

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมา  
ธิราช ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่อไปนี้ คือ

1. ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต
2. การใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ต
3. อินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอน
4. การเรียนการสอนทางไกล
5. การสอนเสริมในระบบเรียนการสอนทางไกล
6. การเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต
7. การพัฒนาระบบการเรียนการสอน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต (INTERNET)

##### 1. อินเทอร์เน็ตคืออะไร

อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมี  
มาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่ง  
ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร ภาพ และเสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้  
อย่างรวดเร็ว (คั่น ตันต์สุทธีวงศ์, 2539: 15)

##### 2. กำเนิดอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีที่เข้ามาพัฒนาวงการสื่อสารคมนาคมทางไกลให้มีประสิทธิภาพมาก  
ยิ่งขึ้น ก็คือ คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์มีประวัติยาวนาน การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในตอนแรก  
ยังมีข้อจำกัดอยู่มากจนกระทั่งต้นปี ค.ศ. 1950 เมื่ออิทธิพลของทรานซิสเตอร์ (transister) ซึ่ง  
ประดิษฐ์โดย ช็อคเลย์ บาร์ดีน และแบรททิน (Shockley, Bardeen and Brattin) ได้นำมาสู่การออก  
แบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ได้นำมาใช้ในการส่ง  
ข้อมูล (data) ทุกชนิดและใช้ควบคุมการแลกเปลี่ยนข่าวสารโทรคมนาคม คอมพิวเตอร์จึงกลาย  
มาเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการสื่อสารระหว่างเครือข่าย (Vervest, 1985: 1)

ในจำนวนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ นั้น อินเทอร์เน็ต (INTERNET) เป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุด ถือกำเนิดเมื่อปี พ.ศ. 2512 จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐชื่อ อาร์พาเน็ต (ARPANET) ข้อมาจาก Advance Research Projects Agency Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายทดลองเพื่อสนับสนุนการวิจัยทางการทหาร การวิจัยนี้คือการหาทางสร้างเครือข่ายที่สามารถทนทานต่อการทำลายล้างทางการทหารได้ สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ผิดพลาด แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่องหรือสายรับส่งข้อมูลบางส่วนจะเสียหายหรือถูกทำลายไปก็ตาม เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางจะส่งสัญญาณกลับมาแจ้งให้คอมพิวเตอร์ต้นทางรับรู้ และจัดการส่งข้อมูลเฉพาะส่วนที่เสียหายไปให้ใหม่โดยใช้เส้นทางอื่นแทน ด้วยวิธีนี้สามารถมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ส่งออกไปจะถึงปลายทางอย่างแน่นอน

ก้าวแรกของอาร์พาเน็ต ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์เพียง 4 เครื่อง คือ คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยยูทาห์ มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ซานตาบาร์บารา มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ลอสแอนเจลิส และสถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เมื่อมีการทดลองใช้งานจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว กระทรวงกลาโหมของสหรัฐก็ได้ขยายเครือข่ายของอาร์พาเน็ตออกไป โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ รวม 50 แห่ง ในปี พ.ศ. 2515 มาตรฐานการรับส่งข้อมูลในช่วงแรก ใช้ Network Control Protocol (NCP) เป็นส่วนการรับส่งข้อมูล การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล และเปรียบเทียบตัวกลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน แต่ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก โดยเฉพาะข้อจำกัดในด้านการขยายจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ออกไปมากๆ ไม่ได้ จึงได้เริ่มมีการพัฒนามาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบใหม่ขึ้น จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2525 ได้มีมาตรฐานใหม่ออกมาเรียกว่า Transmission Control Protocol/Internet Protocol หรือโปรโตคอลแบบ TCP/IP มาตรฐานนี้ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันสามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้ และนับเป็นหัวใจของอินเทอร์เน็ตเลยทีเดียว โปรโตคอล TCP/IP ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในปี พ.ศ. 2526 และถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) เวอร์ชัน 4.2 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเน็ตเวิร์คได้เพิ่มขึ้นจาก 235 เครื่องในปี พ.ศ. 2525 มาเป็น 500 เครื่องในปี พ.ศ. 2526 และเพิ่มขึ้นเป็น 1,000 เครื่องในปี พ.ศ. 2527

ต่อมาในปี พ.ศ. 2529 มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation) หรือ NSF ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้วางระบบเครือข่ายขึ้นมาอีกระบบหนึ่งเรียกว่า NSFNET ซึ่งประกอบด้วยซูเปอร์คอมพิวเตอร์จำนวน 5 เครื่อง ใน 5 รัฐ เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และได้ใช้โปรโตคอล TCP/IP เป็น

มาตรฐานในการรับส่งข้อมูล ทำให้การขยายตัวของเน็ตเวิร์คเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษามีความต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้การใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์คุ้มค่าที่สุด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ประกอบกับการรับส่งข้อมูลก็ใช้มาตรฐานเดียวกัน จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงเพิ่มขึ้นเป็น 5000 เครื่อง นอกจากอาร์พานีต และ NSFNET แล้ว ยังมีเครือข่ายอีกหลายเครือข่าย เช่น UUNET, UUCP, BITNET, CSNET ฯลฯ ซึ่งต่อมาก็ได้เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมี NSFNET เป็นเครือข่ายหลัก หลังจากทีอาร์พานีตได้รวมกับNSFNET แล้วในปี พ.ศ. 2530 เครือข่ายอาร์พานีตก็ค่อยๆลดบทบาทลง เนื่องจากเปลี่ยนไปใช้ความสามารถของ NSFNET แทน จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2533 ก็เลิกใช้งานอาร์พานีตโดยสิ้นเชิง แต่จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายก็ยังคงเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณต่อไป และในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการจัดตั้งสมาคม CIX (Commercial Internet Exchange) ขึ้น โดยในขณะนั้นมีเครื่องคอมพิวเตอร์รวมกว่า 600,000 เครื่องในระบบ และเมื่ออินเทอร์เน็ตมีอายุครบ 25 ปี ในปี พ.ศ. 2537 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ก็พุ่งขึ้นสูงกว่า 2,000,000 เครื่อง ปัจจุบันประมาณกันว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกที่เชื่อมต่ออยู่ในอินเทอร์เน็ตมีเกือบสิบล้านเครื่อง ที่ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล ข่าวสาร รับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ และมีคนใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ต่อเชื่อมเข้ามาไม่ต่ำกว่าวันละหลายสิบล้านคน (ต้น ศัพท์สุทธีวงศ์, 2359: 17)

### 3. อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย (ต้น ศัพท์สุทธีวงศ์, 2359: 37)

เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2530 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ได้เชื่อมต่อเครื่องมินิคอมพิวเตอร์เข้ารับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย โดยใช้สายโทรศัพท์ติดต่อบริษัทรับส่งข้อมูลกันผ่านทางโมเด็ม ซึ่งทางออสเตรเลียจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการโทรทางไกลเพื่อรับส่งข้อมูลกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย วันละสี่ครั้ง ขณะนั้นใช้โมเด็มความเร็วเพียง 2,400 บิตต่อวินาทีเท่านั้น ผู้ใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์คืออาจารย์ในมหาวิทยาลัยทั้งสองแห่ง และอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอื่นๆด้วย การรับส่งข้อมูลยังใช้วงจรโทรศัพท์เรียกติดต่อกันเป็นครั้งคราว ไม่มีการเชื่อมต่อกันตลอดเวลาผ่านคู่สายหรือวงจรเช่าดังเช่นปัจจุบัน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เช่าวงจรดาวเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับอินเทอร์เน็ตแบบออนไลน์เป็นครั้งแรก ด้วยความเร็ว 9,600 บิตต่อวินาที โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ UUNET Technologies ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ในสหรัฐอเมริกา และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

ก็ได้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาภายในประเทศจำนวน 6 แห่งเข้าด้วยกัน เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตภายในประเทศอย่างสมบูรณ์แบบ ประกอบด้วยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เนคเทค มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเรียกเครือข่ายนี้ว่า ไทยสาร (Thai Social/Scientific Academic and Research Network) ซึ่งเป็นการใช้งานอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาและวิจัยโดยเฉพาะ อันเป็นจุดเริ่มต้นของบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยทั้ง 6 แห่งจะใช้คอมพิวเตอร์ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นจุดสำหรับเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกับต่างประเทศเพียงจุดเดียว

หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2536 เครือข่ายของไทยสารก็ขยายขอบเขตการบริการเข้าเชื่อมต่อกับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานของรัฐบาลเพิ่มขึ้น เป็น 19 แห่ง ประกอบด้วยสถาบันในระดับอุดมศึกษาจำนวน 15 แห่ง และหน่วยงานรัฐบาลอีก 4 แห่ง เมื่อมีผู้ใช้บริการมากขึ้นทางเนคเทคจึงได้เพิ่มวงจรระหว่างประเทศ ความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาที ขึ้นอีกหนึ่งวงจร ทำให้มีวงจรเชื่อมต่อจากประเทศไทยเข้าสู่เครือข่ายของอินเทอร์เน็ตเพิ่มเป็นสองวงจร เพื่อใช้สำรองซึ่งกันและกันได้ เนคเทคจึงเป็นจุดหลักของการเข้าเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตแทนที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และในปี พ.ศ. 2537 ได้ขยายเครือข่ายออกไปอีก รวมเป็นการเข้าเชื่อมต่อหน่วยงานทั้งสิ้น 27 หน่วยงาน แบ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษา 20 แห่ง และหน่วยงานราชการ 7 แห่ง ซึ่งได้ให้บริการอินเทอร์เน็ตอย่างสมบูรณ์แบบคือ E-mail, Telnet, ftp, Gopher, และ World Wide Web หรือ WWW เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเดือนกันยายน 2537 ประเทศไทยมีเครือข่ายเชื่อมต่อกันทั้งสิ้น 35 เครือข่าย เป็นคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น 1,267 เครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

บริษัทต่างๆเริ่มมองเห็นประโยชน์ของการใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย และมีความต้องการใช้งานเพิ่มมากขึ้น การสื่อสารแห่งประเทศไทยและองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยจึงได้ร่วมมือกับบริษัทเอกชนที่สนใจเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตโดยแยกกับเครือข่ายของไทยสาร เริ่มจาก ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตประเทศไทย (Internet Thailand Service Center - ITSC ) บริษัท KSC ComNet บริษัท Loxinfo บริษัท Infonews เป็นต้น ทำให้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยกระจายออกสู่วงกว้าง

### การใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก ทำให้เป็นแหล่งข้อมูลมหาศาลที่สามารถค้นคว้าได้ทุกประเภท เป็นประโยชน์ทางด้านการ

ศึกษา ด้านธุรกิจการค้า ด้านข่าวสารและการบันเทิง นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ในการรับส่งข้อมูลข่าวสารได้ในเวลาที่รวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายน้อย สามารถส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆได้ เช่นเพิ่มข้อมูลที่เป็นข้อความตัวอักษร รูปภาพ และข้อมูลเสียงได้ ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงมีบริการในหลายรูปแบบ โดยอาจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ บริการด้านการสื่อสาร และบริการด้านการค้นหาข้อมูลต่างๆ

1. บริการด้านการสื่อสาร เป็นบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อรับส่งข้อมูลแลกเปลี่ยนกันได้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการติดต่อแบบธรรมดา ได้แก่

- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail หรือ e-mail) เป็นบริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภายในเวลาอันรวดเร็วไม่จำกัดเวลาและระยะทาง โดยผู้ส่งและผู้รับไม่ต้องอยู่คอยในเวลาเดียวกัน บริการนี้เป็นที่นิยมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมาก และใช้ประโยชน์ได้อย่างดีในการเรียนการสอน ซึ่งจะได้อีกกล่าวถึงต่อไป

- สนทนาแบบออนไลน์ เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่นๆในอินเทอร์เน็ตได้ในเวลาเดียวกัน โดยการพิมพ์เข้าไปทางคีย์บอร์ด ใช้โปรแกรมที่ชื่อว่า talk หรือคุยกันในลักษณะ chat

- เอฟทีพี (ftp: File Transfer Protocol) เป็นบริการโอนย้ายไฟล์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลซึ่งเรียกว่า ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (file server) มายังคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์นั้นๆ การล็อกอิน (login) เข้าสู่ไฟล์เซิร์ฟเวอร์นั้นผู้ใช้คอมพิวเตอร์ต้องเป็นสมาชิกของศูนย์คอมพิวเตอร์ เพื่ออนุญาตให้มีชื่อและรหัสผ่านของศูนย์คอมพิวเตอร์นั้นๆ

- เทลเน็ต (telnet) เป็นการเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ทางไกล (remote login) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่ไกลออกไป

- ระบบเครือข่าย USENET เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันด้วยระบบบีบีเอส (BBS: Bulletin Board System) ซึ่งเป็นการสื่อสารในเรื่องข่าวสารเป็นหลักโดยมีชื่อเรียกว่า กลุ่มข่าวสาร (newsgroups) มีแหล่งส่งข่าวสารเรียกว่า ยูสเน็ตเซิร์ฟเวอร์

2. บริการค้นหาข้อมูล เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ในเวลาที่รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีแหล่งข้อมูลจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก และมีข้อมูลทุกประเภท บริการนี้มีหลายระบบให้เลือกใช้ ได้แก่

- อาร์ชี (Archie) ระบบนี้จะเหมือนบรรณารักษ์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้บริการจะขอเข้าไปค้นหาข้อมูลซึ่งไม่ทราบว่าจะเก็บไว้ที่ใดบ้าง เมื่อได้ข้อมูลของสถานที่เก็บแล้วจะสามารถเข้าไปค้นข้อมูลได้ถูกต้อง การขอเข้าไปสืบค้นข้อมูลในระบบนี้ ผู้ใช้จะต้องล็อกอินไปยัง อาร์ชีเซิร์ฟเวอร์ (Archie server) และเข้าสู่แหล่งข้อมูลด้วยโปรแกรมเทลเน็ต

- โกเฟอร์ (Gopher) เป็นบริการค้นหาข้อมูลตามลำดับชั้น โดยมีรูปแบบของข้อมูลจัดไว้เป็นเมนูหลักและเมนูย่อย ซึ่งกำหนดเป็นหัวข้อเรื่องไว้ บางหัวข้ออาจเชื่อมโยงไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่อื่นๆ

- เวโรนิกา (Veronica: Very Easy Rodent-Oriented Net-wide Index to Computerize Archies) เป็นโปรแกรมสืบค้นผ่านระบบฐานข้อมูลโกเฟอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แหล่งข้อมูลของเวโรนิกาเรียกว่า เวโรนิกาเซิร์ฟเวอร์ (veronica server) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะ

- เวส (WAIS: Wide Area Information Servers) เป็นระบบสืบค้นข้อมูลบนฐานข้อมูลต่างๆบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลและครรชนีสำหรับค้นหาข้อมูลจำนวนมากเอาไว้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในการค้นหาเมื่อเข้าสู่ศูนย์ข้อมูลนั้น และยังมี การเชื่อมโยงไปยังศูนย์ข้อมูลอื่นอีก การเข้าสู่ระบบสืบค้นเวส ทำได้โดยการสืบค้นผ่านระบบโกเฟอร์ และการสืบค้นผ่านระบบเวิลด์ไวด์เว็บ

- เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW: World Wide Web) เป็นบริการค้นหาและแสดงข้อมูลที่ สามารถโยงใยไปยังที่อื่นๆได้แบบไข่มงมู โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW server) ข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บสามารถแสดงได้ทั้งข้อความที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ และเสียง ระบบนี้จึงเป็นที่นิยมของทุกวงการในปัจจุบัน

3. การเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ในการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้ใช้จะต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับเข้าเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และเชื่อมต่อได้หลายแบบ

### 3.1 อุปกรณ์ในการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

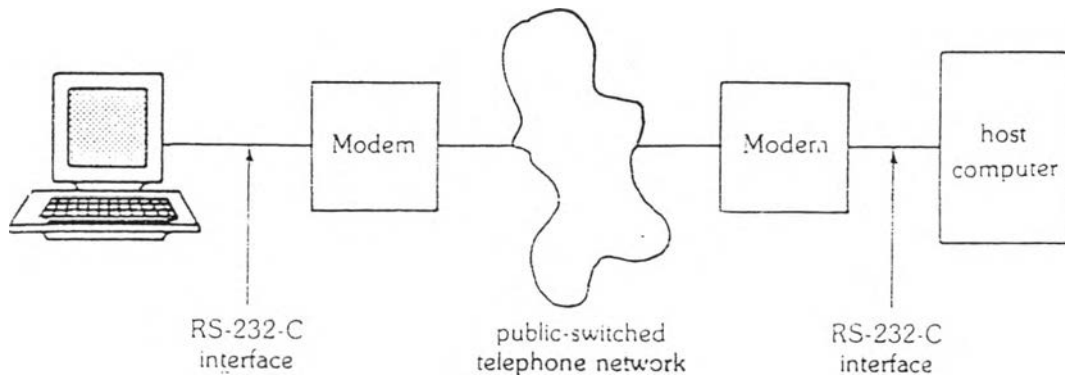
อุปกรณ์สำคัญในการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบใหญ่ๆ คือ คอมพิวเตอร์ โมเด็ม ช่องทางการส่งข้อมูล และซอฟต์แวร์สื่อสาร

1) คอมพิวเตอร์ อาจจะเป็นชนิดเมนเฟรม มินิ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็น โฮสต์ (Host) หรือเทอร์มินัลปลายทาง ในการจัดเก็บและจัดส่งข้อมูลข่าวสาร ปัจจุบันราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกลงเรื่อยๆ ดังนั้นการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์จึงควรใช้คอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำมากพอ เพื่อจะเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก และมีความเร็วสูงจึงจะเป็นประโยชน์อย่างเหมาะสมกับการรับ-ส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

2) โมเด็ม โดยทั่วไปการส่งข้อมูลจะเป็นชนิดส่งสัญญาณแบบอะนาลอก แต่หน่วยส่งข้อมูลและหน่วยรับข้อมูล ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์จะรับส่งสัญญาณด้วยแบบดิจิทัล ดังนั้นจึงต้องมีอุปกรณ์ที่จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากแบบดิจิทัลไปเป็นแบบอะนาลอก และจาก

แบบอะนาล็อกไปเป็นแบบดิจิทัล เราเรียกอุปกรณ์นี้ว่าโมเด็ม (Modem) ข้อมาจากคำว่า Modulator/Demodulator โมเด็มนี้จะต่อเชื่อมระหว่างหน่วยรับและหน่วยส่งข้อมูลกับช่องทางการส่งข้อมูล

3) ช่องทางการส่งข้อมูล ช่องทางการส่งข้อมูลในการสื่อสารมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ สายโทรศัพท์ ระบบไมโครเวฟ ดาวเทียม แสงเลเซอร์ และเส้นใยนำแสง ช่องทางเหล่านี้จะทำหน้าที่รับสัญญาณจากหน่วยส่งข้อมูลไปยังหน่วยรับข้อมูล โดยผ่านการแปลงสัญญาณแบบดิจิทัลเป็นอะนาล็อก และจากอะนาล็อกเป็นดิจิทัลจากโมเด็ม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างโมเด็มกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

4) ซอฟต์แวร์สื่อสาร ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ติดต่อในอินเทอร์เน็ตอยู่หลายตัวที่มีประสิทธิภาพสูง ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่สั่งงานโมเด็มเพื่อหมุนโทรศัพท์ติดต่อเข้าสู่เครื่องข่ายที่เป็นสมาชิกอยู่ โดยมีโปรแกรมจัดการโปรโตคอล TCP/IP และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เช่น โปรแกรมเนตสเคป (Netscape Navigator) โปรแกรม Internet Explorer เป็นต้น เพื่อเรียกเข้าสู่บริการเว็ลด์ไวด์เว็บได้

3.2 วิธีเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย มีวิธีการเชื่อมต่อได้ 3 แบบ คือ แบบเชื่อมต่อโดยตรง แบบเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์แบบ Dialup IP และแบบเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ โดยใช้งานเป็นเทอร์มินัลของอินเทอร์เน็ต

1) การเชื่อมต่อโดยตรง หมายถึงผู้ใช้มีเครือข่าย LAN ที่อยากจะเชื่อมเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้บริการได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง โดยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นต้องมี IP address ที่ได้รับมาเป็นหมายเลขอ้างอิง การเชื่อมต่อทำได้โดยใช้อุปกรณ์ Router ทำหน้าที่เป็น Gateway เชื่อมโยงเครือข่ายเข้าด้วยกัน สายสัญญาณสื่อกลางที่ใช้เชื่อมควรมีความเร็วสูงในการส่งข้อมูลตั้งแต่ 9,600 บิตต่อวินาที จนถึง 2 เมกะบิตต่อวินาที เมื่อเชื่อมต่อกันแล้ว ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย LAN ก็สามารถใช้บริการต่างๆของอินเทอร์เน็ตได้อย่างครบถ้วน

2) การเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์แบบ Dialup IP ผู้ใช้บริการต้องสมัครเป็นสมาชิกของหน่วยงานผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) เพื่อขอใช้บริการแบบ Dialup IP หรือเป็นการใช้บริการแบบกราฟิก โดยเชื่อมต่อด้วยโมเด็มและสายโทรศัพท์เป็นสื่อสัญญาณ และใช้โปรโตคอล SLIP/PPP

3) การเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์โดยใช้งานเป็นเทอร์มินัลของอินเทอร์เน็ต เป็นการต่อเชื่อมที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตเฉพาะแบบตัวอักษรหรือแบบเทอร์มินัล โดยใช้โมเด็มและโทรศัพท์ติดต่อเข้าสู่หน่วยงานผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต และมีโปรแกรมการสื่อสารเช่น โปรแกรม telix หรือ telemate เป็นต้น

### อินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอน

อินเทอร์เน็ตได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วเข้าไปในทุกวงการ จากการเริ่มต้นด้วยการใช้ประโยชน์ทางการทหาร แล้วเข้ามาสู่ประโยชน์การวิจัยทางการศึกษา และปัจจุบันนำมาใช้กับการเรียนการสอน บริการอินเทอร์เน็ตที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องนำมาใช้เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญในการสื่อสารสำหรับการรับส่งข้อมูล และสืบค้นข้อมูลต่างๆบนอินเทอร์เน็ตสำหรับงานวิจัยนี้คือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) และ เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

#### 1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail)

คำว่า "Electronic Mail" หรือเรียกกันว่า "ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์" หรือเรียกสั้นๆว่า "e-mail" เป็นคำที่ใช้อธิบายถึงบริการข่าวสารทางอิเล็กทรอนิกส์และข้อมูลส่วนตัวในการสื่อสารทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ อาจเป็นข้อความสั้นๆที่ส่งกันระหว่างบุคคล หรืออาจเป็นเอกสารสมบูรณ์ที่ประกอบด้วยไปด้วย ข้อความ ข้อมูล รูปภาพ และเรื่องราวต่างๆ

1.1 ความสำคัญของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ถ้าจะพิจารณาความสำคัญของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปสามารถมองความสำคัญได้ 3 ด้านใหญ่ๆ ได้แก่ มุมมองด้านสำนักงาน มุมมองด้านบริการไปรษณีย์ และมุมมองด้านมาตรฐานนานาชาติ ซึ่งพิจารณาได้ดังนี้ (Vervest, 1985 : 1)

1) ความสำคัญด้านสำนักงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนหนึ่งของสำนักงานที่ใช้ประโยชน์ด้านการสื่อสารระหว่างบุคคลโดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นยิ่งกว่าการส่งจดหมายไปยังผู้รับปลายทาง เพราะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อเดียวที่มีกระบวนการส่งข้อมูลข่าวสารทั้งหมด ทั้งข้อความ ข้อมูล แฟ้มข้อมูล และกระบวนการ



การค้นคืน สามารถบรรจุลงไปได้ แฮมเมอร์ (Hammer, 1981) ได้อธิบายว่า “electronic mail” เป็นการพัฒนากฎเกณฑ์และกระบวนการสื่อสารร่วมกันเพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ โดยหน้าที่แล้วไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ต้องรวมถึงการสร้างข่าวสาร (creating messages) การถ่ายทอด (transmitting) และแสดง (display) ณ จุดหมายปลายทาง ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการในสำนักงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะต้องผสมผสานกับส่วนอื่นๆในสำนักงานเพื่อส่งข้อมูลข่าวสาร เช่น เพิ่มข้อมูลและเอกสารต่างๆ เป็นต้น

2) ความสำคัญด้านบริการไปรษณีย์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นการให้บริการที่เกี่ยวกับการส่งจดหมาย การส่งจดหมายได้พัฒนามาจากระบบที่ใช้กระดาษ จนกระทั่งมาเป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ แม้จะมีการพัฒนาใช้อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งจดหมาย แต่ก็ยังเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันคือส่งไปให้ถึงผู้รับปลายทาง ได้มีการศึกษาถึงบริการไปรษณีย์ในสหรัฐอเมริกาโดย The National Research Council ได้รายงานว่าการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้น อาจแบ่งได้เป็น 3 ยุค ได้แก่ ยุคที่ 1 เป็นระบบการส่งไปรษณีย์อย่างธรรมดา แต่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือในการเลือกและถ่ายทอดจดหมายให้เร็วขึ้น ยุคที่ 2 ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการเก็บคัดลอกและถ่ายทอดข่าวสารไปยังที่ทำการไปรษณีย์ และจากที่ทำการไปรษณีย์ก็ส่งต่อไปแบบธรรมดา ยุคที่ 3 เป็นระบบการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์แบบ ข่าวสารจะเกิดจากทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เทอร์มินัลของผู้ส่ง และส่งไปด้วยอิเล็กทรอนิกส์ถึงจุดหมายปลายทาง มุมมองด้านนี้จะเห็นว่าไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ค่อยๆพัฒนาไปที่ละน้อย

3) ความสำคัญด้านมาตรฐานนานาชาติ มาจากคณะกรรมการที่ปรึกษาโทรเลขและโทรศัพท์สากล (CCITT) ซึ่งได้วางมาตรฐานที่เป็นแบบจำลองทฤษฎีเกี่ยวกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไว้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะถูกมองในสภาพแวดล้อมของระบบการส่งข่าวสารทางอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการส่งข่าวสารดังกล่าวสามารถให้ผู้ใช้ในระบบนั้นแลกเปลี่ยนข่าวสารโดยการจัดเก็บและจัดส่งได้ ระบบการส่งข่าวสารนั้นอาจจะกำหนดผู้ใช้ไว้ดังนี้

ผู้ใช้ (user) เป็นบุคคลหนึ่งบุคคลใดหรือผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ผู้ใช้จะเป็นแหล่งข่าวชั้นแรก (originator) เมื่อส่งข่าวสาร หรือเป็นผู้รับ (recipient) เมื่อรับข่าวสาร การบริการส่งข่าวสารนั้นจะกำหนดรูปแบบของข่าวสารและความสามารถที่จะทำให้ผู้ใช้ถ่ายโอนข่าวสารได้

ผู้ใช้เข้าถึงการส่งระบบข่าวสาร โดยผ่านทางตัวแทนผู้ใช้ (user agent) ซึ่งเป็นผู้อนุญาตให้รับข่าวสารนั้น คือต้องมีเทอร์มินัลของผู้ใช้หรือมีระบบกลางที่ใช้ร่วมกันในกลุ่ม เทอร์มินัลจะรับข่าวสารและระมัดระวังในการจัดส่งให้ถูก

ข่าวสารที่จัดส่งมาในระบบดังกล่าวเป็นหน่วยของข้อมูลข่าวสารที่ถูกถ่ายทอดผ่านทางระบบจะประกอบด้วยซองจดหมาย (envelope) ระบุชื่อผู้รับ และเนื้อหา (content) ของข่าวสาร

ความแตกต่างระหว่างซองจดหมายและเนื้อหาที่มีความสำคัญมากในระบบการส่งจดหมายนี้ ซองจดหมายจะบอกถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการส่งจดหมายไปให้ถูกที่ อย่างน้อยที่สุดจะต้องมีที่อยู่ของผู้รับ เนื้อหาของข่าวสารจะมีส่วนหัว (header part) และส่วนตัวรายละเอียด (body part) ส่วนหัวจะมีชื่อผู้รับและระบบไปรษณีย์ที่ใช้บอกถึงชื่อเรื่อง คำตอบถึงใคร เป็นต้น ส่วนตัวจดหมายจะประกอบด้วยข้อมูลข่าวสารต่างๆ

ดังนั้นมุมมองที่เป็นสากลนี้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะมีความสำคัญในการส่งข่าวสารอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านทางเครือข่ายโทรคมนาคม กระบวนการส่งข่าวสารเกี่ยวข้องกับมาตรฐานที่จำเป็น และการแปลงสัญญาณในการใช้เครือข่ายถ่ายทอดที่ต่างกัน และเครื่องมือในการส่งข่าวสารที่ต่างกัน

## 1.2 ความหมายของคำว่า “Electronic Mail” หรือ “e-mail”

ดี. โซซ่า (D’Souza , 1992. :22) ได้ให้ความหมายของ Electronic Mail ไว้ว่า เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการส่งข้อความเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกันด้วยความเร็วสูง การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์กับระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์คนหนึ่งสื่อสารติดต่อกับผู้ใช้อีกคนหนึ่งหรือผู้ใช้เป็นกลุ่ม ผ่านทางเทอร์มินัลของผู้ใช้ กระบวนการพื้นฐานของการส่งข้อความด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จากกล่องจดหมายคอมพิวเตอร์ของคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งนั้น มี 3 ลักษณะคือ (1) เป็นเหมือนการส่งบันทึกหรือจดหมายธรรมดาที่ไม่ใช่การสนทนา ผู้ส่งและผู้รับไม่จำเป็นต้องสื่อสารพร้อมกัน (2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มีความรวดเร็ว ไม่เหมือนกับการสื่อสารด้วยกระดาษ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถถ่ายทอดข้อความได้ภายในเสี้ยววินาทีหรือนาทีเพื่อข้ามทวีป คำตอบก็อาจได้รับกลับคืนมาอย่างรวดเร็ว(3)ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะอยู่ในรูปของข้อความ(text-based) ไม่เหมือนกับโทรสารหรือโทรศัพท์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะไม่มีรูปภาพหรือเสียงเป็นส่วนประกอบ ข่าวสารจะส่งได้เพียงข้อความเท่านั้น

อัปเดตโกรฟ (Updegrave, 1991: 37 ) ได้ให้ความหมายของ Electronic Mail ว่าเป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนข่าวสารและข้อมูลอื่นๆ อาจรวมทั้งข้อความ ตัวหนังสือ และข้อมูลที่เป็นตัวเลข โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และกราฟิก (ในบางระบบที่พัฒนาแล้ว) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันของเมนเฟรม มินิ

คอมพิวเตอร์ เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้แพร่กระจายความต้องการไปอย่างรวดเร็ว เพราะเป็นการสื่อสารที่ง่ายและราคาถูกในการติดต่อแต่ละคนหรือกลุ่มคนซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน

บีแฮน และโฮล์มส์ (Behan and Holmes, 1986 : 250) กล่าวว่า ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อถ่ายทอดข่าวสารแทนการให้บริการจากไปรษณีย์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถเอาชนะเวลาที่ล่าช้าในการส่งจดหมายหรือบันทึกลดความต้องการประชุมนัดหมายเพื่อวัตถุประสงค์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และหลีกเลี่ยงความสับสนกังวลใจในการใช้โทรศัพท์ รูปแบบการสื่อสารแบบนี้จะมีทั้งผู้ส่งและผู้รับเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์เครือข่ายเดียวกัน ผู้ใช้แต่ละคนจะมีกล่องจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สำหรับจัดเก็บจดหมายที่ส่งมาจากคนอื่น เช่น ถ้า นาย ก. ต้องการส่งข้อมูลข่าวสารบางอย่างไปยัง นาย ข. นาย ก. ต้องรู้รหัสผู้ไปรษณีย์หรือกล่องจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในคอมพิวเตอร์ของ นาย ข. รหัสดังกล่าวนี้ควรเป็นรหัสง่ายๆ เช่น ชื่อคน แต่ถ้าต้องการให้เป็นเรื่องส่วนตัวก็ควรใช้เป็นรหัสลับ นาย ก. จะเข้าถึงรหัสของ นาย ข. และส่งข่าวสารไปยังเทอร์มินัลปลายทาง ข่าวสารจะถูกบันทึกและเก็บไว้ให้ นาย ข. ประสิทธิภาพของระบบนี้ขึ้นอยู่กับว่า นาย ข. ขยันที่จะตรวจสอบดูข่าวสารบ่อยแค่ไหน การส่งข่าวสารด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นอกจากจะส่งถึงคนคนเดียวแล้ว ยังสามารถส่งไปถึงหลายๆคนพร้อมกันได้ หรือส่งไปในรูปของกระดานข่าว (bulletin board) ซึ่งทุกคนสามารถจะอ่านข่าวสารนั้นได้

โดยสรุปแล้ว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารหรือจดหมาย จากผู้ส่งไปยังผู้รับได้อย่างรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องคอยอยู่ในเวลาเดียวกัน ผู้รับสามารถเรียกอ่านจดหมายเวลาใดก็ได้ตามสะดวก และสามารถส่งคำตอบกลับไปได้รวดเร็วเช่นกัน ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร

### 1.3 รูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่ใช้ส่งข้อความหรือเรื่องราวต่างๆถึงบุคคลคนเดียวหรือกลุ่มบุคคลก็ได้ ตามแต่ความต้องการของผู้ส่ง ทางผู้รับก็สามารถเลือกที่จะดำเนินการกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ฉบับต่างๆที่ได้รับไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การเขียนตอบ ลบทิ้ง หรือเก็บจดหมายไว้ในรูปของแฟ้มข้อมูลเพื่อพิมพ์ออกมาอ่านภายหลัง (สมนึก คีรีโต และคณะ , 2537 : 32) โครงสร้างของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การส่งจดหมาย และการเปิดอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

1) โครงสร้างของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้คือ

- หัวข้อเรื่อง (subject) หัวเรื่องของจดหมาย บอกให้ผู้รับได้ทราบถึงประเด็นในจดหมายนั้น
- เนื้อความ (content) เนื้อหาในจดหมาย
- การส่งสำเนา (carbon copy) สำเนาข้อความในจดหมายสำหรับส่งไปให้ผู้รับรายอื่น

## 2) การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทำได้หลายวิธี วิธีแรกเป็นการเรียกโปรแกรม Mail มาทำงาน แล้วเขียนข้อความตามรูปแบบคำสั่งต่อไปนี้

mail ผู้ใช้1 @ชื่อโฮสต์

เป็นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึง ผู้ใช้ 1 ซึ่งอยู่บนโฮสต์ที่กำหนด หรืออีกรูปแบบหนึ่งคือ

mail ผู้ใช้ 1 @ ชื่อโฮสต์ ผู้ใช้ 2 @ ชื่อโฮสต์ ผู้ใช้ 3@ ชื่อโฮสต์

เป็นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึง ผู้ใช้1 ผู้ใช้ 2 ผู้ใช้ 3 พร้อมกัน

รูปแบบดังกล่าวเป็นการบ่งบอกจุดมุ่งหมายปลายทางแบบเต็ม กล่าวคือ กำหนดทั้งชื่อผู้รับและชื่อโฮสต์ หากต้องการส่งจดหมายไปยังผู้รับปลายทางที่อยู่บนโฮสต์เดียวกัน ก็ไม่จำเป็นต้องระบุชื่อโฮสต์

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในบางรุ่นอาจจะ ไม่มีฟังก์ชันการทำสำเนาส่งให้บุคคลอื่น และจะไม่ปรากฏข้อความ cc: ขึ้นมาให้เห็น ในกรณีนี้หากต้องส่งให้บุคคลหลายคนก็จำเป็นต้องระบุชื่อไว้ตั้งแต่ตอนเริ่มต้น

ในขั้นตอนของการป้อนข้อความ หากผู้ส่งต้องการยกเลิกการส่งจดหมายก็สามารถทำได้ โดยการกด ^c ต่อเนื่องกัน 2 ครั้ง

## 3) การเปิดอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ในยูนิกซ์เมื่อมีการขอใช้ระบบ จะมีการตรวจสอบแฟ้มที่เก็บจากจดหมายซึ่งเปรียบเสมือนกับตู้ไปรษณีย์ของผู้ใช้รายนั้นว่ามีจดหมายส่งมาหรือไม่ หากไม่พบจะแสดงข้อความเพื่อบอกกับผู้ใช้ว่าไม่มีจดหมายเข้ามา แต่ในกรณีที่มิจดหมายก็จะมีการแจ้งให้ทราบ และผู้

ใช้สามารถใช้คำสั่ง mail และเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม บนจอภาพจะปรากฏเครื่องหมายพร้อมรับคำสั่งจากผู้ใช้

#### 1.4 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์กับการศึกษา

นับตั้งแต่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เกิดขึ้นและแพร่กระจายออกไปทั่วโลก ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้กลายเป็นเครื่องมือสื่อสารหลักระดับองค์กรต่างๆ คุณค่าของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นที่ตระหนักดีแก่ชนทุกระดับ มีผู้ใช้ยอมรับเพิ่มขึ้นและเข้าใจประโยชน์ของมันมากขึ้น

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้นำเอามาใช้ในวงการศึกษามากปีมาแล้ว โดยเริ่มจากสถาบันการศึกษาระดับสูงก่อน ได้แก่มหาวิทยาลัย วิทยาลัย และคณะวิชาต่างๆ ตอนเริ่มแรกไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ใช้สำหรับกิจกรรมทางวิชาการเท่านั้น โดยภาควิชาต่างๆใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสื่อสารกับผู้ร่วมงาน และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับนักวิจัย (D'Souza, 1992; Updegrave, 1991) ปัจจุบันได้มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์กันอย่างกว้างขวางมากขึ้น ทั้งด้านการเรียน การสอน การวิจัย และการบริหารงานทางการศึกษา

##### 1.4.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอน

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน มีการใช้ประโยชน์อย่างมากในศตวรรษที่ 20 นี้ คุณค่าของคอมพิวเตอร์ในฐานะที่เป็นเครื่องช่วยการเรียนการสอน ได้มีการใช้กันในสภาพแวดล้อมทางการศึกษาอย่างหลากหลาย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ไม่ได้เพียงแต่เป็นลักษณะการออกแบบให้ส่งเสริมการเรียนการสอนเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เกินกว่าระดับที่คาดหวังได้

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบใหม่ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่ดีว่าเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอน โดยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ

1) ประโยชน์ในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้มาก ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การที่ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายและจำนวนมาก ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษานอกห้องเรียนได้ ข้อจำกัดในการเรียนรู้ที่ถูกกำหนดแหล่งการเรียนให้เฉพาะที่ได้ลดลง ผู้เรียนไม่ถูกจำกัดอยู่เพียง ตำรา วิดีโอ หรือซอฟต์แวร์

ทางการศึกษาเท่านั้นเนื่องด้วยโปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการให้แหล่งข้อมูลหลายชนิดแก่ผู้เรียน และจากหลายแห่งทั่วโลก

2) ประโยชน์ในการขณะข้อจำกัดเรื่องเวลาและระยะทาง ประโยชน์อีกด้านหนึ่ง คือ สามารถหลีกเลี่ยงอุปสรรคในเรื่องเวลาและระยะทางจากการสอนปกติในห้องเรียน โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้สอนสามารถติดต่อกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือทั้งชั้นได้ แม้จะนั่งอยู่ที่บ้านผู้สอนก็ยังสามารถสนองตอบต่อปัญหาผู้เรียนที่เกี่ยวกับการบ้านและรายงานโครงการ การอ่าน การเรียนในวิชาต่างๆ เป็นต้น ในกรณีฉุกเฉินเมื่อผู้สอนไม่สามารถมาเข้าสอนในชั้นเรียนได้ ก็สามารถส่งงานผู้เรียนเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามตารางสอนได้ และสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเกี่ยวกับงานที่กำหนดให้และปัญหาอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างผู้สอนไม่อยู่โดยผ่านทางโปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์ผู้เรียนเองก็สามารถทักข่าวสารไว้ อาจขอข้อมูลหรือขอความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนมีปัญหา ลักษณะการสื่อสารแบบนี้ผู้เรียนจะสามารถเข้าถึงผู้สอนได้ตลอดเวลา

3) ประโยชน์ในการสื่อสารของผู้เรียน โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถนำไปสู่การสื่อสารที่กว้างไกลระหว่างมวลหมู่สมาชิกในชั้นเรียน ในชั้นเรียนปกตินั้นโดยทั่วไปมักจะมีคนข้างพุดอยู่ 2-3 คนที่ชอบตอบคำถามเสียเกือบทุกคำถามและทำเด่นในการอภิปรายในชั้น โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยผู้เรียนที่ขี้อายไม่กล้าแสดงออกโดยใช้การสื่อสารทางโปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์ถึงผู้สอนหรือผู้ร่วมชั้นแทนการพุด เพราะการใช้โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือสื่อสารแทนที่จะพุดโดยตรง ผู้เรียนจะรู้สึกเป็นอิสระและสบายใจที่จะแสดงออกทั้งด้านบวกและด้านลบต่อทั้งผู้สอนหรือผู้ร่วมชั้น

4) ประโยชน์ในการอภิปรายกลุ่ม โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถนำไปใช้ในการอภิปรายกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเรียนปกติในห้องเรียนนั้นผู้สอนอาจกำหนดหัวข้อในการอภิปรายให้นักศึกษาอภิปรายกันนอกห้องเรียนโดยผ่านโปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์ โลว์รี และคณะ (Lowry and Others, 1994 : 22-23) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์ในการอภิปรายที่มีผลต่อการเรียนรู้ ดังนี้

- (1) โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นการควบคุมด้วยตนเองจึงเป็นโอกาสที่ผู้เรียนสามารถสะท้อนความคิดของตนเองในการอภิปรายได้
- (2) ผู้ร่วมอภิปรายสามารถมีส่วนร่วม ณ เวลาและสถานที่ใดก็ได้ตามที่สะดวก
- (3) โปรแกรมย์อิเล็กทรอนิกส์ ช่วยจดบันทึกไว้โดยอัตโนมัติและสามารถนำมาอ้างอิงในการอภิปรายได้

(4) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เหมาะสำหรับคนที่แสดงออกยากในที่สาธารณะ เช่นในห้องเรียน

(5) การอภิปรายทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์อาจไม่เชื่อมโยงกันเนื่องจากธรรมชาติของเทคโนโลยีดังกล่าว ผู้อภิปรายมักจะส่งคำตอบมาล่าช้าจนการอภิปรายต้องยกเลิกไปก่อนที่ผู้อภิปรายจะมีโอกาสแสดงความคิดเห็น

(6) การอภิปรายอาจจะสับสน เพราะสมาชิกส่งคำตอบมาในเวลาที่แตกต่างกัน และจบการอภิปรายด้วยหลายหัวเรื่อง

(7) เนื่องจากขาดการติดต่อแบบการเผชิญหน้า จึงทำให้การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์อาจมีผลกระทบทางสังคมต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนอาจมีพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาใช้ภาษาที่หยาบคายซึ่งอาจลามจากคนหนึ่งไปสู่คนอื่นๆ ได้

5) ประโยชน์ในการปฏิสัมพันธ์ของผู้สอนกับผู้เรียน การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะช่วยจัดโอกาสให้แก่นักศึกษา เพื่อให้ความสนใจกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น และเป็นส่วนตัวมากขึ้นตามความต้องการด้านการเรียนรู้เป็นพิเศษ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้สอนตัวต่อตัวผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีแก่นักศึกษาที่ต้องการ โดยไม่ต้องเสียเวลาของชั้นเรียนและยังเป็นการเรียนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

6) ประโยชน์ในการสอนคนพิการทางหู ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารในการสอนคนหูหนวก ที่มหาวิทยาลัยกัลลอดีท (Gallaudet) ในวอชิงตัน ดี.ซี. สหรัฐอเมริกา เป็นมหาวิทยาลัยสำหรับคนหูหนวกและเป็นไปได้น่าระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ปลายปี 1980 นักศึกษาคนหนึ่งกล่าวว่า เขาเป็นคนขี้อาย ดังนั้นจึงง่ายสำหรับเขาที่จะพบครูด้วยวิธีนี้ เพราะเขาสามารถที่จะคิดก่อนว่าจะพูดอะไรและอย่างไร ที่มหาวิทยาลัยแห่งนี้สมาชิกของมหาวิทยาลัยทุกคน ทั้งอาจารย์เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาจะมีหมายเลขประจำตัวไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (account number) และผู้ใช้ต้องตรวจสอบข่าวสารอย่างน้อยวันละครั้ง (Olia, 1994 :19)

7) ประโยชน์ในการสอนภาษา ความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับโรงเรียนเพื่อการเรียนการสอนผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ริค ทราว (Rick Traw, 1994: 28) อาจารย์วิชาการอ่านและภาษาศาสตร์ (Teaching of Reading and Language Arts) ของมหาวิทยาลัย Northern Iowa ได้ให้นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการและภาษาศาสตร์ทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 ของโรงเรียนประถมศึกษาแบล็คฮอว์ก (Black Hawk Elementary School) ที่วอเตอร์ลู (Waterloo, Iowa) โดยนิสิตทั้งหมดจะต้องเรียนรู้เรื่องไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก่อน แล้วส่งข่าว

สารเกี่ยวกับหนังสือและคำร่าที่นักเรียนต้องอ่าน พร้อมทั้งหัวข้อเรื่อง ถามนักเรียนระดับประถมศึกษา 5 ในเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับแนวทางในเรื่องที่อ่าน (Theme) และหนังสืออ่านประกอบอื่นๆ และนักเรียนจะให้ข้อมูลย้อนกลับในเรื่องความคิด ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมและหนังสือเพิ่มเติม จุดประสงค์ของโครงการทดลองนี้ ก็เพื่อต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ประโยชน์ของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะช่วยสร้างคุณภาพของหน่วยการสอนได้ และยังสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการอ่าน การเขียน และการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้วย

จากการประเมินผลของโครงการทดลองนี้ปรากฏว่า ทั้งนิสิตและนักเรียนได้รับประโยชน์หลายประการคือ ประการแรกนิสิตสามารถเขียนหน่วยการสอนได้ดีกว่าที่ยังไม่ได้รับคำแนะนำจากนักเรียน ประการที่สองที่สำคัญที่สุดก็คือได้ประสบการณ์การเรียนรู้ถึงรสนิยมการอ่าน การเขียน และความเข้าใจของเด็กวัยนี้ จากการที่เด็กได้ให้ข้อมูลหรือทำกิจกรรมย้อนกลับมาให้ ประการสุดท้าย นิสิตทุกคนเรียนรู้การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็น และพบว่าคอมพิวเตอร์สามารถให้ประสบการณ์ที่น่าตื่นเต้นในการใช้ประโยชน์ และมีประสิทธิผลในการเพิ่มการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนเองก็ได้รับประโยชน์จากการที่ได้รับการแนะนำหนังสือที่มีคุณภาพ และได้ค้นพบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน มีความมั่นใจในตัวเองและนับถือตัวเอง เนื่องจากได้รับเกียรติให้เป็นที่ปรึกษาที่มีความชำนาญในเรื่องหนังสือเด็กตลอดจนการอ่านและการเขียน รวมทั้งนิสิตยังเอาคำแนะนำของนักเรียนประถมศึกษา ระดับเกรด 5 นี้ไปใช้จริงในการสร้างหน่วยการสอนของคนอีกด้วย

โดยสรุปแล้ว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนหลายประการ เช่น(1) ตอบ-ถาม คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาของผู้เรียน (2) ให้คำปรึกษาและแนะแนว (3) ช่วยผู้เรียนแก้ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิชาที่เรียน (4) ใช้เป็นสื่อกลางสำหรับถ่ายทอดการส่งการบ้าน และส่งผลการสอบ (5) อภิปรายกับผู้สอนเกี่ยวกับงานและโครงการ (6) นำผู้เรียนที่สนใจและต้องการเรียนเรื่องเดียวกันมารวมกลุ่มกัน (7) สนับสนุนการทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งหมดนี้สถาบันการศึกษาอาจไม่สามารถทำได้ทุกข้อ แต่สามารถหาแนวทางโดยการทดลองหรือวิจัยได้ว่ากิจกรรมใดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการศึกษาของตนมากที่สุด

#### 1.4.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการวิจัย

คลีฟแลนด์ (Cleveland,1985) กล่าวว่ายุคนี้เป็นยุคร่วมกันของคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ทุกแห่งหนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เป็น



จำนวนมาก ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มีบทบาทอย่างมากในการเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของการศึกษาระดับสูง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้เริ่มต้นใช้กับโครงการวิจัยด้วยความร่วมมือสื่อสารระหว่างอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน และอาจารย์จากสถาบันอื่นๆ เพียงกลุ่มเล็กๆ BINET นับว่าเป็นเครือข่ายการศึกษาระหว่างชาติเครือข่ายแรกที่ใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นข่ายการสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ในแวดวงวิชาการ กลุ่มสมาชิกที่ร่วมกันในโครงการวิจัยจากกลุ่มเล็กๆ ได้ให้ความสนใจและความสำคัญทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น จนมีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์กันอย่างกว้างขวางในวงการวิจัย

จากการสำรวจของดีโซซ่า และสมิท (D'Souza and Smith, 1989) ได้รายงานถึงการใช้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของนักวิจัยและนักวิชาการว่า อาจารย์มหาวิทยาลัย 78 % ใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสื่อสารกับผู้ร่วมงานในสถาบันอื่นสำหรับโครงการวิจัยที่ร่วมกัน เครือข่ายบิทีเน็ต จึงพัฒนาไปอย่างรวดเร็วโดยขยายการบริการไปยังนานาชาติด้วย ดีโซซ่า (D'Souza , 1992: 24) ได้สรุปประสิทธิภาพของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการวิจัยไว้ดังนี้

-ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นบริการที่ทำหาค่าบริการไปรษณีย์โดยปกติ ผู้เสนอโครงการวิจัยสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลสำหรับหัวข้อของเขาได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบาย โดยสามารถทันกับเวลาได้

-ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้ในการเสนอเรื่อง (articles) และโครงร่างแก่บรรณาธิการเกี่ยวกับลีลาและรูปแบบการเขียน บรรณาธิการเองก็สามารถสื่อสารเพื่อขยายความ และติดต่อกับผู้เขียนได้ โดยไม่มีความจำเป็นใดๆที่จะต้องส่งไปทางไปรษณีย์ปกติและต้องคอยคำตอบอีกเป็นสัปดาห์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จึงสามารถที่จะลดเวลาในการรับค้นฉบับพิมพ์ได้

-อาจารย์สามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อกับผู้ร่วมอาชีพและกลุ่มอาชีพอื่น เพื่อประชุมและสัมมนา

-อาจารย์ที่ลาหยุดไปทำงานวิชาการก็สามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ติดต่อกับนิสิตนักศึกษาและผู้ร่วมงานจากที่บ้านได้ และยังสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นำทางเข้าสู่แฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บของมหาวิทยาลัยได้

-ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้อาจารย์สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลต่างๆ ทางวิชาการได้เกือบทั้งหมด ข้อมูลข่าวสารจำนวนมากสามารถเรียกใช้ได้เพียงปลายนิ้วสัมผัส การเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากทันทีนี้จะทำให้อาจารย์มีวิชาการที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา โดยไม่ต้องลุกจากโต๊ะทำงาน

### 1.3 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการบริหารงานทางการศึกษา

เริ่มแรกผู้บริหารทางการศึกษามองดูไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในฐานะที่เป็นเครื่องมือเร่งการรับส่งข่าวสาร (information accelerator) ให้รวดเร็วขึ้นเท่านั้น เพราะบางครั้งข้อมูลข่าวสารที่ต้องการอาจได้รับเข้ามา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นสื่อกลางสำหรับผู้บริหารและบุคลากรในองค์กรสื่อสารได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีข้อผิดพลาด และราคาถูก การเร่งรัดการไหลเวียนของข้อมูลข่าวสารอาจเป็นเหตุผลเพียงพอในการตัดสินใจใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้บริหาร อย่างไรก็ตามเมื่อการสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นที่นิยมและมีประสิทธิภาพอย่างเห็นได้ชัด ผู้บริหารการศึกษาจึงได้หันมาใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น เพราะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถกำจัดหรือหลีกเลี่ยงการใช้โทรศัพท์ที่ชิดเชื้อได้ ในแต่ละวันอาจต้องใช้เวลาหมุนโทรศัพท์มาก แต่มักจะพบว่าผู้รับที่ต้องการสื่อสารด้วยไม่อยู่ หรือต้องคอยยาวนานๆ ถ้าใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ผู้บริหารจะสามารถควบคุมการสื่อสารในแต่ละวันได้ และสามารถใช้ประสิทธิภาพของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้โดย(1) รับข่าวสาร (2) จัดลำดับความสำคัญของข่าวสารที่ปรากฏบนจอภาพได้ (3) ตอบหรือส่งข่าวสารกลับคืนไปได้ตามเวลาที่สะดวก (4) ส่งข่าวสารถึงผู้รับหลายๆคนได้พร้อมๆกัน (5) มีเวลาอ่านข่าวสารมาก และ(6) เก็บข่าวสารไว้อ้างอิงต่อไปได้ (D'Souza, 1992: 24)

ในระบบการบริหารนั้นต้องรับผิดชอบในการสร้างและจัดเก็บข้อมูลข่าวสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานเป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองกระดาษในแต่ละปีมีไม่น้อย ซึ่งมีรายงานว่าอุตสาหกรรมกระดาษกำลังจะมีปัญหาในการหาวัตถุดิบในอนาคต ดังนั้นจึงเป็นการดีที่ผู้บริหารควรจะพิจารณาถึงการนำเอาเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาแล้วนี้มาใช้ประโยชน์ให้เต็มที่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าต่อการบริหารสำนักงานเป็นอย่างยิ่ง นอกจากประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการสื่อสารแล้ว บุคลากรฝ่ายบริหารยังสามารถรับคำสั่งพิมพ์งาน อ่านบททวน เก็บเรื่อง ส่งจดหมาย บันทึก และเอกสารสำคัญอื่นๆได้อีกด้วย

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ประสบความสำเร็จมาแล้วในการเป็นเครื่องมือสำนักงานที่มีประสิทธิภาพในวงการธุรกิจ ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงมีความต้องการนำเข้ามาใช้ โดยเริ่มจากผู้บริหารระดับสูงใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มขอบเขตการบังคับบัญชาบุคลากรในการออกคำสั่ง และการติดต่อสื่อสารกับคนที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามก็ดีเมื่อผู้บริหารระดับสูงต้องการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการสื่อสารและสั่งงานในองค์กร บุคลากรทุกฝ่ายก็จำเป็นต้องแสวงหาวิธีการรับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เช่นกัน เพื่อสนองตอบต่อคำสั่งและงานที่กำหนดให้ทำจากผู้บริหาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก็จะกลายเป็นของจำเป็นสำหรับองค์กร

จากการที่ได้มีการนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาใช้ในวงการศึกษามากมาย ด้านดังที่กล่าวมานี้ คงจะทำให้นักวิชาการทั่วโลกสนใจและมองเห็นประโยชน์ในการจะนำเข้ามาใช้ในสถาบันของนครทุกระดับ การสื่อสารด้านวิชาการก็จะเป็นไปอย่างทั่วถึง ข้อมูลข่าวสารจะทันสมัยอยู่ตลอดเวลา การศึกษาทุกแห่งหนจะสามารถพัฒนาได้เท่าเทียมกัน การเรียนการสอนทางไกลจะมีประสิทธิภาพอย่างสมบูรณ์

## 2. เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นระบบการสืบค้นข้อมูลข่าวสารแบบไฮแมงมุม เรียกย่อว่า WWW โดยสามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งข้อความที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว สามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้ด้วย แหล่งข้อมูลที่ต้องการเข้าไปค้นหานั้นเรียกว่า web site โดยใช้โปรแกรมที่เรียกว่า web browser ในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล สำหรับโปรแกรม web browser ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ เน็ตสเคป เนวิเกเตอร์ (Netscape Navigator) โมเซอิก (Mosaic) เซลโล (Cello) ไอคอมม (I-comm) และ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เป็นต้น

### 2.1 ความเป็นมาของเวิลด์ไวด์เว็บ

ความเป็นมาของเวิลด์ไวด์เว็บเริ่มจากปี พ.ศ. 2533 นักวิทยาศาสตร์สองคนของสถาบันเจิร์น (CERN) ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการฟิสิกส์แห่งยุโรป ที่นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ คือ ทิม เบิร์นเนอร์ส-ลี (Tim Berners-Lee) และ โรเบิร์ต ไคล์เลีย (Robert Cailliau) ได้คิดค้นวิธีการถ่ายทอดเอกสารข้อมูลที่สื่อสารข้อมูลได้หลายรูปแบบ หรืออยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ไปยังระบบคอมพิวเตอร์อื่นๆ และผ่านไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลที่ได้ทำให้มีการสร้างโปรโตคอลแบบ HTTP (HyperText Transport Protocol) ขึ้นเพื่อใช้ในการส่งเอกสารข้อมูลซึ่งจะถูกจัดในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า HTML (HyperText Markup Language) การถ่ายทอดข้อมูลเอกสารด้วยวิธีนี้นอกจากจะมีความคล่องตัวในการค้นหาข้อมูลกลับไปกลับมาระหว่างหลายเอกสารแล้ว ยังช่วยเพิ่มสีสันและทำให้อ่านน่าใช้งานมากขึ้น (วิทยา เรื่องพร วิสูตร, 2539:41., ดัน ดันท์สุทธีวงศ์, 2539: 211)

### 2.2 เวิลด์ไวด์เว็บกับการเรียนการสอน

หลังจากที่อินเทอร์เน็ตได้เป็นที่นิยมแพร่หลายอย่างรวดเร็ว และมีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือค้นหาและรับส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรม เวิลด์ไวด์เว็บ จึงทำให้การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นทั่วโลก

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นวิธีใหม่ที่เพิ่งจะนำมาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากเว็บเป็นสื่อกลางในการส่งข้อมูลและจัดการด้านเนื้อหาวิชาได้ ข้อมูลบนเว็บจะจัดไว้เป็นลำดับเพื่อขยายต่อไปยังเครือข่ายอื่น และเชื่อมต่อให้ได้ความรู้กว้างขวางมากกว่าวิธีสอนปกติ การใช้เว็บนั้น ผู้สอนและนักออกแบบสามารถสร้างแผนที่ (map) ซึ่งจะช่วยนำผู้เรียนไปสู่เครือข่ายอื่นๆ ในโลกต่อไป การสร้างแผนที่หรือ Web Pages เป็นเรื่องง่ายโดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเข้าช่วย และการสร้างจะใช้ภาษาที่เรียกว่า HTML (HyperText Markup Language) การที่เวิลด์ไวด์เว็บสามารถให้ข้อมูลได้ทั้งข้อความตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง สามารถปฏิสัมพันธ์ได้ สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ทุกแห่ง ทำให้ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่งในการเข้าถึงผู้เรียนได้ทุกหนแห่ง และด้วยความง่ายของภาษา HTML ทำให้การเรียนการสอนโดยเวิลด์ไวด์เว็บ ผู้สอนสามารถเข้าไปปรับปรุงเนื้อหาวิชาบนเว็บให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา เพื่อให้เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของเนื้อหาวิชา

อินเทอร์เน็ตสามารถส่งภาพได้ แต่ไม่เร็วเท่าวีดิทัศน์ หรือโทรทัศน์ หรือซีดีรอม สามารถติดต่อกับบุคคลอื่นได้ตามเวลาจริง แต่ไม่ดีเท่าโทรศัพท์ หรือ วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ สามารถแสดงข้อมูลเป็นตัวอักษรได้ แต่ไม่ดีเท่าหนังสือ แต่ทำไมอินเทอร์เน็ตจึงเป็นที่นิยมใช้กันมาก เครือข่ายดังกล่าวมีประโยชน์ที่เหนือกว่าสื่ออื่นอยู่ 2 ประการ ประการแรกอินเทอร์เน็ตมีความสามารถที่ผสมผสานประโยชน์ของสื่ออื่นไว้ คือ สามารถถ่ายทอดภาพและเสียง ได้ดีกว่าหนังสือ มีปฏิสัมพันธ์มากกว่าวิดีโอเทป และไม่เหมือนซีดีรอม โดยที่ อินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงผู้คนรอบโลกได้ในราคาถูก ประการที่ 2 อินเทอร์เน็ตเป็นผู้จัดให้บริการข้อมูลต่างๆ โดยเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดและมีข้อมูลทุกชนิดในโลกปัจจุบัน และเป็นไปได้ที่จะออกแบบให้ร่วมใช้ข้อมูลในเครือข่ายอื่น เช่นถ้าออกแบบบทเรียนเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของศิลปสมัยเรเนซอง ก็ออกแบบให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังห้องสมุดวาติกัน และลูฟฟ์ หรือไปยังนิทรรศการประวัติศาสตร์ศิลป์ของมหาวิทยาลัย แห่งชาติออสเตรเลียได้ การเข้าถึงข้อมูลและแหล่งทรัพยากรโดยทันทีนี้ยังไม่ปรากฏในสื่ออื่นใด (McManus, 1995)

เวิลด์ไวด์เว็บมีคุณค่าสำคัญสำหรับผู้ออกแบบการเรียนการสอน 3 อย่างคือ ไฮเปอร์เท็กซ์ การถ่ายทอดข้อมูลที่เป็นมัลติมีเดีย และการปฏิสัมพันธ์โดยตรงจริงๆ 1) ไฮเปอร์เท็กซ์(Hypertext) บนเว็บ มีรูปแบบง่ายๆที่ช่วยผู้ใช้ปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลที่ต้องการ โดย

สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ช่วยให้คลิกไปสู่ข้อมูลในหน้าอื่นๆให้มาปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของคุณได้สะดวก 2) เบราเซอร์ที่ใช้กับงานกราฟิกสามารถถ่ายทอดข้อมูลที่เป็นมัลติมีเดียบนเว็บได้ ทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียงสามารถส่งถึงผู้ใช้ได้โดยเสียค่าใช้จ่ายเพียงครั้งเดียวและมีคุณภาพ 3) การปฏิสัมพันธ์บนเว็บผ่านจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่งที่เชื่อมโยงกันนั้นเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์ ในรูปแบบที่ง่ายและช่วยให้ผู้ใช้ถ่ายทอดข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ได้ เช่น การตอบแบบทดสอบ การส่งคำตอบกลับผู้เรียน เป็นต้น นอกจากนี้ เวิลด์ไวด์เว็บยังสามารถส่งข้อมูลข้ามระบบกันได้ คือส่งข้ามกันได้ไม่ว่าจะเป็นแมคอินทอช คอส หรือ วินโดส์ และ เวิลด์ไวด์เว็บยังสามารถผสมผสานบทเรียนจากที่ต่างๆทุกแห่งในโลกมาใช้ในการเรียนการสอนได้ (Starr, 1997)

### การเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning)

#### 1. ความหมายของการเรียนการสอนทางไกล

เบิร์ก และฟรีวิน (E.R. Burge and C.C. Frewin , 1985 : 4515) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนทางไกลว่า หมายถึงกิจกรรมการเรียนที่สถาบันการศึกษาได้จัดทำเพื่อให้ผู้เรียนซึ่งไม่ได้เลือกเข้าเรียนหรือไม่สามารถจะเข้าเรียนในชั้นเรียนที่มีการสอนตามปกติได้ กิจกรรมการเรียนที่จัดให้มีนี้จะมีการผสมผสานวิธีการที่สัมพันธ์กับทรัพยากร การกำหนดให้มีระบบการจัดส่งสื่อการสอนและมีการวางแผนการดำเนินการ รูปแบบของทรัพยากรประกอบด้วย เอกสาร สิ่งพิมพ์ โสตทัศนูปกรณ์ สื่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกใช้สื่อเฉพาะตนหรือเฉพาะกลุ่มได้ ส่วนระบบการจัดส่งสื่อนั้นก็มีการใช้เทคโนโลยีนานาชนิด สำหรับระบบบริหารก็มีการจัดตั้งสถาบันการศึกษาทางไกลขึ้น เพื่อรับผิดชอบจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

โฮล์มเบิร์ก (Borje Holmberg , 1989 : 127 ) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกลว่าหมายถึงการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้มาเรียนหรือสอนกันซึ่งๆหน้า แต่เป็นการจัดโดยใช้ระบบการสื่อสารแบบสองทาง ถึงแม้ว่าผู้เรียนและผู้สอนจะไม่อยู่ในห้องเดียวกันก็ตาม การเรียนการสอนทางไกลเป็นวิธีการสอนอันเนื่องมาจากการแยกอยู่ห่างกันของผู้เรียนและผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ดำเนินการผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์ และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

วิจิตร ศรีสอาน (2529 : 5-7) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนทางไกลว่า หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่ไม่มีชั้นเรียน แต่อาศัยสื่อประสมอันได้แก่ สื่อทางไปรษณีย์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และการสอนเสริม รวมทั้งศูนย์บริการทางการศึกษา โดยมุ่งให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอยู่ที่บ้าน ไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียนตามปกติ การเรียนการสอนทางไกล

เป็นการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่ไกลกัน แต่สามารถมีกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้ โดยอาศัยสื่อประสมเป็นสื่อการสอน โดยผู้เรียนผู้สอนมีโอกาสพบกันอยู่บ้าง ณ ศูนย์บริการการศึกษาเท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากสื่อประสมที่ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่สะดวก

## 2. ลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนทางไกล

จากความหมายของการเรียนการสอนทางไกลดังกล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่ามีลักษณะเฉพาะสำคัญที่แตกต่างไปจากการศึกษาในระบบอื่นหลายประการ ดังที่ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอาน (วิจิตร ศรีสอาน และคณะ, 2534 : 7-8) ได้จำแนกลักษณะสำคัญไว้ดังนี้

2.1 ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างจากกัน การเรียนการสอนทางไกล เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ห่างไกลกัน มีโอกาสพบปะหรือได้รับความรู้จากผู้สอนโดยตรงค่อนข้างน้อยกว่าการศึกษาตามระบบปกติ การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนอกจากจะกระทำโดยผ่านสื่อต่างๆแล้ว การติดต่อสื่อสารโดยตรงจะเป็นไปในรูปของการเขียนจดหมายโต้ตอบกัน มากกว่าการพบกันเฉพาะหน้า เฉพาะตัว

2.2 เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ในระบบการเรียนการสอนทางไกลผู้เรียนจะมีอิสระในการเลือกเรียนวิชาและเลือกเวลาเรียนตามที่ตนเห็นสมควร สามารถกำหนดสถานที่เรียนของตนเอง พร้อมทั้งกำหนดวิชาการศึกษาและควบคุมการเรียนด้วยตนเอง วิธีการเรียนรู้ก็จะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากสื่อที่สถาบันการศึกษาจัดบริการรวมทั้งสื่อเสริมในลักษณะอื่นๆที่ผู้เรียนจะหาได้เอง

2.3 ใช้สื่อและเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการบริหารและบริการ สื่อทางเทคโนโลยีการศึกษาที่ใช้ ส่วนใหญ่จะใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก โดยจัดส่งให้ผู้เรียนทางไปรษณีย์ สื่อเสริมจัดไว้ในหลายรูปแบบมีทั้งรายการวิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ เทปเสียงประกอบชุดวิชา และวีดิทัศน์ประกอบชุดวิชา สิ่งใดที่มีได้จัดส่งแก่ผู้เรียนโดยตรง สถาบันการศึกษาจะจัดไว้ตามศูนย์การศึกษาต่างๆเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับฟัง หรือรับชม โดยอาจให้บริการยืมได้ นอกจากนี้สื่อดังกล่าวแล้วสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนทางไกลยังมีสื่อเสริมที่สำคัญอีก เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อคอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนทางโทรทัศน์ เป็นต้น

2.4 **ดำเนินงานและควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคล** การศึกษาทางไกลได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบและวิธีการจัดการศึกษาในประเทศต่างๆ มากยิ่งขึ้น เพราะสามารถจัดการเรียนการสอน ตลอดจนบริการการศึกษาให้แก่ผู้เรียนได้มากกว่าและประหยัดกว่า ทั้งนี้เพราะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องสัดส่วนครูต่อนักเรียนและอาคารสถานที่ ในส่วนคุณภาพนั้น ผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาทุกคนต่างมุ่งหวังให้การศึกษาที่ตนจัดบรรลุจุดมุ่งหมาย และมาตรฐานที่รัฐตั้งไว้ การศึกษาทางไกลได้มีการสร้างระบบและองค์กรขึ้นรับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตร และผลิตเอกสารการสอน ตลอดจนถึงการสอนประเภทต่างๆ รวมทั้งการออกข้อสอบ ลักษณะเช่นนี้อาจกล่าวได้ว่า การศึกษาทางไกลมีระบบการควบคุมคุณภาพของการศึกษาอย่างเข้มงวดและเคร่งครัด ความรับผิดชอบในการจัดการศึกษามีได้อยู่ภายใต้บุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือองค์กรใดองค์กรหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เน้นการจัดการศึกษาที่มีการดำเนินงานในรูปองค์กรคณะบุคคล และมีองค์กรหลายขององค์กรรับผิดชอบในลักษณะการแบ่งงานซึ่งกันและกัน จึงเป็นระบบการดำเนินงานและการควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคล ที่สามารถควบคุมและตรวจสอบได้ทุกขั้นตอน

2.5 **มีการจัดการศึกษาอย่างมีระบบ** กระบวนการเรียนการสอนทางไกลได้รับการออกแบบขึ้นอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสาร ตลอดจนถึงการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการวัดและประเมินผล มีการดำเนินงานและการผลิตผลงานที่เป็นระบบ มีการควบคุมมาตรฐานและคุณค่าอย่างแน่นอชัดเจน จากนั้นจะส่งต่อไปให้ผู้เรียน ส่วนการติดต่อที่มาจากผู้เรียนนั้น ผู้เรียนจะจัดส่งกิจกรรมมายังสถานศึกษา ซึ่งหน่วยงานในสถานศึกษาจะจัดส่งกิจกรรมของผู้เรียนไปตามระบบถึงผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนตรวจตามมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ และจะมีการส่งผลการตรวจไปตามระบบและขั้นตอนจนถึงผู้เรียน

2.6 **ใช้กระบวนการทางอุตสาหกรรมในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนจำนวนมาก** การศึกษาทางไกลเป็นการศึกษาที่ใช้สื่อประเภทต่างๆ แทนสื่อบุคคล สื่อที่ใช้มีหลายประเภทแตกต่างกันในการเสนอเนื้อหา การสอนและการจัดการสอนเป็นการจัดบริการให้แก่ผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการดำเนินงานในด้านการเตรียมและจัดส่งสื่อการศึกษา จึงต้องจัดทำในรูปของกิจกรรมทางอุตสาหกรรม มีการผลิตเป็นจำนวนมาก มีการนำเอาเทคนิคและวิธีการผลิตที่จัดเป็นระบบ และมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนตามระบบอุตสาหกรรมมาใช้

2.7 **เน้นด้านการผลิตและจัดส่งสื่อการสอนมากกว่าการทำการสอนโดยตรง** บทบาทของสถาบันการสอนในระบบทางไกลจะแตกต่างจากสถาบันที่สอนในระบบปิด โดยจะเปลี่ยนจาก

การสอนเป็นรายบุคคลมาเป็นการสอนคนจำนวนมาก สถาบันจะรับผิดชอบด้านการผลิตและจัดตั้งเอกสารและสื่อการศึกษา การประเมินผลการเรียนของผู้เรียน และการจัดสอนเสริมในศูนย์ภูมิภาค

2.8 มีการจัดตั้งหน่วยงานและโครงสร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการสอนและบริการผู้เรียน แม้ผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่แยกห่างจากกันก็ตาม แต่ผู้เรียนก็จะได้รับการสนับสนุนจากผู้สอนในลักษณะต่างๆ ในบางกรณีมีการจัดตั้งศูนย์การศึกษาประจำท้องถิ่นหรือประจำภาคขึ้นเพื่อสนับสนุนให้บริการการศึกษาด้วยการเชิญบุคลากรท้องถิ่น หรือใช้ทรัพยากรท้องถิ่นเป็นส่วนเสริมของการจัดการศึกษาด้วย หน่วยสนับสนุนการศึกษาเหล่านี้จัดเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษา ซึ่งเมื่อมีการจัดตั้งอย่างเป็นระบบแล้วหน่วยสนับสนุนเหล่านี้นับวันก็จะขยายตัวและเพิ่มจำนวนรวมทั้งการบริการไปอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น โดยจะมีการใช้หน่วยสนับสนุนเหล่านี้เพื่อช่วยเหลือการศึกษาของผู้เรียนแต่ละคน รวมทั้งการเพิ่มจำนวนการสอนด้วยผู้สอนโดยตรงมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้สำเร็จการศึกษาไปแล้วและผู้เรียนปัจจุบันยังเป็นส่วนสำคัญของระบบการศึกษาในอันที่จะช่วยการศึกษาซึ่งกันและกัน และจะทำให้ระบบการศึกษาทางไกลกลายเป็นระบบที่อยู่ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

2.9 ใช้การสื่อสารติดต่อแบบสองทางในการจัดการศึกษาทางไกล แม้การจัดการสอนจะเป็นไปโดยใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ แทนการสอนด้วยครูสอนโดยตรง แต่การติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็มีใช้จะเป็นไปในรูปของการติดต่อทางเดียว แต่เป็นการติดต่อแบบสองทาง ซึ่งสถาบันการศึกษาและผู้สอนจะติดต่อกับผู้เรียนโดยจดหมายและโทรศัพท์ ส่วนผู้เรียนก็อาจจะติดต่อกับผู้สอนและสถาบันการศึกษาด้วยวิธีการเดียวกัน นอกจากนี้ทางสถาบันศึกษาก็ยังจัดให้มีการติดต่อกับผู้เรียนด้วยการจัดสอนเสริม ซึ่งส่งผู้สอนไปสอนนักศึกษาตามศูนย์บริการการศึกษาประจำจังหวัดและท้องถิ่นตามช่วงเวลาและวิชาที่สถาบันกำหนด ในการเรียนการสอนผู้สอนจะไม่ใช้เวลามากในการบรรยายตามเนื้อหาวิชา เพราะเนื้อหาวิชาต่าง ๆ นั้นได้จัดสอนโดยใช้สื่อต่างๆ ตั้งแต่สื่อเอกสาร สื่อวิทยุกระจายเสียง สื่อวิทยุโทรทัศน์ รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ แต่การสอนเสริมส่วนใหญ่จะเป็นไปในรูปแบบของการอภิปราย การแก้ปัญหา การทำงานเสริม การทดลองหรือการฝึกปฏิบัติเป็นสำคัญ

จากลักษณะและธรรมชาติของการเรียนการสอนทางไกลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการศึกษาทางไกลมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปจากระบบการสอนตามปกติ ลักษณะของการศึกษาทางไกลดังกล่าวนี้ทำให้จำเป็นต้องใช้เวลายาวนานสำหรับการพัฒนาสื่อการเรียน รวมทั้งจะต้องมีการแบ่งงานกันทำ เพื่อให้สามารถสนองตอบต่อผู้เรียนเป็นจำนวนมากได้ ลักษณะการดำเนินงานดังกล่าวมีผลทำให้รูปแบบวิธีการวางแผนการบริหาร ตลอดจนการจัดบริการการศึกษาในระบบทาง



โลกมีความแตกต่างไปจากการจัดการศึกษาในสถาบันระบบปิดโดยทั่วไป และต้องการรูปแบบ และวิธีดำเนินงานเป็นพิเศษ

### 3. การจัดการศึกษาทางไกลให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมในยุคโลกาภิวัตน์

สังคมในโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในวิถีการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ชีวิตในสังคมจะมีการแข่งขันกันมากขึ้น การอยู่ในสังคมดังกล่าวต้องการความรู้ และข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อปรับตนเองให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิธีการได้ความรู้และข่าวสารข้อมูลจะต้องกระทำด้วยการศึกษา ในลักษณะของการศึกษาตลอดชีวิต และการศึกษาดังกล่าวจะต้องเป็นการศึกษาที่สามารถจัดความเหลื่อมล้ำในการให้การศึกษา รูปแบบของการศึกษาที่เหมาะสมจะต้องเป็นระบบเปิดที่เปิดโอกาสให้คนได้รับการศึกษาอยู่ตลอดเวลาไม่จำกัดเฉพาะอยู่ในระบบโรงเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาและพัฒนาตนเองด้วยการเลือกรูปแบบของการศึกษานอกระบบหรือการศึกษาตามอัธยาศัยผ่านสื่อต่างๆที่จัดขึ้น เพื่อให้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และด้วยเหตุนี้ การศึกษาทางไกลจะเข้ามามีส่วนสำคัญที่ทำให้การศึกษาทุกรูปแบบเป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมที่มีความหลากหลายได้ ทั้งนี้โดยจะใช้สื่อต่างๆนำเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความต้องการและวิธีการเรียน

ความเจริญทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการสื่อสารมีผลอย่างสำคัญในการขยายแนวความคิดเกี่ยวกับการศึกษาระบบเปิดให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เนื่องจากทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดอยู่เฉพาะในโรงเรียน และสถานศึกษา สามารถขยายไปสู่การเรียนที่บ้านและที่อื่นได้ ซึ่งผู้เรียนประสงค์จะใช้เป็นสถานที่ศึกษาของตน มีผลทำให้ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานและวัยสูงอายุมีโอกาสศึกษาเล่าเรียนมากขึ้น โดยการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการจัดการศึกษา ซึ่งทำให้เกิดการศึกษาทางไกลขึ้น

การศึกษาทางไกลเปิดโอกาสการศึกษาตลอดชีวิตของบุคคลให้เป็นไปโดยสะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะสามารถศึกษาเล่าเรียนได้โดยไม่ต้องละการประกอบอาชีพมาเรียนเต็มเวลา และผู้เรียนก็สามารถเลือกใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสมกับสภาพความพร้อมและความต้องการของตน นอกจากนี้ยังมีผลในการเปิดโอกาสและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้ที่ไม่เคยได้รับโอกาสทางการศึกษามาก่อน เช่น ผู้ที่อยู่ในท้องถิ่นห่างไกล และผู้ที่อยู่นอกระบบโรงเรียน ได้ศึกษาเล่าเรียนตามความพร้อมและความต้องการของตน เป็นการช่วยลดความเหลื่อมล้ำ และสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาแก่ประชาชนโดยทั่วไปด้วย

#### 4. สื่อและวิธีการสำหรับการเรียนการสอนทางไกล

สื่อ นับเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนในการศึกษาทางไกล เพราะการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่างๆจากผู้สอนไปยังผู้เรียนนั้น จะอาศัยสื่อประเภทต่างๆ ผู้เรียนหรือนักศึกษาจะเรียนด้วยตนเองอยู่ที่บ้านโดยอาศัยสื่อการสอนประเภทต่างๆ

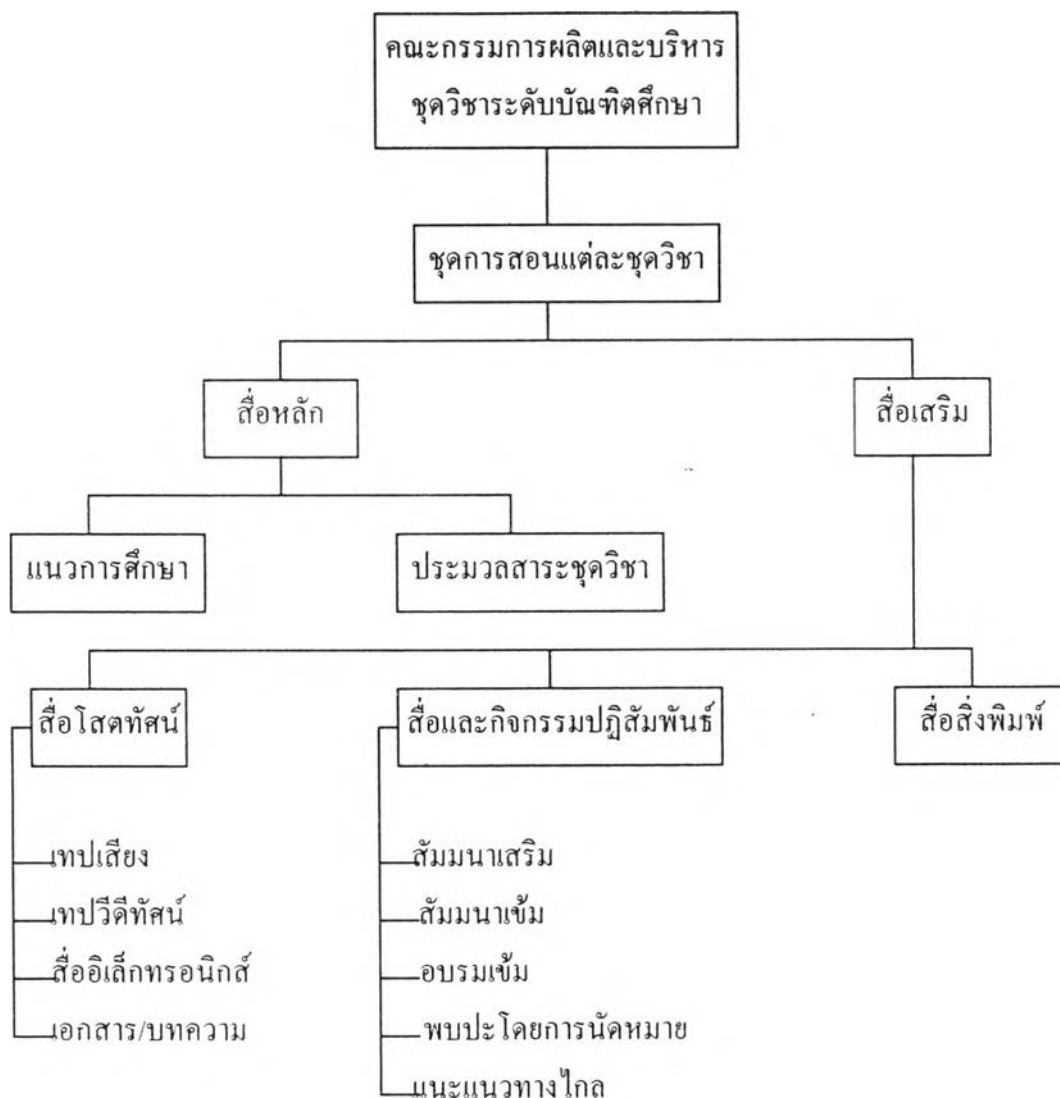
##### 4.1 โครงสร้างของสื่อการเรียนการสอนทางไกล

ในอดีตหน่วยงานหรือสถาบันที่จัดการศึกษาทางไกลจะนิยมใช้สื่อเฉพาะอย่าง เช่น นิยมใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เพราะค่อนข้างจะแพร่หลายมากกว่าสื่ออื่นๆ โดยสถาบันจะจัดส่งเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ไปยังผู้เรียน ซึ่งจะเรียกการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์อย่างเดียวว่า การสอนทางไปรษณีย์ (correspondence) การสอนทางไปรษณีย์นี้ได้รับความเชื่อถือมาเป็นเวลานาน เพราะถือว่าสิ่งพิมพ์เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ถ้าผู้สอนเขียนหรือรวบรวมให้ดี ใช้เทคนิควิธีการให้ถูกต้องแล้วผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนน้อยที่สุด หรืออาจไม่จำเป็นต้องพบกับผู้สอนเลย การศึกษาทางไปรษณีย์นี้สามารถช่วยให้การศึกษาแพร่หลายกว้างไกลไปถึงผู้ที่อยู่ในท้องถิ่นห่างไกล

ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำสื่อประเภทยุทยุคกระจายเสียงมาใช้ในการจัดการศึกษา โดยใช้ทั้งประกอบการเรียนการสอนในชั้นเรียนของสถานศึกษาในระบบโรงเรียน และใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับการศึกษาทางไกลโดยเฉพาะ สื่อที่เกิดจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่อมา คือ สื่อวิทยุโทรทัศน์ มีการนำเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนทั้งในสถานศึกษาทั่วไป และในสถาบันการศึกษาทางไกล ในบางประเทศถึงกับมีการจัดตั้งมหาวิทยาลัยวิทยุทัศน์ขึ้นมาโดยใช้โทรทัศน์เป็นสื่อหลัก เช่น ในประเทศญี่ปุ่น และเยอรมัน

ต่อมาได้มีการศึกษาและวิจัยด้านประสิทธิภาพการสอนของสื่อประเภทต่างๆพบว่าสื่อแต่ละประเภทมีจุดเด่นและข้อจำกัดต่างกันออกไปตามลักษณะของสภาพแวดล้อม การเรียนการสอนและผู้เรียนพบว่าการใช้สื่อเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งจะทำให้การเรียนการสอนไม่อาจเกิดประสิทธิภาพโดยสมบูรณ์ได้ ทำให้หน่วยงานหรือสถาบันที่จัดการศึกษาทางไกลเริ่มหันมาใช้สื่อประสม แทนที่จะใช้สื่อเฉพาะอย่างเพียงอย่างเดียว โดยจัดเป็นระบบให้ใช้สื่อชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นแกนกลาง แล้วให้สื่อที่เหลืออื่นๆเป็นส่วนประกอบ

ในปัจจุบันสถาบันการศึกษาทางไกลในประเทศต่างๆมีโครงสร้างการใช้สื่อการสอนอยู่ 3 แบบคือ 1) โครงสร้างที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก 2) โครงสร้างที่ยึดวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์เป็นสื่อหลัก และ 3) โครงสร้างที่ยึดสื่อคอมพิวเตอร์เป็นหลัก (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ , 2531 : 55)



ภาพที่ 3 แผนภูมิระบบสื่อการศึกษาทางไกลระดับบัณฑิตศึกษา  
ของ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

## 4.2 การปฏิสัมพันธ์กับสื่อและวิธีการเรียนการสอนทางไกล

ในระบบการเรียนการสอนทางไกลแม้ผู้สอนและผู้เรียนจะอยู่ห่างไกลกันและไม่ได้พบหน้ากันเลย แต่ไม่ว่าสถาบันการศึกษาจะใช้โครงสร้างใดเป็นสื่อหลักก็ตาม ก็จะต้องผลิตสื่อในแต่ละประเภทในลักษณะที่พยายามให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อให้มากที่สุด จะต้องผลิตสื่อให้ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดความรู้ความเข้าใจได้เช่นเดียวกับการเรียนจากครูในห้องเรียน เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ก็จะมีกรอบแบบให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ตลอดเวลา คือ เมื่อผู้เรียนอ่านแล้วจะต้องตอบคำถามหรือทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนดให้ และผู้เรียนสามารถรู้ผลการทำแบบฝึกหัดได้ทันทีจากการตรวจจากแนวตอบได้ สื่อเทปเสียงอาจให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์โดยทำกิจกรรมหลังจากฟังเนื้อหาเป็นระยะๆแล้ว หรือสื่อคอมพิวเตอร์จะมีการวัดความรู้เดิมของนักศึกษา ก่อน แล้วให้ความรู้ส่วนที่หนึ่ง แล้วให้ทำแบบฝึกหัด ถ้าทำได้จึงให้เนื้อหาส่วนต่อไป แต่ถ้าทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านจะต้องกลับมาทบทวนเนื้อหาใหม่แล้วลองทำแบบฝึกหัดใหม่อีกครั้ง ถ้าทำได้จึงให้เรียนเนื้อหาต่อไป และผู้เรียนจะได้รับคำติชมจากการทำกิจกรรมด้วย

## 4.3 วิธีการในการเรียนการสอนทางไกล

นอกจากผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเองจากสื่อประเภทต่างๆทั้งสื่อหลักและสื่อเสริมแล้ว สถาบันการศึกษาทางไกลในปัจจุบันจำนวนมากได้ใช้สื่อวิธีการต่างๆเป็นสื่อเสริมอีกด้วย เช่น กระบวนการกลุ่ม การสาธิต การทดลอง เกม สถานการณ์จำลอง การศึกษารายกรณี การพัฒนาโครงการ การแก้ปัญหา ฯลฯ โดยผู้สอนอาจกำหนดให้นักศึกษาทำกิจกรรมต่อเนื่องหลังจากที่ศึกษาเนื้อหาจากสื่อหลัก แล้วอาจให้ไปสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ให้ไปศึกษาการปฏิบัติงานของบางหน่วยงาน ให้รวบรวมข้อมูลจากท้องถิ่นและพัฒนาเป็นโครงการขึ้นมา ให้ฝึกปฏิบัติในหน่วยงานต่างๆ โดยให้นักศึกษารับผิดชอบไปทำกิจกรรมเหล่านั้นเองแล้วส่งผลการทำกิจกรรมมาให้อาจารย์ผู้สอนตรวจ หรือจัดให้มีการประชุมปฏิบัติการระยะสั้น มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ มีการใช้กระบวนการกลุ่ม การอภิปราย เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สอนกับผู้เรียนอาจมีการพบปะกันเป็นครั้งคราว โดยการนัดหมาย ณ ศูนย์วิทยบริการในท้องถิ่นด้วย

การสอนเสริมในระบบการเรียนการสอนทางไกล

### 1. ความเป็นมาของการสอนเสริม

การสอนเสริมได้เริ่มจัดตั้งขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1980 ที่มหาวิทยาลัยออกซ์ฟอร์ด โดยได้ดำเนินการในลักษณะการเรียนสมทบนอกมหาวิทยาลัย (Extra-Mural University) ซึ่งจัดสอนด้านการเมืองให้กับกลุ่มผู้ใช้แรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีการผลิต และเริ่มมีบทบาทมากขึ้นเมื่อได้ใช้วิธีการสอนเสริมกับผู้ที่ถูกเกณฑ์เป็นทหารในสงครามโลกครั้งที่ 2 การจัดการสอนเสริมได้ทำต่อเนื่องกันมาจนมีการจัดตั้งมหาวิทยาลัยเปิดในประเทศอังกฤษ มหาวิทยาลัยจึงได้ผนวกการสอนเสริมไว้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนด้วยตนเองของนักศึกษา (Tight, 1983: 13-17 )

## 2. ความสำคัญของการสอนเสริม

การสอนเสริมมีความจำเป็นต่อผู้เรียนในระบบการสอนทางไกลมาก เพราะเป็นการพยายามตอบสนองและทดแทนสิ่งที่ขาดไปในการเรียนตามปกติทั่วไป ในการจัดการศึกษาระบบเปิดนี้จะใช้บทเรียนที่กำหนดไว้เป็นหลัก ไม่มีการมาเข้าชั้นเรียนเป็นประจำ การเรียนจากเอกสารและสื่อต่างๆอาจไม่เพียงพอ การสอนเสริมจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากต่อการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยในระบบเปิด (Stephen and Roderick.1978 : 126-131) ดังนั้นจะเห็นได้จากในปัจจุบันสถาบันที่จัดการเรียนการสอนทางไกลในมหาวิทยาลัยเปิดทุกประเทศได้ผนวกการสอนเสริมไว้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในระบบการสอนทางไกล (Tunstall , 1974: 71-72)

## 3. รูปแบบการสอนเสริม

การสอนเสริมสามารถจัดได้หลายรูปแบบ ทั้งแบบรายบุคคล (individual tutorials) แบบเป็นกลุ่ม (group meeting) และแบบการประชุมเชิงปฏิบัติการ (workshops) การสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษาด้วยกัน ทำให้นักศึกษามีโอกาสถามคำถาม ได้อภิปราย และฝึกปฏิบัติ (Lewis. 1981: 125) การสอนเสริมด้วยการให้อาจารย์เดินทางไปพบนักศึกษา ณ จุดนัดพบตามศูนย์บริการการศึกษาที่จัดตั้งขึ้นจึงมีความจำเป็น แต่ไม่สามารถจัดได้ทั่วถึงเพราะปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายและขาดแคลนอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชา จึงมีการนำเอาสื่ออื่นมาทดแทนการสอนเสริมด้วยสื่อบุคคล เช่น การตอบจดหมายของนักศึกษา การผลิตเทปเสียงและเทปบันทึกภาพเพื่อการสอนเสริม แต่ก็ยังขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ การสอนเสริมโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่อยู่ไกลกัน เช่น โทรทัศน์ โทรสาร วิดีโอและคอมพิวเตอร์ จึงเข้ามามีบทบาทในการสอนเสริมของประเทศที่มีความพร้อม เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย (Martin , 1971: 36-37 ; Flinck , 1978: 65-70)

สรุปได้ว่า การสอนเสริมมีความจำเป็นต่อผู้เรียนในระบบการสอนเสริมทางไกลมาก เพราะเป็นการพยายามตอบสนองและทดแทนสิ่งที่ขาดหายไปในการเรียนตามปกติทั่วไป การสอนเสริมด้วยการให้อาจารย์เดินทางไปพบนักศึกษา ณ จุดนัดพบตามศูนย์บริการการศึกษาที่จัดตั้งขึ้นจึงมีความจำเป็นแต่ไม่สามารถจัดได้ทั่วถึง เพราะปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายและขาดแคลนอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชา จึงมีการนำเอาสื่ออื่นมาทดแทนการสอนเสริมด้วยสื่อบุคคล การสอนเสริมโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่อยู่ไกลกัน

#### 4. การสอนเสริมของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

การสอนเสริมของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นบริการทางวิชาการที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้นเป็นครั้งคราวในลักษณะของชั้นเรียน โดยส่งอาจารย์ออกไปสอนแบบเผชิญหน้า เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีโอกาสซักถาม รับคำอธิบายในสิ่งที่ศึกษาด้วยตนเองแล้วยังไม่เข้าใจดีพอ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์และเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน เพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของชุดวิชาที่นักศึกษาเรียนด้วยตนเองให้กว้างขวางยิ่งขึ้น และเป็นการสร้างความชัดเจนในปัญหาข้อสงสัยของนักศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในชุดวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ (เชาว์โรจนแสง และคณะ , 2528 : 11) การสอนเสริมจัดไว้เฉพาะวันเสาร์และวันอาทิตย์ ภาคการศึกษาละ 2-3 ครั้ง ครั้งละ 5 ชั่วโมง ณ ศูนย์บริการการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่จัดตั้งขึ้นทั่วประเทศ โดยผนวกให้คำปรึกษาทางวิชาการ (counselling) กับการสอนเสริมเข้าด้วยกัน เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีโอกาสพบกับอาจารย์และปรึกษาปัญหาทางวิชาการ โดยให้ใช้เวลาก่อนการสอนเสริมประมาณ 15 นาที เป็นเวลาให้คำปรึกษาปัญหาวิชาการ แต่ไม่สามารถจัดการสอนเสริมได้ทั่วถึงทุกชุดวิชาและทุกจังหวัด เพราะข้อจำกัดในด้านค่าใช้จ่ายและอาจารย์ของมหาวิทยาลัยมีจำนวนจำกัด จึงจัดทำเป็นเทปเสียงสรุปการสอนเสริมหรือวีดีโอเทปการสอนเสริม ส่งไปประจำไว้ที่ศูนย์บริการการศึกษาแทน นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนนักศึกษาที่เข้ารับการสอนเสริมในแต่ละภาคการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย การที่นักศึกษาไม่มาเข้ารับการสอนเสริมหรือมารับการสอนเสริมจำนวนค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่มีเวลาและการเดินทางมายังศูนย์บริการการศึกษาไม่สะดวก (เชาว์โรจนแสงและคณะ , 2528 :89)

สำหรับการสอนเสริมในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เรียกว่า “การสัมมนาเสริม” เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีโอกาสมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาด้วยกันเองและกับอาจารย์ผู้สอน ในรูปแบบของการสัมมนาทางวิชาการ ทำให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลในแต่ละขอบข่ายของวิชาที่เรียน กล่าวแสดงออก กล่าวแสดง

ความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน นักศึกษาในระดับนี้จะได้รับการมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ เพื่อนำมาเสนอและอภิปรายในห้องเรียน ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงจัดการสัมมนาเสริมระดับบัณฑิตศึกษาขึ้นในวันเสาร์และอาทิตย์ ณ ศูนย์บริการการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่จัดตั้งขึ้นทั่วประเทศ แต่ไม่สามารถจัดได้ทุกจังหวัด เนื่องจากจำนวนนักศึกษาในแต่ละจังหวัดที่เปิดรับสมัครเข้าเรียนมีน้อยจึงจัดสัมมนาเสริมเฉพาะที่ศูนย์บริการการศึกษาประจำภูมิภาค กิจกรรมสัมมนาเสริมในระดับบัณฑิตศึกษานี้ เป็นกิจกรรมทางวิชาการที่นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนทุกคนต้องมาเข้าชั้นเรียน เพื่อร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น แต่อย่างไรก็ดี นักศึกษาก็มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์และเพื่อนนักศึกษาเฉพาะที่มาเข้ารับการสัมมนาเสริม ณ ศูนย์บริการการศึกษาประจำภูมิภาคที่ตนเข้าสัมมนาเท่านั้น ไม่อาจมีโอกาสนปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่นๆและอาจารย์คนอื่นได้ ความคิดเห็นของนักศึกษาจึงอาจจำกัดเฉพาะภายในท้องถิ่นของตน และการปรึกษาวิชาการกับอาจารย์ในเวลาอื่นๆเมื่อมีปัญหาอาจไม่ได้รับความสะดวก ทำให้ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

สรุปได้ว่า การสอนเสริมของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเป็นบริการทางวิชาการที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้นเป็นครั้งคราวในลักษณะของชั้นเรียน โดยส่งอาจารย์ออกไปสอนแบบเผชิญหน้า แต่ไม่สามารถจัดการสอนเสริมได้ทั่วถึงทุกสาขาและทุกจังหวัด เพราะข้อจำกัดในด้านค่าใช้จ่ายและอาจารย์ของมหาวิทยาลัยมีจำนวนจำกัด

#### การเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

จากการที่ได้ทราบถึงระบบการเรียนการสอนทางไกลว่ามีลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนอย่างไร ที่จะให้สนองตอบต่อความต้องการของสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ในยุคสังคมข้อมูลข่าวสารนี้ ตลอดจนสื่อและวิธีการที่ใช้จะต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องและทันกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วแล้วนั้น ด้วยคุณสมบัติที่น่าสนใจหลายประการของอินเทอร์เน็ต ดังได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น ทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งกระตือรือร้นที่จะนำเอาระบบต่างๆบนอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ เวิลด์ไวด์เว็บ มาใช้กับการเรียนการสอนทางไกล เพื่อแก้ปัญหาการห่างไกลจากสถาบันการศึกษา และการขาดปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน ดังตัวอย่างของสถาบันการศึกษาหลายแห่งที่นำเอาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ ดังนี้

1. การประชุมทางคอมพิวเตอร์ (computer conferencing) นับเป็นจุดเริ่มต้นของความสนใจในการนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาใช้กับการเรียนการสอนทางไกล รอมมิสซอสส์ก็

(Romiszowski , 1989: 7) กล่าวว่า ระบบการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ได้หยิบยื่นโอกาสอันยิ่งใหญ่ให้แก่การศึกษาทางไกล ลอซัน และมัวร์ (Lauzon and Moore, 1989) พูดยถึงการประชุมทางคอมพิวเตอร์ว่าเป็นยุคที่ 4 ของระบบเทคโนโลยีในการจัดตั้งสื่อการเรียนการสอนของการศึกษาทางไกล หลังจากที่ผ่านมา 3 ยุคแล้ว คือ การเรียนทางไปรษณีย์ การเรียนด้วยการประชุมทางเสียง การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับแต่ละคน การประชุมทางคอมพิวเตอร์นี้มีประสิทธิภาพในการส่งการเรียนการสอนไปยังผู้เรียนทางไกลแต่ละคนและทั้งกลุ่มได้พร้อมกัน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นระบบที่อยู่เคียงข้างการประชุมทางคอมพิวเตอร์ในการเป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างกลุ่ม

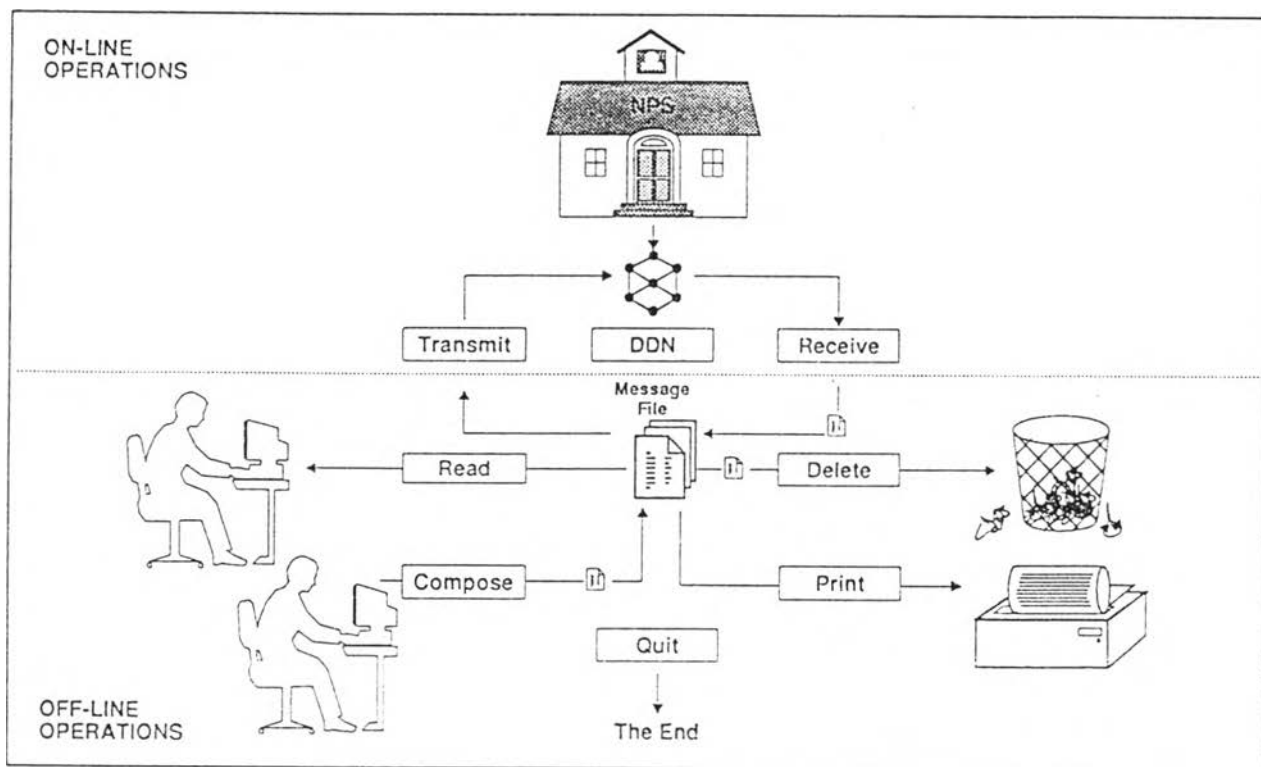
2. มหาวิทยาลัยเปิดแห่งอังกฤษได้เสนอรายงานการใช้การสื่อสารทางคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนทางไกลเป็นครั้งแรก ในการประชุมเกี่ยวกับ Computer Mediated Communication ซึ่งจัดขึ้นที่ มหาวิทยาลัยเปิดของอังกฤษ (The British Open University) เมื่อเดือนตุลาคม 1988 การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยเปิดแห่งอังกฤษดังกล่าว ได้จัดเป็นแบบ Computer Conferencing Electronic Mail และจัดบริการค้นหาข้อมูลแบบ Remote Data-Base ให้แก่นักศึกษา (Bates , 1988 ; Mason , 1988)

3. สถาบันวิจัยกองทัพบกของสหรัฐอเมริกา (The U.S. Army Research Institute) ได้ทำการทดลองการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมนายทหารโครงการนี้ได้เชื่อมโยงผู้เรียนที่อยู่ต่างสถานที่ แตกต่างกันทางภูมิศาสตร์ กับผู้สอนและผู้เรียนแต่ละคน เพื่ออภิปรายในชั้นเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และติดต่อกับภายในกลุ่มทำงาน ผู้เรียนจะเข้าร่วมการประชุมทางคอมพิวเตอร์กับผู้สอนและกลุ่มเพื่อน แนวคิดนี้เป็นสิ่งที่มีประโยชน์และได้รับการสนับสนุนอย่างมาก แต่มีปัญหาตรงที่ว่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ใช้ยาก ผู้เรียนใช้ไม่เป็น ปัญหาเรื่องความก้าวหน้าในบทเรียนไม่เท่ากัน และมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับระเบียบกฎเกณฑ์ของการประชุมทางคอมพิวเตอร์ (Richards and Phelps. 1987,1941, Richards. 1988: 1305)

ต่อมาทางสถาบันวิจัยของทัพอากาศได้มองเห็นว่าระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถทำได้จริงในโลกของการศึกษาและการฝึกอบรม โดยต้องออกแบบให้ผู้เรียนสามารถควบคุมได้ เพียงแค่ฝึกปฏิบัติเพียงเล็กน้อย และรู้ด้านเทคนิคบ้างเท่านั้น ไม่ต้องเข้ารับการฝึกอบรมอย่างจริงจัง จึงได้ออกแบบระบบการสอนทางไกลด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้น เรียกขานระบบนี้ว่า "INS" (The Instructional Support Network) ระบบ ISN นี้เป็นระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการสื่อสารสอนเสริมและประชุม โดยให้ผู้เรียนเรียนวิชาที่สอนทางไกลผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้สอนและอภิปรายในเนื้อหาวิชานั้น ตอบคำถามผู้



เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน และรับผิดชอบในการบริหารชุดวิชานั้น โครงการนี้ได้ทำการทำการทดลองกับโรงเรียนนายทหารระดับสูงของกองทัพเรือสหรัฐ (The US. Naval Postgraduate School-NPS) ที่ มอนเทอร์เรย์ แคลิฟอร์เนีย ผู้เรียนจะอยู่ห่างไกลจากโรงเรียนมาก วิชาที่ใช้เรียนทางไกลจะเป็นวิชาที่ค่อนข้างยาก (เช่น คณิตศาสตร์ และฟิสิกส์) โดยปกติแล้ว การจัดระบบการสอนทางไกลนี้จะจัดอาจารย์สอนเสริมไว้ให้ในห้องถิ่นที่อยู่ของผู้เรียนอยู่แล้ว เพื่อช่วยเหลือสอนเสริมในเนื้อหาวิชาที่เรียน แต่ผู้เรียนมักจะหาตัวอาจารย์ไม่ค่อยพบ ดังนั้น เหตุผลสำคัญในการสอนทางไกลด้วยระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันนี้ก็คือ วิชาที่เรียนยากและขาดแคลนอาจารย์สอนเสริม ISN จึงเป็นระบบที่สามารถเอาชนะข้อจำกัดเกี่ยวกับอาจารย์สอนเสริมโดยเชื่อมโยงผู้เรียนเข้ากับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญที่โรงเรียน NPS



ภาพที่ 4 การจัดเครือข่ายการสอนทางไกลของโรงเรียนนายเรือระดับสูงของสหรัฐ

ระบบ ISN ดังภาพนี้ ผู้เรียนจะใช้ซอฟต์แวร์ของโปรแกรม text editor, terminal program และโปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อจัดการกับข่าวสารและถ่ายทอดไปยังอาจารย์โดยผ่านทางเครือข่ายทางทหาร (The Defense Data Network - DDN) และรับหรือเก็บข่าวสารที่อาจารย์ส่งมายังผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีรหัสผ่าน (password) มีหมายเลขประจำตัวของผู้ใช้เครื่อง หมายเลขโทรศัพท์ และข้อมูลอื่นๆ ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายทางทหาร ผลจากการ

ประเมินระบบ ISN นี้ ปรากฏว่านักศึกษาทหารพอใจมากกับการเรียนระบบนี้ และอาจารย์ผู้สอนเองก็กล่าวว่ระบบนี้เป็นเครื่องช่วยสอนที่เรียนง่าย ใช้ง่ายทั้งผู้เรียนและผู้สอน และระบบนี้เป็นเครื่องมือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับผู้ที่ไม่ชำนาญในเรื่องคอมพิวเตอร์หรือผู้ที่ไม่ชอบใช้ระบบการจัดการข่าวสารที่ซับซ้อน (Simpson and Pugh, 1992 : 20-25)

4. มหาวิทยาลัยโคโลราโด สหรัฐอเมริกา นิสิตปริญญาเอกเทคโนโลยีการศึกษาได้ทดลองจัดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวกับจิตวิทยาทางการศึกษา เรื่องพุทธิปัญญากับการเรียนการสอน โดยการอภิปรายกันทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างสมาชิกในชั้นเรียนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และพบกันสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ผลปรากฏว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่ม มีทักษะทางด้านเทคนิคของคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น ผู้อภิปรายพบว่าการอภิปรายผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้น มีผลเช่นเดียวกับการเผชิญหน้ากันในห้องเรียน และนิสิตที่เข้าร่วมโครงการนี้รายงานว่า การอภิปรายกลุ่มแบบนี้สนุกสนานและมีคุณค่ามาก ให้โอกาสคิดได้นานๆ สะดวกในการเข้าร่วมอภิปรายโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จัดบันทึกให้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จึงสามารถนำไปใช้ได้ดีในการอภิปรายกลุ่มแบบทางไกล ซึ่งจกขึ้นเสริมกับการสอนในห้องเรียนแบบปกติ (Lowry and Others, 1994 : 22)

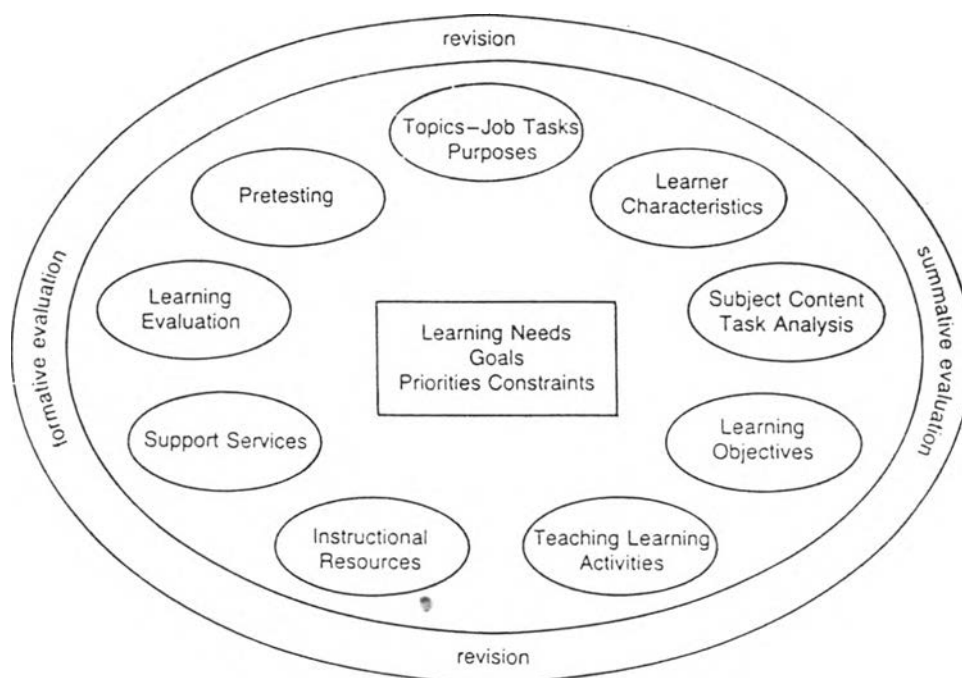
การใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอนทางไกลนี้ได้แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วในกลุ่มสถาบันทางการศึกษาทั้งในอเมริกา แคนาดา ยุโรป และออสเตรเลีย เพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกัน ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ ณ สถานที่ใด เวลาใด สภาพทางภูมิศาสตร์จะแตกต่างกันแค่ไหน ข้ามขอบฟ้าไกลเพียงใด ก็สามารถจะถ่ายทอดความรู้สู่กันได้ จึงจะเห็นได้จากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้มีผู้เขียนถึงและวิจัยเรื่องนี้กันอย่างต่อเนื่องมากมาย เพื่อดอกขำให้เห็นถึงความสำคัญของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการนำมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่ากับการเรียนการสอนทางไกล

#### การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกล

การพัฒนาระบบการเรียนการสอน หมายถึง การออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน และมีการประเมินผลอันจะนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพการสอน นักวิชาการทางการศึกษาที่มีชื่อเสียงหลายท่านได้พัฒนารูปแบบการ

จัดการเรียนการสอน หรือระบบการเรียนการสอนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งได้มีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายและได้ผลดียิ่ง นอกจากรูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของกาห์และบริกส์ ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 แล้ว ยังมีรูปแบบการพัฒนาระบบการสอนที่น่าสนใจอีกหลายระบบ เช่น รูปแบบการพัฒนาการสอนของเคมปี (Kemp, 1980) ของดิกและเคาเรย์ (Dick and Carey, 1985) ของสถาบันพัฒนาการสอน IDI และการพัฒนาการสอนของ IPISD (Knirk and Gustafson, 1981) เป็นต้น

การพัฒนาระบบการสอนของเคมปี (Kemp, 1985 : 1-10) เป็นการพัฒนาการสอนที่ชี้แนะให้พิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ 10 องค์ประกอบ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แบบจำลองการพัฒนาการเรียนการสอนของเคมปี

จากภาพที่ 5 การพัฒนาระบบการสอนของเคมปี ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์ความต้องการทางการเรียน (Learning Needs) กำหนดเป้าหมายการเรียน จัดลำดับความต้องการและความจำเป็น
2. กำหนดหัวเรื่องหรือภารกิจ (Topics or Tasks) และจุดมุ่งหมายทั่วไป (General Purposes)
3. ศึกษาลักษณะผู้เรียน (Learner Characteristics)
4. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและภารกิจ (Subject Content Task Analysis)

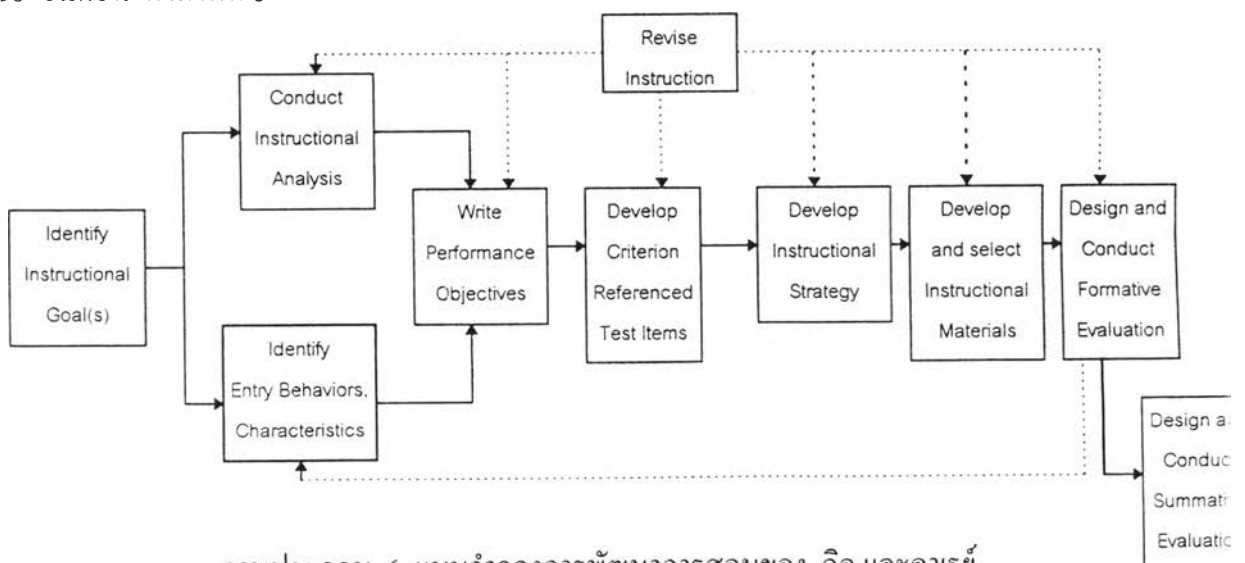
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective)
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching / Learning Activities)
7. กำหนดแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอน (Instructional Resources)
8. จัดบริการสิ่งสนับสนุน (Support Services)
9. ประเมินผลการเรียน / ประเมินผลโปรแกรมการเรียน (Learning Evaluation)
10. ทดสอบก่อนเรียน (Pretesting)

เคมีได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า เพื่อให้การพัฒนาการสอนดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย ควรเริ่มพิจารณาที่กรอบสี่เหลี่ยมตรงกลางก่อน คือ วิเคราะห์ความต้องการทางการเรียนก่อน แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆที่กำหนดไว้ในกรอบรูปไข่ ซึ่งจะเริ่มที่กรอบใดก่อนก็ได้

ดิกและคาเรย์ (Dick and Carey, 1985) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนากระบวนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน
2. พัฒนาการสอน
3. ประเมินการเรียนการสอน

จาก 3 องค์ประกอบหลักนี้ ดิกและคาเรย์ได้แบ่งกิจกรรมในการพัฒนาการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังภาพที่ 6



ภาพประกอบ 6 แบบจำลองการพัฒนาการสอนของ ดิก และคาเรย์

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการสอน (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (Needs Analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน

2. วิเคราะห์การสอน (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ หรือวิเคราะห์ขั้นตอนดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้จะเป็นหมวดหมู่ของการจัดภารกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน

3. กำหนดพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors) ว่าเป็นผู้เรียนระดับใด มีพื้นฐานความรู้เพียงใด

4. เขียนจุดมุ่งหมายการเรียน (Write Performance Objectives) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอน เพื่อประโยชน์คือ

4.1 ทำให้เห็นแนวทางการเรียนการสอน

4.2 เป็นแนวทางในการวางแผนจัดสภาพแวดล้อมการเรียน

4.3 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

4.4 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย

5. สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Referenced Test Items) เพื่อประเมินการเรียนการสอน

6. พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นแผนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน

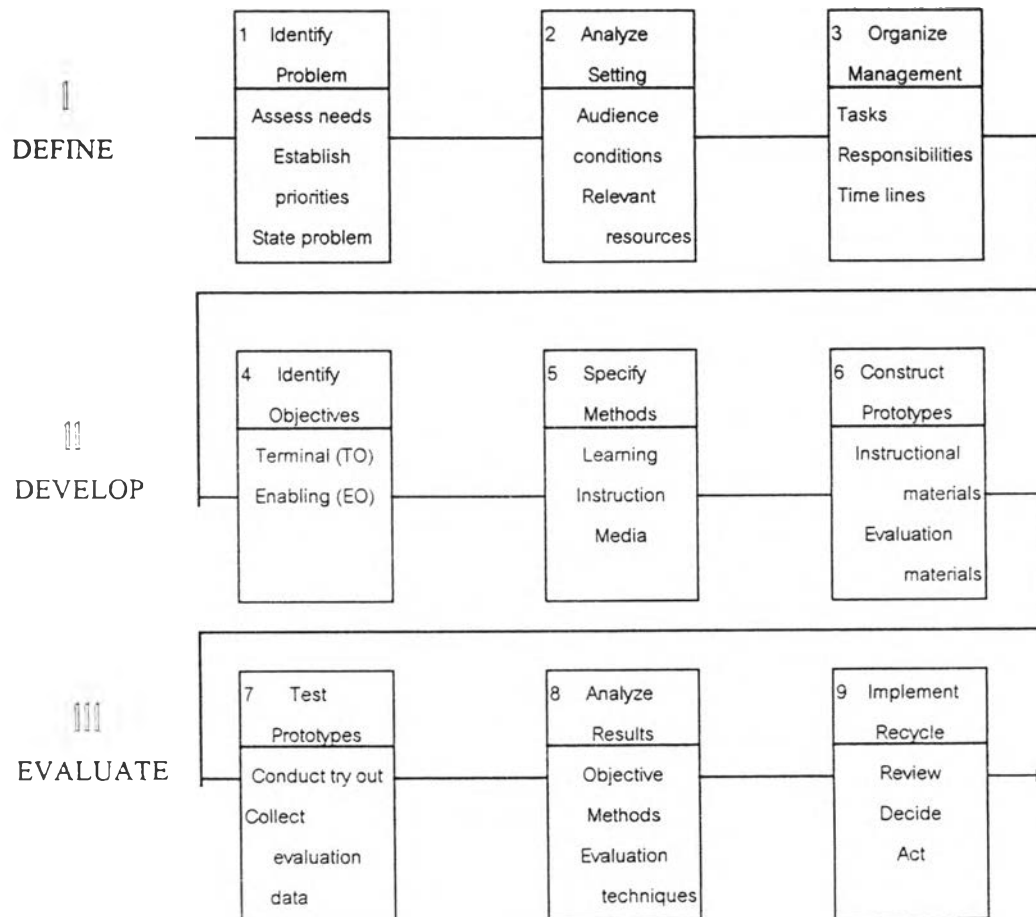
8. ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างเรียน (Design and Conduct Formative Evaluation)

9. ออกแบบและจัดการประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation)

10. แก้ไขปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นการแก้ไขและปรับปรุงการสอน ตั้งแต่ขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 8

สรุปได้ว่า การพัฒนาการสอนเป็นการสร้างระบบขึ้นใหม่ หรืออาจเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิมให้เป็นระบบ ครอบคลุมการกำหนดรูปแบบ โครงสร้าง องค์ประกอบ และขั้นตอนการสอนไว้อย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่สำคัญของการพัฒนาการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา และการประเมิน

สถาบันพัฒนาการสอน (Instructional Development Institute : IDI) แห่งสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดขั้นตอนการพัฒนาการสอนเป็น 3 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย (Knirk and Gustafson . 1986 : 22-23) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แบบจำลองการพัฒนาการสอนของสถาบันพัฒนาการสอน IDI แห่งสหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนการพัฒนาการสอนของ IDI มีดังนี้

1. การให้ความหมาย (Define) สิ่งต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ คือ

1.1 การกำหนดปัญหา (Identify Problem) ที่จะดำเนินการแก้ไข

1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze Setting) ได้แก่ ผู้เรียน สถานการณ์ และทรัพยากร

1.3 การจัดการ (Organize Management) โดยระบุภารกิจ ความรับผิดชอบ และเวลา  
ที่มี

2. การพัฒนา (Develop) มี 3 องค์ประกอบ คือ

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย (Identify Objective) ของการดำเนินการ

2.2 กำหนดวิธีการ (Specify Methods) ในการเรียนการสอน และกำหนดสื่อการ

สอน

2.3 การสร้างสื่อต้นแบบ (Construct Prototype) ทั้งสื่อที่ใช้สอนและสื่อที่ใช้ประเมิน

ผล

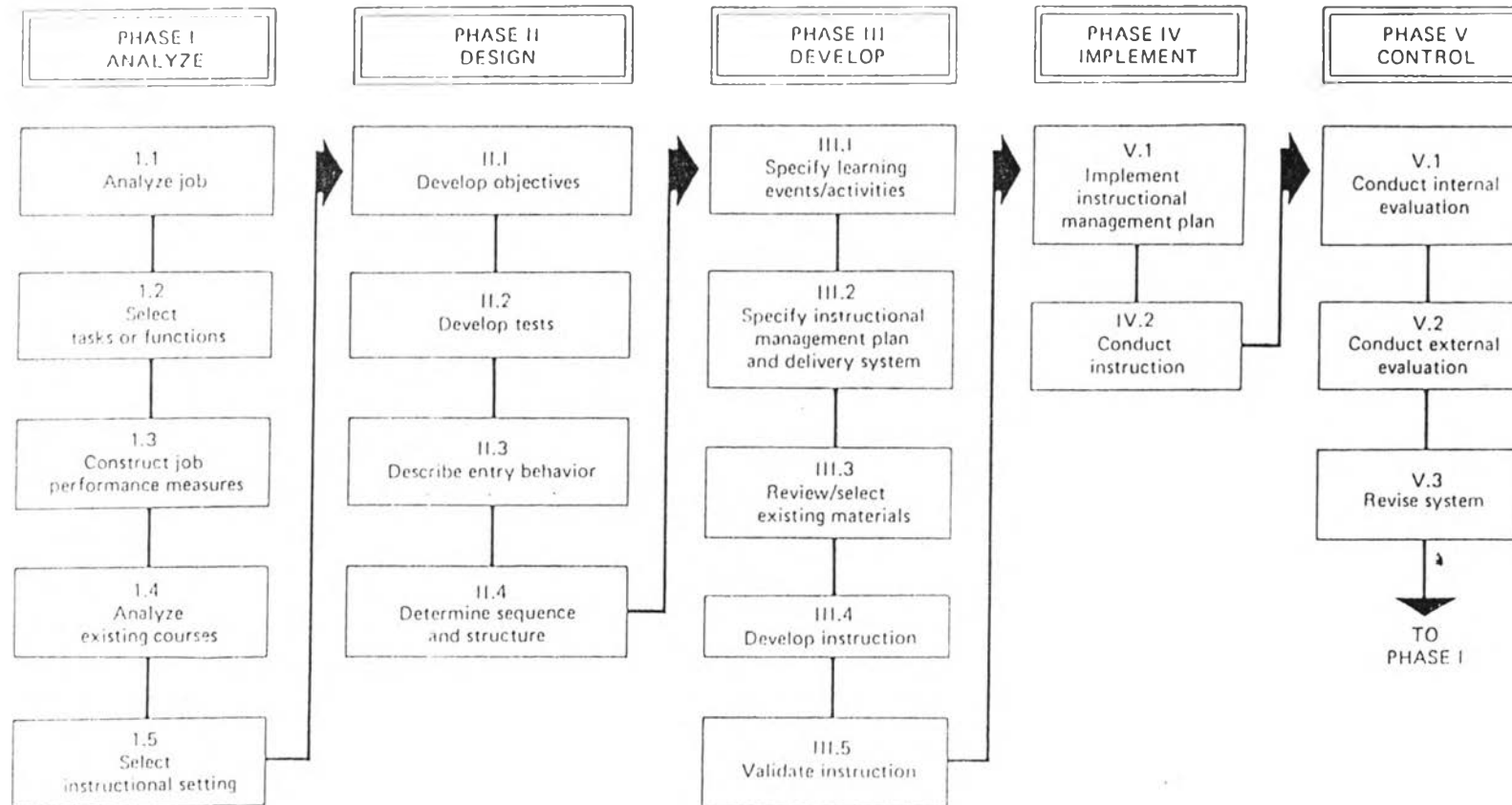
3. การประเมิน (Evaluate) มี 3 องค์ประกอบ คือ

3.1 สร้างต้นแบบทดลอง (Test Prototypes) เพื่อรวบรวมข้อมูลมาปรับปรุง

3.2 วิเคราะห์ผล (Analyze Results) ว่าตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ วิธีการได้ผลหรือไม่ และวิเคราะห์เทคนิคการประเมินผลด้วย

3.3 การนำไปใช้ / การทบทวน (Implement / Recycle) เพื่อตัดสินใจนำไปปฏิบัติ

เนิร์ก และ กุสตาฟสัน (Knirk and Gustafson . 1986 : 23) ได้เสนอการพัฒนการสอนที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การพัฒนการสอนของ IPISD ( The Interservice Procedures for Instructional Systems Development Model) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยกองทัพบกสหรัฐอเมริกา และศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยแห่งรัฐฟลอริดา (Florida State University) มี 5 ขั้นตอน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แบบจำลองการพัฒนการสอนของ IPISD



การพัฒนาการสอนของ IPISD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนใหญ่ คือ

1. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจซึ่งเป็นงานเกี่ยวกับการสอน การฝึกอบรม การเลือกภารกิจและแนวปฏิบัติ รวมทั้งการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาและสถานการณ์ในการสอน

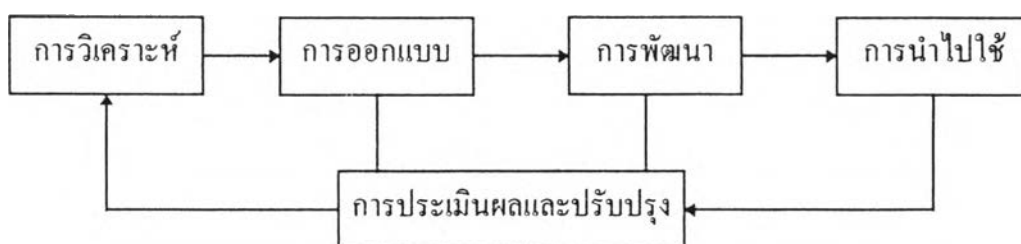
2. ออกแบบ (Design) ประกอบด้วย การตั้งจุดมุ่งหมายการสอน การพัฒนาแบบทดสอบ การกำหนดพฤติกรรม และการพิจารณาลำดับขั้นตอนและโครงสร้าง

3. พัฒนา (Develop) เป็นขั้นที่ระบุสถานการณ์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดยุทธศาสตร์การสอน ทบทวนการเลือกวัสดุ พัฒนาการสอน และตรวจสอบ

4. นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำระบบการสอนไปใช้ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้

5. ควบคุม (Control) เป็นขั้นการประเมินทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งการปรับปรุงระบบ และนำผลย้อนกลับไปสู่ขั้นตอนที่ 1 ใหม่

โดยสรุปแล้ว องค์ประกอบของการออกแบบพัฒนาระบบการเรียนการสอนทุกรูปแบบ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญอยู่ 5 ประการคือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ 5) การประเมินและปรับปรุง



ภาพที่ 9 ระบบการพัฒนาการเรียนการสอน

### 1. การวิเคราะห์

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ความต้องการและความจำเป็นต่างๆที่เกี่ยวกับผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหาวิชา และสภาพการณ์ต่างๆที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ระบบการเรียนการสอนทุกระบบจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 อย่าง คือ ผู้เรียน ผู้สอน และหลักสูตร การเรียนการสอนซึ่งเนิร์กและกุสตาฟสัน (Knirk and Gustafson, 1986: 18) เรียกว่าเป็นสามเหลี่ยมที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน จุดมุ่งหมายของระบบจะเน้นไปที่ผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมคือการเรียนรู้ ขณะเดียวกันเนื้อหาวิชาหลักสูตรการเรียนการสอน และผู้สอนก็เป็น

ส่วนประกอบสำคัญของระบบการเรียนการสอนด้วย เพราะจะต้องเป็นผู้จัดโครงสร้างและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดจนการประเมินผล ดังนั้นการผสมผสานอย่างเหมาะสมของผู้สอน เนื้อหาวิชาหลักสูตรการเรียนการสอน กระบวนการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของเทคโนโลยีการสอน

ผู้วิจัยได้เคยทำวิทยานิพนธ์ (Baby Thesis) ในเรื่องความต้องการของอาจารย์และนักศึกษา แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา เกี่ยวกับการนำระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เมื่อปี 2536 ผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษาและอาจารย์เห็นด้วยอย่างมากในการนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้กับระบบการเรียนการสอนทางไกลระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยทั้งในด้านการบริหาร วิชาการ และบริการ

นอกจากนี้ เมื่อได้ศึกษารายละเอียดและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตจึงยังมองเห็นความเป็นไปได้และความจำเป็นที่จะนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บเข้ามาใช้กับระบบการเรียนการสอนทางไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบมหาวิทยาลัยเปิดของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่ผู้เรียนและผู้สอนจะได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ตลอดจนสามารถสร้างกิจกรรมกลุ่มระหว่างผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลกันด้วยการอภิปรายร่วมกันผ่านทางอินเทอร์เน็ต

## 2. การออกแบบ

การออกแบบการเรียนการสอน เป็นกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆเพื่อหาข้อสรุปในการวางแผนปฏิบัติงาน จัดระบบและออกแบบจำลองระบบการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยกำหนดรูปแบบการสอน สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการณ์ ทั้งนี้ในการออกแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหลักการและทฤษฎีรองรับ นอกจากทฤษฎีระบบแล้วยังต้องมีทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการสื่อสาร และทฤษฎีการสอน มาพิจารณา จึงจะสามารถทำให้กระบวนการเรียนการสอนที่ออกแบบไว้สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในกระบวนการเรียนการสอนทางไกล มีลักษณะการเรียนการสอนที่เน้นในเรื่องการศึกษาด้วยตนเองเป็นหลัก ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน เรียนตามความสามารถของตนเอง และต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนจะรับรู้ ตอบสนอง จัดกระบวนการความรู้ การเก็บความรู้ และนำความรู้ทั้งหลายออกมาใช้นั้นเป็นเรื่องของผู้เรียนแต่ละคน การออกแบบการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะของผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism) ของธอร์นไดค์(Thorndike) กล่าวว่า จุดเริ่มต้นของการเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับปฏิกิริยาตอบสนอง และได้สรุปออกมาเป็นกฎแห่งการเรียนรู้ 3 กฎคือ 1) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) 2) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) และ 3) กฎแห่งผล (Law of Effect) ทฤษฎีนี้เป็นสิ่งที่นักศึกษาทุกคนต้องคำนึงถึงในการออกแบบการเรียนการสอน เริ่มตั้งแต่การคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน ได้เรียนรู้สมความปรารถนาที่จะเกิดความพอใจ และยินดีที่จะฝึกหัดตามข้อเสนอแนะ ซึ่งในที่สุดก็จะได้รับผลย้อนกลับเป็นความสำเร็จ เกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการ

ในการออกแบบการเรียนการสอนทางไกล จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงกฎแห่งการเรียนรู้เช่นเดียวกัน ถ้าจะออกแบบให้มีการใช้ประโยชน์ข้ออิเล็กทรอนิกส์ และ เวิลด์ไวด์เว็บผ่านอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ต้องพิจารณาถึงความพร้อมของผู้เรียน และความพร้อมของผู้สอน ทั้งทางกายภาพและจิตภาพ ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในสภาพการที่พร้อมจะใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ดังกล่าวหรือไม่ สามารถจ่ายเงินเป็นค่าอุปกรณ์ และเครื่องมือ ขอมรับและยินดีที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลต่อเนื้อหาที่จะตามมาคือ การได้รับผลย้อนกลับจากการกระทำที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นการให้ความรู้ การกำหนดงาน การถาม-ตอบ และการอภิปราย จะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

2.3 อย่างไรก็ตามการให้สิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่นักออกแบบต้องคำนึงถึงก็คือ กระบวนการสื่อสาร ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ ดังที่เบอร์โล (Berlo, 1960: 72) ได้จำแนกไว้ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 คือ

1) ผู้ส่ง (Source) ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะความชำนาญในการสื่อสาร โดยมีความสามารถในการเข้ารหัสเนื้อหาข่าวสาร มีเจตคติที่ดีต่อผู้รับเพื่อผลในการสื่อสาร มีความรู้ที่ดีเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารที่จะส่ง และควรมีความสามารถในการปรับระดับของข้อมูลนั้น ให้เหมาะสมและง่ายต่อระดับความรู้ของผู้รับ ตลอดจนพื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรมที่สอดคล้องกับผู้รับด้วย

2) สาร (Message) เกี่ยวข้องทางด้านเนื้อหา สัญลักษณ์ และวิธีการส่งข่าวสาร

3) ช่องทางในการส่งสาร (Channel) หมายถึง การส่งข่าวสารโดยการให้ผู้รับได้รับข้อมูลข่าวสารผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรือเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง คือ การได้ยิน การดู การสัมผัส การลิ้มรส หรือการได้กลิ่น

3) ผู้รับ (Receiver) ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะความชำนาญในการสื่อสาร มีความสามารถในการถอดรหัสสาร เป็นผู้ที่มีเจตคติ ระดับความรู้ และพื้นฐานทางสังคมวัฒนธรรมเช่นเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกันกับผู้ส่ง จึงจะทำให้การสื่อความหมายหรือการสื่อสารนั้นได้ผล

สำหรับระบบการสื่อสารการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผู้ส่งอาจเป็นอาจารย์ผู้สอนหรือคณะกรรมการกลุ่มผลิตและบริหารชุดวิชา หรือผู้เรียน ที่จะผลิตสารในหลายรูปแบบ ทั้งเนื้อหาวิชา กำหนดงาน คำถาม-ตอบ ข้อเสนอแนะต่างๆ ผ่านช่องทางหลายอย่างที่จะเป็นสื่อไปถึงผู้รับ อาจจะเป็นทางไปรษณีย์ โทรทัศน์ คลื่นสัญญาณวิทยุ สัญญาณโทรทัศน์ อาจารย์สอนเสริม เป็นต้น อินเทอร์เน็ตก็จะเป็อีกช่องทางหนึ่งที่สามารถนำข่าวสารถึงผู้รับได้รวดเร็ว เป็นการสื่อสารสองทาง ทำให้ได้รับการตอบสนองกลับทันที อันจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้และเป็นลักษณะการเสริมแรงต่อผู้เรียนด้วย ซึ่งเป็นสภาพการณ์ภายนอกที่สามารถจัดให้แก่ผู้เรียนได้ (Gagne and Others , 1988: 8) แต่การที่ผู้ส่งและผู้รับจะสามารถสื่อสารกันได้คึ้นนั้น จำเป็นต้องมีทักษะในการสื่อสาร มีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำหรับใช้ในอินเทอร์เน็ต และมีความรู้ในเนื้อหาวิชาในระดับที่ผู้สอนได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ กระบวนการสื่อสารการเรียนการสอนจึงจะประสบความสำเร็จ

สำหรับการออกแบบเพื่อใช้ อินเทอร์เน็ต ในการเรียนการสอนนี้ควรใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ที่ได้ออกแบบมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละเรื่องตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เคมปี (Kemp , 1985: 133) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จด้วยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะสื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมทั้งหลายบรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเรียนการสอนจึงควรใช้สื่อผสม โดยเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ในการออกแบบการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องพิจารณาอีกประการหนึ่งก็คือรูปแบบการสอนควรจะจัดดำเนินงานอย่างไร ผู้เรียนจึงจะได้รับความรู้ตามจุดประสงค์ จอชส์ และเวล (Joyce and Weil, 1992 : 5) ได้จัดกลุ่มรูปแบบการสอนออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ (Families) ได้แก่ 1) กลุ่มรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการทางสังคม (The Social Family) 2) กลุ่มรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการความรู้ (The Information Processing Family) 3) กลุ่มรูปแบบการสอนที่เน้นบุคคล (The personal Family) และ 4) กลุ่มรูปแบบการสอนที่เน้นระบบพฤติกรรม (The behavioral Systems Family) ในแต่ละกลุ่มใหญ่เหล่านี้ยังมีรูปแบบการสอนที่หลากหลายอีกหลายรูปแบบ อย่างไรก็ตามก็คิดว่าจะเลือกรูปแบบการสอนอย่างไร ควรต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมมุ่งเน้นทางใด และจัดสภาพการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมการ

เรียนการสอนให้ได้ผล ตัวอย่างเช่น การจัดสภาพการเรียนรู้ 9 ชั้นตามทฤษฎีการสอนของกาเย่และบริกส์ (Gagne and Briggs and Wagner, 1988: 304) คือ 1) การเร้าความสนใจผู้เรียน 2) แจ้งจุดมุ่งหมายแก่ผู้เรียน 3) สร้างสถานการณ์เพื่อดึงความรู้เดิม 4) เสนอบทเรียนใหม่ 5) ให้นำแนวทางการเรียน 6) ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ 7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ 8) ประเมินผลการปฏิบัติ 9) ย้ำให้เกิดความรู้และการถ่ายโอนความรู้

### 3. การพัฒนา

ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาวัสดุการเรียนการสอนที่จะเป็นสื่อสำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบไว้ เนิร์กและกุสตาฟสัน (Knirk and Gustafson, 1988: 182-184) ได้เสนอแนะไว้ว่า ควรจะได้มีการสำรวจสื่อและวัสดุการสอนที่มีอยู่แล้ว และนำมาประเมินวิเคราะห์หาความเหมาะสม โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เป็นสำคัญ หากสื่อใดที่สามารถดัดแปลงและปรับปรุงได้ จะเป็นประโยชน์และคุ้มค่ากับการลงทุนก็ควรดำเนินการก่อน หากจำเป็นต้องผลิตขึ้นมาใหม่ควรคิดให้รอบคอบและคำนวณกับการคุ้มทุนด้วย เพราะการผลิตวัสดุการสอนขึ้นมาใหม่นั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและเสียเวลามาก

ดังนั้นเมื่อคำนึงถึงการลงทุนด้านเครื่องมืออุปกรณ์และโปรแกรมเพื่อใช้ในการเรียนการสอนนี้ จากผลการวิจัยที่ปรากฏมาแล้ว เห็นได้ว่าเป็นการประหยัดในส่วนของการถัวเฉลี่ยค่าใช้จ่ายด้านการสื่อสารโทรคมนาคม คุ้มค่าต่อการสนองตอบการเรียนรู้ที่ได้รับผลย้อนกลับโดยทันที และคุ้มค่ากับสภาพจิตใจที่จะไม่รู้สึกละอายใจอีกต่อไป สามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาและมีเพื่อนร่วมชั้นสนทนากันได้ตามเวลาที่ต้องการ

การพัฒนาด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากจะให้ความรู้โดยปกติแล้ว ควรออกแบบกิจกรรมให้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และกับผู้เรียนร่วมชั้นคนอื่นๆ เช่น โดยการอภิปรายวิชาการทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นการสร้างกิจกรรมทางสังคม ให้เกิดความร่วมมือกันในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาให้กว้างขวางขึ้น อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมด้วย จอยซ์และเวล (Joyce and Weil, 1992 : 31) ได้สรุปความสำคัญของชุมชนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning Communities) ไว้ดังนี้

1) สภาพแวดล้อมที่ร่วมมือกันจะเป็นแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าเรียนคนเดียวเพราะเป็นสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขัน เป็นการร่วมทางสังคม ความรู้สึกเชื่อมโยงกับคนอื่นนี้จะทำให้เกิดแรงผลักดันในการเรียนรู้

2) สมาชิกในกลุ่มจะแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ผู้เรียนแต่ละคนจะให้ความช่วยเหลือกันมากขึ้นกว่าการอยู่อย่างโดดเดี่ยว

3) การมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นจะทำให้เกิดความรู้ ช่วยสร้างกิจกรรมทางสติปัญญาที่ช่วยเพิ่มการเรียนรู้

4) การให้ความร่วมมือจะเพิ่มความรู้สึกทางบวกกับบุคคลอื่น ลดความแปลกแยกและความเปล่าเปลี่ยว ช่วยสร้างความสัมพันธ์และความแน่นแฟ้นกับบุคคลอื่น

5) ความร่วมมือกันจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งไม่เพียงแต่เพิ่มการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มความรู้สึกในการยอมรับนับถือและการเอาใจใส่จากคนอื่นในสิ่งแวดล้อมด้วย

6) การให้ออกาสผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น จะทำให้เพิ่มทักษะความสามารถในการทำงานมากขึ้น

7) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ดังนั้นในระบบการเรียนการสอนทางไกลซึ่งผู้สอนและผู้เรียนแทบจะไม่มีโอกาสพบหน้ากันนั้น สามารถจะออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีปฏิสัมพันธ์กัน และทำงานร่วมกันได้ โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต

#### 4. การนำไปใช้

โดยปกติการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ยังถือว่าเป็น นวัตกรรมอย่างหนึ่งทางการศึกษาที่เพิ่งจะแพร่หลายกันเมื่อไม่กี่ปีมานี้ การยอมรับนวัตกรรมนี้ ยังอยู่ในขั้นของการพิจารณาถึงคุณค่าที่เหมาะสมกับการลงทุนด้านเครื่องมือ ความสลับซับซ้อนหรือความยากง่ายในการใช้ กลุ่มของผู้รับนวัตกรรมแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม (Roger , 1962) คือ 1) กลุ่มนวัตกรรม (Innovators) เป็นกลุ่มคนที่มีความกระตือรือร้น ชอบเสี่ยง ชอบทดลองของใหม่ๆ 2) กลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรมก่อนผู้อื่น (Early Adopter) เป็นกลุ่มที่มีฐานะทางสังคมค่อนข้างสูง เป็นผู้นำทางความคิดทางสังคม กลุ่มนี้เป็นพวกแรกที่จะทำความคุ้นเคยกับนวัตกรรม และชักจูงคนอื่นให้ยอมรับนวัตกรรมนั้น 3) กลุ่มชนส่วนใหญ่ที่ยอมรับในระยะต้น (early majority) กลุ่มนี้จะยอมรับนวัตกรรมช้ากว่ากลุ่มที่ 2 แต่มีความพอใจและเต็มใจที่จะใช้นวัตกรรมตามกลุ่มอื่น 4) กลุ่มชนส่วนใหญ่ที่ยอมรับนวัตกรรมในระยะหลัง (late majority) เป็นกลุ่มที่ยอมรับนวัตกรรมช้ากว่าคนอื่น เพราะแรงผลักดันจากสังคม 5) กลุ่มด้าหลัง (Laggards) เป็นกลุ่มสุดท้ายที่จะยอมรับนวัตกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเผยแพร่ใช้กันมาเป็นเวลานานพอสมควรแล้ว

ในการตกลงใจยอมรับนวัตกรรมของแต่ละบุคคลนั้น ชูเมคเกอร์ (Shoemaker, 1971) กล่าวว่า เป็นไปตามกระบวนการเป็นขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นการรับรู้ บุคคลจะเรียนรู้นวัตกรรมนั้นๆ อย่างคร่าวๆ ก่อนว่าเป็นนวัตกรรมอะไร ใช้สำหรับทำอะไร 2) ขั้นสนใจ บุคคลผู้นั้นเริ่มเกิดความสนใจในนวัตกรรมนั้น และพยายามหารายละเอียดว่ามันทำงานอย่างไร ให้ประโยชน์อย่างไร ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น 3) ขั้นการตัดสินใจ ในขั้นนี้บุคคลจะใช้การไตร่ตรอง คำนึงถึงผลดีผลเสียและความคุ้มค่าต่างๆ 4) ขั้นการทดลองใช้ บุคคลจะทดลองใช้นวัตกรรมในสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อดูความเป็นไปได้ของการใช้ และผลที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ก่อนที่จะนำไปใช้จริง 5) ขั้นตกลงใจใช้นวัตกรรมนั้น โดยนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

ดังนั้นการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในวงการศึกษาก็จะมีกลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรมหลายกลุ่มดังกล่าวข้างต้น ซึ่งผู้ออกแบบและเผยแพร่จำเป็นต้องดำเนินการให้กลุ่มบุคคลแต่ละกลุ่มนั้นตกลงใจยอมรับนวัตกรรม โดยให้เป็นไปตามกระบวนการที่ชูเมคเกอร์ได้แนะนำไว้ในที่สุ่อินเทอร์เน็ตก็จะเป็นนวัตกรรมที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษ

## 5. การประเมินและปรับปรุง

การประเมิน เป็นกระบวนการวัดความสำเร็จของการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

การประเมินทำได้ใน 2 ลักษณะคือ

5.1 การประเมินระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินกระบวนการเรียนและกระบวนการสอน ในระหว่างการดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบ และวัสดุการเรียนการสอน

5.2 การประเมินผลรวม (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อหาประสิทธิภาพของผลผลิตการเรียนการสอน

การประเมินผลทั้ง 2 ลักษณะนี้ จะใช้ร่วมกันในการประเมินโครงการ โดยจะทำการตรวจสอบทั้งผู้เรียน ผู้สอน และการออกแบบการสอน แต่วิธีการและแหล่งข้อมูลจะแตกต่างกันไป

สำหรับเรื่องที่จะประเมินเพื่อนำไปตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการพัฒนาการเรียนการสอนนั้น ก็จะประเมินในเรื่องประสิทธิผลของโครงการ ประสิทธิภาพและความคุ้มค่าประโยชน์ การยอมรับ

ของผู้เกี่ยวข้องและการสนับสนุน เป็นต้น โดยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจในการปรับปรุงระบบการเรียนการสอนต่อไป

ในการประเมินโครงการการศึกษา มีรูปแบบการประเมินอยู่ 4 กลุ่ม (Conrad and Wilson, 1985 : 20-30) คือ

1) การประเมินตามวัตถุประสงค์ (Goal-based Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการสอนเป็นหลักในการพิจารณา

2) การประเมินแบบตอบสนอง (Responsive Model) เป็นการประเมินที่ยึดความคิดเห็นหรือการตอบสนองของบุคคลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการสอน

3) การประเมินเพื่อการตัดสินใจ (Decision-making Model) เป็นการประเมินที่ยึดวิธีระบบเป็นหลัก เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางการตัดสินใจในการดำเนินงาน

4) การประเมินโดยผู้ชำนาญ (Connaissance Model) เป็นการประเมินที่ใช้เครื่องมือและดุลยพินิจโดยตัวผู้ชำนาญเอง

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาการสอนทั้ง 5 ขั้นตอนดังกล่าวนี้ เป็นขั้นตอนหลักที่มีลักษณะเป็นระบบ ทุกขั้นตอนมีความสัมพันธ์กัน ผู้ออกแบบต้องวางแผนอย่างรอบคอบในการกำหนดรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา และสภาพการณ์ต่างๆ จึงจะสามารถทำให้ระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดังที่มุ่งหวัง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต ในประเทศไทยยังไม่ปรากฏว่ามีใครเคยศึกษาวิจัยเรื่องนี้เลย แต่ในต่างประเทศได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นระบบการใช้งานที่เป็นที่นิยมมากที่สุดบนอินเทอร์เน็ต ดังนี้

โบฟีโด (Boufidou D., 1992) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “An Attitudinal Study of Student Perceptions Toward Electronic Mail: An Empirical Investigation” เพื่อตรวจสอบความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ว่าจะมีผลกระทบการแนะนำระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์อย่างไร และต้องการสำรวจการรับรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยได้วิจัยกับกลุ่มนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา An Introductory course to business computing โดยให้นักศึกษาตอบแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่าแนวโน้มการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับแนวโน้มการใช้คอมพิวเตอร์และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และยังพบความสัมพันธ์ระหว่างการงานภาควิชาที่เรียนของนักศึกษา และอายุ กับความรู้สึกที่ดีต่อ



คอมพิวเตอร์ มีความสัมพันธ์กันระหว่างเพศและเชื้อชาติกับแนวโน้มในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ จากสถิติแสดงผลการรับรู้ของนักศึกษาในทางบวกเกี่ยวกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

เฟรดเดอริคสัน(Frederickson , 1992) ได้ทำการศึกษาในหัวข้อเรื่อง“Telecommunication and Distance Education : Using Electronic Mail to teach University Courses in Alaska.” เนื่องจาก The University of Alaska Southeast (USA) รับผิดชอบการจัดการศึกษาทางไกลในอลาสกา ซึ่งมีสภาพภูมิศาสตร์ที่ทำให้ประชากรต้องอยู่กันอย่างกระจัดกระจายตามภูมิภาคต่างๆ วิธีที่มหาวิทยาลัยจะจัดการศึกษาให้ได้ทั่วถึงอย่างได้ผลเท่าเทียมกันก็ต้องกระทำโดยจัดการศึกษาทางไกล ใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเป็นสื่อการสอน สื่อหลักได้แก่ การประชุมทางไกลทางเสียง (Audio Teleconference) และมีสื่อเสริมอื่นๆ คือ วิดิทัศน์ แฟลช ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสื่อสารผ่านดาวเทียม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยนี้ใช้ระบบเมนเฟรมเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอื่นๆของสหรัฐอเมริกา สำหรับระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยถูกใช้ใน 3 ลักษณะ คือ 1) เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการสอน 2) เป็นแก่นของวิชาที่เรียน 3) เป็นส่วนเสริมของรายวิชา มหาวิทยาลัยได้ใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนอยู่ 4 วิชา และใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติงานอีก 4 วิชา และใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติงานอีก 6 หรือ 7 เรื่อง การสามารถเข้าถึงระบบได้ทันที จะทำให้นักศึกษาและอาจารย์ซึ่งเป็นผู้ใช้ได้รับความสะดวกสบาย ซึ่งเป็นแรงจูงใจสำคัญในการใช้ แต่ก็มีปัญหาหลายอย่างที่เชื่อมโยงกับการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ เป็นการกำหนดค่าข่าวสารที่อยู่กับที่ โมเด็มมีข้อจำกัด การขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา และความไม่เต็มใจของผู้สอน ที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่นี้ สำหรับประโยชน์ของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ความสะดวกสบายในการถ่ายทอดข่าวสาร มีประสิทธิภาพ พัฒนาทักษะการสื่อสาร บันทึกทุกอย่างที่ส่งมาเก็บไว้ได้ นักศึกษามีส่วนร่วม ผู้สอนสามารถตอบสนองผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็ว

วาริชิโอ (Varricchio , 1992) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “Electronic Mail in a Spanish Language Business Course” โดยทำการทดลองให้นักศึกษาใช้ การประมวลผลคำ (word processing) และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการเรียนวิชาภาษาสเปนเพื่อธุรกิจที่มหาวิทยาลัย West Chester University ในรัฐเพนซิลวาเนีย ทดลองให้นักศึกษา 20 คน ในชั้นเรียนซึ่งเมื่อนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาเอกภาษาสเปนมาแล้วส่วนหนึ่ง บางส่วนเป็นคนที่พูดภาษาสเปนอยู่แล้ว และอีกส่วนหนึ่งเป็นผู้ที่เรียนภาษาสเปนมาเพียง 3 หรือ 4 ภาคเรียนเท่านั้น ผลปรากฏว่าไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้ประโยชน์ได้ดีในการส่งงาน (assignment) ส่งข้อมูลข่าวสารของชั้นเรียน ข่าว ข้อสรุปรายปักษ์ของนักศึกษา และการเขียนจดหมายธุรกิจ โดยหลักสูตรนี้จัด

ให้นักศึกษาได้รับทักษะหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ การใช้คอมพิวเตอร์ และแนวคิดทางด้านเทคนิคด้วย

ดี' โชซ่า (Patricia Veasey D'Souza, 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "The Use of Electronic Mail as an Instructional Aids: An Exploratory Study" กับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 38 คน ใน West Coast University พบว่าการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด สรุปได้ดังนี้

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่เหมาะสมในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่ใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะได้คะแนนดีกว่าผู้ที่เรียนจากสื่อธรรมดา
2. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ช่วยขจัดปัญหาในเรื่องของเวลาและระยะทางในการเรียนแบบปกติ เพราะช่วยให้ผู้สอนสามารถติดต่อกับผู้เรียนแต่ละคน หรือกับผู้เรียนทั้งชั้นได้อย่างรวดเร็ว ผู้สอนอาจนั่งอยู่กับคอมพิวเตอร์ที่บ้าน และตอบปัญหาของผู้เรียนเกี่ยวกับ การบ้าน การทำรายงาน ฯลฯ ได้โดยสะดวก
3. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าการเรียนรวมกัน ทั้งนี้เพราะในชั้นเรียนปกตินั้นจะมีผู้เรียนเพียงไม่กี่คนที่ตอบคำถามและอภิปรายร่วมกัน แต่ถ้าใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วจะช่วยให้ผู้เรียนที่ขี้อายหรือที่ไม่ค่อยกระตือรือร้นในการเรียน สามารถเอาชนะความกลัว และกล้าตอบคำถาม ผู้เรียนจะรู้สึกอิสระและกล้าแสดงออกมากกว่าปกติ
4. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้โอกาสแก่ผู้สอนในการให้ความสนใจแก่ผู้เรียนทั้งในการศึกษาแบบอิสระ และการศึกษารายบุคคล ตามความต้องการของแต่ละคน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้สอนได้เป็นรายบุคคล และผู้สอนสามารถให้ผลย้อนกลับได้ทันทีในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเฉพาะ โดยไม่ต้องใช้เวลามากกว่าปกติ
5. ผู้เรียนสามารถทำรายงานร่วมกันได้สำเร็จโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะสามารถติดต่อกันได้โดยสะดวกกว่าการนัดพบกันปกติ และสามารถติดต่อกับกลุ่มเพื่อแบ่งปันข้อมูลหรือปรึกษากันได้ดี ข้อจำกัดคือ ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่ชอบวิธีการสื่อสารแบบนี้ เพราะทำให้คูมิไซ่เป็นลักษณะของมนุษย์ แต่จะเป็นลักษณะเครื่องจักรที่ไม่มีชีวิตจิตใจ ทำให้ไม่สามารถแสดงความรู้สึกออกมาได้เช่นการสื่อสารแบบปกติ

เบอร์รี่ และคนอื่นๆ (Burpee and others, 1989) ได้เสนอหัวข้อเรื่อง "Electronic Mail in Distance Education: A Canadian Perspective" ในการประชุม Symposium เกี่ยวกับ Education and Changing Rural Community บทความนี้ได้กล่าวถึงการศึกษาทางไกลในแคนาดา ได้ใช้ประโยชน์จากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในหลายลักษณะ คือ

1. สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในหลักสูตรทางไปรษณีย์ของโปรแกรมการศึกษาทางไกล

2. สำหรับให้ความสะดวกสบายและความเป็นส่วนตัวในการสื่อสารของผู้สอนและผู้เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่บ้าน

3. ค่าใช้จ่ายสมเหตุสมผลที่นักศึกษาสามารถจ่ายได้ (20 ดอลลาร์ ต่อปี) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ช่วยสร้างความสัมพันธ์ของผู้เรียนและผู้สอนดีขึ้น ทำให้เพิ่มอัตราเร็วในการส่งข่าวสารไปและกลับ จากบริการไปรษณีย์ที่นานเป็นสัปดาห์มาเป็นเพียงภายในวันเดียวด้วยบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาเรียนอย่างกระตือรือร้นมากขึ้น และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ในกลุ่มเพื่อน การศึกษาเปลี่ยนจากรูปแบบที่มีครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้อย่างเป็นอิสระในทุกระดับชั้นตามความสามารถของตนเอง แต่ปัญหาในการสื่อสารก็อาจเกิดขึ้นได้ ถ้าระบบโทรศัพท์ไม่ดีพอ และถ้าบัญชีรายชื่อสมาชิกทำไว้ไม่ดีพอจะทำให้เข้าถึงที่อยู่ของสมาชิกยาก

ฟาซเลอร์ (Pfachler, Brenda Horwitz, 1988) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “Electronic Text In Higher Education : The Utilization of Videotext Simulation, Electronic Mail in a Political Science Laboratory.” วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ การสำรวจประสิทธิภาพของตำราอิเล็กทรอนิกส์ใน 2 รูปแบบ คือ วิดีโอเท็กซ์ และ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการใช้เป็นการสอนวิชารัฐศาสตร์ ระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อหาว่า วิดีโอเท็กซ์ และ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่งหรือผสมกันจะเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ และวัดผลการเรียนเปรียบเทียบกับการเรียนด้วย โทรทัศน์แบบปกติ การวิจัยพิจารณาอิทธิพลของเพศในการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และตัวแปรอื่นๆของผู้เรียนด้วย (ระดับการศึกษา ภูมิภาคทางการศึกษา ภูมิภาคทางครอบครัว และประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษา) ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วย วิดีโอเท็กซ์ และ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ผสมกัน ไม่มีผลแตกต่างกับกลุ่มที่เรียนด้วยโทรทัศน์แบบปกติ แต่ได้รับอิทธิพลจากเพศและตัวแปรรวมอื่นๆ (การพิมพ์ การใช้สื่อ และวัยวุฒิ)

เคย์ (Kaye, 1987) ได้เขียนบทความเรื่อง “Computer Conferencing and Electronic Mail” กล่าวถึงปัญหาของวิธีการศึกษาทางไกลที่นำมาใช้ในการศึกษาผู้ใหญ่และการฝึกอบรมรวมทั้งโอกาสอันจำกัดในการสนทนาและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาค้นคว้ากันเอง และระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ ปัญหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายของสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ และความไม่ยืดหยุ่นของระบบการศึกษาทางไกลที่จะตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างการสื่อสารที่ผ่านคอมพิวเตอร์ 2 อย่าง คือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการประชุมทางคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) ได้รับการอธิบายถึงประสิทธิภาพ

ของมันที่สามารถนำมาใช้ในการศึกษาทางไกลได้ โดยมีลักษณะพิเศษ คือ 1) ค่าใช้จ่ายในการสื่อสารที่ถูกลงกว่า 2) การสื่อสารที่ทำได้พร้อมๆกัน 3) ความสามารถในการเก็บข้อความที่สื่อสารไว้ได้ 4) จัดทำและสร้างข้อมูลนำเข้า (input) ข้อมูลนำออก (output) และรูปแบบการสื่อสารในหลายๆทาง มีข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้การสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ในการศึกษาทางไกลอยู่ 3 ประการ คือ 1) ขนาด(Scale) กลุ่มผู้เรียนจะเล็กกว่าการสอนทางไกลโดยปกติ 2) ใช้ผสมผสานกับสื่ออื่น (Integration) เทคโนโลยีสมัยใหม่ต้องนำมาพร้อมกับสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศนที่ซึ่งใช้อยู่ โดยมีการพัฒนาหลักสูตรไปด้วย 3) ใช้ให้เกิดประโยชน์ (Optimization) (เทคโนโลยีสมัยใหม่ควรนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อคุณภาพการเรียนรู้) จึงสรุปได้ว่า การสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากกว่าจะใช้เป็นเพียงสื่อสอนเสริมทางอิเล็กทรอนิกส์

มิเชลส์ (Michels, Dianne Marie, 1996) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “Two-Year Colleges and The Internet: An Investigation of The Integration Practices and Beliefs of Faculty Internet Users” การวิจัยนี้เป็นการสำรวจวิธีที่คณาจารย์ของวิทยาลัยแห่งนี้ใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน และการแสวงหาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของอินเทอร์เน็ตที่ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เครือข่าย และกิจกรรมการให้คำปรึกษาของคณาจารย์ การสำรวจใช้วิธีส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าโดยทั่วไปแล้วคณาจารย์มีความกระตือรือร้นในการใช้อินเทอร์เน็ต และ เวิลด์ไวด์เว็บ โดยเชื่อว่าเป็นผลดีกับนักศึกษาในการเสริมเนื้อหาของซุควิชา และเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้รู้จักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานอาชีพต่อไป ผลของการวิจัยนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การขาดเวลาที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ขาดการสนับสนุนเชิงเทคนิค และขาดแหล่งทรัพยากร สิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้อินเทอร์เน็ต มีการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศด้วย พบว่าผู้ชายมีประสบการณ์ ความรู้ และทักษะ ในการใช้อินเทอร์เน็ต สูงกว่าผู้หญิง และการมีเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่บ้านได้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ต และกิจกรรมการสอนทางอินเทอร์เน็ต

พาร์ริลล์ (Parrill, 1996) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “Supplementing Traditional Chemical Education on The World Wide Web” โดยได้มีการสร้างสื่อเสริมสำหรับการเรียนวิชาเคมีผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ เป็นบทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของโมเลกุลที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สอนบรรยายและใช้เผยแพร่ทางเวิลด์ไวด์เว็บ และยังเป็นการช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์และการสอนเสริมกับผู้เรียน การสอนเสริมวิธีนี้ช่วยส่งเสริมความเข้าใจของนักศึกษาด้วยการเรียนด้วยตนเองและการลองผิดลองถูก นอกจากนี้ เวิลด์ไวด์เว็บยังเป็นประโยชน์ในด้านการเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองทางเคมีที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ

จากผลของการศึกษาและวิจัยที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นหนทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพมากระบบหนึ่ง สามารถเอาชนะข้อจำกัดในเรื่องเวลา ระยะทางและสภาพทางภูมิศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนกับผู้สอน สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนทางไกลที่อาจารย์และนักศึกษาอยู่กันอย่างกระจัดกระจาย และเป็นการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของตนเองเป็นหลัก ดังเช่นระบบการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

จากหลักการของระบบการเรียนการสอนทางไกลดังกล่าวมาแล้วในตอนต้น และประโยชน์ที่เห็นได้อย่างชัดเจนจากการวิจัยที่เกี่ยวกับการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในวงการศึกษา ตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้สมควรจะได้มีการปรับปรุงและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการพัฒนาแล้วนี้ เพื่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์