสร้างทฤษฎีที่สามารถอธิบายว่ามนุษย์เรียนรู้และยังจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างไร

ออสซูเบล ได้อธิบายสิ่งที่เรียนรู้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ได้รับมาจากการที่ผู้สอนอธิบายสิ่งที่ต้องการจะให้นักเรียนเรียนรู้ให้นักเรียนฟัง ซึ่งส่วนมากจะมาจากการเรียนวิชาต่าง ๆ จากโรงเรียน

การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning)

ออสซูเบลให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอน อธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ฟังและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์กับโครงสร้างพุทธิปัญญาที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต ออสซูเบลได้บ่งว่าทฤษฎีของท่านมีวัตถุประสงค์ที่จะอธิบายการเรียนรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญาเท่านั้น (Cognitive learning) ไม่รวมการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก การเรียนรู้ทักษะทางมอเตอร์ (Motor Skills learning) และการเรียนรู้โดยการค้นพบ

ตัวแปรที่มีความสำคัญในการเรียนรู้ โดยการรับอย่างมีความหมาย

ออกซุเบลได้บ่งว่า การเรียนรู้อย่างมีความหมายขึ้นอยู่กับตัวแปร 3 อย่าง ดังต่อไปนี้

1. สิ่ง (Materials) ที่จะต้องเรียนรู้จะต้องมีความหมาย ซึ่งหมายความว่า จะต้องเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เคยเรียนรู้และเก็บไว้ในโครงสร้างพุทธิปัญญา (Cognitive Structure)
2. ผู้เรียนจะต้องมีประสบการณ์และมีความคิดที่จะเชื่อมโยงหรือจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้หรือสิ่งที่เรียนรู้เก่า
3. ความตั้งใจของผู้เรียนและการที่ผู้เรียนมีความรู้-คิดที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างพุทธิปัญญา (Cognitive Structure) ที่อยู่ในความทรงจำแล้ว

นอกจากตัวแปร 3 อย่างดังกล่าว ออกซุเบล กล่าวว่าการสอน Meaningful Verbal Learning จะต้องคำนึงถึงวัยของนักเรียนด้วย เพราะถ้าหากนักเรียนไม่พร้อมที่จะรับหรือรับโดยไม่เข้าใจ ก็อาจจะต้องใช้การท่องจำแบบนกแก้วนกขุนทอง

ประเภทของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย

ออกซุเบลได้แบ่งการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. Subordinate Learning เป็นการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายโดยใช้ Derivative หรือ Correlative Subsumption กระบวนการ Derivative Subsumption เป็นการที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ กับหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่เคยเรียนรู้แล้ว ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนเรียนรู้ว่าสัตว์มีปีกบินได้ ถ้ามีคนบอกว่า นกบินได้ก็ไม่ต้องเรียนรู้โดยการท่องจำอย่างไม่ต้องคิดว่านกเป็นสัตว์ปีก (บินได้) และสามารถดูดซึมเข้าในโครงสร้างสติปัญญาที่มีอยู่แล้วอย่างมีความหมาย สำหรับกระบวนการ Correlative Subsumption หมายถึง การเรียนรู้อย่างมีความหมายเกิดจากการขยายความ หรือปรับความรู้เดิมให้มีสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนอาจจะมีความรู้เดิมว่า รูปสามเหลี่ยมเป็นรูปที่มีด้านสามด้านหน้าราบและปิด และเมื่อผู้เรียนต้องเรียนความรู้รวบยอดใหม่ เช่น สามเหลี่ยมด้านเท่า ผู้เรียนจะเข้าใจ ด้วยการขยายความจากความรู้เดิมเกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม จึงเชื่อมโยงความคิดรวบยอดสามเหลี่ยมด้านเท่าให้เข้ากับโครงสร้างปัญญาที่มีอยู่
2. Superordinate Learning เป็นการเรียนรู้โดยใช้วิธีอนุมาน ผู้เรียนอาจจะจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้ากับความคิดรวบยอดที่กว้างและครอบคลุมความคิดรวบยอดที่เรียนใหม่

เป็นต้นว่า เด็กที่เริ่มเรียนสีต่าง ๆ เช่น สีฟ้า สีเหลือง สีแดง สีเขียว ว่าเป็นสีต่าง ๆ แต่รวมสีต่าง ๆ เหล่านี้ให้อยู่ได้ความคิดรวบยอด “สี” หรืออาจจะรวมสัตว์ต่าง ๆ เช่น หนู สุนัข หนีว่าเป็นสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม

3. Combination Learning การเรียนรู้ประเภทนี้ หมายถึง การเรียนรู้หลักการ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เชิงผสมในวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ โดยให้เหตุผลหรือจากการสังเกต ตัวอย่างเช่น การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและระยะทางในการที่ทำให้ไม้กระดานหกกระดกขึ้นลง

### Advance Organizers

Advance Organizers เป็นเทคนิคที่ออกซุเบลได้แนะนำ เป็นเครื่องช่วยการเรียนรู้ที่มีความหมายและช่วยความจำ ออกซุเบลและผู้ร่วมงานพบว่า ในการสอนโดยวิธีบรรยาย ถ้าผู้สอนใช้วิธี Advance Organizers จะได้ผลดี คือ ผู้เรียนจะเข้าใจบทเรียนที่จะสอน และมีการเรียนรู้ที่มีความหมาย หลักทั่วไปของ Advance Organizers ก็คือ การจัดเรียงเรียงข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ ออกเป็นหมวดหมู่ หรือให้หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่นักเรียนจะเรียนความรู้ใหม่ หรือแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวข้อที่สำคัญ ๆ หากมีความคิดรวบยอดใหม่ที่สำคัญเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียนรู้ใหม่ ก็ควรจะอธิบายให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะสอนหน่วยเรียนใหม่นั้น

ออกซุเบลถือว่า Advance Organizers มีความสำคัญมากเพราะเป็นวิธีการสร้างการเชื่อมโยงว่างระหว่างสิ่ง (ความรู้) ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วกับสิ่ง (ความคิดรวบยอดใหม่) ที่จำเป็นจะต้องเรียนรู้เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจเนื้อหาของหน่วยเรียนใหม่และช่วยความจำได้ดีขึ้น ฉะนั้นผู้สอนควรจะใช้เทคนิค Advance Organizers ช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมายและการค้นพบอย่างมีความหมาย

โดยสรุป ทฤษฎีการเรียนรู้ของออกซุเบลเป็นทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม ที่เน้นความสำคัญของครู ว่าครูมีหน้าที่ที่จะจัดเรียงเรียงความรู้อย่างมีระบบและสอนความคิดรวบยอดใหม่ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างกับแนวคิดของพีอาเจต์และบรูเนอร์ที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน นอกจากนี้ ทฤษฎีของออกซุเบลเป็นทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้ที่มีความหมายเท่านั้น

### 3. การเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ (Co-operative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนการสอน (Slavin, 1995) เหมาะสมอย่างยิ่งกับการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกระทำที่ร่วมมือกัน การใช้แหล่งข้อมูลร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความสำเร็จหรือความล้มเหลว การเรียนแบบช่วยเหลือกันในการเรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มขนาด 4 หรือ 6 คน ดำรวจตรวจสอบ ศึกษาวิจัย อภิปราย นำเสนอความจริง และแสดงความรู้สึก และนำมาสู่การยอมรับร่วมกันในงานได้รับมอบหมาย จากครู หรือจากการที่ได้ตกลงกันของกลุ่ม

คำว่า การเรียนแบบร่วมมือ อาจหมายถึง การจับคู่ทบทวน การทำงานเป็นกลุ่ม การร่วมมือกันเขียนหรืออื่น ๆ เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการบรรลุวัตถุประสงค์ส่วนบุคคลและการสำเร็จของโครงการ ด้วยความพยายามของผู้เรียนเป็นกลุ่มภายในบริบทของห้องเรียน และเมื่อมีการใช้อินเทอร์เน็ตกลุ่มเหล่านี้สามารถขยายขอบเขตกว้างขวางให้ข้ามทวีปได้

เป็นเป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือ คือ ความเกี่ยวข้องของนักเรียนที่มีกิจกรรม การเรียนรู้แบบตื่นตัว (Active) ซึ่งทำได้โดยใช้ข้อมูลจำนวนมากที่เปิดกว้างจากอินเทอร์เน็ตแทนที่จะเลือกเพียงข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น การเรียนแบบบรรยายโดยปกติ ผู้เรียนจะต้องค้นหา และประมวลข้อมูลเช่นเดียวกับสภาพความเป็นจริงของชีวิต เมื่อมิได้อยู่ภายใต้การควบคุมจากสิ่งแวดล้อมของสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนแบบร่วมมือนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการเรียนรู้แบบตลอดชีวิต แม้กระทั่งนักเรียนอายุน้อย ๆ ก็ สามารถที่จะเรียนเพื่อที่จะถึงตนเองได้มากยิ่งขึ้น และเรียนรู้ที่จะยอมรับความคิดเห็นและการตัดสินใจของผู้อื่น

ในการเรียนแบบร่วมมือ ถือว่าผู้สอนคือ ผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการขยายฐานความรู้ ช่วยเหลือผู้เรียนในการตั้งคำถามที่สมควรและถูกต้อง และชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบซึ่งเหมาะสม ผู้สอนมีโอกาสดูกระบวนการกลุ่มในการประเมินสติปัญญาของผู้เรียน และเตรียมผู้เรียนให้อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการให้คำปรึกษาและการฟังพากัน ซึ่งมีขนาดที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องการสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนแบบร่วมมือ



ในการเรียนแบบร่วมมือ บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้ฟังที่นิ่งเฉย จากการเป็นผู้สังเกตการณ์ จากการเป็นผู้จัดบันทึก ไปสู่การเป็นผู้แก้ปัญหา สร้างสรรค์ อภิปราย ปรัชญาหรือภายในกลุ่ม เปลี่ยนบทบาทจากการ เรียนรู้อย่างอิสระคนเดียว ไปสู่การเรียนรู้แบบ ฟังพาทอาศัยกัน

ในการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนแม้จะใช้คอมพิวเตอร์อย่างอิสระคนเดียว แต่ ในการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สนทนา อภิปราย ผู้เรียนจะต้องฟังพาทอาศัยกัน ให้ความรู้ ร่วมมือกันโดยฝ่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นวิธีการเรียนแบบร่วมมือจึงเป็นกรอบแนวคิดหนึ่งในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะนำรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือไปใช้ในการพัฒนารูปแบบในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

#### 4. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนรับผิดชอบ ในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผลความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง เป็น ลักษณะซึ่งผู้เรียนทุกคนมีอยู่ในขณะที่อยู่ในสถานการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถถ่ายโครงการ เรียนรู้และทักษะที่เกิดจากการเรียนจากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้ (Hiemstra, 1994) ดิกสัน (Dixon, 1992) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นกระบวนการเรียนที่ ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหา ผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรืออาจจะไม่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ได้ ในการกำหนดพฤติกรรมตามกระบวนการดังกล่าว

การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานจากทฤษฎีกลุ่มมานุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความคิดเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ ดังที่มีผู้กล่าวไว้ว่า มนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับความดี มีความเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง สามารถหาทางเลือกของตนเอง มีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างไม่มีขีดจำกัด มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และต่อผู้อื่น (Elias and Merriam, 1980 อ้างถึงใน Hiemstra and Brockett, 1994) เป็นแนวคิดที่ สอดคล้องกับนักจิตวิทยามนุษยนิยมที่แสดงแนวคิดไว้เหมือนกันว่า มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพ และมีความโน้มเอียงที่จะใส่ใจ ใฝ่รู้ ขวนขวายเรียนรู้ด้วยตนเอง มนุษย์สามารถรับผิดชอบพฤติกรรมของตนเอง และถือว่าตนเองเป็นคนที่มีความ (Roger, 1969; Comb, 1982; Maslow, 1987 อ้างใน สุรางค์ ไคว่ตระกูล, 2533)

บลอคเก็ตต์ และฮีมสตรา (1994) ได้สังเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และนำเสนอแบบการเน้นความรับผิดชอบส่วนบุคคล ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึงบุคคลมีความเป็นเจ้าของความคิดและการกระทำเป็นของตนเอง สามารถควบคุมศักยภาพในการตนเองในทิศทางที่ได้เลือก จากทางเลือกหลาย ๆ ทาง และยอมรับผลการกระทำที่จะเกิดจากทางเลือกที่ตน ได้ตัดสินใจเลือกไว้ สามารถควบคุมได้ตอบกับสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. กระบวนการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมีลักษณะดังนี้
  - 2.1 มีเป็นศูนย์กลางที่เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น
  - 2.2 มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่พร้อม
  - 2.3 มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.4 มีการประเมินผลการเรียนรู้
  - 2.5 เป็นการสอนรายบุคคลซึ่งมีลักษณะของการเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการ เรียน
3. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่เป็นลักษณะและบุคลิกภาพของผู้เรียน คือลักษณะ บุคคลที่นำไปสู่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นทั้งปัจจัยภายในที่จูงใจให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำ และเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ
4. การนำตนเองในการเรียนรู้ เป็นลักษณะที่มองเห็นได้ในสภาพของการเรียนรู้ที่ ต่อเนื่องและจะได้ผลสูงสุดเมื่อนำตนเองสอดคล้องสมดุกับโอกาสการเรียนรู้ ด้วยการนำตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญมี 2 ประการ คือ ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียนที่มีค่านิยม เจตคติ และความสามารถที่จะ รับผิดชอบควบคุมจัดการกับตนเองได้ กับลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีศูนย์กลาง อยู่ที่ตัวผู้เรียน ที่มีความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ความ เข้าใจกระบวนการคิด การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติดำเนินไปตามแผน และประเมินผล การเรียน

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีองค์ประกอบหลากหลายตามแนวคิดของนักการศึกษา คาร์ (Carre, 1994) เป็นผู้หนึ่งที่ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ซึ่งมี ส่วนประกอบ 7 ประการดังนี้

1. โครงการการเรียนรู้รายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกัน
2. สัญญาการเรียน เป็นข้อตกลงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายและหลักการแห่งสถาบันการศึกษา
3. กำหนดเวลาสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้กับผู้สอน
4. ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นแหล่งความรู้ คอยให้คำแนะนำ
5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด จัดเตรียมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้เป็น ศูนย์การเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด ศูนย์สื่อการศึกษา แหล่งความรู้สนับสนุนต่าง ๆ
6. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นตลอดเวลา เพราะผู้เรียนอยู่ในสังคมจำเป็นต้องติดต่อกับคนอื่นตลอดเวลา
7. การประเมินผล ผู้สอนจะต้องติดตาม สังเกตการณ์ผู้เรียนตลอดเวลา เพื่อติดตามประเมินความก้าวหน้าในการเรียน และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

จากแนวความคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จะเห็นว่าเป็นรูปแบบที่เหมาะสมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบสูงในการนำตนเอง ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดหาทรัพยากร แหล่งข้อมูลให้พร้อม และจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จึงเป็นแนวคิดหนึ่งที่สนับสนุนการวิจัยนี้

## 5. การสอนรายบุคคล

รูปแบบการสอนรายบุคคลเป็นอีกกรอบแนวคิดหนึ่งของการวิจัยเรื่องนี้ ทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นรูปแบบที่ผู้เรียนต้องดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกเวลาศึกษา และเลือกกิจกรรมที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต วชิราพร อัจฉริยะโกศล (2537) กล่าวถึงลักษณะ และองค์ประกอบหลายประการของการสอนรายบุคคล จากการศึกษาพบว่าการสอนรายบุคคลมีลักษณะและองค์ประกอบที่เอื้อต่อการเรียนการสอนด้วย เครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. การสอนรายบุคคลมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยอัตรา  
ช้าเร็วได้ตามระดับความสามารถของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์  
การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ผู้เรียนสามารถใช้ในเวลาใดก็ได้ และนานเท่าใดก็ได้
2. ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนเลือก  
ศึกษาในเรื่องที่ตนเองสนใจ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจแตกต่างกัน
3. ผู้เรียนมีอิสระในการประเมินผลการเรียน ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกวิธีการ  
วัดผล และเวลาในการประเมินผลควรยืดหยุ่นและสนองความต้องการผู้เรียน การ  
ประเมินควรกระทำตลอดในขณะที่กำลังศึกษาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รู้  
ความก้าวหน้าในการเรียนของตน
4. การมีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน ผู้เรียนไม่ต้องเรียนในห้องอย่างเดียว อาจ  
เลือกเรียนที่ใดที่มีความพร้อมในการติดต่อกับครูช่วย
5. การมีอิสระในการเลือกรูปแบบการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จึง  
จำเป็นจะต้องให้โอกาสกับผู้เรียนแต่ละคน ได้เลือกรูปแบบการเรียนที่ตนเห็นว่า  
จะเป็นประโยชน์ในการเรียนของตน
6. ก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนรายบุคคลอย่างสูง

จะเห็นได้ว่าการสอนรายบุคคลเป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่เอื้อการเรียนการสอนทาง  
อินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสรรหาออกแบบและ  
พัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนที่สนองการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา

## 6. การสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม

วิธีการสอนดังกล่าวนี้ไม่สามารถกำหนดได้ว่าเป็นรูปแบบใด ผู้วิจัยได้อ่านเอกสาร  
อิเล็กทรอนิกส์จากเวปไซด์เว็บบ พบว่าการสอนทางอินเทอร์เน็ตใช้วิธีการสอนที่หลากหลายแบบ วิธีการ  
หนึ่งที่พบคือ ใช้วิธีการสอนคล้ายกับการสอนแบบโปรแกรม หรือการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย  
(Computer-Aided Instruction) โดยเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการ  
เรียน ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ เสนอเนื้อหาความรู้เป็นสิ่งเราให้ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนฝึกปฏิบัติมี  
ปฏิสัมพันธ์ด้วยการตอบสนอง ทำกิจกรรม ทดสอบความรู้ ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับ และ  
เสริมแรง กระบวนการสอนดังกล่าวเป็นแนวคิดของนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม โดยสกินเนอร์  
(Skinner, 1968) เจ้าของทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์ (Operant Conditioning) ได้  
นำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน หรือการสอนแบบโปรแกรม โดย

ให้ความสำคัญกับการให้เนื้อหาบทเรียนเป็นสิ่งเรา แบ่งบทเรียนเป็นส่วนย่อย ๆ และการใช้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรม และสิ่งสำคัญคือการใช้ข้อมูล ป้อนกลับด้วยการเสริมแรง (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2533)

แนวการสอนดังกล่าวนี้ นักการศึกษาได้นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่าง แพร่หลายโดยเฉพาะ ในการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน หรือ การสอนด้วยโปรแกรมใน ขณะเดียวกัน กายได้เสนอกระบวนการสอน 9 ขั้น ซึ่งใช้กระบวนการสอนตามแนวคิดของ นักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ซึ่งได้รับการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (Alessi and Trollip, 1991; Smith and Boyce, 1984) และการสอนทางเครือข่าย คอมพิวเตอร์ (Mitchell, 1997)

การเรียนการสอนในแต่ละสถานการณ์ อาจใช้รูปแบบหนึ่ง หรือใช้รูปแบบการสอน หลาย ๆ แบบผสมผสานกัน ในการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ก็เช่นกัน มีความ หลากหลายในการใช้วิธีการเรียนการสอน อาจเจาะจงใช้รูปแบบหนึ่งอย่างเต็มรูปแบบ หรือ ใช้เพียงบางขั้นตอน ผสมผสานกับรูปแบบอื่น จึงไม่สามารถกำหนดได้ว่าเป็นรูปแบบใด การ จัดการเรียนการสอนตามจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมที่ผู้วิจัยสรุปมา ก็เช่นกันไม่อาจกำหนดได้ว่าเป็น รูปแบบใด แต่ก็ยังเป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็น แนวทางในการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำผลการศึกษาไปกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตต่อไป

## 7. กระบวนการเรียนการสอนของกายเย

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดของกายเย (Gagne, 1977) มีเป้าหมายมุ่งให้ ผู้เรียนเชื่อมโยงการจัดสภาพการเรียนการสอนอันเป็นสภาวะภายนอกตัวผู้เรียน ให้สอดคล้องกับ กระบวนการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นมาภายในสมองของคนเราซึ่งมีการ ทำงานของสมองคล้ายกับการทำงานของคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนของกระบวนการสอน มีดังนี้

### 1. การสร้างความสนใจ

เป็นการขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียนเป็นแรงจูงใจที่เกิดจากสิ่งยั่วยุ ภายนอก และแรงจูงใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนเองด้วย ผู้สอนอาจใช้วิธีการสนทนาซักถาม ทาย ปัญหา หรือมีวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวและมีความสนใจที่จะเรียนรู้

## 2. แจ้างจุดประสงค์

เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลของการเรียนบทเรียนนั้นโดยเฉพาะลงไปเพื่อให้ผู้เรียนเห็น เห็นประโยชน์ในการเรียน เห็นแนวทางของการจัดการกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนของตนได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามแนวที่นำไปสู่จุดหมายปลายทางได้เป็นอย่างดี

## 3. กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้ที่จำเป็น

เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยง ให้เกิดการเรียนรู้ความรู้ใหม่ เนื่องจากการเรียนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง การเรียนรู้ความรู้ใหม่ต้องอาศัยความรู้เก่าเป็นพื้นฐาน

## 4. เสนอบทเรียนใหม่

การเสนอบทเรียนใหม่ เป็นการเริ่มกิจกรรมของบทเรียนใหม่โดยใช้วัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาประกอบการสอน

## 5. ชี้แนวทางการเรียนรู้

เป็นการบอกแนวทางให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตัวของเขาเอง ผู้สอนอาจจะแนะนำวิธีการทำกิจกรรมแนะนำแหล่งค้นคว้าเป็นการนำทางให้แนวทางให้ผู้เรียนไปคิดเอง

## 6. การฝึกปฏิบัติ

เป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัด ทำการบ้าน เป็นการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

## 7. การให้ข้อมูลป้อนกลับ

ผู้สอนแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า ผลการปฏิบัติกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมานั้นถูกต้องหรือไม่เพียงใด

## 8. การประเมินผลการเรียนตามวัตถุประสงค์

ผู้สอนวัดและประเมินผู้เรียนว่าสามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้อของบทเรียนเพียงใด อาจทำการวัดโดยการใช้ข้อสอบ แบบสังเกต การตรวจผลงานหรือการสัมภาษณ์แล้ว แต่ว่าจุดประสงค์นั้นต้องการวัดพฤติกรรมการด้านใด

## 9. ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนสุดท้าย การย้ำ ทบทวนการเรียน ที่ผ่านมาเพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรม การเรียนรู้ที่ฝังแน่นขึ้น กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็นแบบฝึกหัด การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ รวมทั้งการให้ทำการบ้าน การทำรายงานหรือหาความรู้ เพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชาและกับ ผู้เรียนทุกระดับอายุ และมีนักศึกษานำมาเป็นแนวทางการออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนและออกแบบการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน และผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่ ๆ ได้อย่างมีความหมาย โดยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ และช่วยให้ผู้สอนตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนว่าเป็นตามจุดประสงค์หรือไม่ สามารถช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทีด้วยข้อมูลป้อนกลับ

## 8. วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ

ทิตนา แชมณี (2544) ได้วิเคราะห์การสอนวิธีต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะเฉพาะ ของวิธีสอน แต่ละวิธี ดังนี้

### 1. วิธีการสอนโดยใช้การบรรยาย (Lecture)

#### 1.1 ความหมาย

วิธีสอนโดยใช้การบรรยาย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการพูด บอก เล่า อธิบาย สิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียน ชักถาม แล้วประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

#### 1.2 วัตถุประสงค์

วิธีสอนโดยการบรรยายเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้เรียนรู้เนื้อหาสาระ หรือข้อความจำนวนมากพร้อมๆ กันได้ในเวลาที่จำกัด

#### 1.3 องค์ประกอบสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของวิธีสอน

- 1.3.1 มีเนื้อหาสาระ หรือข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
- 1.3.2 มีการบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย)
- 1.3.3 มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการบรรยาย

#### 1.4 ขั้นตอนสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของการสอน

- 1.4.1 ผู้สอนเตรียมเนื้อหาสาระที่จะบรรยาย
- 1.4.2 ผู้สอนบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย) เนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
- 1.4.3 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

## 1.5 เทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยใช้การบรรยายให้มีประสิทธิภาพ

### 1.5.1 การเตรียมการบรรยาย

การบรรยายที่ดี ต้องอาศัยการเตรียมการที่ดี ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาสาระที่จะบรรยายให้เข้าใจแจ่มแจ้ง หากพบว่า มีจุดใดที่ตนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้ง หรือมีข้อสงสัย ควรศึกษาค้นคว้าให้กระจ่างก่อน ต่อจากนั้นควรคัดเลือกว่า เนื้อหาสาระใดมีความจำเป็นหรือมีประโยชน์ต่อผู้เรียนของตนเพียงใด เนื้อหาใดไม่จำเป็นอาจตัดออก ต่อไปควรจัดลำดับเนื้อหาสาระว่า สิ่งใดควรพูดก่อน พูดหลัง และจะเชื่อมโยงกันอย่างไร ในเนื้อหาสาระแต่ละส่วนมีส่วนใดที่ยังคลุมเครือ ควรหาตัวอย่างประกอบ หรือควรใช้สื่อใดช่วย และควรแสวงหาเทคนิคในการนำเสนอสาระแต่ละส่วนให้น่าสนใจ ทำทหายความคิดและเข้าใจได้ง่าย ซึ่งอาจจะเป็นการใช้คำถามกระตุ้น หรือ การเล่าประสบการณ์ที่แปลกใหม่ หรือนำเสนอปัญหาที่ทำทหายความคิดก่อนการบรรยาย ผู้สอนควรมีโครงร่าง (outline) สำหรับการบรรยาย และมีเอกสารการประกอบการบรรยายแจกให้แก่ผู้เรียน

### 1.5.2 การบรรยาย

เมื่อเริ่มการบรรยาย ผู้บรรยายควรเร้าความสนใจของผู้เรียน และพยายามรักษาความสนใจนั้นให้คงอยู่ตลอดการบรรยายด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น

- การใช้ปัญหาเป็นสื่อเร้า เช่น ใช้ข่าว เหตุการณ์สำคัญและกรณีตัวอย่างต่าง ๆ
- การใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความสามารถของตนในเรื่องนั้น
- การใช้สื่อประกอบ เช่น ใ้แผ่นใส ภาพ สไลด์ เทปเสียง วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- การใช้การซักถามประกอบการบรรยาย
- การใช้กิจกรรมประกอบการบรรยาย เช่น การอภิปรายกลุ่มย่อย การสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม การทดลองปฏิบัติ เป็นต้น
- การยกตัวอย่างการอธิบาย
- การใช้อารมณ์ขัน
- การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม และแสดงความคิดเห็น

### 1.5.3 การอภิปราย และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ก่อนยุติการบรรยาย ผู้บรรยายควรสรุปสาระสำคัญของการบรรยาย และควรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือเปิดอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ต่อจากนั้นควรมีการทดสอบ



การเรียนรู้ของผู้เรียนในเรื่องที่บรรยายด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสุ่มถามผู้เรียน หรือการให้ทำแบบทดสอบ เป็นต้น

### 1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการสอนโดยใช้การบรรยาย

#### 1.6.1 ข้อดี

- เป็นวิธีการสอนที่ใช้เวลาน้อย เมื่อเทียบกับวิธีสอนแบบอื่น ๆ
- เป็นวิธีสอนที่ใช้กับผู้เรียนจำนวนมากได้
- เป็นวิธีสอนที่สะดวก ไม่ยุ่งยาก
- เป็นวิธีสอนที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้มาก

#### 1.6.2 ข้อจำกัด

- เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทน้อย จึงอาจทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการบรรยาย
- เป็นวิธีสอนที่อาศัยความสามารถของผู้บรรยาย ถ้าผู้บรรยายไม่มีศิลปะในการบรรยายที่ดึงดูดใจผู้เรียน ผู้เรียนอาจขาดความสนใจ และถ้าผู้สอนขาดการเรียบเรียงเนื้อหาสาระอย่างเหมาะสม ผู้เรียนอาจเกิดความไม่เข้าใจ และไม่สามารถซักถามได้ (ถ้าผู้บรรยายไม่เปิดโอกาส)
- เป็นวิธีสอนที่ไม่สามารถสนองตอบความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล

### การสอนบรรยาย

(Peter Cantillon : <http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/326/7386/437>, 5/6/2004)

การบรรยายหรือการสอนกลุ่มใหญ่เป็นวิธีการที่เก่าแก่วิธีหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อดี ก็คือยังเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้และความคิดรวบยอดแก่นักเรียนกลุ่มใหญ่ ใช้สร้างความสนใจ อธิบายความคิดรวบยอด สร้างแกนความรู้ และสร้างการเรียนรู้โดยตรงแก่นักเรียน

แต่อย่างไรก็ตาม วิธีสอนแบบบรรยายนี้อาจไม่เหมาะแก่การสอนทักษะ การเปลี่ยนทัศนคติ หรือการคิดเป็นระบบที่สูงขึ้น การบรรยายกลุ่มใหญ่มักทำให้เกิดความเบื่อหน่ายซึ่งง่ายที่นักเรียนรับข้อมูลแต่มีโอกาสในการคิด วิเคราะห์ ความรู้ที่ได้รับน้อยมาก

จะอย่างไรให้นักเรียนเรียนได้มากและมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน จะเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบต่อไป

เริ่มจากการเตรียมเนื้อหาให้เหมาะสมตามขอบข่ายของวิชาที่เรียน ซึ่งจะช่วยให้ครูเตรียมการบรรยายได้เหมาะสมกับนักเรียน คำถามที่สำคัญสำหรับครูที่สอนแบบบรรยายก็คือ “จะช่วยให้ นักเรียนเรียนรู้อย่างไรจากการฟังบรรยาย” มีหลายวิธีการด้วยกัน ดังนี้

1. ใช้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมเพื่อแสดงหลักการที่เป็นนามธรรม
2. แจกเอกสารการบรรยายที่มีเฉพาะภาพ แล้วเว้นที่ไว้ให้นักเรียนเขียนได้
3. แจกเอกสารที่เป็นแผนภูมิบางส่วน แล้วให้นักเรียนเติมข้อมูลขณะเรียน หรือหลังเรียน
4. มีช่วงหยุดเพื่อให้นักเรียนได้เขียนบันทึกบ้าง
5. ตรวจสอบความเข้าใจ โดยใช้คำถามหรือการทดสอบแบบสั้น ๆ

### **การเตรียมการสอนแบบบรรยาย**

ควรแยกให้ชัดเจนว่าอะไรเป็นส่วนที่เป็นความรู้ (Knowledge) และอะไรเป็นส่วนที่เป็นความคิดรวบยอดที่จำเป็น (Need to know) กับส่วนที่น่าสนใจแต่ไม่ใช่เป็นแก่นของเนื้อหา (Nice to know)

เป้าหมายของการบรรยายควรระบุไว้ชัดเจน (หวังจะให้การบรรยายครั้งนี้บรรลุผลอะไร) จะช่วยให้กำหนดวิธีสอนและโครงสร้างการสอนได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้ความรู้ใหม่และความคิดรวบยอดใหม่ ก็ควรใช้วิธีการบรรยายแบบดั้งเดิมจะเหมาะสมกว่าวิธีอื่น ๆ เป็นต้น

ในทางตรงกันข้าม ถ้าเป้าหมายของการบรรยายเป็นการทำให้นักเรียนตระหนักถึงวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาทางคลินิกธรรมดา การใช้วิธีสอนแบบการยกประเด็นปัญหาแล้วหาทางเลือกหลาย ๆ วิธีและอภิปราย น่าจะเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกว่า

### **การเลือกใช้สื่อประกอบการสอน**

เมื่อเลือกเนื้อหาที่จะบรรยายและเตรียมการสอนแล้ว ข้อที่ควรพิจารณาอีกประการหนึ่ง ก็คือ จะถ่ายทอดเนื้อหาอย่างไร การใช้สื่อควรเป็นสื่อชนิดใด เช่น สไลด์ แผ่นใส เอกสารการสอนแบบทดสอบย่อย ฯลฯ สื่อที่เหมาะสมที่สุดก็จะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับขนาดห้อง หัวข้อการสอน วิธีสอน ซึ่งควรคำนึงถึงสื่อต่อไปนี้

1. มีสื่ออะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการสอนเรื่องที่จะสอนได้

2. ครูคุ้นเคยกับการใช้สื่อประเภทไหน (บางทีก็ไม่ควรทดลองสื่อใหม่ ๆ ในการสอน)
3. สื่ออะไรที่จะสามารถแสดงให้เห็นถึงความคิดรวบยอดและเรื่องราวที่จะสอนนักเรียนได้ดีที่สุด
4. สื่ออะไรที่จะช่วยเราให้นักเรียนเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้ตลอดการบรรยาย

### การเริ่มต้นการบรรยาย

สิ่งที่สำคัญในขณะเริ่มนี้ จะต้องทำให้นักเรียนรู้สึกศรัทธาในการที่จะเรียนต่อไป ดังนั้นการบรรยายสรุปสั้น ๆ ในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วและเน้นย้ำให้เห็นประเด็นสำคัญและจุดประสงค์ในการเรียนครั้งนี้ จะช่วยให้ทั้งครูและนักเรียนเริ่มต้นกันได้ง่ายขึ้น ถ้าเป็นการสอนนักเรียนกลุ่มใหม่ ก็อาจต้องบอกกฎเกณฑ์เบื้องต้นในการเรียนเสียก่อน เช่น “ปิดโทรศัพท์มือถือเสียก่อน” หรือ “ถ้าอยากรู้จะถามคำถามก็ถามได้ตลอดเวลา” เป็นต้น

### เอกสารการสอน

- เอกสารการสอนจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น ถ้าให้นักเรียนได้มีเวลาฟังและคิดมากขึ้น
- เอกสารการสอนควรมีพื้นที่ว่างให้นักเรียนได้ใช้เพื่อจดบันทึกหัวข้อสำคัญ
- เอกสารการสอนควรเป็นการสรุปเนื้อหาหลัก ๆ โดยไม่ต้องมีการอธิบายอะไรอีก
- เอกสารการสอนอาจใช้เพื่อให้เกิดความรู้โดยตรงได้ โดยมีแบบฝึกหัดและคำถาม พร้อมทั้งคำแนะนำในการอ่าน

### การเราให้นักเรียนมีส่วนร่วม

นักเรียนจะเรียนได้ดี ต้องเรียนด้วยการ “กระทำ” อย่างไรก็ตามนักเรียนที่นั่งเรียน ฟังการบรรยายเฉย ๆ ก็สามารถเพิ่มขีดการเรียนรู้ได้

อย่างไรก็ตาม ครูสามารถใช้วิธีการหลาย ๆ อย่างในการเราให้นักเรียนตื่นตัว มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนได้

ความตั้งใจของนักเรียน (และการจำได้) จะดีที่สุดในตอนเริ่มต้นและตอนจบ การจำได้สามารถพัฒนาได้โดยการเปลี่ยนรูปแบบการบรรยาย ซึ่งจำเป็นจะต้องวางแผนการสอนที่ต้องคิดถึงกิจกรรมต่าง ๆ แบบฝึกหัดที่จะสอดแทรกเข้ามาขณะสอน

### การถามคำถาม

เป็นการดีที่จะมีการถามคำถามนักเรียนเป็นช่วง ๆ ตลอดการบรรยาย เพื่อดูความเข้าใจ และทำให้มีการแสดงความคิดเห็นกัน ครูหลายคนก็ตามคำถามแล้วก็ตอบเองควรคอยคำตอบที่จะมีตอบกลับมา นักเรียนต้องใช้เวลาบ้างในการที่จะเปลี่ยนจากผู้ฟังมาเป็นผู้คิด กลเม็ดง่าย ๆ คือ ครูนับในใจอย่างช้า ๆ ถึงสิบ ซึ่งก็มักได้คำตอบแน่นอน

### เปิดให้นักเรียนได้มีโอกาสถามครูบ้าง

วิธีการที่ดีก็คือ บอกให้นักเรียนถามคำถามครูได้ โดยอาจบอกให้ช่วยกัน 2-3 คน สร้างคำถาม แล้วถามครู อาจสุ่มเรียกให้ถามก็ได้ เมื่อนักเรียนถามคำถาม ครูควรพูดคำถามของนักเรียนซ้ำให้ดังทั่วทั้งห้องเรียนเพื่อให้ทุกคนได้ยินด้วย แล้วก็ลองหาคำตอบจากนักเรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนก่อนที่จะครูจะเสริมเพิ่มเติมคำตอบให้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างการปฏิสัมพันธ์ขึ้นได้

### การระดมสมอง (Brainstorming)

เป็นการช่วยกันระดมความคิดในหัวข้อ ประเด็นการเรียนรู้ ที่เรียนอยู่ โดยครูจะเขียนข้อคิดเห็น คำตอบของทุกคนบนกระดาน แผ่นใส โดยไม่ต้องแสดงความคิดเห็นใด ๆ หลังจากนั้นสักครู อาจเป็น 2-3 นาที ทุกคนก็กลับมาดูคำตอบพร้อมกันทั้งชั้น คำตอบนั้นอาจนำไปใช้ในการสอนครั้งต่อไป คำตอบต้องเขียนให้ทุกคนมองเห็นชัดเจน

### กลุ่มซุบซิบ (Buzz group)

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยให้จับกลุ่มกันเอง 2-5 คน ใช้เวลา 2-3 นาที ในการตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด แก้ปัญหา หลังจากนั้นก็อาจบรรยายต่อหรือเรียกให้แต่ละกลุ่ม 2-3 กลุ่ม เสนอผลของกลุ่ม นักเรียนไม่จำเป็นต้องจัดที่นั่งใหม่ หันไปจับกลุ่มกับคนที่นั่งโต๊ะหลังหรือข้าง ๆ ก็ได้

### การทดสอบย่อย (Mini-assessments)

การทดสอบย่อย หรือการทำแบบฝึกหัด จะช่วยให้นักเรียนพบช่องว่างในการเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ใหม่มาใช้ การทดสอบย่อยจะช่วยให้ครูผู้สอนวัดผลได้ว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีเพียงใด อาจตามนักเรียนให้เติมตัวในช่องว่าง แบบสอบถามชนิดเลือกตอบหรือที่เรียกว่า one minute paper คือ ตอบแบบสั้น ๆ ภายใน 1 นาที บนกระดาษที่แจกให้

### การจบการบรรยาย

ในตอนท้ายของการบรรยาย มันเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องสรุปหัวข้อประเด็นที่สำคัญ ๆ แล้ว ซึ่งให้นักเรียนเห็นว่าจะเรียนอะไรต่อไป อาจเสนอด้วยสไลด์ หรือแผ่นใส หรือ อาจใช้เอกสารประกอบการบรรยายที่แจกให้ แล้วดูเฉพาะหัวข้อสำคัญ ๆ นักเรียนอาจต้องทำแบบฝึกหัดแบบฝึกหัดเพิ่มเติม อ่านเพิ่มเติม ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากการเรียนในชั้นเรียน การให้นักเรียนตอบคำถามในกระดาษคำตอบแบบ One-minute paper จะทำให้นักเรียนแยกแยะความคิดรวบยอด และสิ่งที่ต้องการความกระจ่างอีก

### การประเมินผลการสอบแบบบรรยาย

การฝึกทำให้เกิดความสมบูรณ์ แต่การพัฒนาการสอนแบบบรรยาย จะต้องมีการวัดผลภาคปฏิบัติด้วย จึงจะช่วยให้เกิดประโยชน์จริง ๆ การประเมินผลก็เป็นการตอบคำถามว่า “How did I do?” หรือ “นักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว”

ถ้าให้นักเรียนเป็นตัวสะท้อนผลการสอน ก็อาจประเมินได้ ดังนี้

- อ่านที่นักเรียนจดบันทึกขณะที่ครูสอน จะทำให้ทราบว่า นักเรียนเรียนรู้อะไรและเข้าใจหรือไม่
- ถามนักเรียนปากเปล่า แต่ละคน
- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบบน “ one minute paper ”
- ให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม

ถ้าต้องการดูผลการสอนของตนเองและการถ่ายทอด การใช้วิธีสังเกตการสอนจะเป็นตัวให้ผลการวัดที่ดี อาจทำได้ดังนี้

- บอกให้บุคคล มาสังเกตการสอนบางส่วนหรือตลอดการสอนแล้วให้บอกผลการสังเกตหลังจากสอนเสร็จแล้ว ควรบอกผู้สังเกตว่าต้องการให้สังเกตอะไรบ้าง เช่น ความชัดเจน ความเหมือนจริง และประสิทธิภาพของสื่อที่ใช้
- ถ่ายบันทึกเป็นวีดิทัศน์สำหรับดูเอง แล้วให้คนอื่นช่วยดูแลภายหลังอีกที

### สรุปจบ

การสอนแบบบรรยายยังคงเป็นวิธีการแบบธรรมดา ๆ วิธีหนึ่งซึ่งใช้ทั้งในระดับประถมและมัธยม หรืออุดมศึกษา ความนิยมที่มีมาต่อเนื่องเช่นนี้ก็เพราะเป็นวิธีการที่ช่วยถ่ายทอดความรู้ใหม่

ความคิดรวบยอดใหม่ ซึ่งที่นี้ได้นั้นถึงการวางแผนการสอนการบรรยายที่ดี และการทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

### **การสอนและการเรียนแบบกลุ่มใหญ่**

Dr.Judith A. Kuit ได้เขียนไว้ในหนังสือเรื่อง "Teaching and Learning with Large Groups" (Dr.Judith A. Kuit, LDS ext. 3188, "Teaching and Learning with Large Groups", Survival skills.) กล่าวว่าการสอนในมหาวิทยาลัย การสอนแบบกลุ่มใหญ่ โดยทั่วไปหมายถึง การสอนแบบบรรยายโดยมีนักศึกษาเข้าเรียน 50-250 คน ใช้เวลาสอน 50-55 นาที แสดงให้เห็นว่ามีการสอน แต่ไม่จำเป็นต้องแสดงว่าให้เกิดการเรียนรู้ ข้อมูลต่อไปนี้จะพยายามช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี และให้นักศึกษาเป็นผู้เรียนที่ดี หากไม่เคยเรียนแบบบรรยายมาก่อน ให้ทดลองดูและจำไว้ว่า มันเหมือนกับอะไรในฐานะเป็นผู้เรียน และจำกัดความคำว่า การเป็นผู้บรรยายที่ดีเป็นอย่างไร ถามเพื่อนร่วมงานดูว่าจะชอนั่งฟังการบรรยายจะเป็นอะไรหรือไม่

### **การวางแผนและเตรียมการ**

1. ก่อนเริ่มการเตรียมการสอนแบบบรรยาย ถามตนเองดูก่อน ใน 2 คำถามต่อไปนี้ เพื่อช่วยในการวางแผน  
คำถามแรก – เป็นการบรรยายประเภทไหน (Smith, 1997) ที่เราต้องการ เช่น ให้วิธีการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ทำท่าย จัดองค์การ หรือให้ความรู้ทั่ว ๆ ไป เป็นต้น  
คำถามที่สอง – เราต้องการให้นักศึกษาทำอะไรขณะที่สอนเช่นเรื่อย ๆ ไป ตื่นตัว หรือมีส่วนร่วมปฏิสัมพันธ์ ฟังอย่างเดียว จดบันทึก ถามคำถาม เป็นต้น
2. ทำความกระจ่างในสิ่งที่เราต้องการให้เกิดความสำเร็จในการสอน เขียนลงในกระดาษให้ชัดเจน สิ่งเหล่านี้จะเป็นจุดมุ่งหมายของการบรรยาย อะไรที่เราต้องการให้นักศึกษาทำได้ และเข้าใจได้ในที่สุด เขียนลงให้ชัดเจนเพราะจะเป็นผลที่ได้จากการเรียน ซึ่งอาจเขียนได้ในลักษณะดังนี้ "เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้ว นักศึกษาสามารถที่จะ....."

จุดประสงค์และผลลัพธ์ที่ได้ต้องเป็นจริง และเหมาะสมกับเหตุการณ์ โดยพิจารณาจาก Bloom's Taxonomy (Bloom et al., 1956) ซึ่งแสดงไว้ในตาราง โดยใช้คำกริยาต่าง ๆ กำหนดระดับ บลุมได้กำหนดตารางแสดงจุดประสงค์ไว้เป็นลำดับกันซึ่งช่วยให้เขียนจุดประสงค์ ผลการเรียนรู้ การบรรยายปกติจะประสบความสำเร็จ ใน 2 ระดับแรก ขณะที่การมีปฏิสัมพันธ์จะทำให้ประสบความสำเร็จสูงขึ้น

ตารางที่ 2.3 ลำดับชั้นของบลูม

Step1	Step2	Step3	Step4	Step5	Step6
Know	Understand	Apply	Analyze	Synthesis	Evaluate
คำจำกัด ความ (Define)	แปล (Translate)	แปล ความหมาย (Interpret)	บอกความ ต่าง (Distinguish)	ประกอบ (Compose)	ตัดสิน (Judge)
พูด/ทำตาม (Repeat)	พรรณนา (Describe)	ประยุกต์ใช้ (Apply)	วิเคราะห์ (Analyze)	วางแผน (Plan)	ตีค่า (Appraise)
บันทึกไว้ (Record)	อธิบาย (Explain)	แสดงละคร (Dramatize)	คำนวณ (Calculate)	ออกแบบ (Design)	ให้คะแนน (Rate)
สัมพันธ์กัน (Relate)	แสดง ความรู้สึก (Express)	ฝึกหัด (Practice)	จัดลำดับ (Arrange)	ตั้งสูตร (Formulate)	เปรียบเทียบ (Compare)
ขีดเส้นใต้ (Underline)	แยกประเภท (Identify)	วาดภาพ (Illustrate)	เรียงอันดับต่อ กัน (Assemble)	เปรียบเทียบ (Compare)	ทบทวน (Revise)
	กำหนดพื้นที่ (Locate)	ปฏิบัติการ (Operate)	รวบรวม, สะสม (Collect)	บอกความ ต่าง (Contrast)	ประเมินผล (Assess)
	ระลึกได้ (recognize)	ทำตาราง (Schedule)	สร้างขึ้น (Create)	ตรวจสอบ (Inspect)	ประมาณค่า (Estimate)
		ร่างภาพ (Sketch)	จัดองค์กร (Organize)	โต้เถียง (Debate)	วัดผล (evaluate)
		ใช้ (Employ)	เตรียมการ (Prepare)	ถามคำถาม (Question)	
			ตีค่า (appraise)	จัดประเภท (Categorize)	
				จัดการ (Manage)	

1. ทำโน้ตในวิชาที่จะบรรยายและให้ยึดจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ เมื่อเขียนเนื้อหาแล้ว ให้กลับไปเลือกหัวข้อที่เป็นประเด็นที่สำคัญที่สุด จะเป็นการดีกว่าถ้าเลือกเฉพาะประเด็นที่สำคัญ ๆ 2-3 ประเด็นมากกว่าจะให้เนื้อหามากเกินไป อธิบายประเด็นที่เลือกด้วยการอธิบายข้อเท็จจริง เตรียมตัวอย่างที่น่าสนใจ สัมพันธ์กันและมีหลักฐานสนับสนุน
2. จัดโครงสร้างของประเด็นที่เลือก และเรียงลำดับให้เป็นลำดับขั้นตามจริง
  - บอกว่ากำลังจะสอนอะไร (เป็นการแนะนำหรือนำเข้าสู่บทเรียน)
  - สอน (เนื้อหา)
  - บอกว่าได้สอนอะไรไปแล้ว (สรุป)
3. จะบรรยายอย่างไร นักศึกษาจะทราบอย่างไรว่าเขาอยู่ที่ไหน จำไว้ว่าต้องรวมสิ่งเหล่านี้ เวลาที่จะเคลื่อนจากตอนหนึ่งไปยังอีกตอนหนึ่ง
4. แต่ละตอนจะใช้เวลาเท่าไร ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากที่สุดข้อหนึ่งถ้าไม่มีประสบการณ์ 50 นาที มีค่าเพียงใด
5. การนำเสนอจะต้องเตรียมว่าจะพูดอะไร จะพูดอย่างไร ควรจะสรุปสั้น ๆ ชัดเจน น่าสนใจ บอกจุดเน้นตั้งแต่เริ่มต้น จำไว้ว่าการสรุปจะเป็นสิ่งสุดท้ายและนักศึกษาจะจำ สรุปหัวข้อสำคัญ เรียงตามความเป็นจริง

## การนำเสนอ

การนำเสนอที่ดีควรมีอุปกรณ์การสอนที่ดี จะใช้สื่ออะไรขึ้นอยู่กับเราจะหาอะไรได้ และคุ้นเคยกับการใช้สื่ออะไร เหมาะสมกับเนื้อหาหรือไม่ พึงระลึกว่าเราใช้มันทำอะไร มันช่วยให้ นักศึกษาได้อะไรจากการใช้สื่อ ควรอธิบายให้นักศึกษาฟังก่อน ถ้าต้องการเจ้าหน้าที่เฉพาะ จะต้องมีการจองก่อน ถ้าจำเป็นควรมีการฝึกการใช้เครื่องมือก่อนใช้จริง ถ้าใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ควรมีหลอดสำรอง นักศึกษามักจะไม่ค่อยชอบคอยเมื่อใช้สื่อ (Smith, 1997) แล้วมีปัญหา ซึ่งมักมีปัญหาดังนี้

- ตัวหนังสือเล็กไป
- ไม่มีพื้นที่ว่างพอสำหรับใส่เนื้อหาลงไป
- เนื้อหามากเกินไป
- ภาพยุ่งเกินไป
- แผ่นใสมากเกินไป



ในการเตรียมแผ่นใส ควรใช้ตัวอักษรขนาด 30 point ถ้าเป็นตัวภาษาอังกฤษควรเลือกแบบ Arial ควรใส่เป็น Key word เพื่อการบรรยาย

### **แผนการสอน (Teaching plan)**

ควรมีข้อมูลต่อไปนี้ เช่น เริ่มจากตรงไหน เวลาใด นักศึกษาเป็นใคร จุดประสงค์และผล การเรียนรู้ เครื่องมือสื่อทัศนศึกษาที่ใช้ ฯลฯ

### **อุปกรณ์การเรียนการสอน (Teaching aids)**

ควรเตรียมทุกอย่างให้พร้อมแล้วนำไปใส่กระเป๋าไว้ให้พร้อมในทุกวันจันทร์ ซึ่งเป็นวันแรกของสัปดาห์ เช่น

- ปากกาเขียนไวท์บอร์ด
- ปากกาเขียนแผนภูมิ พลิค
- ชอล์ก
- ปากกาเขียนแผ่นใส
- ผ้าสะอาดไว้ลบไวท์บอร์ด
- กระดาษทิชชูสำหรับลบแผ่นใส
- กระดาษและปากกาสำรอง
- ตารางโปรแกรมการเรียนการสอน
- แหล่งการสอน

### **ภาษาท่าทาง (Body language)**

ควรเริ่มต้นด้วยสิ่งดี ๆ ผู้สอนต้องชอบสิ่งที่จะสอนก่อน เตรียมการสอนให้ดีจะได้มั่นใจ ไม่ประหม่า ยืนตรง ประสานสายตากับนักศึกษา แต่อย่าเป็นการจ้อง อย่าอาย เคลื่อนไหวไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้เกิดการตื่นตัว เมื่อบรรยายกลุ่มใหญ่ ควรแบ่งนักศึกษาออกเป็น 4 ส่วน แล้วมองดูให้ทั่วทั้ง 4 ส่วน อย่าจ้องมองพื้น หรือเพดาน เพราะมันจะแสดงว่าเราประหม่า จงมั่นใจว่าเสียงดังถึงหลังห้อง ถ้ามีไมโครโฟนก็ใช้ได้ พยายามใช้เสียงให้มีระดับต่าง ๆ อย่าพูดเสียงระดับเดียวตลอด ควรบันทึกเทปการสอนของตนเองเอาไว้ดูถ้าจำเป็น ถ้ามองนักศึกษาดูว่ามองเห็นกระดานดำ ภาพที่ฉาย หรือได้ยินเสียงชัดเจนหรือไม่

### การจัดบรรยากาศการเรียน (Setting the scene)

นักศึกษาอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับผู้บรรยายมาก่อน จึงจำเป็นต้องแนะนำตนเอง มาทำไม จึงมาอยู่ที่นี้ และจะเป็นการดีถ้าได้แจ้งกฎ กติกา มารยาทในการเรียน และบอกสิ่งที่คาดหวังจากนักศึกษาว่าต้องการให้พวกเขาทำอะไรในขณะเรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนและผล การเรียนที่คาดหวัง ขอบข่าย เนื้อหาวิชา เริ่มการบรรยาย พยายามให้นักศึกษาสนใจและมีส่ว นร่วมขณะที่สอน

### การมีส่วนร่วมของนักศึกษา (Involvement)

ความสนใจของมนุษย์โดยเฉลี่ยอยู่ที่เวลานานประมาณ 15-20 นาที ในขณะที่การ บรรยายโดยทั่วไปจะใช้เวลานานประมาณ 60 นาที ความสนใจของนักศึกษาจะสูงในตอนเริ่มแรก และจะลดลงอย่างช้า ๆ หลังจากนั้น พวกเขาจะยังคงตื่นตัวอยู่ถ้ามีส่วนร่วมในการสอน ซึ่งมีอยู่ หลายทางที่จะทำให้ศึกษามีส่วนร่วมในการบรรยาย ตัวอย่างเช่น

1. กำหนดกิจกรรมให้นักศึกษา ได้แก่
  - ให้หัวข้อหรือเอกสารที่เว้นไว้ให้เติม
  - ให้งานเป็นคู่หรือกลุ่ม
  - ให้สรุป จุดบันทึกเอง
2. ตอบรับผลที่เกิดขึ้น
  - บอกให้สรุปประเด็นสำคัญ ๆ จากการฟังบรรยาย
  - แยกคำถาม
  - หยุด เริ่ม ทำต่อไป (stop, start, continue)
3. ปล่อยให้สนทนา
  - เวลาแห่งการถามคำถาม
4. หยุดพัก
5. สราจิตให้นักศึกษาชม
6. บทบาทสมมุติ

### การจดบันทึก (Note taking)

ต้องแจ้งนักศึกษาให้ทราบชัดเจนว่าต้องจดบันทึก เพื่ออะไร นักศึกษาบางคนจะจดทุก อย่างที่ผู้บรรยายพูด บางคนอาจจะทำแค่เป็นแผนภูมิ ต้องบอกให้ชัดเจนว่าตอนใดต้องจด มันจะ เป็นความคิดที่ดีถ้าจะทำสรุปให้นักศึกษาด้วย แต่นักศึกษาบางทีก็ไม่เห็นความสำคัญ ดังนั้นการ

บรรยายจึงควรเป็นอะไรที่เอกสารไม่มี เช่น การเอาส่วนที่เป็นตารางออก หรือแผนภูมิออก เพื่อให้นักศึกษาจะได้ตั้งใจหาข้อมูลเพิ่มเติมเอง หรือบางทีก็อาจให้โอกาสในการใช้สื่อเพิ่มเติม เช่น วิดีทัศน์ เพื่อเน้นในประเด็นที่สำคัญ

ตอบสนองการบรรยาย มันจะมีประโยชน์มากทีเดียวถ้าครูจะชี้ให้เห็นถึงข้อความที่จะนำกลับไปคิดที่บ้าน ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องการให้นักศึกษารู้ ถ้าอย่างอื่นไม่ได้ผล

### **ผลตอบกลับและภาพสะท้อน (Feedback and reflection)**

ครูจะรู้ตัวดีว่าผลการบรรยายดีหรือไม่ แต่บางทีก็ารู้สึกแตกต่างกับความรู้สึกของนักศึกษา พยายามสำรวจดูทั่ว ๆ หลังการบรรยาย และพยายามเดินดูทั่ว ๆ ไปเพื่อดูปฏิกริยาของนักศึกษา ก็จะรู้ได้ว่าดีหรือไม่ดี ตามปกติอาจใช้แบบสอบถามของทางโรงเรียน แต่ถ้าจะทำเองก็ทำได้ ปรึกษากับผู้รู้ก่อนก็จะเป็นการดี มันจะเป็นการดีที่เดียวที่จะใช้เวลา 2-3 นาที ในตอนท้ายของการบรรยาย เพื่อดูผลสะท้อนที่ได้ มันอาจเจ็บปวดแต่ก็มีค่าอย่างมหันต์ที่จะให้เพื่อนที่ไว้ใจได้มานั่งดูการบรรยายของเรา และให้คำแนะนำแก่เรา

### **คำถามสำหรับการประเมินผลตนเองในการบรรยาย**

1. เตรียมการสอนดีหรือไม่
2. อธิบายต่อเนื่องระหว่างหัวข้อขณะนี้กับตอนก่อนหน้านี้ได้ดีเพียงใด
3. ความต่อเนื่องกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง รูปแบบที่เกี่ยวข้องชัดเจนแล้วใช่หรือไม่
4. แนะนำการเรียนได้ดีและอธิบายจุดประสงค์การเรียนแล้วใช่หรือไม่
5. เนื้อหาเรียงลำดับกันใช่หรือไม่
6. อะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุด 3 ประการ ที่ต้องการให้นักศึกษาติดตัวไปจากการฟังบรรยายครั้งนี้
  - .....
  - .....
  - .....
7. มีหลักฐานอะไรว่านักศึกษาได้เรียนรู้สิ่งเหล่านั้น
8. ครูได้เน้น/สรุปประเด็นสำคัญ ใช่หรือไม่
9. มีเนื้อหามากไป/น้อยไป ในเวลาที่กำหนด ใช่หรือไม่
10. ได้บรรยายข้ามหรือไม่ชัดเจนในประเด็นสำคัญ ๆ ใช่หรือไม่
11. เราให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียนเพียงใด

12. ทำให้นักศึกษาสนใจดีเพียงใด
13. ได้มีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาใ้หรือไม่
14. มีกิจกรรมการเรียนที่หลากหลายหรือไม่
15. ได้มีการใช้สื่อ อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม/อย่างชำนาญ หรือไม่
16. เชื่อได้หรือไม่ว่านักศึกษาชอบกับสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้
17. ได้แจ้งให้นักศึกษาทราบถึงการพบปะกับครูนอกชั้นเรียนหรือไม่
18. แสดงอาการอะไรที่ไม่ดีออกมาบ้าง
19. ถ้าต้องสอนเนื้อหาซ้ำอีก จะมีอะไรที่แตกต่างไปจากการสอนครั้งนี้
20. จะต้องเปลี่ยนแปลงอะไรในการบันทึกการสอนสำหรับการสอนครั้งต่อไป จากการที่ได้มองเห็นคำตอบของคำถามข้างต้นนี้แล้ว

### การสอนแบบบรรยาย โดยใช้เอกสารหัวข้อการสอน

เป็นวิชาการที่ครูผู้สอน เสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ในรูปแบบหัวข้อการสอน ซึ่งรูปแบบนี้ เอกสารจะถูกอธิบายไปตามหัวข้อที่กำหนด แก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มโดยเฉพาะกลุ่มใหญ่ ใช้เวลาในช่วงสั้น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นการแสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนต้องการอะไรในเนื้อหา และ ขณะเดียวกันก็เพิ่มความสนใจแก่นักเรียนในเนื้อหา

#### ข้อดีของวิธีนี้

1. ให้โอกาสแก่ครูในการควบคุมชั้นเรียนในแง่ของการกำหนดปฏิสัมพันธ์ ประเภทของการนำเสนอ และการจัดการหรือเนื้อหา
2. เหมาะสำหรับนักเรียนกลุ่มใหญ่
3. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง แต่ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด
4. ครูสามารถเสนอเนื้อหาได้อย่างมั่นใจ
5. ครูตั้งเป้าหมายของเนื้อหาได้ตามที่ตั้งใจ และสามารถโน้มน้าวให้นักเรียน เลือกหัวข้อได้เอง

#### ข้อด้อยของวิธีนี้

1. นักเรียนอาจจะเฉื่อยชาในการเรียน
2. ครูอาจไม่สนใจการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน
3. การสื่อสารเป็นแบบทิศทางเดียว จึงยากที่จะทำนายได้
4. ครูอาจสอนเนื้อหามากเกินไป

5. เด็กบางระดับไม่สามารถจดบันทึกได้เอง นอกเสียจากจะมีการแจกเอกสารแก่นักเรียน
6. ครูอาจอธิบายไม่แจ่มแจ้งหรือเรียงลำดับข้อมูลได้ไม่ดี
7. การที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขา ไม่ได้หมายความว่าจะเป็นผู้บรรยายที่มีประสิทธิภาพ

### การเป็นผู้สอนบรรยายที่ดี

([Http://www.artisci.wustl.edu/~teacher/WUTC/Faculty/lecture/71512547](http://www.artisci.wustl.edu/~teacher/WUTC/Faculty/lecture/71512547))

#### 1. ผสมผสานการบรรยายกับการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ

พึงระลึกไว้เสมอว่า ความตั้งใจของนักเรียนจะอยู่ที่ 15-20 นาที และการเรียนในมหาวิทยาลัย จะมีชั่วโมงการเรียนประมาณ 50-90 นาที ดังนั้น การบรรยายควรมีกิจกรรมที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมประมาณ 5-10 นาที ตัวอย่างเช่น การถามคำถามขณะสอน การตั้งประเด็นปัญหาหลังจากให้ความคิดรวบยอดไปแล้ว การใช้คำถามและการตั้งประเด็นปัญหาที่ดี จะช่วยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดที่สูงขึ้น เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

#### 2. เป็นผู้บรรยายที่มีปฏิสัมพันธ์

ครูที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับนักศึกษาขณะสอน จะทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนตื่นตัว และอีกครั้งหนึ่ง การใช้คำถามที่ท้าทาย จะทำให้การบรรยายดำเนินไปด้วยดี สร้างการคิดในระดับสูง และทำให้การบรรยายน่าสนใจ

#### 3. ต้องมีการเตรียมเนื้อหาการบรรยายที่มีประสิทธิภาพ

การบรรยายต้องมีการนำ เนื้อหา และการสรุป และเชื่อมโยงกับการบรรยายครั้งเก่าก่อน เนื้อหาต้องเหมาะกับขอบข่ายวิชา ต้องมีจุดประสงค์ชัดเจน

#### 4. ครูต้องเป็นผู้เตรียมการบรรยาย

หลังจากเตรียมเนื้อหาการบรรยายเสร็จ ต้องทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง ก่อนจะเริ่มเตรียมการสอน และสื่อการสอนอื่น ๆ

#### 5. เน้นการนำเสนอที่ชำนาญ

ผู้บรรยายที่ดีต้องสามารถต้องสนใจนักเรียน ทำให้นักเรียนติดอยู่กับหัวข้อการเรียน และต้องรื้อให้นักเรียนสนใจและตอบสนองการสอน ห้องเรียนมีหลายรูปแบบ ครูที่ดีจะเชื่อมั่นให้เป็นประโยชน์

## 6. การแสดงความสนใจในความคิดเห็นของผู้เรียน

ในการสอนกลุ่มใหญ่ สิ่งที่เป็นสิ่งสำคัญ นักเรียนจะรู้สึกได้ง่ายกับปฏิริยาของครู

### ปัญหาในการสอนแบบบรรยาย

1. เนื้อหาซับซ้อนหรือมากเกินไปทำให้ผู้เรียนงง
2. ไม่ปรากฏชื่อและเห็นห่างกันในห้องบรรยาย
3. สับสนไม่รู้ว่าเรียนอะไร
4. ไม่เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาส่วนหนึ่งกับเนื้อหาอีกส่วนหนึ่ง
5. ไม่รู้จะจดบันทึกอย่างไร
6. ไม่สามารถจดจ่ออยู่กับการฟังการบรรยายได้ตลอด
7. ยากที่จะวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ข้อมูลที่นำเสนอ
8. ไม่สามารถที่จะประเมินผลหรือวินิจฉัยเนื้อหาที่เรียนได้
9. ไม่มีโอกาสประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่ได้เรียนกับสถานการณ์จริง

ถึงแม้จะมีปัญหาดังกล่าว นักวิชาการบางท่านก็ยังเห็นว่า วิธีการบรรยายยังประโยชน์ในการสอบเฉพาะทาง ซึ่งวิธีการบรรยายสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนได้เนื้อหา ได้ยิน ได้ฟังความคิดของผู้เชี่ยวชาญแขนงวิชานั้น ๆ

Cannon (1993) กล่าวถึงการสอบแบบบรรยายไว้ว่า

1. การสอบแบบบรรยายช่วยให้มองเห็นกระบวนการ
2. แสดงกรอบแนวคิดและ
3. สร้างการโต้แย้งทางวิชาได้

Carroll (1993) พบว่านักเรียนให้ความสำคัญแก่การบรรยาย ดังนี้

4. ทำให้นักเรียนได้ข้อมูลจากแหล่งเดียวกัน
5. เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลปริมาณมากโดยไม่มีอะไรมาขัดจังหวะ
6. เป็นแหล่งการเรียนรู้ทางทฤษฎีที่ดี

McCormack (1995) แสดงให้เห็นถึงการที่วิธีสอนแบบบรรยายทำให้เกิดความสำเร็จ

7. ได้เนื้อหามากในเวลาอันรวดเร็ว

8. ทำให้ได้ข้อมูลใหม่ ที่ไม่สามารถหาได้จากเอกสาร
9. สรุปรื่องนามาจากการค้นคว้าจากหลาย ๆ แหล่ง
10. ทำให้นักเรียน จัดรวบรวมข้อมูลจริงได้ในทางที่ควร

Brigh (1974) ได้สรุปไว้หลังจากที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ แล้ว ดังนี้

1. ด้วยข้อที่พอจะยอมรับได้ของบทเรียน วิธีการสอนแบบบรรยายมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับวิธีสอนแบบอื่น ๆ ในการถ่ายทอดข้อมูล แต่ก็ไม่มีประสิทธิภาพมาก
2. วิธีการสอนแบบบรรยายส่วนใหญ่ ยังไม่ได้ผลเท่ากับวิธีสอนที่เน้นการเสนอความคิด และ
3. การเปลี่ยนแปลงทัศนคติของนักเรียน ไม่ควรใช้วิธีการบรรยายเป็นหลัก

ใน 50 นาที ของการสอนแบบบรรยาย ควรทำอะไรบ้าง

“บางทีสิ่งที่สำคัญที่สุดในการสอนแบบบรรยายให้ได้ผลดี ก็คือ ความรู้สึกที่บอกว่าใครต้องสอนให้ครอบคลุมเนื้อหาได้คุ้มค่า (McKeachie, 1994)

ปริมาณของข้อมูล รวมทั้งที่ต้องขึ้นอยู่กับ

1. ความซับซ้อนของความคิดใหม่หรือความสัมพันธ์ที่จะต้องแนะนำ ถ้าซับซ้อนมาก ก็ไม่ควรจะนำมามาก ควรนำมาน้อย ๆ ก่อน
2. ความสำคัญที่ข้อมูลใหม่จะสามารถเชื่อมโยงไปยัง สิ่งที่อยู่แล้ว ควรให้นักเรียนได้เห็นได้อ่านด้วยตนเอง
3. ความสนใจของนักเรียนโดยเฉลี่ย จะอยู่ที่ประมาณ 10 -20 นาที (Penner, 1984)
4. โครงสร้างของการบรรยาย

วิธีการจัดลำดับการสอนแบบบรรยาย

บอกพวกเขาว่า คุณกำลังจะบอกอะไรกับเขา

บอกเขา และบอกเขาว่า คุณได้บอกอะไรเขาไปแล้ว (Old advice) มีอยู่หลายวิธีด้วยกันที่จะจัดการกับเนื้อหาในการบรรยาย เพื่อให้เกิดความกระจำจัดในด้านข้อมูล และเพื่อสร้างความสนใจ และความตั้งใจเรียนของนักเรียน

### โครงสร้างการบรรยายแบบคลาสสิก (Classical lecture structure)

1. แนะนำและกล่าวทั่ว ๆ ไป
  - จุดประสงค์และหัวข้อ
  - ทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว
  - กล่าวถึงจุดสำคัญ ในการบรรยายครั้งนี้

### ประเด็นสำคัญ

2. ประเด็นสำคัญที่ 1
  - ความเป็นมา เป็นไป และอธิบาย
  - ตัวอย่าง
  - ข้อความที่ต้องการเน้น ทบทวน
3. ประเด็นสำคัญที่ 2
  - คล้ายประเด็นที่ 1
4. ประเด็นสำคัญที่ 3 และข้อย่อย
  - คล้ายประเด็นที่ 1
5. สรุป (ย่อ และ สรุป)
  - ทบทวน หัวข้อสำคัญ ๆ อีกครั้ง
  - สรุปและนำไปใช้

### สอนบรรยายแบบเปรียบเทียบ (Comparative Structure)

- แนะนำ และกล่าวโดยทั่ว ๆ ไป
- ทฤษฎี A
- ทฤษฎี B
- วิเคราะห์ทฤษฎี ทั้ง 2
- เปรียบเทียบ และหาความต่างระหว่าง 2 ทฤษฎี
- ย่อ และสรุป

### การสอนบรรยายแบบเน้นที่ปัญหา (Problem – focused Structure)

ประเด็นปัญหา และการแก้ปัญหาโดยทั่ว ๆ ไป



- การแก้ปัญหาด้วยวิธี A
- การแก้ปัญหาด้วยวิธี B
- การแก้ปัญหาด้วยวิธี C
- วิเคราะห์การแก้ปัญหา เพื่อเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหา
- ย่อและสรุป

### กลวิธีสำหรับการสอนด้วยใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง

คำถามต่อไปนี้ เป็นคำถามที่ใช้ถามครูที่มีส่วนร่วมในการสอนด้วยใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง ในชั้นเรียนเป็นเวลา 1 ปี ถ้าอ่านบทความแล้วจะนำเอาไปใช้ผนวกในการสอนบ้างก็ได้ (Liberty Science Center)

1. มีการจัดการห้องเรียนในเรื่องใดบ้างที่เกิดขึ้นเมื่อนำวิดีโอคอนเฟอเรนซิงมาใช้ (ในฐานะที่เป็นสถานที่ต้นทาง Sending site)
  - 1.1. จงแน่ใจว่าจุดประสงค์ชัดเจนและนักศึกษาสามารถเข้าใจได้
  - 1.2. จงมีแผนสำรองสำหรับกรณีที่เกิดปัญหาทางด้านเทคนิค
  - 1.3. ฝึกหัดการใช้ระบบภาพและเสียงในการสอน (KIS=Keep it simple)
  - 1.4. นักเรียนมีสังคมขณะเรียน พุดจาสนทนาระหว่างกันและกัน
  - 1.5. กำจัดสิ่งรบกวนที่แย่งความสนใจจากการศึกษาเพื่อให้นักศึกษาจะได้มีสมาธิ
  - 1.6. ครูผู้สอนไม่ทราบห้องเรียน ไม่รู้จักนักเรียนหรือบุคลิกภาพของนักเรียน
  - 1.7. สิ่งที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะสิ่งที่สำคัญ ๆ เมื่อใช้ห้องที่นอกเหนือไปจากห้องเรียนตามปกติ (เช่น การฝึกหนีไฟ ภัยไข้ห้อง ตารางสอนที่ไม่ตรงกัน การประชาสัมพันธ์ ฯลฯ)
2. ในคำถามเดียวกับข้อที่ 1
  - 2.1. จงตอบคำถามต่อไปนี้
    - 2.1.1. คุณทราบได้อย่างไร
    - 2.1.2. คุณต้องการทราบอะไร
    - 2.1.3. คุณได้เรียนรู้อะไร
    - 2.1.4. คุณต้องการเรียนรู้อะไร
  - 2.2. หาสิ่งต่าง ๆ มาก่อนเริ่มวิดีโอคอนเฟอเรนซิง
  - 2.3. จัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ต่อเนื่องกันให้สมบูรณ์ก่อน

- 2.4. จัดให้นักศึกษานั่งในตำแหน่งที่มองเห็น ครูมองเห็นนักศึกษา นักศึกษามีความรู้สึกสบาย ๆ ขณะเรียนและพูดได้ยินทั่วถึงกันทุกแห่งทุกคน
  - 2.5. สังเกตการมองเห็น การฟัง การพูด เมื่อถึงคิวของแต่ละแห่งแต่ละคน
  - 2.6. ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวก ไม่ใช่เป็นแต่เพียงผู้สังเกตเท่านั้น
  - 2.7. อธิบายภาษาให้เข้าใจได้ง่ายและจัดแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักศึกษา
  - 2.8. จัดให้มีเวลาสำหรับการแก้ปัญหาการขัดข้องทางเทคนิคและมีระบบเสียงที่ดีเป็นปกติ
3. องค์ประกอบอะไรที่ทำงานได้ไม่ดีขณะมีวิดีโอคอนเฟอเรนซิง
    - 3.1. การบรรยายที่มากเกินไปพยายามให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ดีกว่า
    - 3.2. ขาดสื่อการสอน ควรมีการใช้สื่อให้มากและสื่อของจริงจะดีกว่าอย่างอื่น
    - 3.3. ครูสอนโดยขาดการมีปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับนักศึกษา
    - 3.4. กล้องมุมแคบเกินไป
    - 3.5. เสียงไม่ชัดเจน ไม่ดัง และเป็นแบบโทนเสียงเดียว
    - 3.6. ถ้ามีคอนเฟอเรนซิงในที่มีการจรรยาบรรณแน่นทำให้นักศึกษาขาดสมาธิในการเรียน
    - 3.7. เสียงก้อง
    - 3.8. เกิดความขัดแย้งกับตารางทางวิชาการ
    - 3.9. ขาดการสัมพันธ์ด้านกายภาพ
    - 3.10 การเคลื่อนไหวที่จำกัด
  4. องค์ประกอบใดทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ในการใช้วิดีโอคอนเฟอเรนซิง
    - 4.1. การเตรียมการสอน
    - 4.2. ตั้งจุดประสงค์สำหรับบทเรียน
    - 4.3. อำนวยความสะดวกทั้ง 2 ฝ่าย
    - 4.4. มีช่างเทคนิคที่มีความรู้ความชำนาญประจำทั้ง 2 ฝ่าย
    - 4.5. การยึดถือหลักสูตรและการปรับมาใช้
    - 4.6. ความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ของนักศึกษา
    - 4.7. ภาพและเสียงที่มีคุณภาพดี
    - 4.8. มีหัวข้อเหมือนกันทั้ง 2 ด้าน
    - 4.9. ควรมีการบันทึกเป็นเทปวีดิทัศน์สำหรับดูและวิเคราะห์ได้ภายหลัง
    - 4.10. นักเรียนมีการเตรียมในส่วนที่เป็นเนื้อหา
    - 4.11. จัดให้เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้เองในห้องเรียนหรือบริเวณโรงเรียน

- 4.12 จัดเนื้อหาและหัวข้อประเด็นให้นำมาตั้งต้น
  - 4.13 ได้รับความสนใจให้มากขึ้นและเสริมประสบการณ์
  - 4.14 คำถามปลายเปิดไม่ใช่คำถามตอบแบบสั้น ๆ “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”
  - 4.15 เริ่มต้นดี จบดี
5. เทคนิคใดช่วยให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์
    - 5.1. กิจกรรมต่อเนื่อง
    - 5.2. ครูและแผนการสอน
    - 5.3. ครูและการอภิปรายของนักศึกษา
    - 5.4. การบันทึกภาพวิดีโอที่คนไว้ดู
    - 5.5. ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการตอบสนองของทางสัญลัษณ์ เช่น การปรบมือ การชูนิ้วหัวแม่มือ บัตรคำ “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”
    - 5.6. การตอบคำถามปลายเปิด เช่น อะไรจะเกิดขึ้นถ้า.....
    - 5.7. การแบ่งปันความร่วมมือ การช่วยเหลือกัน การคิดเป็นคู่และช่วยกัน
    - 5.8. การเขียน
    - 5.9. การทดลองร่วมกันกับนักศึกษา
    - 5.10. ความเป็นกันเองกับนักศึกษาที่อยู่ในที่ต่าง ๆ เช่น การเลือกให้นักศึกษาตอบคำถาม
    - 5.11. ความหลากหลายและทันสมัย
  6. องค์ประกอบใดที่จำเป็นในการช่วยให้วิดีโอคอนเฟอเรนซ์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
    - 6.1. คุณภาพของไมโครโฟนและการเคลื่อนย้ายไปใช้ในที่ต่าง ๆ ได้สะดวก
    - 6.2. คุณภาพของเสียง
    - 6.3. การเตรียมการก่อนการสอนจริง
    - 6.4. การประสานงาน (ตารางการติดตามผล-การติดตั้ง)
    - 6.5. มีเทคนิคสนับสนุนได้ตลอดเวลา
    - 6.6. แหล่งทรัพยากรหรืออะไร ๆ ที่สามารถหามาได้
    - 6.7. เงินทุน
    - 6.8. โปรแกรมต่าง ๆ
    - 6.9. ห้องที่มีขนาดใหญ่เพียงพอ
    - 6.10. การจัดสรรเวลา..
    - 6.11. กรรมการโรงเรียนและการสนับสนุนจากผู้บริหารที่เข้าใจถึงความสำคัญ

## วิถีไอคอนเฟอเรนซิงและการสอนแบบตอบสนองในเวลาเดียวกันในการสอนทางไกล

การเรียนทางไกลแบบตอบสนองทันที 2 ทางเวลาเดียวกัน สามารถทำให้นักเรียนและครู จากภูมิภาคที่อยู่แตกต่างกันมีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (ริชาร์ดแอนเดอร์สัน เจบี เวอร์แทมมี ฟานเดอร์กริฟ และ เฟรด วิดีออน, 2001) เทคโนโลยีต้องตอบสนองต่อการ แลกเปลี่ยนความคิดและทรัพยากรการเรียนรู้ การใช้วิธีการออกแบบทำซ้ำ (Iteration design approach) ซึ่งได้นำมาใช้ในการสังเกต การสอนทางไกลแบบโต้ตอบ 2 ทางในเวลาเดียวกันกับ นักศึกษาระดับปริญญาโทที่เรียนอยู่ต่างที่กัน 2 แห่ง ในการสังเกต การสัมภาษณ์ และการสำรวจ เราได้รู้ว่ามีตัวแปร 2 ตัวหลักที่ทำทนาย คือ

1. คุณภาพของภาพและเสียงที่ต่ำ ทำให้การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นได้ยาก
2. การนำเสนอในสภาพแวดล้อมที่เรียนแบบทางไกล ทำให้การสอนแบบไม่ได้เตรียมตัว มาก่อนทำได้ด้วยความยากลำบาก

เราได้พัฒนาและใช้ระบบการเรียนการสอนแบบใหม่โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีวิถีไอคอนเฟอเรนซิงและปากกาเขียนบนคอมพิวเตอร์ เราได้ศึกษาระบบที่ใช้ในระดับปริญญาโทนี้ วิเคราะห์ข้อมูลแบบเชิงคุณภาพ (จากแบบสังเกต แบบสำรวจ และแบบสัมภาษณ์) ที่รวบรวมได้ในการสอนวิชาดังกล่าว ซึ่งระบุว่าการใช้เทคโนโลยีเข้ามาทำให้นักศึกษาที่อยู่ต่างสถานที่ออกไปมีความรู้สึกแปลกแยก ในขณะที่การใช้วิธีบูรณาการ การเขียนด้วยลายมือกับภาพสไลด์เพิ่มความ ยืดหยุ่นและถูกมองว่าเป็นผลดีต่อทั้งครูและนักเรียน

การศึกษาทางไกล ช่วยเชื่อมโยงมุมมองที่แตกต่างกัน ทำให้คนที่อยู่ห่างไกลติดต่อกันได้และ ให้โอกาสทางการเรียนรู้แก่บุคคลที่ไม่สามารถเดินทางมาเรียนที่สถานที่เรียนได้ การศึกษาทางไกล แบบทันทีในเวลาเดียวกัน (Synchronous distance education) ทำให้ครูและนักเรียนติดต่อกัน ได้แบบทันที โดยทั่วไปก็มีภาพและเสียงติดต่อสื่อสารถึงกันระหว่างสถานที่เรียนแต่ละแห่ง ทำให้อภิปรายระหว่างกันและกันได้ การทำให้ปฏิสัมพันธ์สมบูรณ์นั้น ต้องทำให้คำว่า “ห่างไกล” ออกจาก การศึกษา นั้นหมายความว่าเทคโนโลยีที่นำมาใช้ต้องสามารถทำให้การสนทนาโต้ตอบกันทำ ได้อย่างคล่องแคล่ว

การเรียนการสอนทางไกลมีข้อได้เปรียบกว่าการชมวีดิทัศน์ที่บันทึกการสอนของครู เพราะ นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากเพื่อนและจากครูแบบมีปฏิสัมพันธ์ทางไกลได้

เพื่อให้เข้าใจดีขึ้นในการเพิ่มการปฏิสัมพันธ์ในการศึกษาทางไกล ได้มีการศึกษาบริบทของ การศึกษาทางไกลในระดับปริญญาโทในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง โดยการสังเกตในชั้นเรียน

สัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักศึกษา และสำรวจครูผู้สอนและนักศึกษาที่เรียนจากประสบการณ์แบบนี้ ผลจากการศึกษาได้นำมาออกแบบและทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ในการเรียนทางไกล ซึ่งได้แก่ โปรแกรม Conference XP และโปรแกรม Classroom Presenter เพื่อให้การติดต่อกับนักศึกษาได้ดีขึ้น ปรับการสอนให้สามารถยืดหยุ่นได้มากยิ่งขึ้น จากการศึกษาวิจัยที่จัดเป็นการเรียนการสอนทางไกล ทำให้เราสามารถเรียนรู้ได้ว่าระบบจะทำให้รูปแบบของการเรียนในห้องเรียนเป็นอย่างไร ในขณะที่เราก็สามารถรวบรวมหลักฐานของการใช้เทคโนโลยีและการใช้วัฒนธรรมเข้ามามีส่วนร่วม

### **สภาพการเรียนและการใช้เทคโนโลยีแบบดั้งเดิม**

ริชาร์ด แอนเดอร์สัน แห่งมหาวิทยาลัยวอชิงตัน ได้ทำการศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนแบบทางไกล ในระดับปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการสังเกตในรายวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์และการลงรหัส (Cryptography) โดยได้ศึกษาลงลึกแบบเชิงคุณภาพในรายวิชาการลงรหัส (Cryptography) รวบรวมแบบการสังเกต แบบสัมภาษณ์ชั้นนำของครูและนักเรียน และสร้างแบบสำรวจรายสัปดาห์ขึ้น สำหรับครูและนักเรียน

การศึกษาทางไกลจัดขึ้นระหว่างมหาวิทยาลัยกับอีกสถานที่หนึ่งที่อยู่ในบริษัทซอฟต์แวร์ที่ใหญ่แห่งหนึ่ง ครูผู้สอนจะสอนจากมหาวิทยาลัย ไปสู่อีกที่หนึ่ง โดยมีภาพวิดีโอของตัวครูกับสไลด์ที่ใช้ประกอบการบรรยายพร้อมเสียง ซึ่งทั้ง 2 สถานที่จะติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการประชุมทางไกลด้วยภาพพร้อมเสียง มีกล้องถ่ายภาพวิดีโอทัศน์และไมโครโฟน ครูผู้สอนจะสวมไมโครโฟนชนิดไร้สาย ในมหาวิทยาลัยจะมองเห็นนักศึกษาที่อยู่ไกลออกไปทางภาพวิดีโอทัศน์ โดยอีกสถานที่หนึ่ง นักศึกษาจะมองเห็นเฉพาะครูผู้สอนอย่างเดียว PowerPoint เป็นสื่อที่ใช้ในการประกอบการบรรยาย เมื่อมีการเขียน ครูจะใช้สมาร์ทบอร์ด (Smart Board) ซึ่งเป็นกระดานไวท์บอร์ดแบบไฟฟ้า เมื่อเขียนสิ่งใดไปมันจะถ่ายทอดไปยังอีกสถานที่หนึ่งได้ ทั้งนี้มันจะอยู่แยกกันกับ PowerPoint ครูสามารถที่จะเลือกใช้ได้ทั้ง 2 อย่าง และยังมีโปรแกรมไมโครซอฟท์เน็ตมีตติ้ง (Microsoft NetMeeting) ต่อทางคอมพิวเตอร์ถึงกันได้อีกด้วย

ครูผู้สอน 2 คน จะสอนร่วมมือกันในรายวิชา Cryptography โดยครูคนหนึ่งจะอยู่ที่มหาวิทยาลัยและอีกคนหนึ่งจะอยู่อีกที่หนึ่ง ปกติแล้วจะไม่ได้จัดให้ครู 2 คนสอนในรายวิชาเดียวกัน แต่ต้องการให้มีครูอยู่ทุกแห่ง เป็นการปรับสภาพแวดล้อมให้มีขึ้น

วิชานี้จะสอนนักศึกษาที่อยู่นอกมหาวิทยาลัย 20 คน ในมหาวิทยาลัย 30 คน เข้าชั้นเรียน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง

### ข้อท้าทายในสิ่งแวดล้อมแบบดั้งเดิม

เทคโนโลยีที่ใช้อยู่และการกำหนดรายวิชาถูกท้าทายด้วยการกำหนดให้มีการปฏิสัมพันธ์ และการสนับสนุนการนำเสนอที่ยืดหยุ่นได้

### คณะวิชาและนักศึกษา

ได้มีการสอบถามคณะวิชาที่จัดให้มีการศึกษาทางไกลถึงระบบการนำเสนอ ได้คำตอบว่า เทคโนโลยีสำหรับการนำเสนอจะต้องสนับสนุนการสอนได้อย่างหลากหลายวิธี สาละเหล่านี้ก็คือ นักเรียนสามารถตอบสนองได้อย่างหลากหลาย ในขณะที่ฟังการบรรยายและชมสไลด์ ประกอบการบรรยาย คณะวิชาส่วนมากชอบที่จะใช้สไลด์ในขณะที่บางส่วนก็ยังลังเลที่จะบอกว่าการใช้กระดานดำก็ยังใช้ได้ผล ตัวอย่างเช่น สมาชิกของคณะวิชายังคงใช้ Smart Board ตราบใดที่ลายมือยังคงอ่านได้ บางคนก็ใช้ทั้งสไลด์และไวท์บอร์ด

คณะวิชายังได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับการนำเสนอ ในด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร และระดับของการมีปฏิสัมพันธ์ ในด้านเทคโนโลยีบางคนก็เสนอว่า “มันเสียเวลาในการใช้เทคโนโลยีระบบการสอนทางไกลและก็ไม่มีการโฟกัสที่จะทำให้นักเรียนที่อยู่ไกลมีส่วนร่วมในการอภิปราย” ซึ่งก็ทำให้การมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนที่อยู่ในมหาวิทยาลัยด้อยลงด้วย ในอีกคณะวิชาหนึ่งก็ให้ข้อสังเกตว่าควรต้องปรับปรุงในด้านคุณภาพของเสียงให้ดีเท่า ๆ กับการรับฟังวิทยุ เพื่อจะได้ฟังนักเรียนที่อยู่ไกลได้เข้าใจมากขึ้น คณะวิชาได้ทำให้เห็นชัดเจนว่า เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญมากในการบรรยาย และการทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

### ตารางที่ 2.4 ผลของการตอบคำถามของคณะวิชา 8 คณะ ที่สอนโดยระบบทางไกลโดยยึดแบบการนำเสนอที่ยืดหยุ่นได้

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่	อาจจะ
1. การนำเสนอโดยใช้สไลด์มีประโยชน์ยืดหยุ่นกว่าใช่หรือไม่	5	2	1
2. คุณชอบการสอนบรรยายโดยใช้กระดานไวท์บอร์ดใช่หรือไม่	1	1	6

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สำรวจจากนักศึกษาที่เรียนทางไกล (10 คนที่อยู่ใกล้และ 5 คนที่อยู่ไกล) นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับพอ ๆ กัน 2 และ 3 ( 0=ไม่ชอบ ถึง 6=ชอบมากที่สุด) นักศึกษาที่อยู่ใกล้ (local) ได้ค่ามัธยฐานที่ 4.5 สำหรับเทคโนโลยีการนำเสนอและ 5 สำหรับแผนการสอน ขณะที่นักเรียนที่อยู่ไกล (remote site) ได้ค่ามัธยฐานที่ 3.5 สำหรับเทคโนโลยีการนำเสนอและ 4.5 สำหรับแบบการสอน สิ่งที่น่าสนใจ นักศึกษาได้ให้ข้อสังเกตไว้ดังนี้

1. คุณภาพการต่อยอดด้วยวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ไม่ดี
2. ไม่มีการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่อยู่ไกล
3. เสียงต้องมีคุณภาพดีกว่านี้
4. ครูใช้กระดานอิเล็กทรอนิกส์ยังไม่ชำนาญ
5. ครูควรทำให้มีการตอบสนองปฏิสัมพันธ์มากกว่านี้

### การศึกษาเชิงคุณภาพในรายวิชา Cryptography

ผู้วิจัยคนหนึ่งได้ทำการสังเกตการสอนในรายวิชา Cryptography จำนวน 8 จาก 10 ห้องเรียน โดยการรวบรวมข้อมูลที่สำรวจได้ จากการตอบของครู นักเรียน และการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน และเพราะการสอนในแต่ละสถานที่จะมีครูผู้สอนประจำอยู่ การเรียนวิชานี้แตกต่างออกไปจากวิชาอื่นที่เรียนเป็นแบบทางไกล ครูคนหนึ่งสอน ครูที่อยู่อีกที่หนึ่งก็ช่วยกันสอนตลอดการบรรยาย นักศึกษาแต่ละแห่งต่างก็มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน

นักศึกษาได้ให้ข้อมูลว่าเป็นการดีที่มีครูประจำอยู่ในแต่ละสถานที่

ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกข้อสังเกต คำถามและการตอบสนองของนักศึกษา ทั้งที่อยู่ใกล้และอยู่ไกล ไว้ทุกสัปดาห์ ในตารางที่ 2 จะแสดงให้เห็นจำนวนที่ให้ข้อสังเกต จำนวนคำถาม และจำนวนการตอบสนอง (เกี่ยวเฉพาะเนื้อหาในวิชานี้เท่านั้น) โดยมีนักศึกษาที่เข้าเรียนในชั้นเรียนที่อยู่ใกล้ 25-30 คน และนักศึกษาที่เข้าเรียนในชั้นเรียนที่อยู่ไกล (remote site) 15-20 คน นักศึกษาทั้ง 2 สถานที่ ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับการเข้าชั้นเรียนรวมถึงการทบทวน

การแก้ปัญหาการบ้านและการเตรียมการบรรยายโดยใช้ PowerPoint ครูจะถามคำถาม 3-5 คำถามในการบรรยาย 1 ครั้ง และให้นักเรียนถามคำถามตลอดเวลา ปกติแล้วกระบวนการปฏิสัมพันธ์จะเริ่มด้วยคำถามของนักศึกษาแล้วครูจะเป็นผู้ตอบ นักศึกษาถามต่อ ครูตอบ และใน 1 เทอม จะมีการถามตอบระหว่างนักศึกษาด้วยกันเองและ 1 ใน 3 ครั้งนี้จะเป็นการตอบที่มาจากต่างสถานที่กัน

## ตารางที่ 2.5 จำนวนการออกเสียงของนักศึกษาแยกตามสถานที่เรียนของการศึกษาทางไกล

ในเวลา 8 สัปดาห์ จาก 10 สัปดาห์ นักศึกษาจำนวน 20-25 คน ที่อยู่ในสถานที่ใกล้ 15-20 คน อยู่ในสถานที่ไกล

CO = Comment, QU = Question, RE = Response

Week	Local site			Remote site		
	CO	QU	RE	CO	QU	RE
1	0	3	4	0	8	2
2	1	3	0	0	3	2
3	5	25	5	3	17	1
4	6	17	0	0	6	0
5	4	18	7	1	9	0
6	-	-	-	-	-	-
7	3	15	3	4	2	0
8	-	-	-	-	-	-
9	3	19	9	4	21	2
10	9	10	2	0	7	2
<i>Total</i>	<i>31</i>	<i>110</i>	<i>21</i>	<i>12</i>	<i>73</i>	<i>9</i>

มีข้อท้าทายหลายอย่างที่ได้ออกมาแล้วตั้งแต่ตอนต้นที่เราได้พบในการศึกษารายวิชา Cryptography นี้ มีประเด็นใหญ่ ๆ 2 ประเด็นด้วยกันที่เราสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ คือ

1. ครูและนักเรียนชอบที่จะให้มีการใช้ไวท์บอร์ดมากขึ้นเพราะการใช้แต่เพียง Power Point อย่างเดียว ไม่เหมาะสมกับแบบการเรียนและแบบการสอนของทุก ๆ คน
2. ครูต้องการให้มีการอภิปรายมากกว่านี้ แต่คุณภาพของระบบเสียงและภาพทำให้ไม่สามารถทำได้

ครูมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ไวท์บอร์ดและทิ้งเสียบกลางคัน ไม่ใช้สอนให้จบ นักศึกษาที่อยู่ห่างไกลออกไป ให้ข้อสังเกตไว้ว่า ครูมักมีปัญหาในการใช้ไวท์บอร์ด ผู้วิจัยมีข้อเสนอให้มองไปที่เทคโนโลยีของไวท์บอร์ด ควรเน้นไปที่การตอบสนองเฉพาะปากกา ไม่ใช่นิ้วมือ สำหรับทางด้านครูเองนั้นก็บอกว่าจะมีความยากในการใช้ไวท์บอร์ด แต่ดูมีผลดีถ้าใช้สไลด์ซึ่งขัดแย้งกับนักเรียนบางคนที่บอกว่า



มันเป็นการยากที่จะเรียนจาก PowerPoint และนักศึกษาบางคนให้สัมภาษณ์ว่าชอบที่จะอภิปรายที่สุด โดยเฉพาะเวลาออกนอกเรื่องยิ่งน่าสนใจมาก จะเห็นว่าเป็นการจัดช่องว่างของการบรรยายที่มีน้ำเสียงโทนเดียวได้เป็นอย่างดี จากการสัมภาษณ์นักศึกษาที่อยู่ห่างไกล 3 คน พวกเขาต้องการแผนภูมิ ตาราง และการเขียนสมการบนไวท์บอร์ด จริง ๆ แล้วนักศึกษาคนหนึ่งให้ข้อสังเกตว่าวิชาที่เรียนน่าทำลายเพราะเธอเป็นผู้เรียนที่ชอบเรียนทางไกล ได้ฟังการนำเสนอส่วนมากเป็นรูปแบบการสนทนา เทคโนโลยีที่ใช้ยังไม่สนับสนุนรูปแบบการเรียนแบบหลากหลายและไม่สนับสนุนรูปแบบการสอนของครูที่เป็นธรรมชาติ ทั้งครูและนักเรียนชอบที่จะใช้ไวท์บอร์ดในการบรรยาย แต่เขาเหล่านั้นก็ยังถูกบังคับให้ใช้สไลด์ประกอบการบรรยายสำหรับการเรียนการสอนแบบทางไกล

ครูและนักศึกษาอีกหลายคนชอบวิชาที่มีการอภิปราย ในข้อจำกัดด้านคุณภาพของเสียงและความล่าช้า การปฏิสัมพันธ์จึงถูกจำกัด ครูคนหนึ่งต้องการอภิปรายนโยบายด้านความปลอดภัยมากกว่าการรักษารายวิชาให้เป็นไปตามเทคนิคของ Cryptography (รหัสลับ) นักเรียนที่อยู่ใกล้ได้ให้สัมภาษณ์ว่า ชั้นเรียนจะดีกว่านี้ถ้านักศึกษาที่อยู่ไกลได้ถามคำถามมาบ้าง ครูคนหนึ่งได้ตั้งข้อสังเกตว่า มันเหมือนกับการสอนห้องเรียนที่แยกออกเป็น 2 ส่วน และทั้ง 2 ส่วนไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน จอภาพเล็ก ๆ มองดูนักศึกษาที่อยู่ไกลได้ยาก ครูมองเห็นไม่ค่อยชัด ไม่สามารถมองเห็นหน้าตา ท่าทาง หรือท่าทีที่แสดงว่าต้องการจะพูด เมื่อถามว่าเทคโนโลยีมีผลอะไรต่อการมีปฏิสัมพันธ์ นักศึกษาคนหนึ่งให้ข้อมูลว่า รูปแบบการสอนทำได้แค่เพียงจ้องมองและฟังเท่านั้น นักศึกษาอีกหลายคนต้องการเทคโนโลยีที่ให้ภาพและเสียงดีกว่าที่เป็นอยู่อีก คุณภาพของภาพและเสียงที่ดีจะช่วยให้มีการอภิปราย มีการปฏิสัมพันธ์ทั้งครูและนักศึกษา

### *Conference XP และการสอนในชั้นเรียน*

มีการวิจัยโดยนำเอาประเด็นการอภิปรายและแผนการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นเป้าหมายในการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล

Conference XP เป็นโปรแกรมที่ใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไป สนับสนุนการปฏิสัมพันธ์โดยให้คุณภาพของภาพและเสียงที่ดี ใช้ช่วงความถี่กว้าง โครงสร้างเครือข่ายแบบหลากหลาย เช่น อินเทอร์เน็ต2 Conference XP มีคุณสมบัติในการส่งสัญญาณแบบ Real time โดยมีความล่าช้าน้อยมาก

โปรแกรมที่สอง ได้แก่ Classroom presenter ซึ่งสนับสนุนการเขียนด้วยลายมือ แบบ Real time ในการนำเสนอสไลด์ประกอบการบรรยาย จะใช้ปากกาเขียนทางคอมพิวเตอร์เป็นภาพ

ที่ครูผู้สอนจะใช้เครื่องมือเพื่อสนับสนุนการเขียนลงบนสไลด์เหมือนกับการเขียนในที่ว่างบนไวท์บอร์ด ทุก ๆ การกระทำไม่ว่าจะเป็นสีลากการเขียน การเปลี่ยนภาพสไลด์ จะส่งผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงทางจอภาพในสถานที่ใกล้และไกลที่ใช้ในการศึกษาทางไกล

### บทเรียนจากการใช้ห้องเรียน

ผู้วิจัยในบทความที่นำมา ได้ทำการศึกษาการใช้ Conference XP และ Classroom Presenter ในระดับปริญญาโท ห้องเรียนที่อยู่ใกล้ได้จัดขึ้นโดยมีนักศึกษา 14 คน นั่งที่โต๊ะ นักศึกษาอีกส่วนหนึ่งนั่งที่เก้าอี้รอบ ๆ ห้อง ในห้องจะติดตั้งจอฉายโปรเจคเตอร์ชนิดฉายจากด้านหลัง ซึ่งใช้ผนังห้องด้านหนึ่ง จอฉายนี้จะฉายได้ 2 จอคู่ จากคอมพิวเตอร์ ครูผู้สอนจะยืนอยู่หน้าจอ จะมีเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ติดตั้งบนเพดานฉายไปที่ผนังด้านหลังห้อง ภาพวิดีโอจากนักศึกษาที่อยู่ไกลออกไปจะปรากฏที่จอซีกหนึ่ง เป็นการฉายจากด้านหลังจอและบนจอที่อยู่ตรงข้ามกับครูผู้สอน (จอฉายนี้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากครูผู้สอนที่ก่อนหน้านี้เคยให้ข้อสังเกตไว้และตามการศึกษาที่ระบุว่าจอเล็ก ๆ ทำให้การปฏิสัมพันธ์ไม่ดีเท่าที่ควร เพราะนักศึกษามองไม่เห็นสีหน้าท่าทางกันและกัน) จออีกซีกหนึ่งจะให้ฉายสไลด์ประกอบการบรรยายและการเขียนของครู ครูผู้สอนจะสอนโดยใช้ไมโครโฟนชนิดไร้สาย บนโต๊ะนักศึกษาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะเพื่อให้นักศึกษาใช้ถาม พูด ได้

ห้องเรียนที่อยู่ไกลจะใช้ห้องฟังการบรรยายขนาดใหญ่ การจัดที่นั่งจัดในลักษณะคล้ายโรงภาพยนตร์ บรรจุได้ประมาณ 200 คน นักศึกษาจัดให้นั่งอยู่กลางห้อง หน้ากล้องถ่ายวิดีโอที่คนไมโครโฟนแขวนจากเพดาน และมีจอฉายโปรเจคเตอร์อยู่หน้าชั้นเรียน 2 จอ ฉายสไลด์ประกอบการบรรยาย 1 จอ ฉายภาพครูผู้สอน 1 จอ จออยู่ห่างจากกันประมาณ 20 ฟุต

วิชาที่สอนคล้ายกับวิชา Cryptography โดยมีนักศึกษาประมาณ 30 คน อยู่ที่ห้องเรียนใกล้ และ 20 คนที่ห้องเรียนที่อยู่ไกล เข้าชั้นเรียนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง ครูผู้สอนใช้สไลด์นำเสนอเนื้อหาในแต่ละสัปดาห์ ใช้ผู้สอนเพียงคนเดียวสอนห้องเรียนที่อยู่ใกล้ ใช้วิธีการศึกษาแบบเชิงคุณภาพ ด้วยแบบสำรวจที่ให้ไว้กับครูและนักศึกษา สัมภาษณ์นักศึกษาก่อนและครูผู้สอนและการสังเกตจากสถานที่เรียนทั้งใกล้และไกล รวบรวมข้อเขียนการสังเกตได้ประมาณ 100 หน้า และมีการสัมภาษณ์ 5 ชั่วโมง (4 ชั่วโมงสำหรับนักศึกษา 1 ชั่วโมงสำหรับครู) การสำรวจรายสัปดาห์ด้วยการถามคำถาม เพื่อเปิดเผยความคิดของนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์และระดับที่มีส่วนร่วมในการเรียน ความพึงพอใจในด้านภาพและเสียงและเทคโนโลยีการนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็น 3 บท ดังนี้

### **การถูกรบกวนทางด้านเทคนิค (Technological Interruption)**

การรบกวนในเรื่องเสียง ภาพ มีผลต่อระดับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครู นักศึกษาที่อยู่ไกล และนักศึกษาที่อยู่ไกล แบ่งความสนใจการเรียนทำให้เรียนได้ไม่ต่อเนื่อง ปัญหาที่พบบ่อยมักเป็นการล่าช้าของภาพและเสียง เสียงมีผลมากต่อการมีปฏิสัมพันธ์ เสียงที่ไม่ชัดเจน ไม่ดังพอ ทำให้ฟังไม่เข้าใจ ภาพที่ล่าช้าทำให้ไม่สามารถเห็นความรู้สึกที่แท้จริงขณะสอนได้ บางครั้งนักศึกษาพูดห่าง ไมโครโฟนเกินไป บางทีนักศึกษาต้องการถามครูก็ไม่ได้ยิน เป็นต้น

เมื่อออกแบบระบบที่สนับสนุนการศึกษาทางไกลแบบเวลาเดียวกันพร้อมกัน ความแน่นอนของเทคโนโลยีที่นำมาใช้เชื่อมต่อระหว่าง 2 สถานที่นับว่ามีความสำคัญ และถ้าเทคโนโลยีขัดข้องทั้ง 2 สถานที่ ก็ควรได้มีโอกาสในการเรียนที่คล้ายกันมาก มิใช่ว่าคนที่อยู่ไกลมีครูสอนแต่คนที่อยู่ไกลขาดการติดต่อ

### **ความรู้สึกว่าไกล (The “distance” feeling)**

การติดขัดทางด้านเทคโนโลยีและความห่างไกลของสถานที่เป็นตัวเพิ่มความรู้สึกว่าอยู่ไกล สำหรับนักศึกษาที่อยู่ไกลออกไป

นักศึกษาบางคนที่อยู่ไกลก็มีความรู้สึกที่นักศึกษาอีกส่วนหนึ่งอยู่ไกล นักศึกษาที่อยู่ไกล บางครั้งก็มีความรู้สึกถึงสิ่งที่ถามอาจารย์เกรงว่าจะเป็นการขัดจังหวะการสอน และก็ไม่แน่ใจว่าอาจารย์จะเห็นหรือไม่ว่าตนเองยกมือต้องการถาม บางครั้งอาจต้องโบกมือเพื่อให้อาจารย์เห็น ห้องที่ใหญ่มากทำให้มองเห็นกันยาก จอก็มี 2 จอ อยู่ห่างกัน ทำให้มองเห็นได้ไม่พร้อมกัน บางคนนั่งไปติดจอ บางคนนั่งตรงกลาง บางคนนั่งอยู่นอกมุมกล้อง ทำให้ครูผู้สอนเห็นไม่ชัดเจน ครูก็มีความรู้สึกว่านักศึกษาอยู่ไกล เหมือนไม่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนเลย

### **การสอนที่ยืดหยุ่นได้**

การนำเสนอการสอนแบบใหม่ทำให้ครูมีรูปแบบการสอนที่ยืดหยุ่นมากขึ้น และนักศึกษาก็รู้สึกสนุกกับการเรียน

ครูผู้สอนใช้โปรแกรม Classroom Presenter ในการเขียนบนสไลด์ที่ใช้สอน วาดแผนภูมิ บนไวท์บอร์ด ปากกาคอมพิวเตอร์ไม่เป็นที่คุ้นเคยเท่าปากกาธรรมดาที่ใช้ลายมือเขียน จึงเป็นการเข้าไปข้างขณะสอน ลายมือเขียนต้องมีขนาดใหญ่ มองเห็นชัดเจน บางทีก็ทำให้เขียนได้น้อย แต่ทั้งครูและนักศึกษาก็ชอบวิธีนี้เนื่องจากทำให้รู้สึกที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน โดยใช้กระดานไวท์บอร์ดแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือบน PC

## 2. วิธีสอนโดยการนิรนัย (Deduction)

### 2.1 ความหมาย

วิธีการสอนโดยใช้การนิรนัย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปในเรื่องที่เรียน แล้วจึงให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎี/หลักการ/กฎ หรือข้อสรุปนั้น หรืออาจให้ผู้เรียนฝึกนำทฤษฎี/หลักการ/กฎ หรือข้อสรุปนั้นไปในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในทฤษฎี/หลักการ/กฎ หรือข้อสรุปนั้น ๆ อย่างลึกซึ้งขึ้น หรือกล่าวสั้น ๆ ได้ว่าเป็นการสอนจากหลักการไปสู่ตัวอย่างย่อย ๆ

### 2.2 วัตถุประสงค์

วิธีการสอนโดยใช้การนิรนัยเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการและสามารถนำหลักกรดังกล่าวไปใช้ได้

### 2.3 องค์ประกอบสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของวิธีสอน

2.3.1 มีทฤษฎี / หลักการ / กฎ หรือข้อสรุปต่าง ๆ

2.3.2 มีตัวอย่างสถานการณ์ที่หลากหลาย ที่สามารถนำทฤษฎี / หลักการ / กฎ หรือข้อสรุปนั้นไปใช้ได้

2.3.3 มีการฝึกนำทฤษฎี / หลักการ / กฎ หรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

2.3.4 มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการไปใช้

### 2.4 ขั้นตอนสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของการสอน

2.4.1 ผู้สอนถ่ายทอดความรู้/ทฤษฎี / หลักการ / กฎ ข้อสรุปที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยวิธีการ ต่าง ๆ ตามเหมาะสม

2.4.2 ผู้สอนให้ตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ที่หลากหลาย ที่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้

2.4.3 ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ นำความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

2.4.4 ผู้สอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์และอภิปรายการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

2.4.5 ผู้สอนวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

### 2.5 เทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยการนิรนัยให้มีประสิทธิภาพ

#### 2.5.1 การเตรียมการ

ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจในทฤษฎี / หลักการ / กฎ / ข้อความรู้ / ข้อสรุป ที่ต้องการสอนให้แก่ผู้เรียน และหาวิธีที่เหมาะสมในการถ่ายทอด หรือนำเสนอเนื้อหาสาระเหล่านั้นแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่างที่ผู้เรียนสามารถนำเนื้อหาสาระเหล่านั้นไปใช้ให้เกิดผลสำเร็จ ตัวอย่างควรเป็นสถานการณ์ที่มีความหลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและความเข้าใจที่ชัดเจน

#### 2.5.2 การนำเสนอความรู้ / ทฤษฎี / หลักการ / กฎ / ข้อสรุป แก่ผู้เรียน

ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจในสิ่งที่จะสอนเป็นอย่างดี รวมทั้งหาวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาสาระเหล่านั้นให้แก่ผู้เรียน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเพียงพอ ผู้สอนควรทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนก่อนให้ฝึกใช้ความรู้

#### 2.5.4 การนำเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกใช้ความรู้

เมื่อเห็นว่าผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี / หลักการ / กฎ / ข้อสรุป ที่ให้พอสมควรแล้ว ผู้สอนควรให้ผู้เรียนฝึกการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งควรจะมีหลากหลายพอสมควร เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น

### 2.6 ข้อดีและข้อจำกัด

#### 2.6.1 ข้อดี

- เป็นวิธีสอนที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็ว และไม่ยุ่งยาก
- เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการนำทฤษฎี / หลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
- เป็นวิธีสอนที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถหรือเรียนรู้ได้เร็วสามารถพัฒนา โดยไม่ต้องรอผู้เรียนช้ากว่า

#### 2.6.2 ข้อจำกัด

- เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่าง/สถานการณ์/ปัญหาที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ
- เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความเข้าใจและความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอทฤษฎี หลักการ
- เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า อาจจะตามไม่ทันเพื่อน และเกิดปัญหาในการเรียนรู้

### 3. วิธีสอนโดยใช้การอุปนัย (Induction)

#### 3.1 ความหมาย

วิธีสอนโดยใช้การอุปนัย คือ กระบวนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำตัวอย่าง / ข้อมูล / ความคิด / เหตุการณ์ / สถานการณ์ / ปรากฏการณ์ ที่มีหลักการ / แนวคิด ที่ต้องการสอนให้ผู้เรียนแฝงอยู่มาให้ผู้เรียนศึกษาวิเคราะห์จนสามารถดึงหลักการ / แนวคิดที่แฝงอยู่ออกมา เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป กล่าวอย่างสั้น ๆ ได้ว่า เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเอง

#### 3.2 วัตถุประสงค์

วิธีสอนโดยการอุปนัยเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถจับหลักการ หรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ / แนวคิด หรือข้อความรู้ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ

#### 3.3 องค์ประกอบสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของวิธีสอน

- 4.3.1 มีตัวอย่าง/ ข้อมูล/ สถานการณ์/ เหตุการณ์ / ปรากฏการณ์ / ความคิดที่เป็นลักษณะย่อย ๆ ของสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 4.3.2 มีการวิเคราะห์ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อหาหลักการที่ร่วมกัน
- 4.3.3 มีการสรุปหลักการและข้อสรุปที่มีลักษณะเป็นหลักการ / แนวคิด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไปได้

#### 3.4 ขั้นตอนสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของการสอน

- 4.4.1 ผู้สอน และ/หรือ ผู้เรียน ยกตัวอย่าง / ข้อมูล / สถานการณ์ / เหตุการณ์ / ปรากฏการณ์ / ความคิด ที่มีลักษณะสำคัญของสิ่งที่จะเรียนรู้
- 4.4.2 ผู้เรียนศึกษาและวิเคราะห์หาหลักการที่แฝงอยู่ในตัวอย่างนั้น
- 4.4.3 ผู้เรียนสรุปหลักการ / แนวคิด ที่ได้จากตัวอย่างนั้น

#### 3.5 เทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยการอุปนัยให้มีประสิทธิภาพ

##### 3.5.1 การเตรียมตัวอย่าง

ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่าง / ข้อมูล / สถานการณ์ / เหตุการณ์ / ปรากฏการณ์ / ความคิด ที่มีหลักการ / แนวคิด ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แฝงอยู่ ตัวอย่างที่ให้ควรประกอบด้วยลักษณะหรือคุณสมบัติย่อย ที่ครอบคลุมหลักการ / แนวคิดนั้น เช่น ถ้าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่า “สัตว์เลื้อยคลานคืออะไร” ตัวอย่างที่ให้ก็ควรครอบคลุมคุณสมบัติ

ของสัตว์เลื้อยคลาน หรือถ้าต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจว่า “ข้อสัจธรรม” ตัวอย่างที่ให้เกิดการประกอบด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ของความข้อสัจธรรม จะเห็นได้ว่า วิธีสอนในลักษณะนี้เป็นวิธีการหลักที่ใช้ในการสอนมโนทัศน์และหลักการต่าง ๆ ซึ่งการที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดมาก ๆ นั้น ตัวอย่างที่ให้เกิดจะเป็นตัวอย่างที่น่าสนใจ และท้าทายความคิด ความสามารถของผู้เรียน คือ ต้องเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายเกินไป แต่ก็ไม่ยากจนเกิดความสามารถ และตัวอย่างที่ให้เกิดมีความหลากหลาย และครอบคลุมลักษณะ องค์ประกอบสำคัญของมโนทัศน์ แนวคิดหลักการนั้น นอกจากนั้นการตั้งประเด็นคำถามให้ผู้เรียนได้ค้นคิดหาคำตอบจากตัวอย่างที่ให้เกิด ก็มีความสำคัญมาก การตั้งประเด็นคำถามที่ตรงจุด ตรงประเด็น และมีลักษณะที่ท้าทายความคิด จะช่วยจูงใจให้ผู้เรียนอยากคิด อยากหาคำตอบ และอยากเรียนรู้เพิ่มขึ้น

### 3.5.2 การให้ผู้เรียนศึกษาวิเคราะห์หาหลักการ / แนวคิด จากตัวอย่าง

หากตัวอย่างที่ให้แก่ผู้เรียน เป็นตัวอย่างที่ครอบคลุมลักษณะหรือคุณสมบัติสำคัญ ๆ ของหลักการ/ แนวคิดนั้น ๆ และมีประเด็นคำถามที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่วัตถุประสงค์ที่ต้องการแล้ว ย่อมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษา และวิเคราะห์ได้ตรงวัตถุประสงค์อย่างรวดเร็ว แต่หากผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จ หรือทำไม่ได้ไม่ถูกต้อง ผู้สอนสามารถใช้คำถามเพิ่มเติม หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมได้ แต่ไม่ควรให้ในลักษณะที่เป็นการบอกคำตอบ ผู้สอนพึงระลึกอยู่เสมอว่า วิธีสอนวิธีนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้คิด ได้ทำความเข้าใจด้วยตนเอง จึงควรใช้วิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นต่อไป โดยการตั้งประเด็นคำถามเพิ่มเติม และควรให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันวิเคราะห์ เป็นกลุ่มย่อย เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น กระตุ้นและตรวจสอบความคิดของกันและกัน อันจะนำไปสู่ความคิดรอบคอบขึ้น และถูกต้องมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การร่วมกันคิดเป็นกลุ่มนี้ก็จะมีข้อเสียตรงที่ว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า มักจะถูกครอบงำหรือถูกข่มโดยผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วกว่า ดังนั้นผู้สอนจึงควรจัดให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการคิดเป็นรายบุคคลก่อนที่จะอภิปรายกลุ่มย่อย และควรใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่มย่อยอย่างทั่วถึง และเท่าเทียมกันพอสมควร

### 3.5.3 การให้ผู้เรียนสรุปและนำข้อสรุปไปใช้

ผู้สอนควรจะเตรียมตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนใช้ในการฝึกนำความรู้ / ข้อสรุปไปใช้ หรือผู้สอนอาจให้ผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างจากประสบการณ์ก็ได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ นอกจากจะเป็นการช่วยให้ความรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตอย่างแท้จริงแล้ว ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่แน่นขึ้น ลึกซึ้งขึ้น และยังเป็นโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมขึ้นอีกด้วย

### 3.6 ข้อดีและข้อจำกัด

#### 3.6.1 ข้อดี

- เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี
- เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์อันเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้
- เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาความรู้ (ได้แก่ หลักการ / แนวคิด ฯลฯ) และกระบวนการ (ได้แก่ กระบวนการคิด) ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ได้

#### 3.6.2 ข้อเสีย

- เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก
- เป็นวิธีสอนที่อาศัยตัวอย่างที่ดีหากผู้สอนขาดความเข้าใจในการจัดเตรียมตัวอย่างที่ครบ
- คุณสมบัติที่สำคัญ ๆ ของหลักการ / แนวคิดที่สอน การสอนจะไม่ประสบความสำเร็จ
- เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนจะต้องคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง หากผู้เรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิด และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจไม่เกิดผลสมบูรณ์ตามต้องการ

## 4. วิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)

### 4.1 ความหมาย

วิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการจัดให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 4-8 คน และให้ผู้เรียนในกลุ่มพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์ในประเด็นที่กำหนด และสรุปผลการอภิปรายออกมาเป็นข้อสรุปของกลุ่ม

### 4.2 วัตถุประสงค์

วิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึง มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์อันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนกว้างขึ้น



### 4.3 องค์ประกอบสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของวิธีสอน

- 4.3.1 มีการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละประมาณ 4-8 คน
- 4.3.2 มีประเด็นในการอภิปราย
- 4.3.3 มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้สึก และประสบการณ์กันระหว่างสมาชิกในกลุ่มตามประเด็นการอภิปราย
- 4.3.4 มีการสรุปสาระที่สมาชิกกลุ่มได้อภิปรายกันเป็นข้อสรุปของกลุ่ม
- 4.3.5 มีการนำข้อสรุปของกลุ่มมาใช้ในการสรุปบทเรียน

### 4.4 ขั้นตอนสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของการสอน

- 4.4.1 ผู้สอนจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละประมาณ 4-8 คน
- 4.4.2 ผู้สอน / ผู้เรียนกำหนดประเด็นในการอภิปราย
- 4.4.3 ผู้เรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันตามประเด็นอภิปราย
- 4.4.4 ผู้เรียนสรุปสาระที่สมาชิกกลุ่มได้อภิปรายร่วมกันเป็นข้อสรุปของกลุ่ม
- 4.4.5 ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อสรุปของกลุ่มย่อยมาใช้ในการสรุปบทเรียน

### 4.5 เทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อยให้มีประสิทธิภาพ

#### 4.5.1 การจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย

จำนวนสมาชิกในกลุ่มย่อยควรมีประมาณ 4-8 คน จำนวนที่เหมาะสมที่สุดคือระหว่าง 4-6 คน คือเป็นกลุ่มที่ไม่เล็กเกินไป และไม่ใหญ่เกินไป เพราะถ้ากลุ่มเล็กเกินไป กลุ่มจะไม่ได้ความคิดที่หลากหลายเพียงพอ ถ้ากลุ่มใหญ่เกินไปสมาชิกกลุ่มจะมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้น้อยหรือได้ไม่ทั่วถึง การแบ่งผู้เรียนเข้ากลุ่ม อาจทำโดยวิธีสุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ร่วมกับกลุ่มกับเพื่อนไม่ซ้ำกัน หรืออาจจัดผู้เรียนลดความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ร่วมกับกลุ่มกับเพื่อนไม่ซ้ำกัน หรืออาจจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มจำแนกตามเพศ วัย (ถ้าผู้เรียนมีหลายวัย) ความสนใจ ความสามารถ หรือเลือกอย่างเจาะจงตามปัญหาที่มีก็ได้ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของผู้สอนและสิ่งที่จะอภิปราย เทคนิคที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มมีหลากหลาย เช่น ใช้การนับหมายเลขให้ใครนับหมายเลขเดียวกันให้รวมกลุ่มกัน หรือใช้การจับสลาก ซึ่งอาจเป็นหมายเลขหรือเป็นภาพ เป็นข้อความ ผู้ที่จับสลากได้เหมือนกัน ให้รวมกลุ่มกัน หรือใช้เกมต่าง ๆ เช่น เกมคำสั่งจับกลุ่ม โดยผู้เรียนร้องตามเสียงเพลง หรือดนตรี เมื่อดนตรีหรือเพลงหยุด ผู้สอนจะออกคำสั่งให้ผู้เรียนจับกลุ่มตามจำนวนที่ครูสั่ง เช่น จับ 4 จับ 6 หรือจับกลุ่มหญิง 3 ชาย 1 ให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน จนกระทั่งในที่สุดครูสั่งให้จับกลุ่มตามจำนวนที่ครูต้องการ เทคนิคการจัดกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการแบ่งกลุ่ม โดยเฉพาะเมื่อครูจำเป็นต้องแบ่งกลุ่มบ่อย ๆ จะช่วยให้ผู้เรียน

รู้สึกสนุก และสนใจที่จะเรียนรู้ในกิจกรรมต่อไป เมื่อจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้ว ผู้สอนควรดูแลให้กลุ่มจัดที่นั่งภายในกลุ่มให้เรียบร้อย ให้อยู่ในลักษณะที่ทุกคนมองเห็นกัน และรับฟังกันได้ดี นอกจากนั้นในกรณีที่มีหลายกลุ่ม ผู้สอนควรจัดกลุ่มให้ห่างกันพอสมควร เพื่อไม่ให้เสียงอภิปรายจากกลุ่มรบกวนกันและกัน

#### 4.5.2 ประเด็นการอภิปราย

การอภิปรายจำเป็นต้องมีประเด็นในการอภิปราย มีวัตถุประสงค์ของการอภิปรายที่ชัดเจน ประเด็นการอภิปรายอาจจะมาจากผู้สอนหรือผู้เรียนก็ได้ แล้วแต่กรณี การอภิปรายแต่ละครั้งไม่ควรมีประเด็นมากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนอภิปรายได้ไม่เต็มที่

#### 4.5.3 การอภิปราย

การจัดกลุ่มอภิปรายมีหลายแบบ (ดูรายละเอียด 7.5.6) ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ในการอภิปรายที่ดีโดยทั่วไป ควรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ที่จำเป็นในการอภิปราย เช่น ประธานหรือผู้นำในการอภิปราย เลขานุการผู้จัดบันทึกการประชุม และผู้รักษาเวลา เป็นต้น นอกจากนั้นสมาชิกกลุ่มทุกคนควรมีความเข้าใจตรงกันว่า ตนมีบทบาทหน้าที่ที่จะต้องช่วยให้กลุ่มทำงานให้สำเร็จมิใช่ปล่อยให้เป็นการรับผิดชอบของสมาชิกเพียงบางคน หากสมาชิกกลุ่มมีความรู้ ความเข้าใจว่า สมาชิกกลุ่มที่ดีควรทำอะไรบ้าง เช่น ให้ข้อมูล แสดงความคิดเห็น ชักถาม ได้แย้ง สนับสนุน ช่วยไม่ให้กลุ่มออกนอกเรื่อง และสรุป เป็นต้น การอภิปรายจะเป็นไปได้ดี ผู้สอนจึงควรให้ความรู้ความเข้าใจหรือคำแนะนำแก่กลุ่มก่อนการอภิปราย และควรย้ำถึงความสำคัญของการให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการอภิปรายอย่างทั่วถึง ไม่ให้มีการผูกขาดการอภิปรายโดยผู้ใดผู้หนึ่ง เพราะวัตถุประสงค์หลักของการอภิปรายก็คือ การให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง และได้รับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย อันจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่ลึกซึ้ง และรอบคอบขึ้น การอภิปรายที่ดีควรดำเนินการไปที่ละประเด็น จะได้ไม่เกิดความสับสน และในกรณีที่มีหลายประเด็น ควรมีการจำกัดเวลาของการอภิปรายแต่ละประเด็น มิฉะนั้นการอภิปรายอาจยาว และประเด็นที่อยู่ท้ายๆ จะไม่ได้รับการอภิปราย เพราะหมดเวลาเสียก่อน ประเด็นการอภิปรายกับเวลาที่ใช้ ควรมีความพอเหมาะกัน

#### 4.5.4 การสรุปผลการอภิปราย

ก่อนที่การอภิปรายจะยุติลง กลุ่มจำเป็นต้องมีการสรุปผลการอภิปรายเพื่อให้ได้คำตอบตามประเด็นที่กำหนด ผู้สอนควรบอกหรือให้สัญญาณแก่กลุ่มอภิปรายประมาณ 3-5 นาที ก่อนหมดเวลา เพื่อกลุ่มจะได้สรุปผลการอภิปรายเป็นข้อสรุปของกลุ่ม ซึ่งหลังจากนั้นผู้สอนอาจให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน หรือดำเนินการในรูปแบบอื่นต่อไป

#### 4.5.5 การสรุปบทเรียน

เมื่อการอภิปรายสิ้นสุดผู้สอนจำเป็นต้องเชื่อมโยงสิ่งที่ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดกับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้ โดยมีการนำข้อสรุปของกลุ่มมาใช้ในการสรุปบทเรียนด้วย

#### 4.5.6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกลุ่มอภิปรายแบบต่าง ๆ

การจัดกลุ่มอภิปรายมีมากมายหลายแบบในที่นี้จะขอยกตัวอย่างแบบที่นิยมใช้กันมากทั้งในการสอนและการประชุมต่างๆ มานำเสนอ เพื่อผู้สอนจะได้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ได้แก่

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบกันเอง (Informal Group Discussion)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน จำนวนประมาณ 6-10 คน มาพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์กัน เพื่อแสวงหาข้อยุติ หรือข้อตกลงร่วมกันในประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้น ในกลุ่มจะมีประธานนำการอภิปราย ช่วยดูแลและกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบฟิลลิป 66 (Phillip 66 or Buzz Group)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิก 6 คน นั่งใกล้กัน หันหน้าเข้าหากัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง คนละ 1 นาที รวมเป็น 6 นาที จุดประสงค์ของการจัดกลุ่มแบบนี้ก็เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสเสนอความคิดเห็นในประเด็นหรือปัญหาที่กลุ่มใหญ่กำลังพิจารณาอยู่

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบซินดิเคต (Syndicate Group)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิกระหว่าง 6-10 คน ที่มีความรู้และประสบการณ์ต่างกัน จุดประสงค์ก็เพื่อให้กลุ่มย่อยนี้ได้ศึกษา หรือพิจารณาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ได้รับมอบหมาย จากที่ประชุมใหญ่ สมาชิกจะแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กันในเรื่องที่ได้รับมอบหมายโดยผลัดกันทำหน้าที่ประธานและเลขานุการกลุ่ม

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบระดมสมอง (Brainstorming Group)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 2-6 คน ที่มีความรู้และประสบการณ์พอสมควรในเรื่องที่จะอภิปราย จุดประสงค์ของกลุ่มนี้ก็เพื่อให้ได้ความคิดมากที่สุด ในเวลาที่จำกัด และเพื่อแสวงหาความคิดสร้างสรรค์จากกลุ่ม กลุ่มจะมีประธานนำการอภิปรายและกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี โดยไม่มีการตัดสินว่าถูก ผิด ดี ไม่ดี เพื่อให้ได้ความคิดจำนวนมาก เลขานุการกลุ่มจดบันทึกความคิดทั้งหมดไว้ ขึ้นต่อไปจึงนำความคิดที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุง เพื่อให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ในเรื่องนั้น

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบโต๊ะกลม (Round Table Group)** กลุ่มแบบนี้ มีลักษณะเหมือนการอภิปรายแบบซินดิเคต คือ เป็นการอภิปรายในประเด็นที่ได้รับมอบหมายจากที่ประชุมใหญ่หรือสมาชิกเลือกตามความสนใจ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และประสบการณ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน เพียงแต่การจัดกลุ่มจะอยู่ในลักษณะเป็นรูปวงกลมซึ่งสมาชิกทุกคนสามารถมองเห็นกันได้ อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน กลุ่มแบบนี้อาจไม่จำเป็นต้องจัดในรูปวงกลม สามารถจัดในลักษณะอื่นได้ เช่น จัดที่นั่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก็เรียกว่าเป็นการประชุมแบบโต๊ะกลม หากมีจุดประสงค์ตรงตามอภิปรายแบบโต๊ะกลม

**การจัดกลุ่มอภิปรายเป็นคณะ (Panel Discussion group)** การจัดกลุ่มแบบนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความคิดเห็น และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง กับหัวข้อในการประชุม ประมาณ 3-6 คน มาร่วมอภิปรายต่อหน้าผู้ฟัง เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยมีผู้ดำเนินการอภิปราย (moderator) เป็นผู้เชื่อมโยงความคิดเห็น ชักถาม ควบคุมเวลาในการอภิปราย และสรุปผลการอภิปราย

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบสัมมนา (Seminar Group)** การจัดกลุ่มแบบนี้มีสมาชิกกลุ่มประมาณ 20 คนขึ้นไป มีจุดประสงค์เพื่อให้สมาชิกร่วมกันศึกษาหาความรู้หรือค้นคว้าในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งโดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำช่วยเหลือ ปัญหาของการสัมมนามักจะกว้าง สามารถแบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้จำนวนมาก ผู้เข้าสัมมนาจะเป็นทั้งผู้ให้และผู้รับความรู้ ความคิดเห็น การสัมมนาไม่มีการลงมติ เป็นเพียงการประมวลความคิดเห็น และสรุปเป็นข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบใกล้ชิด (Knee Group)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 3-5 คน พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างใกล้ชิด สนทนาแบบเปรียบเสมือนการจับเข่าคุยกัน

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบฮัตเดิล (Huddle Group)** กลุ่มแบบนี้เป็นการจัดกลุ่มย่อยที่แยกออกมาจากกลุ่มใหญ่ โดยใช้วิธีการสุ่ม เพื่อให้มีสมาชิกกลุ่มคละกันไป จุดประสงค์และการดำเนินการมีลักษณะเช่นเดียวกับการอภิปรายแบบกันเอง

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบเวียนรอบวง (Circular Response Group)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิกไม่ควรเกิน 10 คน มีจุดประสงค์เพื่อให้สมาชิกกลุ่มทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น โดยการให้สมาชิกแต่ละคนพูดรอบละประมาณ 1-2 นาที เวียนกันไปทางซ้ายหรือขวา ทีละคนจนครบทุกคน ถ้าผู้ใดต้องการสนับสนุนหรือโต้แย้ง ต้องรอจนกว่าจะถึงเวลาที่ตนมีโอกาสดู ถ้ามีเวลาและต้องการความคิดเห็นเพิ่มขึ้น ก็เริ่มรอบสองต่อไปเรื่อยๆ

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบกลุ่มช้อน (Fish Bowl Group)** กลุ่มแบบนี้มีลักษณะเป็นกลุ่มช้อนกันเป็นวง 2 วง กลุ่มวงในและกลุ่มวงนอก มีสมาชิกจำนวนเท่าๆ กัน ประมาณ 4-8 คน ในขณะที่สมาชิกกลุ่มวงในประชุมอภิปรายกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สมาชิกกลุ่มวงนอกจะทำหน้าที่สังเกตการณ์ จุดประสงค์เพื่อให้ผู้สังเกตการณ์มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องที่อภิปราย แต่ไม่มีความจำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการอภิปราย ได้เรียนรู้ความคิดเห็นของผู้อภิปราย แต่ไม่มีความจำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการอภิปราย ได้เรียนรู้ความคิดเห็นของผู้อภิปรายวงในอย่างใกล้ชิด ในบางกรณีอาจมีการสลับเปลี่ยนบทบาทให้ผู้ที่อยู่วงนอกเข้าไปอยู่ในวงในแล้วทำหน้าที่อภิปราย และสมาชิกในวงในออกมาอยู่ในวงนอกเป็นผู้สังเกตการณ์สลับเปลี่ยนกัน

**การจัดกลุ่มอภิปรายแบบปฏิจาภิวัตน์ (Questioning-Answering)** กลุ่มแบบนี้ประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 6-8 คน เป็นผู้ดำเนินการอภิปราย 1 คน มีผู้เชี่ยวชาญหรือวิทยากร ที่รับเชิญมาครั้งหนึ่ง อีกครั้งหนึ่งเป็นตัวแทนจากกลุ่มผู้ฟังผู้ดำเนินการอภิปรายให้ผู้แทนฟังเสนอข้อคำถามให้วิทยากรตอบ และเป็นตัวกลางช่วยเชื่อมโยงและสรุปความคิดเห็น จุดประสงค์ของกลุ่มแบบนี้ก็คือการช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดความเข้าใจในปัญหาหรือเรื่องที่ศึกษาในแง่มุมต่าง ๆ ตามความต้องการ หรือความสนใจของผู้ฟัง

#### 4.6 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย

##### 4.6.1 ข้อดี

- เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนกลุ่มใหญ่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึง
- เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ข้อมูลและความคิดเห็นที่หลากหลาย ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น
- เป็นวิธีสอนที่ช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น ทักษะการพูด การแสดงความคิดเห็น การโต้แย้ง การวิพากษ์วิจารณ์ และทักษะการคิด เป็นต้น

##### 4.6.2 ข้อจำกัด

- เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามาก
- เป็นวิธีสอนที่ต้องอาศัยสถานที่หรือบริเวณที่กว้างพอจะจัดกลุ่มให้อภิปรายกันได้ โดยไม่รบกวนกัน

- หากผู้เรียนไม่รู้หรือไม่ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มที่ดี การอภิปรายอาจไม่ได้ผลดี
- หากสมาชิกกลุ่มและผู้สอนไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ดี อาจเกิดปัญหาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย