บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาพรวมของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology, ICT) ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ซึ่งช่วยลดขั้นตอนในการดำเนินการ ก่อให้เกิดการประหยัดทั้งเวลาและงบประมาณการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศและการสื่อสารได้ทั่วถึงและเท่าเทียมกันอย่างต่อเนื่อง นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะก่อให้เกิดเศรษฐกิจสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-Based Economy/Society) นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องมือในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศโดยมีเครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ อันเป็นตัวกลางที่ทำให้ประชาชนเข้าถึงสารสนเทศเพื่อประโยชน์ด้านต่าง ๆ ได้ เช่น โทรคมนาคม โทรทัศน์วิทยุ คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ในบรรดาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในปัจจุบัน เชื่อกันว่าคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพสูงที่สุดในการเปลี่ยนแปลงสังคม เนื่องจากเป็นการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์จำนวนนับล้าน ๆ เครื่องทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยผ่านโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม ทำให้ส่งผ่านข้อมูลข่าวสารจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งได้ โดยไม่จำกัดระยะทาง ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุด เช่น เครือข่ายแลน เครือข่ายเครื่องมินิหรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้ที่อยู่บนเครือข่ายหนึ่งเรียกได้ข้อมูลที่อยู่บนอีกเครือข่ายหนึ่งได้ หรือแลกเปลี่ยนข่าวสารกับผู้ใช้ที่อยู่ในเครือข่ายนั้น ๆ ที่อยู่ห่างไกลได้ โดยเครื่องแม่ข่าย (Server) หรือ โฮสต์ (Host) ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการข้อมูลข่าวสารกับผู้ใช้บริการ โดยใช้ภาษาในการสื่อสารที่เป็นมาตรฐานในการรับส่งข้อมูล เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) และโปรโตคอลที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีชื่อว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) อีกทั้งเป็นเทคโนโลยีที่มีความยืดหยุ่นเป็นอย่างมาก สามารถประยุกต์ใช้งานได้ในแทบ ทุกสาขาและทุกสถานที่ (โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2548)

คุณสมบัติของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าว ทำให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับในการใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาสังคม และมีบทบาทสำคัญต่อหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้ (โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2548)

1. ทำให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและสามารถทำงานพร้อมกันได้ ยกตัวอย่าง เช่น เว็บไซต์ขององค์กรหนึ่งจะมีผู้ที่เข้ามาใช้งานพร้อมกันหลายคนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้พร้อมกันได้

2. ทำให้สามารถใช้ข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน ทำให้องค์กรได้รับประโยชน์มากขึ้นเช่น ข้อมูลขององค์กรทุกอย่างเก็บอยู่ในเครื่องแม่ข่ายหรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้สามารถเข้ามาใช้ข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันได้ ทำให้ไม่มีการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน ง่ายต่อการเก็บข้อมูล รักษาข้อมูลและค้นหาข้อมูล รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นต้น

3. ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรรวมกันได้อย่างคุ้มคา เช่น การใช้เครื่องพิมพ์ เครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีราคาแพงร่วมกัน

4. ทำให้ลดต้นทุน เพราะสามารถลงทุนให้เหมาะสมกับผลผลิตของหน่วยงานได้ ยกตัวอย่างเช่น การใช้ทรัพยากรร่วมกันทำให้เกิดการประหยัดต้นทุน เป็นต้น

5. สามารถติดต่อหรือสนทนากับคนได้ทั่วโลก หมายถึง การใช้งานอินเทอร์เน็ตสามารถใช้งานได้ทุกที่ทั่วโลก ทำให้สามารถติดต่อสื่อสาร หรือสนทนากับคนได้ทั่วโลกเรียกได้ว่าโลกไร้พรมแดน

6. สามารถใช้เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น หมายถึง การใช้งานอินเทอร์เน็ตสามารถใช้งานร่วมกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันได้ โดยผ่านเว็บไซต์ที่ให้บริการ หรือ โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

7. สามารถช่วยในการค้นหาและโอนย้ายซอฟต์แวร์ ต่าง ๆ ได้ เช่นนี้การค้นหาข้อมูลผ่านเว็บไซต์ www.google.com หรือ การส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงการควบคุมเครื่องที่ต้องการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ เป็นต้น

8. สามารถท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก ยกตัวอย่างเช่น การใช้งานเว็บไซต์ที่แนะนำสถานที่สำคัญ สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ทั่วโลก

9. สามารถที่จะทำธุรกิจต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตได้ ยกตัวอย่างเช่น ทำระบบซื้อขายแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การทำระบบห้องสมุดเพื่อให้บริการสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

สื่ออินเทอร์เน็ตนี้เปิดโอกาสให้ผู้ใช้มีอิสระในการใช้สูง เนื่องจากผู้ใช้สามารถใช้สื่อได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนในโลก ทั้งยังสามารถเลือกเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ความรู้ความบันเทิงได้ตามที่ตนเองต้องการอีกด้วย และด้วยการรวบรวมคุณสมบัติ ข้อดีของสื่ออื่นๆ เช่นโทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์ ฯลฯ เข้ามาไว้ในตัว ทำให้สื่ออินเทอร์เน็ตกลายเป็นสื่อที่สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างดียิ่ง ซึ่งสาเหตุที่อินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมอย่างมากเพราะอินเทอร์เน็ตนับเป็นสื่อที่มีคุณสมบัติโดดเด่นและได้เปรียบสื่อแบบเก่า

อันได้แก่ วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ในหลาย ๆ แง่มุม ทั้งในด้านความเร็ว ความสะดวก และการมีข้อมูลปริมาณมากและหลากหลาย

ทวีศักดิ์ กออนันตกูล (2544) กล่าวว่า ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้เริ่มโครงการเครือขายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัย เพื่อเชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเข้าด้วยกันในปีพ.ศ.2530 แต่ยังไม่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ต่อมาในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2530 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้รับความช่วยเหลือจากโครงการ The International Development plan (IDP) เพื่อให้มหาวิทยาลัยสามารถติดต่อสื่อสารทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลียได้ ซึ่งถือว่ามีการติดตั้งระบบอีเมล์ขึ้นเป็นครั้งแรก เป็นการเชื่อมต่อโดยใช้โมเด็มต่อผ่านระบบโทรศัพท์ ความเร็วของโมเด็มที่ใช้อยู่ที่ความเร็ว 2400 บิตต่อวินาที โดยได้มีการส่งอีเมล์ฉบับแรกที่ติดต่อระหว่างประเทศไทยกับมหาวิทยาลัยเมล์เบิร์น เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2531

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จึงเปรียบเสมือนประตูทางผ่าน (gateway) ของประเทศไทยที่ใช้เชื่อมต่อไปยังประเทศออสเตรเลีย ต่อมาในปี พ.ศ.2533 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาของรัฐ โดยมีชื่อว่า เครือข่ายไทยสาร (Thai Social/Scientific Academic and Research Network, ThaiSARN) ประกอบด้วย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นการให้บริการอินเทอร์เน็ตภายในประเทศเพื่อการศึกษาและวิจัย

ต่อมาในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2535 ประเทศไทยได้ใช้รหัสอักขระมาตรฐานประกาศในร่างมาตรฐาน ISO-10646 โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ที่ บริษัท ยูยูเน็ตเทคโนโลยี ประเทศสหรัฐอเมริกา ภายใต้ข้อตกลงกับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติในการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อร่วมใช้วงจรสื่อสารอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งในเดือนธันวาคม พ.ศ. 3535 มีหน่วยงาน 6 แห่งที่เชื่อมโยงกันด้วยวงจรเช่าแบบสมบูรณ์เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ตลอด 24 ชั่วโมง ได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ต่อมา NECTEC ได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็วปานกลาง 64 กิโลบิตต่อวินาทีขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2536 ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการขนถ่ายข้อมูล และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ปรับปรุงวงจรเป็น 64 กิโลบิตต่อวินาทีด้วย และเริ่มนำระบบ Linux Operating System เข้ามาใช้งาน

เป็นครั้งแรก ทำให้ประเทศไทยมีวงจรสื่อสารระหว่างประเทศ 2 วงจร ต่อมาได้มีการเปิดให้บริการ www เป็นครั้งแรก คือ www.nectec.or.th ซึ่งทำหน้าที่แนะนำประเทศไทยให้กับทั่วโลกเป็นภาษาอังกฤษภายใต้ชื่อ Thailand The Big Picture หน่วยงานต่าง ๆ ที่เข้าร่วมเชื่อมโยงเครือข่ายในระยะแรก ได้แก่สถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ และต่อมาได้ขยายไปยังหน่วยงานราชการอื่นๆ

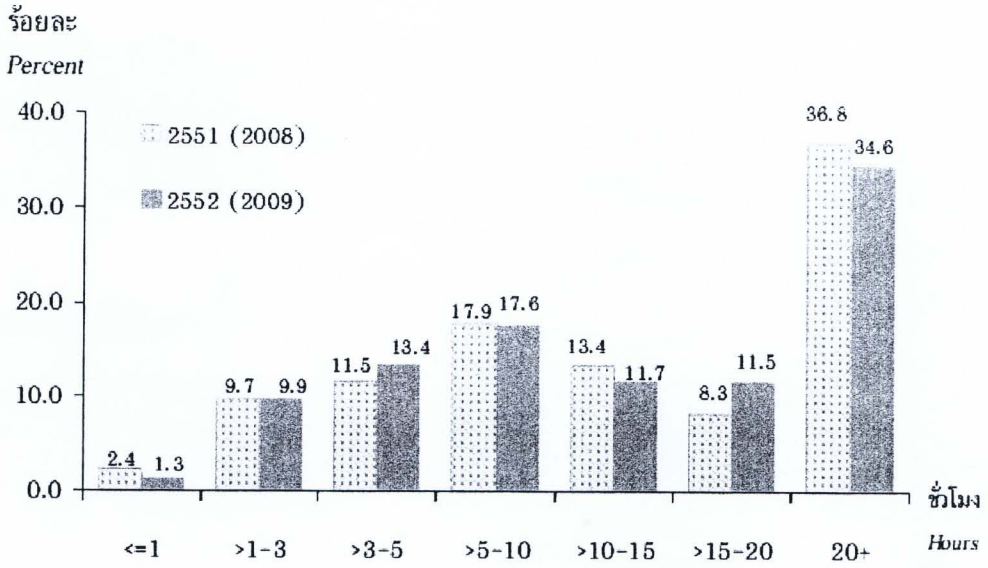
สำหรับภาคเอกชน ได้มีการก่อตั้งบริษัทอินเทอร์เน็ตไทยแลนด์ (Internet Thailand) ซึ่งเป็นบริษัทแรกที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่เอกชนและบุคคลทั่วไป ที่เรียกกันว่า Internet Service Provider (ISP) ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2538 จากนั้นได้มีการก่อตั้งบริษัทสำหรับให้บริการอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น บริษัทเคเอสซีคอมเมอร์เชียลอินเทอร์เน็ต จำกัด (Internet KSC) บริษัทล็อกซเลย์อินฟอร์เมชัน จำกัด (Loxinfo) เป็นต้น (ทวีศักดิ์ กออนันตกูล, 2544)

ปี พ.ศ. 2538 นับว่าเป็นปีแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยการที่การสื่อสารแห่งประเทศไทยอนุญาตให้เปิดบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ การก่อตั้งบริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทยจำกัด (การร่วมทุนระหว่างเนคเทค/สวทช. กับ กสท. และ ทศท.) การเริ่มโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย หรือ School Net หลังจากนั้น การใช้อินเทอร์เน็ตได้แพร่หลายและเป็นข่าวออกสู่หน้าหนังสือพิมพ์ มีการรายงานผลการเลือกตั้งทางอินเทอร์เน็ต วันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2539 ได้มีการเปิดบริการข้อมูลเครือข่ายกาญจนาภิเษก ตามพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีที่ http://kanchanapise.or.th เพื่อเป็นการนำเสนอข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับพระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชและผลงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำงานสนองพระราชดำริ รวมถึงกิจกรรมด้านเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ พัฒนาสังคมต่าง ๆ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเปิดเครือข่ายกระจายความรู้แก่ประชาชน ให้บุคคลทั่วไปได้เข้าถึงข้อมูลเครือข่ายกาญจนาภิเษกได้ โดยผ่านเลขหมายออนไลน์ 1509 จากทุกแห่งในประเทศไทย โดยไม่ต้องเสียค่าสมาชิกและค่าโทรศัพท์ทางไกล เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2540 ต่อมาเครือข่ายนี้ได้นำมาใช้เป็น Access Network สำหรับโรงเรียนทั่วประเทศในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ได้ทรงเปิดเครือข่ายใหม่ที่เชื่อมเครือข่ายกระจายความรู้ฯ กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนเข้าด้วยกัน เรียกว่า SchooINet@1509 เมื่อวันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2541 ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศแรกในอาเซียนที่จัดระบบอินเทอร์เน็ตฟรีให้แก่โรงเรียนทั่วประเทศเพื่อลดความด้อยโอกาสของโรงเรียนที่อยู่ในชนบท (ทวีศักดิ์ กออนันตกูล, 2544)

ปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตของประเทศไทย ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถเลือกเช่าช่องสัญญาณได้โดยเสรี ทั้งจากองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) การสื่อสารแห่งประเทศไทย หรือ กสท. (Communication Authority of Thailand, CAT) เทเลคอม

เอเชีย (Telecom Asia) และดาต้าเน็ต (Data Net) โดยวงจรของทุกราย จะเชื่อมต่อกับจุดแลกเปลี่ยนสัญญาณภายในประเทศเพื่อความรวดเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูล นั่นคือ การติดต่อสื่อสารระหว่างคู่สื่อสารในประเทศไทย สามารถทำได้สะดวก ไม่ว่าคู่สื่อสารนั้นจะใช้บริการของ ISP รายใดก็ตาม ทั้งนี้ จุดแลกเปลี่ยนในปัจจุบัน ได้แก่ IIR (Internet Information Research) ของเนคเทค และ NIX (National Internet Exchange) ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย ส่วนช่องสัญญาณการเชื่อมต่อระหว่างประเทศนั้น การให้บริการอินเทอร์เน็ตจะต้องผ่านการสื่อสารแห่งประเทศไทยเพียงรายเดียวเท่านั้น เนื่องจากกฎหมายปัจจุบันยังไม่อนุญาตให้ทำการส่งข้อมูล เข้า-ออก ของประเทศไทยโดยปราศจากการควบคุมของ กสท. โดย ISP จะเชื่อมสัญญาณเข้ากับ International Internet Gateway (IIG) (ทวีศักดิ์ กออนันตกูล, 2544)

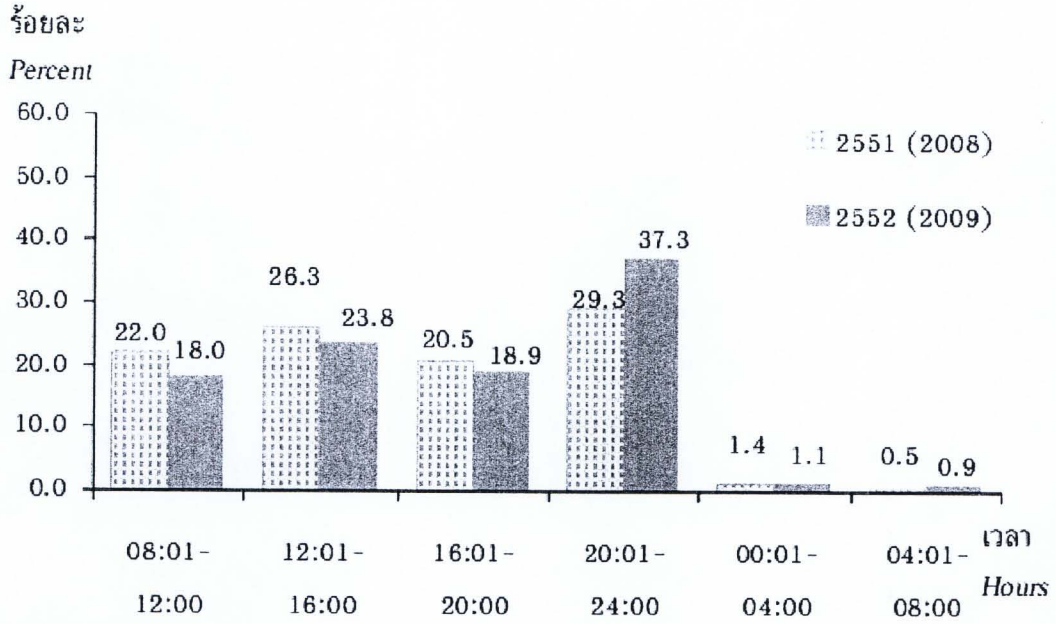
การใช้งานอินเทอร์เน็ตมีความสำคัญจึงได้แพร่หลายไปอย่างราดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการศึกษา เพื่อการพาณิชย์ หรือเพื่อการบันเทิง โดยเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสาร รวมไปถึงช่องทางดำเนินธุรกิจ ซึ่งปัจจุบันโลกได้มีแนวโน้มในการขยายตัวหรือปรับตัวจากสังคมอุตสาหกรรม เข้าสู่สังคมข้อมูลข่าวสาร ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้อย่างกว้างขวางอาจเรียกได้ว่า เป็นการติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติหรือ Cyberspace ซึ่งพิจารณาได้จากสัดส่วนการใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ภาพที่ 2.1 แสดงจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552 ภาพที่ 2.2 ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ต ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552 และภาพที่ 2.3 แสดงการใช้งานอินเทอร์เน็ตตามสถานที่ต่างๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552 ตามลำดับ



ภาพที่ 2.1 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552

ที่มา: รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2552, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

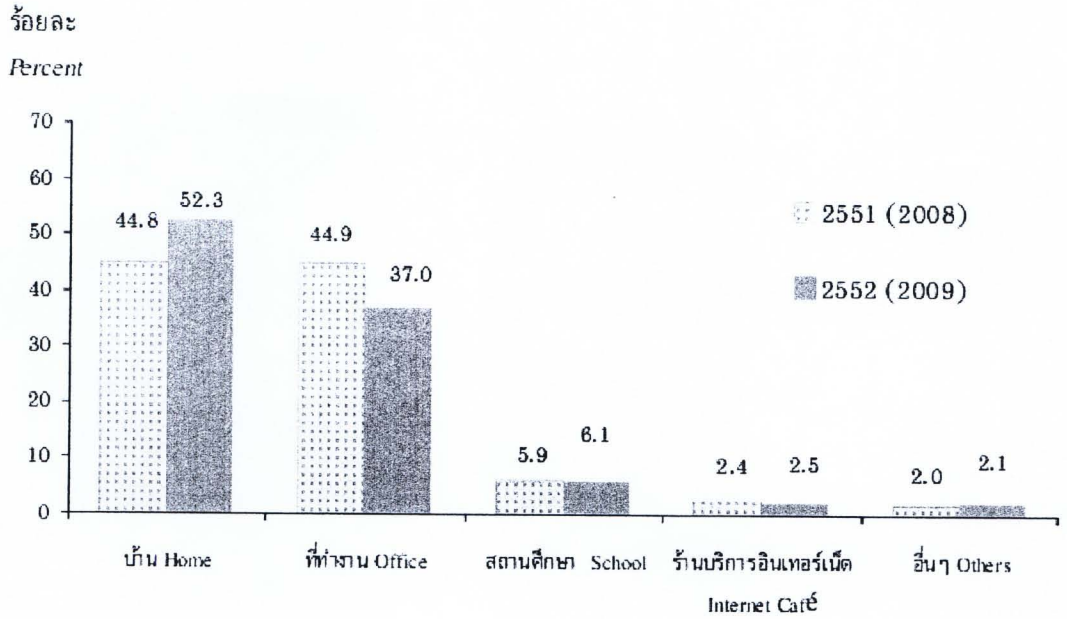
จากภาพที่ 2.1 พบว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ร้อยละ 34.6 มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตมากกว่า 20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รองลงมาร้อยละ 17.6 มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตอยู่ที่ 5-10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ร้อยละ 13.4 มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตอยู่ที่ 3-5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามลำดับ



ภาพที่ 2.2 ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ต ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552

ที่มา: รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2552, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

จากภาพที่ 2.2 พบว่าช่วงเวลาที่คนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือ ใช้อินเทอร์เน็ตในเวลา 20.01-24.00น. เกิดเป็นร้อยละ 37.3 รองลงมาใช้อินเทอร์เน็ตในเวลา 12.01-16.00น. คิดเป็นร้อยละ 23.8 และช่วงเวลาที่คนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตน้อยที่สุด พบว่าร้อยละ 0.9 ใช้อินเทอร์เน็ตในเวลา 04.01-08.00 น.



ภาพที่ 2.3 การใช้งานอินเทอร์เน็ตตามสถานที่ต่างๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552

ที่มา: รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2552, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

จากภาพที่ 2.3 พบว่าในด้านสถานที่ที่คนส่วนใหญ่ใช้งานอินเทอร์เน็ตมากที่สุด พบว่าร้อยละ 52.3 ใช้งานอินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน รองลงมา พบว่าร้อยละ 37.0 ใช้งานอินเทอร์เน็ตจากที่ทำงาน ร้อยละ 6.1 ใช้งานอินเทอร์เน็ตจากสถานศึกษา ร้อยละ 2.5 ใช้งานจากร้านบริการอินเทอร์เน็ต และร้อยละ 2.1 ใช้งานจากสถานที่อื่น ๆ

และเมื่อดูอัตราการเติบโตของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็พบว่าจากปี 2545 นั้นมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพียง 4,800,000 คน แต่ในปัจจุบันมีผู้ใช้มากถึง 16,100,000 คน (ตามสถิติผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในปี 2551 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, NECTEC) ซึ่งนับเป็นอัตราการเติบโตที่สูง ดังตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศระหว่างปี พ.ศ.2534 – 2551

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 11 ก.ย. 2555
เลขทะเบียน 218592
เลขเรียกหนังสือ

ตารางที่ 2.1 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี พ.ศ.2534 – 2551

ปี	จำนวนผู้ใช้ (คน)
2534	30
2535	200
2536	8,000
2537	23,000
2538	45,000
2539	70,000
2540	220,000
2541	670,000
2542	1,500,000
2543	2,300,000
2544	3,500,000
2545	4,800,000
2546	6,000,000
2547	6,970,000
2548	9,909,000
2549	11,413,000
2550	13,416,000
2551	16,100,000

ที่มา: Thailand Internet User Statistics (2551), ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

จากตารางที่ 2.1 จะ เห็นว่ามีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทั้งนี้การกระจายตัวของอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะเป็นโครงข่ายเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้หน่วยงานขององค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนนิยมนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างความได้เปรียบใน

การแข่งขันดำเนินงานโดยมีเว็บไซต์เป็นช่องทางหลักในการดำเนินธุรกรรมทางอินเทอร์เน็ต การใช้งานอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่จัดเป็นการใช้เพื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้าและบริการขององค์กร การติดต่อสอบถามข้อมูล ดังนั้น อินเทอร์เน็ตจึงไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดกิจกรรมใหม่ ๆ ทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบทางตรงกับการพัฒนาทางด้านสังคม นั่นคือเป็นเครื่องมือในการลดความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศและความรู้ ทั้งในด้านการศึกษาและการบริการจากภาครัฐ โดยได้เน้นให้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาพัฒนาและปรับปรุงระบบงานที่สำคัญ ๆ เพื่อความรวดเร็ว โปร่งใส และเกิดประสิทธิภาพ

2.2 ภาพรวมของอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีการสื่อสารนั้นได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้น ก่อให้เกิดการพัฒนารูปแบบการสื่อสารที่มีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีสื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และดิจิตอลเกิดขึ้นมากมาย เรียกว่าเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารรูปแบบใหม่หรือสื่อใหม่ (New media) ซึ่งเป็นสื่อที่ผสมผสาน “ระบบโทรคมนาคม” เข้ากับ “ระบบสารสนเทศ” Alvin Toffler ผู้เขียนเรื่อง “The Third wave” ได้ทำนายผลกระทบที่จะเกิดจากเทคโนโลยีการสื่อสารรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือคอมพิวเตอร์ ว่าจะสร้างผลกระทบต่อทั้งวิถีชีวิต และวิธีคิดของบุคคล สถาบันต่าง ๆ ของสังคม ความสัมพันธ์ทางการเมือง วัฒนธรรม ครอบครัว ที่ทำงาน กลุ่มเพื่อนรูปแบบใหม่ ชุมชนแบบใหม่

ในปัจจุบันซึ่งเรียกว่ายุคสารสนเทศนี้ ข้อมูลข่าวสารได้มีบทบาทกับชีวิตมากมาย เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อช่วยจัดการกับข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์นั้นก็เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารและจัดการเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทในการพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศ (Information networks) ทำให้คอมพิวเตอร์นั้นสามารถส่งข้อมูลไปได้ทั่วโลก สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา ทุกทิศทาง โดยไม่ต้องคำนึงถึงอุปสรรคด้านเวลาและสถานที่ และอินเทอร์เน็ต (Internet) ก็เป็นส่วนหนึ่งในระบบเครือข่ายสารสนเทศนี้

อินเทอร์เน็ตนั้นเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2512 โดยโครงการป้องกันประเทศของสหรัฐอเมริกา (Department of Defense) หรือ ที่เรียกว่า ARPA (Advanced Research Project Agency) ซึ่งได้สร้างเครือข่ายทดลองชื่อ “ARPAnet” เพื่อสนับสนุนการพัฒนาของระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่ายของกองทัพสหรัฐอเมริกาเรียกได้ว่าอินเทอร์เน็ตในยุคนั้นเจริญก้าวหน้าภายใต้ภาวะสงคราม และถูกนำไปใช้ในกิจการการทหารเป็นหลัก ต่อมาในปี พ.ศ. 2528 อินเทอร์เน็ตก็เริ่มเข้าสู่วงการศึกษาและวงการธุรกิจ อินเทอร์เน็ตนั้นแพร่หลายอย่างรวดเร็ว

เป็นสื่อที่ไร้พรมแดน ดังนั้นปริมาณผู้ใช้จึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอินเทอร์เน็ตนั้นกำลังได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน และมันได้กลายเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก เชื่อมทั้งโลกไว้ด้วยกัน

ผลของเทคโนโลยีการสื่อสารอันทันสมัย ส่งผลให้โลกแคบลงด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer - mediated communication) โดยมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นตัวเชื่อมโยงนั้น เป็นที่แพร่หลายอย่างมาก เนื่องจากสามารถสื่อสารได้ฉับไว สะดวกในการใช้แสดงข้อมูลในรูปแบบตัวอักษร ภาพและเสียง มีศักยภาพสูงในการสื่อสารแบบสองทาง ผู้ใช้สามารถสื่อสารกันในลักษณะโต้ตอบกันได้ มีการเชื่อมโยงเครือข่ายถึงกันหมด ซึ่งผู้ใช้นั้นสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วโลก รวมทั้งมีอิสระในการใช้สูง เพราะว่ามีมาตรการในการควบคุมน้อยมาก ผู้ใช้จึงมีอิสระในการใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างเต็มที่ อินเทอร์เน็ตจึงกลายเป็นช่องทางการสื่อสาร เป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่ผู้คนนิยมเข้าไปใช้บริการ เป็นการติดต่อสื่อสารข้ามโลกโดยไม่ต้องสนใจความแตกต่างของเวลาและสถานที่

บริการของอินเทอร์เน็ตนั้นมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การค้นหาข้อมูลบน World Wide Web (WWW) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mails) ซึ่งเป็นการรับส่งข้อความกับบุคคลอื่นทั่วโลก ใช้เพื่อสื่อสารกับเพื่อน ครอบครัว การติดต่อธุรกิจการงาน, การบริการโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ และบริการด้านจดหมายข่าวสาร (Messaging and Bulletin Board Services) Asynchronous discussion forum เป็นการแสดงความคิดเห็นในกลุ่มข่าวต่างๆ (News Group) ซึ่งเป็นการเข้าร่วมออกความเห็นในหัวข้อต่างๆ โดยไม่ต้องสนใจเรื่องของเวลาเพราะสามารถอภิปราย รับส่งความคิดได้ตลอดเวลา และผู้ใช้ก็สามารถเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่มีความเห็น ความสนใจในเรื่องเดียวกัน Synchronous chats เป็นการสนทนาผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถออนไลน์เข้าไปคุยในห้องสนทนาในเวลาเดียวกันกับคนอื่น ๆ ได้ตลอดเวลา เป็นเครื่องมือที่ให้คนตั้งแต่ 2 คน สื่อสารกันได้ทันที ฉับไว ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนในโลก MUD (Multi Users Domain) เป็นการที่ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้ามาใช้ร่วมกัน ในรูปแบบสังคม เช่น การสนทนาข้อความในชุมชนเสมือนจริง (Virtual community) หรือในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual environment) ซึ่งมีการผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อสร้างความรู้สึกว่าอยู่ในสถานที่และชุมชนนั้นจริงผู้ใช้สามารถที่จะคุยและสร้างตัวละครหรือสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้

เนื่องด้วยความสะดวกและประโยชน์อันมากมายมหาศาลของอินเทอร์เน็ต จึงทำให้อินเทอร์เน็ตนั้น ได้รับการกล่าวขานว่าเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีศักยภาพสูงที่สุดในปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตนั้นเป็นเครือข่ายข้อมูลระดับโลก ที่ผู้ใช้สามารถแสวงหาข้อมูลจากแหล่งหนึ่งไปอีกแหล่งได้โดยง่าย เพราะมีเครือข่ายเชื่อมโยงกันไว้หมด ผู้ใช้นั้นสามารถที่จะควบคุมข้อมูลข่าวสาร

เองได้สามารถเลือกรับข่าวสารที่น่าสนใจและปฏิเสธข่าวสารที่ไม่น่าสนใจได้เอง ทำให้ผู้ใช้นั้นสามารถแสวงหาข้อมูลข่าวสารเองตามความพอใจของตน (Information on Demand)

Hoffman and Novak (1995) พบว่า อินเทอร์เน็ตนั้นมีลักษณะของการสื่อสารแบบแสวงหาข้อมูลตามความสนใจของผู้ใช้ ซึ่งต่างจากสื่อประเภทอื่นที่ส่งผ่านข้อมูลข่าวสารทางเดียวสู่ผู้รับจึงกล่าวได้ว่าในสื่ออินเทอร์เน็ตนี้ ผู้ใช้นั้นมีอำนาจควบคุมข่าวสารเองได้ ในอินเทอร์เน็ตนั้นผู้ใช้จะมีพลัง มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมได้มากกว่าที่เคยได้รับจากสื่อในรูปแบบเดิม เพราะในสื่อนี้ผู้ใช้นั้นจะเป็นผู้ผลิต ผู้กระทำ และผู้ใช้ในเวลาเดียวกัน

Amy Harmon (1998) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตนั้นมีศักยภาพมากกว่าโทรทัศน์ หรือสื่อที่ส่งผ่านข้อมูลทางเดียว (Passive) อื่น ๆ เพราะมันทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกชนิดของข้อมูล ข่าวสาร ที่เขาต้องการได้รับและสามารถตอบสนอง มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับมันได้ จากงานวิจัยในอดีตที่พบว่า ผลจากการดูโทรทัศน์นั้น ส่งผลให้ผู้ใช้ปลีกตัวออกจากสังคม ลดความข้องเกี่ยวกับกิจกรรมอื่นๆ เนื่องจากถูกคุณลักษณะสื่อโทรทัศน์ดึงดูดจิตใจนั้น เมื่อนักวิจัยได้ทำการศึกษาสื่อใหม่นี้ ก็พบว่าสื่อที่ทำให้คนได้มีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์นั้นยิ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อพฤติกรรมและจิตใจของผู้ใช้มากกว่าเดิมมากมาย

ในปัจจุบัน ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยต่างก็ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เพื่อพร้อมรับการก้าวเข้าเป็นสังคมข่าวสาร (Information society) อินเทอร์เน็ตนับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในสังคมที่ช่วยให้เราสามารถรับรู้ข่าวสารประจำวันได้อย่างรวดเร็ว และเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ที่มีบริการและเครื่องมือช่วยสืบค้นทำให้ผู้ใช้สามารถหาข้อมูลได้ ในขณะที่การสื่อสารระหว่างบุคคลโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางก็สามารถทำได้ในรูปแบบห้องสนทนาหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อสื่อสารแบบนี้เป็นทางเลือกที่ราคาถูกสะดวกและรวดเร็ว อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถตอบสนองความต้องการให้แก่ผู้ใช้ได้หลากหลาย ทั้งในด้านการศึกษา การเรียนรู้ตลอดชีวิต ธุรกิจและเพื่อความบันเทิง

ในด้านประโยชน์ต่อสังคมนั้น อินเทอร์เน็ตมีคุณลักษณะเหมาะสมในการเป็นเครื่องมือส่งเสริมการกระจายความรู้สู่ท้องที่ห่างไกล ช่วยลดช่องว่างทางสังคมในด้านความรู้ ความยากจน และเอื้อต่อการเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และมีส่วนร่วม เสริมสร้างให้เกิดประชาธิปไตยที่สมบูรณ์ จะเห็นได้จากภาครัฐพยายามผลักดันโครงการต่าง ๆ ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ เช่น อินเทอร์เน็ตตำบล Tele-center, e-Learning และในส่วนของภาคเอกชนและประชาชนทั่วไปก็สร้างกลุ่มความเคลื่อนไหว โดยมีอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งศูนย์กลางการติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ทำให้สามารถต่อรองและตรวจสอบภาครัฐ หรือใช้เป็นที่แสดงเสียงและความคิดเห็นต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม

ความน่าดึงดูดใจของสื่ออินเทอร์เน็ตอยู่ที่ อินเทอร์เน็ตนั้นเป็นสิ่งที่สะท้อนความต้องการ ความปรารถนา อัจฉริยะภาพและความสร้างสรรค์ของมนุษย์ได้มากกว่าเทคโนโลยีอื่น ๆ การนำเสนอรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในอินเทอร์เน็ตนั้น ทำให้อินเทอร์เน็ตก้าวล้ำนำหน้าสื่ออื่น ๆ ความเชื่อและความคิดของบุคคลนั้นสามารถแสดงออก และแบ่งปันกันข้ามโลกได้ในชั่วพริบตา คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่สำคัญก็คือ เป็นเทคโนโลยีการสื่อสาร 2 ทาง ทำให้ข้อมูลนั้นมิได้ถูกกำหนดจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งอย่างเดียวทำให้คนมีความเท่าเทียมกัน เสมอเหมือนกันและช่วยกระตุ้นให้บุคคลสนใจที่จะติดต่อกับผู้อื่นอินเทอร์เน็ตนั้นนำเสนอเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีคุณลักษณะพิเศษ เช่น การสร้างสภาพแวดล้อม 3 มิติ สภาพแวดล้อมเสมือนจริง นำเสนอข้อมูลข่าวสารที่ไม่จำกัด เปิดโอกาสใช้คนเข้าไปใช้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งทำให้การสื่อสารไม่ถูกจำกัด ข้อมูลในอินเทอร์เน็ตนั้นจะถูกส่งและรับกลับด้วยเวลาอันรวดเร็ว ทำให้อินเทอร์เน็ตนั้นเป็นสื่อที่ดึงดูดใจผู้ใช้ (Greenfield, 1999) นอกจากนี้อินเทอร์เน็ตนั้นยังเป็นสื่อที่ดึงดูดให้ผู้ใช้อยากเข้าไปใช้เนื่องจากมันมีการนำเสนอข้อมูลแบบตัวอักษร รูปภาพ เสียง และยังได้มีการเชื่อมโยงเครือข่ายเข้าสู่สื่ออื่น ๆ ทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น มันง่ายและรวดเร็วในการเข้าถึง มีราคาไม่แพง อินเทอร์เน็ตนั้นเป็นสื่อสำหรับการสื่อสารใหม่ที่ได้รวบรวมคุณสมบัติของสื่อรูปแบบเก่า เช่น โทรทัศน์ โทรศัพท์วิทยุ ฯลฯ เข้าไว้ในตัว ทำให้มันสามารถสร้างความน่าสนใจได้

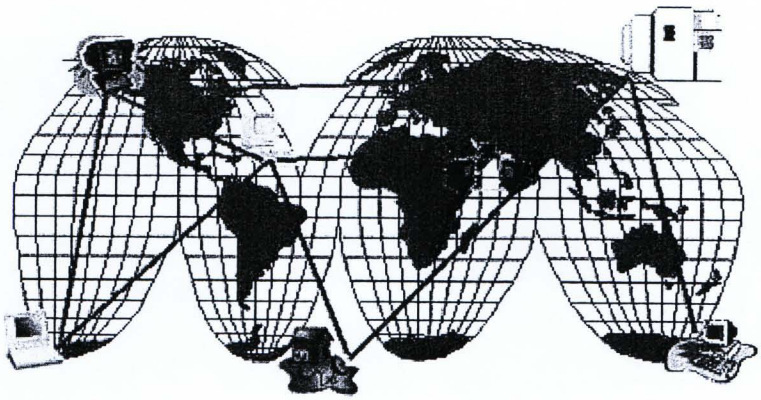
2.3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายชนิดต่างๆ จำนวนมาก เชื่อมโยงกันด้วยระบบการสื่อสารข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันโดยอาศัยโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP) เป็นหลัก อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก ซึ่งทำให้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จากที่ใดก็ได้ที่เชื่อมต่ออยู่ในระบบเครือข่าย ซึ่งเรียกว่าเป็นเครื่องลูกข่าย (Client) โดยจะติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์หลักตัวหนึ่งในระบบเครือข่ายที่อาจจะอยู่ใกล้หรือไกลก็ได้ เรียกเครื่องที่ต่อเชื่อมนั้นว่า เครื่องแม่ข่าย (Server) หรือโฮส (Host) ซึ่งเครื่องแม่ข่ายนั้นจะสืบค้นข้อมูลส่งมาให้ที่จอภาพของผู้ใช้ด้วยเครื่องมือของอินเทอร์เน็ตชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่าเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่า เว็บ (Web) และรู้จักกันในคำย่อว่า WWW อันเป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุดในการใช้อินเทอร์เน็ตขณะนี้

การเชื่อมต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตได้หลายวิธี แต่วิธีพื้นฐานคือ การต่อเข้าไปยังคอมพิวเตอร์หลักของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider, ISP) โดยมีอุปกรณ์เร้าท์เตอร์ (Router) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการจราจรหรือเลือกเส้นทางบนอินเทอร์เน็ตที่จะส่งข้อมูลต่อไป

ยังเร้าท์เตอร์ตัวอื่นๆ ต่อไปจนกว่าจะถึงปลายทาง เครือข่ายอาจต่อเชื่อมด้วยวิธีการต่างๆ หลายวิธี ตั้งแต่การต่อด้วยสายโทรศัพท์เฉพาะที่ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้เร็วถึง 56 กิโลบิตต่อวินาที การใช้คู่สาย เช่า (Leased Line) ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ดาวเทียม (Satellite) หรือระบบโทรศัพท์แบบพิเศษที่เรียกว่าเครือข่ายดิจิตอลบริการร่วมมือ หรือ ไอเอสดีเอ็น (Integrated Services Digital Network, ISDN) เครือข่ายในพื้นที่ใกล้เคียงสามารถเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายระดับใหญ่ขึ้นและอาจเรียกว่าระดับภูมิภาค โดยผ่านเร้าท์เตอร์ซึ่งแต่ละภูมิภาคจะถูกเชื่อมเข้ากับแกนหลัก (Backbone) ทำให้สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงมาก โดยตอนแรกข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยัง Network Access Points จากนั้น NAPs จะส่งไปในแกนหลักความเร็วสูง เช่น ใน (Very high speed Backbone Network Services) ด้วยความเร็วสูง 155 เมกะบิตต่อวินาที (Mbps) และยังคงพัฒนาความเร็วที่สูงขึ้นไปเรื่อยๆ ทั้งนี้ข้อมูลที่ส่งเข้าไปในอินเทอร์เน็ต จะแบ่งออกเป็นกลุ่มข้อมูลย่อยหรือแพ็กเกต และทางเดินในเครือข่ายอย่างเป็นอิสระแต่มีจุดมุ่งหมายปลายทางเดียวกันด้วยมาตรฐานโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี ซึ่งจะตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลโดยแสดงผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางนั้น (โชติพงษ์, 2536)

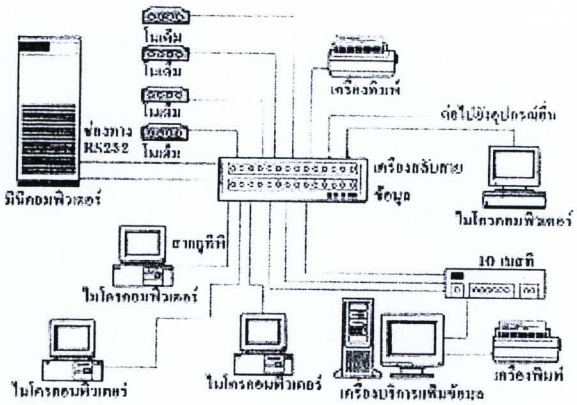
อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางหรือเครือข่ายที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งโลกเข้าด้วยกัน ซึ่งมาจากคำว่า Inter Connection Network คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ที่เกิดจากระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายย่อยๆ หลายๆ เครือข่ายรวมตัวกันเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงกันเป็นเสมือนใยแมงมุมครอบคลุมทั่วโลก ในแต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทาง โดยไม่กำหนดตายตัวและไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรงคือ การที่คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป สามารถติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้ โดยผ่านสาย Cable หรือสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือใช้อุปกรณ์ร่วมกัน เช่น ใช้ Printer หรือ CD-Rom ร่วมกัน จึงเรียกการเชื่อมโยงนี้ว่า เครือข่าย (Network) ซึ่งเมื่อมีจำนวนคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมากขึ้น และมีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลก ดังแสดงในภาพที่ 2.4 จนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต (คลังปัญญาไทย, 2550)



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการเชื่อมโยงกันของระบบอินเทอร์เน็ต

ที่มา: การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สายและไร้สาย, คลังปัญญาไทย

การสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์จะมีโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการสื่อสารที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คือ Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องมีหมายเลขประจำเครื่อง ที่เรียกว่า IP Address เพื่อเอาไว้อ้างอิงหรือติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในเครือข่าย ดังนั้น ระบบอินเทอร์เน็ตจึงมีความสัมพันธ์กับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ ระบบที่มีการนำเอาคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสามารถทำงานแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมถึงการใช้ทรัพยากรบางอย่างของระบบร่วมกันได้ และองค์ประกอบของเครือข่ายจะประกอบ ดังแสดงในภาพ 2.5 (วิโรจน์ ชัยมูล และวศิน เพิ่มทรัพย์, 2548, หน้า 171-173)



ภาพที่ 2.5 ระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ที่มา: http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/hardware/connect/connect.html

อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก คือ การ์ด LAN อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบเครือข่าย และตัวรวมสายหรือ Hub ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ เช่นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายย่อยเข้าด้วยกัน เช่น Repeater, Bridge, Router เป็นต้น ซอฟต์แวร์ (Software) ได้แก่ โปรแกรมต่าง ๆ ตั้งแต่โปรแกรมที่เป็นไดรฟ์เวอร์ควบคุมการ์ด LAN โปรแกรมที่จัดการโปรโตคอลในการติดต่อสื่อสาร โปรแกรมควบคุมระบบที่มีความสามารถทำงานกับเครือข่าย เช่น Windows, Linux หรือ Unix

ตัวกลางนำข้อมูล (Media) ในระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นสายเคเบิล คลื่นวิทยุที่ใช้กับ Wireless LAN เครือข่ายโทรศัพท์ ระบบ ISDN เครือข่าย Packet Switching ของผู้ให้บริการโดยเฉพาะ จะเห็นว่าลักษณะของตัวกลางนำข้อมูลจะมีทั้งการเชื่อมต่อข้อมูลระยะใกล้ และการเชื่อมต่อข้อมูลเครือข่ายระยะไกล ดังนั้น ประเภทของเครือข่ายจึงแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ Local Area Network (LAN) "แลน" ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะจำกัด เช่น ในอาคารเดียวกัน หรือบริเวณอาคารใกล้เคียงกันที่สามารถลากสายได้ถึงกันโดยตรง Wide Area Network (WAN) "แวน" เป็นการเชื่อมต่อ LAN ในที่ต่างๆ เข้าด้วยกันผ่านระบบสื่อสารอื่นๆ เช่น เครือข่ายโทรศัพท์สายเช่า (leased line) หรือสารข้อมูลที่เช่าพิเศษจากผู้ให้บริการโดยเฉพาะจนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ข้ามประเทศรวมถึงระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะเป็นสายเชื่อมต่อพิเศษที่มีความเร็วสูง หรือไม่ก็ใช้การส่งสัญญาณผ่านไมโครเวฟและดาวเทียม

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

จากลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีผลต่อการใช้บริการอินเทอร์เน็ต ซึ่งอินเทอร์เน็ตถือเป็น "ช่องทาง" หรือเครือข่ายที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งโลกเข้าด้วยกัน ให้สามารถรับส่งข้อมูลกันได้ แต่คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนเจ้าของข้อมูลหรือผู้ให้บริการของตนเอง ซึ่งการที่จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ก็จะมีค่าบริการ คือ ค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider, ISP) โดยเก็บจากทุกคนที่เชื่อมต่อ และมีการเรียกเก็บค่าบริการซึ่งแต่ละรายจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะการเชื่อมต่อและเงื่อนไขของการให้บริการ แต่บางแห่งก็เป็นการให้บริการฟรี และ ISP ก็มีการเชื่อมต่อกันเป็นทอดๆ เช่น ISP รายย่อยในต่างจังหวัด ต่อเข้ามาผ่าน ISP รายใหญ่ในกรุงเทพฯ หรือ ISP ในประเทศต่อออกไปที่ ISP ใหญ่ในต่างประเทศ โดยมีการเก็บค่าบริการเป็นทอดๆ ซึ่งเป็นการให้บริการที่สามารถเชื่อมต่อได้ตลอดเวลา โดยเอาข้อมูลทั้งหมดของเว็บไซต์นั้นไปไว้บนเครื่องเดียวกับทาง ISP หรือ เครื่องทาง ISP จัดให้เลย ที่เรียกว่า การรับฝากเว็บ หรือ Web Hosting ซึ่งเป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา

จากการทำงานของอินเทอร์เน็ตจะเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก โดยผู้ใช้ต้องเรียกชื่อคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า IP Address เป็นตัวเลขล้วนๆ 4 ชุด แต่ละชุดมีค่าระหว่าง 0-255 คั่นด้วยจุด ซึ่งสามารถตั้งชื่อคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ซ้ำกัน และแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นหมายเลขของเครือข่าย (Network Number) ส่วนที่สองเรียกว่า หมายเลขของคอมพิวเตอร์/อุปกรณ์ที่อยู่ในเครือข่ายนั้น (Host Number) เพราะในเครือข่ายใดๆ อาจจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออยู่ได้มากมาย

ในเครือข่ายที่อยู่คนละระบบอาจมีหมายเลขโฮสต์ซ้ำกันได้ แต่เมื่อรวมกับหมายเลข Network แล้วจะได้เป็น IP Address ที่ไม่ซ้ำกันเลย เช่น รหัส 2 ชุดแรกแทนเครือข่ายขององค์กรซึ่งใช้รหัส 202.41 ส่วนรหัส 2 ชุดถัดมาแทนรหัสของคอมพิวเตอร์/อุปกรณ์ในเครือข่าย เช่น 160.11 เมื่อเขียนรวมกันได้ 202.41+160.11 ซึ่งชุดตัวเลขนี้รวมกันเป็น IP Address เพื่อใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งภายในเครือข่ายขององค์กรในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (คลังปัญญาไทย 2550) เนื่องจาก IP Address เป็นชุดของตัวเลขซึ่งยากในการจดจำไม่สะดวกต่อผู้ใช้จึงมีการกำหนดชื่อที่ใช้อ้างอิงถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับอินเทอร์เน็ต เรียกว่า โดเมนเนม (Domain Name System, DNS) เช่น 203.183.233.6 แทนที่ด้วยชื่อ dpu.ac.th ผู้ใช้งานสามารถจดจำชื่อ dpu.ac.th ได้ง่ายกว่าการจำตัวเลขโดเมน โดเมนที่ได้รับความนิยมกันทั่วโลกที่ถือว่าเป็นโดเมนสากล มีดังนี้ คือ (คลังปัญญาไทย 2550)

.com ย่อมาจาก Commercial สำหรับธุรกิจ

.edu ย่อมาจาก Education สำหรับการศึกษา

.int ย่อมาจาก International Organization สำหรับองค์กรนานาชาติ

.org ย่อมาจาก Organization สำหรับหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร

.net ย่อมาจาก Network สำหรับหน่วยงานที่มีเครือข่ายของตนเองและทำธุรกิจด้านเครือข่าย

การขอจดทะเบียนโดเมน มี 2 วิธี ด้วยกัน คือ (คลังปัญญาไทย, 2550)

1. การขอจดทะเบียนให้เป็นโดเมนสากล (.com, .edu, .int, .org, .net) ต้องขอจดทะเบียนกับ www.networksolution.com ซึ่งเดิม คือ www.internic.net

2. การขอจดทะเบียนที่ลงท้ายด้วย .th (Thailand) ต้องจดทะเบียนกับ www.thnic.net โดเมนที่ลงท้ายด้วย .th ประกอบด้วย

.ac.th ย่อมาจาก Academic Thailand สำหรับสถานศึกษาในประเทศไทย

.co.th ย่อมาจาก Company Thailand สำหรับบริษัทที่ทำธุรกิจในประเทศไทย

.go.th ย่อมาจาก Government Thailand สำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐบาล

.net.th ย่อมาจาก Network Thailand สำหรับบริษัทที่ทำธุรกิจด้านเครือข่าย

.or.th ย่อมาจาก Organization Thailand สำหรับหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร

.in.th ย่อมาจาก Individual Thailand สำหรับของบุคคลทั่ว ๆ ไป

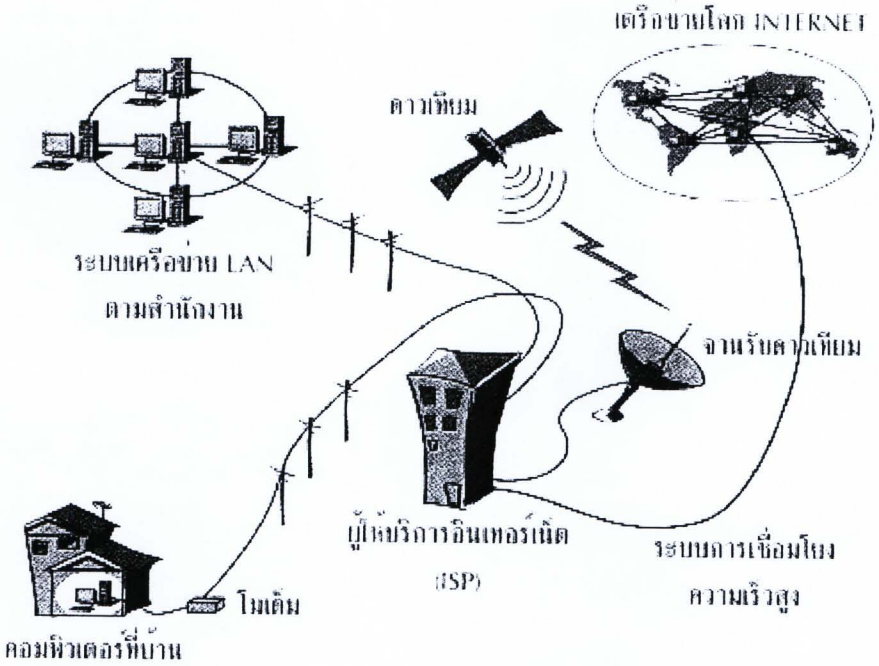
ปัจจุบันลักษณะการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สายและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย (Wire Internet) มีรายละเอียดดังนี้

1. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตรายบุคคล (Individual connection) การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตรายบุคคลคือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน (home user) โดยอาศัยคู่สายโทรศัพท์ในการเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้ต้องสมัครเป็นสมาชิกกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตก่อนจากนั้นจะได้เบอร์โทรศัพท์ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต รหัสผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) ผู้ใช้จะเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้โดยใช้โมเด็มที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้หมุนไปยังหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ดังแสดงในภาพที่ 2.6

2. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบองค์กร (Corporate connection) หน่วยงานต่างๆ จะมีเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) เป็นของตัวเอง ซึ่งเครือข่าย LAN เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา ผ่านสายเช่า (leased line) ดังนั้น บุคลากรในหน่วยงานจึงสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา การใช้

อินเทอร์เน็ตผ่านระบบ LAN ไม่มีการสร้างการเชื่อมต่อ (connection) เหมือนผู้ใช้รายบุคคลที่ยังต้องอาศัยคู่สายโทรศัพท์ในการเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 2.6 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย

ที่มา: http://tc.mengrai.ac.th/paisan/e-learning/internet/page31.htm

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายผ่านเครื่องโทรศัพท์บ้านเคลื่อนที่ PCT เป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Note Book) และคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Pocket PC) ผู้ใช้จะต้องมีโมเด็มชนิด PCMCIA ของ PCTซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้อินเทอร์เน็ตไร้สายได้ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้ (คลังปัญญาไทย, 2550)

2.4 การพยากรณ์

2.4.1 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

กัลยา วานิชย์บัญชา (การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย, 2545, หน้า 393) กล่าวว่า การเลือกเทคนิคพยากรณ์พิจารณาได้จาก

1. ระยะของการพยากรณ์ ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดว่าต้องการพยากรณ์ระยะสั้น ระยะปานกลาง หรือระยะยาว

2. ลักษณะของข้อมูล การเลือกวิธีการพยากรณ์ควรเลือกจากลักษณะ หรือรูปแบบของข้อมูล ข้อมูลบางชุดอาจจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก บางชุดมีแต่ความผันแปรไม่แน่นอน หรืออาจมีปัจจัย หรือตัวแปรประเภทอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อข้อมูลที่ต้องการศึกษา ซึ่งอาจต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์

3. ค่าใช้จ่าย การพิจารณาเลือกเทคนิคพยากรณ์จะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้วย เนื่องจากแต่ละวิธีจะต้องมีจำนวนข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์แตกต่างกัน ถ้าใช้ข้อมูลมากจะยิ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก นอกจากนั้น ถ้าเลือกใช้การวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์จะต้องหาข้อมูลของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรที่จะพยากรณ์ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลตัวแปรอิสระเหล่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลภายนอกองค์กร ก็จะยิ่งเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น

4. ความถูกต้อง สิ่งที่สำคัญที่สุดในการพิจารณาเลือกเทคนิคพยากรณ์ คือ ความถูกต้องของค่าพยากรณ์ นั้นต้องการค่าคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำสุด

ทรงศิริ แต้สมบัติ (2539 :11) การเลือกวิธีพยากรณ์แต่ละวิธี ผู้พยากรณ์จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ได้แก่

1. ช่วงเวลาของการพยากรณ์ แต่ละวิธีเหมาะกับการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นระยะสั้น ระยะปานกลาง หรือระยะยาว

2. เวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ แต่ละวิธีจะใช้เวลาทั้งการหารูปแบบและการวิเคราะห์ที่ต่างกัน ในหน่วยงานที่ต้องการพยากรณ์เหตุการณ์หลายเหตุการณ์ เช่น ยอดขายสินค้าหลายๆ ประเภท การใช้วิธีการพยากรณ์ที่ยุ่งยากจะใช้เวลามากกว่า จนทำให้ผลการพยากรณ์ที่ได้ไม่ทันสมัยสำหรับการนำไปใช้

3. ลักษณะและจำนวนของข้อมูลที่มี ผู้พยากรณ์จำเป็นที่จะต้องทราบว่าจะต้องหาข้อมูลที่สนใจได้จากแหล่งไหน ข้อมูลที่หาได้มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด มาจากแหล่งใด ข้อมูลมีจำนวนมากน้อยเพียงใด มีลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างไร และมีหน่วยวัดอย่างไร ความเข้าใจข้อมูลจะทำให้เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

4. ความถูกต้องของการพยากรณ์ แต่ละวิธีการพยากรณ์จะต้องให้ความถูกต้องของค่าพยากรณ์ที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามยังไม่มีผู้วิจัยท่านใดที่ชี้วัดว่าวิธีพยากรณ์ใดจะให้ค่าพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับอนุกรมเวลาทุกลักษณะ

5. ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการพยากรณ์ การพยากรณ์จะมีค่าใช้จ่ายที่คลอบคลุมตั้งแต่การหาตัวแปรที่เหมาะสมที่จะนำมาศึกษา หาข้อมูล เก็บข้อมูลและดำเนินการพยากรณ์ตั้งแต่การสร้างรูปแบบ จนถึงหาค่าพยากรณ์จากสมการพยากรณ์

6. ข้อจำกัดของแต่ละวิธี วิธีการพยากรณ์บางวิธี เช่น วิธีของ Box-Jenkins การวิเคราะห์การถดถอยเป็นต้น จะให้ค่าพยากรณ์ทั้งที่เป็นแบบจุด และแบบช่วง ส่วนบางวิธีให้ค่าพยากรณ์ที่เป็นแบบจุดอย่างเดียวเดียว เช่นวิธีแยกส่วนและกอบเป็นต้น

7. ความยากง่ายของการพยากรณ์ ในกรณีที่ผู้พยากรณ์ไม่ได้เป็นผู้บริหารขององค์กรหรือผู้ใช้ค่าพยากรณ์ ผู้พยากรณ์จะต้องอธิบายให้ผู้บริหารหรือผู้ใช้ค่าพยากรณ์เข้าใจหลักการของวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ หากวิธีการพยากรณ์มีความยุ่งยากซับซ้อน หรือเน้นวิชาการมากเกินไป ผู้บริหารหรือผู้ใช้ค่าพยากรณ์อาจจะไม่ใช้ค่าที่ได้จากการพยากรณ์นั้นๆ เพราะไม่แน่ใจกับค่าพยากรณ์ที่ได้ ดังนั้นวิธีการพยากรณ์ที่เลือกใช้ควรเป็นวิธีที่ยากนักต่อความเข้าใจ และให้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องสูง

8. โปรแกรมสำเร็จรูป วิธีการพยากรณ์ทีมีการคำนวณที่ยุ่งยาก และใช้เวลาถึงแม้จะให้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องสูง ผู้พยากรณ์อาจจะไม่เลือกใช้หากไม่มีโปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์และคำนวณ

โดยสรุป ในการพิจารณาเลือกเทคนิคการพยากรณ์ ผู้พยากรณ์ควรพิจารณาดังนี้

1. จำนวนและลักษณะของข้อมูล
2. ระยะเวลาของการพยากรณ์
3. ค่าใช้จ่ายในการพยากรณ์
4. ความถูกต้องและเทคนิคพยากรณ์

2.4.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ กับเวลา ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเก็บรวบรวมเป็นงวด ระยะเวลาที่เท่าๆ กัน งวดระยะในที่นี้อาจเป็น ปี เดือน สัปดาห์ หรือ วัน ก็ได้ แต่การที่เราจะศึกษาข้อมูลแบบอนุกรมเวลานี้ได้ ข้อมูลที่จะนำมาศึกษาต้องรวบรวมอย่างน้อย 5 งวดขึ้นไป ยิ่งข้อมูลมากเท่าไรผลการวิเคราะห์ก็จะมีโอกาสถูกต้องใกล้เคียงกับความจริงมากขึ้นเท่านั้น วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการวิเคราะห์อนุกรมเวลาก็คือเพื่อทราบอิทธิพลของเวลาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เราสนใจ

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เป็นการศึกษาข้อมูลที่ให้ความสำคัญต่อลำดับที่เกิดขึ้นของข้อมูลนั้น และเน้นถึงความสำคัญที่ขึ้นต่อกัน (Dependence) ของข้อมูล จากข้อมูลทั้ง 2 ประการนี้เอง ที่ทำให้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแตกต่างจากกรรมวิธีทางสถิติอื่นๆ ที่มีข้อมูลสมมติเกี่ยวกับความเป็นอิสระ (Independence) ต่อกัน และเกิดการสุ่ม (Randomization) ของข้อมูล จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือการอธิบายขบวนการที่ก่อให้เกิดอนุกรมเวลาชุดนั้นๆ และพยากรณ์ค่าของตัวแปรในอนาคตเป็นผลที่พิจารณาได้จากข้อมูลในอดีต

เทคนิคการปรับให้เรียบ (Exponential Smoothing Technique) เป็นเทคนิคการปรับให้เรียบสำหรับการพยากรณ์ ข้อมูลอนุกรมเวลาระยะสั้น ถึงระยะปานกลาง ซึ่งมีหลายวิธีด้วยกัน วิธีการเหล่านี้โดยทั่วไปเป็นเทคนิคที่ไม่ซับซ้อนใช้เวลาไม่มากในการคำนวณและสำหรับความถูกต้องของค่าพยากรณ์จะมากน้อยขึ้นอยู่กับวิธีการพยากรณ์ที่เลือกใช้สอดคล้องกับสัญลักษณ์ละข้อมูลอนุกรมเวลาเพียงใด ซึ่งเทคนิคการปรับให้เรียบนั้นมีหลายวิธี เช่น วิธีการปรับให้เรียบครั้งเดียวแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Single Exponential Smoothing Method) วิธีการปรับให้เรียบสองครั้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method) วิธีการพยากรณ์ของโฮลท์ (Holt's Forecast Method) และวิธีของวินเตอร์ (Winter's forecast Method) เทคนิคในการพยากรณ์ที่สำคัญได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบสองครั้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method) และวิธีการของโฮลท์ (Holt's Method) มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. วิธีการปรับให้เรียบสองครั้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method) จากแนวคิดการปรับให้เรียบครั้งเดียวแบบเลขชี้กำลังนำมาขยายผลใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเชิงเส้นไม่คงที่ตลอดช่วงเวลา t มีสูตรพยากรณ์ค่าจริง Y_{t+l} ที่เวลา $t+l$ จากเวลาปัจจุบัน t ดังสมการที่ 2.1

$$\hat{Y}_t(l) = \left(2 + \frac{\alpha l}{1-\alpha}\right) S_t^{[1]} - \left(1 + \frac{\alpha l}{1-\alpha}\right) S_t^{[2]} \qquad (2.1)$$

โดย

$$S_t^{[1]} = \alpha Y_t + (1-\alpha) S_{t-1}^{[1]}$$

$$S_t^{[2]} = \alpha S_t^{[1]} + (1-\alpha) S_{t-1}^{[2]}$$

การคำนวณ $S_t^{[1]}$ และ $S_t^{[2]}$ ต้องทราบค่า $S_{t-2}^{[1]}, S_{t-2}^{[2]}, S_{t-3}^{[1]}, \ldots, S_0^{[1]}, S_0^{[2]}$ และต้องเริ่มด้วยค่า $S_0^{[1]}$ และ $S_0^{[2]}$ สามารถประมาณค่า $S_0^{[1]}$ และ $S_0^{[2]}$ ได้ดังนี้

$$S_0^{[1]} = \hat{\beta}_0 - \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\hat{\beta}_1$$

$$S_0^{[2]} = \hat{\beta}_0 - 2\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\hat{\beta}_1$$

โดย

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \left(\frac{T+1}{2}\right)\hat{\beta}_1$$

$$\hat{\beta}_1 = 12\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{t-(T+1)/2}{T^3-T}\right)Y_t$$

2. วิธีการของโฮลท์ (Holt's Forecast Method) วิธีการพยากรณ์ของโฮลท์มีลักษณะคล้ายกับวิธีการปรับให้เรียบสองครั้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล เหมาะกับการใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้ม แต่ไม่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่มีลักษณะทั่วไปมากกว่า โดยมีสูตรพยากรณ์ดังสมการที่ 2.2

$$\hat{Y}_t(l) = S_t + I\hat{\beta}_t \tag{2.2}$$

โดย

ตัวสถิติปรับระดับ $\quad S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)\left(S_{t-1} + \hat{\beta}_{t-1}\right)$

ตัวสถิติปรับแนวโน้ม $\quad \hat{\beta}_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)\hat{\beta}_{t-1}$

จะเห็นได้ว่าวิธีการพยากรณ์ของโฮลท์ใช้พารามิเตอร์ปรับสองตัว คือ $\alpha(0<\alpha<1)$ และ $\gamma(0<\gamma<1)$ ซึ่งนักพยากรณ์จะต้องกำหนดค่าทั้งสองนี้ ในการกำหนดผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดเองหรืออาจให้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการพยากรณ์ค้นหาให้ เพื่อให้การพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดและผู้วิเคราะห์ต้องกำหนดค่าเริ่มต้น S_t และ $\hat{\beta}_1$

2.4.3 การวิเคราะห์การถดถอย (Linear Regression)

วิธีการถดถอยเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ในลักษณะของความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน และสามารถประมาณค่าและพยากรณ์ตัวแปรตัวหนึ่งโดยใช้ค่าของข้อมูลอีกตัวหนึ่งหรือชุดหนึ่งเป็นตัวพยากรณ์ ตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์เรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent variable) หรือตัวพยากรณ์ (Predictor) ส่วนผลที่ได้เรียกว่าตัวแปรตาม (Dependent

variable) หรือผลที่วัดได้ (Outcome) ในที่นี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์การถดถอย 2 อย่าง คือ การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Single Linear Regression) การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายเป็นการวิเคราะห์การถดถอยในลักษณะที่มีตัวพยากรณ์หนึ่งตัว ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวพยากรณ์นั้นมีลักษณะเป็นเส้นตรง (Linear relationship) รูปแบบของสมการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย เมื่อมีตัวพยากรณ์ (X) 1 ตัว และตัวแปรตาม (Y) 1 ตัว มีลักษณะดังสมการที่ 2.3

$$\hat{Y} = a + bX \tag{2.3}$$

โดย $\hat{Y}$ คือ ค่าของตัวแปรตามที่ได้จากการพยากรณ์

X คือ ตัวแปรอิสระ

a, b คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) เป็นวิธีการหาเส้นแนวโน้มโดยการหาสมการถดถอยประมาณค่าเส้นแนวโน้ม โดยจะเลือกเส้นที่ตรงที่ทำให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าน้อยที่สุด การสร้างเส้นแนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เป็นวิธีที่นิยมเพราะใช้คุณสมบัติการหาเส้นที่เหมาะที่สุด (Line of best fit) ที่เป็นตัวแทนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา ซึ่งรูปแบบทั่วไปของสมการเส้นตรง คือ

$$Y_t = a + bX_t$$

จะได้ว่า

$$b = \frac{\Sigma X_t Y_t - (\Sigma X_t)(\Sigma Y_t)/n}{\Sigma x_t^2 - (\Sigma X_t)^2/n} \quad , \qquad a = \bar{Y} - b\bar{X}_t$$

โดย Y_t = ค่าแนวโน้ม

a = ค่าแนวโน้ม ณ จุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลา

b = ค่าความชันของเส้นแนวโน้ม

X_t = ตัวแปรเวลา ณ เวลา t

โดยเส้นถดถอยที่ประมาณได้ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด มีคุณสมบัติดังนี้

1. $\sum_{i=1}^{n} e_i = 0$
2. $\sum_{i=1}^{n} e_i^2$ มีค่าน้อยสุด
3. ผลรวมของค่าสังเกต Y_i เท่ากับผลรวมของ $\hat{Y}_i$ เมื่อ $\hat{Y}_i$ คือค่าประมาณ Y บนเส้นถดถอย

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i = \sum_{i=1}^{n} \hat{Y}$$

4. $\sum_{i=1}^{n} X_i e_i = 0$ เมื่อ X_i เป็นค่าถ่วงน้ำหนัก
5. $\sum_{i=1}^{n} \hat{Y}_i e_i = 0$ เมื่อ $\hat{Y}_i$ เป็นค่าถ่วงน้ำหนัก
6. เส้นถดถอยผ่านค่าเฉลี่ย X และค่าเฉลี่ย Y

เนื่องจากสามารถเลือกใช้ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของอนุกรมเวลา เป็นจุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลาได้ จึงทำให้เกิดการคำนวณค่า a และ b แบบลัด โดยกำหนดให้ x คือค่า X เมื่อปรับจุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลาแล้ว สำหรับการปรับจุดเริ่มต้นยึดหลักว่าเมื่อปรับค่า X ให้เป็น x จะต้องทำให้ $\sum x = 0$ ดังนั้น จะได้ว่า

$$b = \frac{\Sigma X_t Y_t}{\Sigma x_t^2}$$

$$a = \overline{Y}$$

การปรับค่า X ทำได้ดังนี้

1.1 ถ้าจำนวนรายการของข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตที่เก็บรวบรวมมาได้เป็น**เลขคี่** จุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลา ($x = 0$) จะอยู่กึ่งกลางของอนุกรมเวลา อนุกรมของ x คือ ..., -2, -1, 0, 1, 2,... และ x เป็น 1 หน่วยเวลา

1.2 ถ้าจำนวนรายการของข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตที่เก็บรวบรวมมาได้เป็น**เลขคู่** จุดเริ่มต้นอนุกรมเวลา ($x = 0$) จะอยู่ระหว่างสองปีกลางของอนุกรมเวลา อนุกรมของ x คือ ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ... และ x เป็น 2 หน่วยเวลา

2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

เป็นการพยายามที่จะประมาณค่าเชิงสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Dependent Variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ กับตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปซึ่งตัว

แปรอิสระนี้ส่งผลกระทบต่อตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณแสดงดังสมการที่ 2.4

$$\hat{Y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_nx_n \qquad (2.4)$$

โดย $\hat{Y}$ คือ ตัวแปรตาม

$x_1 \ldots x_n$ คือ ตัวแปรอิสระ

$b_0 \ldots b_n$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ (Coefficient of Multiple Determination) โดยปกติค่าสังเกต Y จะไม่อยู่บนเส้นถดถอยทั้งหมด ถ้าค่าสังเกต Y อยู่บนเส้นถดถอยทั้งหมดแล้ว $\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)$ จะเท่ากับศูนย์ ซึ่งหมายความได้ว่าเส้นถดถอยเหมาะสมกับข้อมูลแล้ว ดังนั้นจะทำให้ค่าอัตราส่วนระหว่างค่าความแปรผันที่สามารถอธิบายได้กับค่าความแปรผันทั้งหมดมีค่าใกล้ 1

ด้วยเหตุนี้จึงมีการวัดค่าอัตราส่วนระหว่างค่าความผันแปรที่อธิบายได้กับค่าผันแปรทั้งหมดเรียกว่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เขียนแทนด้วย R^2 ดังแสดงในสมการที่ 2.5 นั่นคือ

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

การคำนวณค่า R^2 จากการแบ่งส่วนกำลังสอง

$$SST = SSR + SSE$$

$$\text{หรือ} \quad \sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2 = \sum_{i=1}^{n}\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)^2 + \sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2$$

$$\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2 = \sum_{i=1}^{n}Y^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n}Y_i\right)^2}{n}$$

$$= Y'Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n}Y_i\right)^2}{n}$$

เมื่อ $SSE = Y'Y - b'X'Y$

และ $SSR = \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2 - (Y_i - \hat{Y}_i)^2$

$$= Y'Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2}{n} - [Y'Y - b'X'Y]$$

$$= b'X'Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2}{n}$$

ดังนั้น $$R^2 = \frac{b'X'Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2}{n}}{Y'Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2}{n}} \qquad (2.5)$$

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ R^2 คือสัดส่วนความแปรผันทั้งหมดของ Y ที่อธิบายโดยความผันแปรในตัวแปรอิสระ $X_1,X_2,X_3,\ldots,X_k$ หรือสัดส่วนความแปรผันทั้งหมดของ Y ที่อธิบายโดยความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ $X_1,X_2,X_3,\ldots,X_k$ ความหมายของ R^2 ในการถดถอย อย่างง่ายจะสมมูลกับ R^2 ในการถดถอยพหุคูณค่าโดยที่ R^2 อยู่ระหว่าง 0 และ 1 ถ้าตัวแปรตามและตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์แล้ว $R^2 = 0$ ถ้าสมการถดถอยที่ประมาณได้เหมาะสมกับข้อมูลอย่างสมบูรณ์ และสามารถใช้ประมาณหรือพยากรณ์ค่า Y ได้ถูกต้องโดยแท้แล้ว $R^2 = 1$

โดยทั่วไปค่า R^2 จะสูงขึ้น เมื่อมีตัวแปรอิสระเพิ่มเข้ามาในสมการถดถอยพหุคูณ เหตุผลคือเมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระในสมการถดถอย ค่า SST ไม่เปลี่ยนแปลง แต่โดยทั่วไป SSR จะสูง และ SSE จะต่ำลงดังนั้น R^2 จึงมีค่าสูงขึ้น การเพิ่มตัวแปรอิสระอาจไม่ช่วยให้มีนัยสำคัญที่จะอธิบายตัวแปรตาม Y การเพิ่มตัวแปรอิสระในสมการถดถอยสำหรับจุดประสงค์เพื่อให้ R^2 มีค่าสูงขึ้น มักมีผลทำให้มีตัวแปรอิสระจำนวนมากเกินไปในสมการถดถอย และอาจทำให้สมการถดถอยมีรูปแบบเลวลงแทนที่จะดีขึ้น ดังนั้นจึงอาจพบว่าการเลือกรูปแบบที่มีค่า R^2 ต่ำกว่าเล็กน้อยอาจได้รูปแบบที่ดีกว่า

เพื่อป้องกันปัญหานี้ สามารถใช้ Adjusted R^2 เป็นค่าวัดตัวแบบที่เหมาะสมข้อมูล โดยการนำองศาแห่งความเป็นอิสระมาพิจารณาด้วย คำนวณจากสมการที่ 2.6

$$\text{Adjusted } R^2 = 1 - \frac{SSE/(n-k-1)}{SST/(n-1)} \quad (2.6)$$

เมื่อ n มีขนาดมากๆ ค่า R^2 จะใกล้เคียงกับค่า Adjusted R^2 ค่า Adjusted R^2 อาจลดลงเมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระในสมการถดถอย ทั้งนี้เพราะแม้ว่า SSE จะลดลงเสมอ แต่การลดลงอาจชดเชยด้วยองศาแห่งความเป็นอิสระ (n-k-1)

คุณสมบัติของ R^2 คือ

1. ค่า R^2 เป็นบวกเสมอ
2. $0 \leq R^2 \leq 1$

$R^2 = 1$ ค่า Y จะอยู่บนเส้นถดถอย หรือ $\hat{Y}_i = Y_i$ ของทุกค่า i นั่นคือสมการถดถอยที่ประมาณใช้พยากรณ์ค่า Y ได้อย่างสมบูรณ์

$R^2 = 0$ หมายความว่าไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง X และ Y นั่นคือสมการถดถอยที่ประมาณไม่สามารถนำมาใช้พยากรณ์ค่า Y ได้ ซึ่งพยากรณ์ค่า Y ไม่ดีกว่าค่าเฉลี่ย

ค่า R^2 ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ชี้ให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y ในสมการถดถอยค่า R^2 เข้าใกล้ 1 ชี้ให้เห็นว่า X และ Y มีระดับความสัมพันธ์สูง และสมการถดถอยใช้พยากรณ์ค่า Y ได้ถูกต้องเมื่อมี X เกี่ยวข้องเข้ามาในสมการถดถอย

2.4.4 เกณฑ์ในการตัดสินใจ

ความถูกต้องในการวัดค่าพยากรณ์เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ค่าพยากรณ์ต้องการ ความถูกต้องจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ (Forecast Error) ความคลาดเคลื่อนจะมากถ้าค่าจริงห่างกับค่าพยากรณ์มาก และจะน้อยถ้าค่าพยากรณ์ใกล้เคียงค่าจริงเราจึงสามารถพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนได้จากเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งเกณฑ์ที่นิยมมีหลายเกณฑ์ ได้แก่

1. ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Error, ME)
2. Mean Absolute Deviation (MAD)
3. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE)
4. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อน (Standard Deviation of Error, SDE)
5. ร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อน (Percentage Error, PE)
6. ร้อยละของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Percentage Error, MPE)
7. ร้อยละของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจดังต่อไปนี้

1. ร้อยละของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) ในการเปรียบเทียบว่าเทคนิคการพยากรณ์วิธีใดเหมาะสมกับข้อมูลที่นำมาศึกษา ดังสมการที่ 2.7

$$MAPE = \frac{100}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{e_t}{Y_t}\right| \qquad (2.7)$$

โดยที่ e_t คือ ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ เรียก e_t ว่าเศษตกค้าง (Residual)

ซึ่งคำนวณได้ดังนี้ $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

Y_t คือ ค่าจริงของข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลาที่ t

$\hat{Y}_t$ คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลาที่ t

โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ (MAPE) ของการพยากรณ์แต่ละวิธี ถ้าวิธีใดที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ (MAPE) น้อยกว่าแสดงว่าวิธีการพยากรณ์ดังกล่าวเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาในแต่ละชุดนั้น

2. การเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด การพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามมักจะดีขึ้นถ้าเลือกตัวแปรที่อิสระเหมาะสมได้จำนวนหนึ่ง แต่ในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถใช้ตัวแปรอิสระที่เลือกมาได้ทุกตัว เนื่องจากบางครั้งตัวแปรอิสระที่เลือกมาใช้นั้นมีความสัมพันธ์กัน จึงจำเป็นต้องมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวแปรที่ดีที่สุดในบรรดาตัวแปรอิสระที่กำหนดขึ้นมา การเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดนั้นอาจจะมีหลายสมการที่ถือว่าดีที่สุดแล้วแต่วิธีการเลือกใช้ นั้นมีวิธีการที่นิยมใช้กันมีอยู่ 8 วิธี แต่ละวิธีนั้นมีข้อดีข้อเสียต่างกัน การเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดแต่ละวิธีของข้อมูลชุดเดียวกันไม่จำเป็นต้องให้ผลลัพธ์ที่เหมือนกัน ซึ่งในหลายๆ กรณีแต่ละวิธีจะให้ผลลัพธ์ที่ไม่ต่างกัน วิธีการเลือกพิจารณาสมการถดถอยที่ดีมี 8 วิธี ได้แก่

1. การพิจารณาสมการถดถอยที่เป็นไปได้ทั้งหมด(All Possible Regression)
2. การกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง (Backward Elimination)
3. การเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้า (Forward Selection)
4. การถดถอยแบบขั้นบันได (Stepwise Regression)
5. การเลือกตัวแปรแบบผสม (Variation On The Previous Method)
6. การถดถอยแบบขั้นตอน (Stage wise Regression)
7. การปรับปรุงค่า R^2 สูงสุด (Maximum R^2 Improvement)
8. การปรับปรุงค่า R^2 ต่ำสุด (Minimum R^2 Improvement)

แต่ในที่นี้จะเลือกใช้วิธีการถดถอยแบบขั้นบันไดมาใช้ในการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด เนื่องจากวิธีการเลือกแบบขั้นบันไดนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กัน อย่างแพร่หลายมากที่สุดในบรรดาวิธีเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด การพิจารณาสมการถดถอยแบบขั้นบันไดเป็นวิธีการที่นำการคัดเลือกตัวแบบ 2 วิธีมารวมกันคือวิธีการเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้าและวิธีการกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง คือในแต่ละขั้นตอนที่มีการเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในสมการถดถอยทีละตัวจะมีการคำนวณค่าสถิติทดสอบเอฟบางส่วน (Partial F Test) ของตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่อยู่ในสมการเดิม โดยถือว่าตัวแปรอิสระนั้นเข้าไปอยู่ในสมการที่รวมตัวแปรใหม่ด้วยเป็นตัวสุดท้าย การที่ต้องตรวจสอบค่าสถิติทดสอบเอฟบางส่วนของตัวแปรอิสระที่มีอยู่เดิมนั้น ให้ตัวแปรอิสระเดิมบางตัวอาจไม่เหมาะสมที่จะอยู่ในสมการใหม่ ตัวแปรอิสระเดิมอาจมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระใหม่

การพิจารณาสมการถดถอยด้วยการถดถอยแบบขั้นบันไดมีขั้นตอนดังนี้

2.1 พิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัว r_{y_i} i = 1,2,...,k เลือกตัวแปรอิสระที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายสูงที่สุดสมมติเป็น X_j สมการจะเป็น $Y = a + b_jX_j$

2.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่ไม่ได้รวมอยู่ในสมการ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนได้รวมตัวแปรอิสระ X_j ไว้ด้วย และเลือกตัวแปรอิสระที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนสูงสุด สมมติให้ X_1 สมการจะเป็น $Y = a + b_jX_j + b_1X_1$

2.3 พิจารณาค่าสถิติทดสอบเอฟบางส่วนของทั้ง X_1 และ X_j ไว้ในสมการ ถ้าค่าสถิติทดสอบเอฟบางส่วนของตัวแปรอิสระมีค่าน้อยกว่า $F_{\alpha,1,n-m-1}$ ก็จะตัดตัวแปรอิสระนั้นออกจากสมการ ทำเช่นนี้จนไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่จะรวมไว้ในสมการ และไม่มีตัวแปรอิสระใดที่จะถูกตัดออกจากสมการในที่นี้ m คือจำนวนตัวแปรอิสระในสมการขณะใดขณะหนึ่ง และ n คือจำนวนค่าสังเกต

3. การทดสอบความเหมาะสมของสมการความถดถอยเชิงเส้น

เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบว่า สมการความถดถอยที่ได้ เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธุ์ระหว่าง Xi และ Y จริงหรือไม่ โดยจะต้องทดสอบสมมติฐาน

$H_0 : \beta_1 = 0$ หรือ H_0 : Y ไม่มีความสัมพันธ์กับ X ในรูปเชิงเส้น

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ หรือ H_1 : Y มีความสัมพันธ์กับ X ในรูปเชิงเส้น

สามารถเลือกสถิติที่ใช้ในการทดสอบได้ 2 วิธี ซึ่งให้ผลการทดสอบเหมือนกัน คือ

3.1 F-test จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (1-Way ANOVA)

3.2 t-test : $t = \frac{b_1}{S_{b1}}$

ในงานวิจัยชิ้นนี้ เลือกใช้การทดสอบ t-test

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปราโมทย์ ลือนาม (2540) ได้ศึกษาเรื่อง "การศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ในการซื้อสินค้าและบริการทางอินเทอร์เน็ต" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในการซื้อสินค้าและบริการทางอินเทอร์เน็ต ว่าใช้บริการเพราะเหตุใด และในเรื่องใด โดยผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ส่วนใหญ่ไม่มีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อซื้อสินค้า จำนวนเว็บไซต์ที่ใช้โดยเฉลี่ย ส่วนใหญ่น้อยกว่า 10 แห่งต่อสัปดาห์ การใช้งานส่วนใหญ่ใช้งานสัปดาห์ละ 5-10 ชั่วโมง และผู้ใช้ส่วนใหญ่คิดว่าการรับรู้ข่าวสารและการโฆษณาบนอินเทอร์เน็ต เป็นเหตุจูงใจให้สั่งซื้อจากแหล่งช่องทางการจัดจำหน่ายอื่นๆ ภายหลัง เหตุผลที่สำคัญที่สุดในการซื้อสินค้าและบริการทางอินเทอร์เน็ต คือความสะดวก ส่วนเหตุผลสำคัญที่ผู้ใช้ไม่ซื้อสินค้าหรือบริการทางอินเทอร์เน็ต คือไม่มั่นใจในระบบความปลอดภัยในการชำระเงินรายการสินค้าและบริการที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสนใจมากที่สุด คือศูนย์บริการข้อมูล รองลงมาเป็นศิลปะ ดนตรี เพลง และภาพยนตร์ การท่องเที่ยว โรงแรม และรีสอร์ท ตามลำดับ

สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ (2542) ศึกษาเรื่อง การพยากรณ์ความแพร่หลายของการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2543 – 2548 วิธีการศึกษาจะเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการสร้างแบบจำลองการแพร่ภาพของการใช้อินเทอร์เน็ตโดยใช้แบบจำลองลอจีสติกส์ และใช้ตัวแปรแทน (Proxy variable) ในการวัดความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ต คือ จำนวนคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ซึ่งเรียกว่า โฮสต์ (Internet host) หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อโดเมน (Domain name) และมีหมายเลขไอพี (IP Address) แบบจำลองที่ใช้นี้คือ Logistic Model

$$H(t) = \frac{C(0) + H(0)}{1 + K^1 e^{-K2t}}$$

โดยที่

C(0)+H(0) หมายถึง จำนวนคอมพิวเตอร์ทั้งหมดในระบบ ทั้งที่พร้อมจะต่อเข้ากับกับอินเทอร์เน็ตและที่กำลังเชื่อมต่ออยู่มีจำนวนคงที่ตลอดเวลา ตั้งแต่เวลาเริ่มต้น (t-0) จนถึงเวลา

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ปัจจุบัน โดยสมมติให้ C(0)+H(0) = 35,000 เครื่อง ซึ่งหมายความว่า ในระยะยาวจำนวนโฮสต์ในประเทศไทยจะมี 35,000 เครื่อง

H(t) หมายถึง จำนวนโฮสต์ที่เวลา t

K หมายถึง ค่าคงที่ในความสัมพันธ์ดังกล่าว

ผลศึกษาแบบจำลองพบว่ามีความสัมประสิทธิ์ต่างๆ ดังนี้

K1 = 3,279.5, K2 = 0.767, Adjusted R^2 = 0.882, F=90.01

ผลจากการศึกษาพบว่า อัตราการแพร่หลายของการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2548 น่าจะอยู่ระหว่าง 2.78-3.21 ล้านคน หรือประมาณ 4.29-4.94 ของประชากรทั้งประเทศ หรือขยายตัวปีละประมาณร้อยละ 30-40 จนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในปี พ.ศ.2548 เพิ่มขึ้น 4-5 เท่า เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2542

จิระวดี หาญฤทธา (2549) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย วิธีการศึกษาการวิเคราะห์เชิงพรรณา เป็นการศึกษาลักษณะการทำงานและบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตลอดจนตลาดคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย และวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการขยายเครือข่ายอิเทอร์เน็ต โดยใช้แบบจำลองสมการถดถอย (Regression equation) ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากรายงานหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวนรายปีตั้งแต่ พ.ศ. 2538-2547 แบบจำลองที่ใช้ คือ

$$Host(t) = \beta_0 + \beta_1 GDP_c + \beta_2 DO + \beta_3 BUS + \beta_4 POPU + \beta_5 PCW + U(t)$$

โดยที่

Host หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ท (หน่วย)

GDPC หมายถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อหัว (บาท)

DO หมายถึงจำนวน เว็บไซต์ ที่จดทะเบียนในประเทศไทย ภายใต้โดเมน .th (หน่วย)

BUS หมายถึง จำนวนหน่วยธุรกิจที่ทำการจดทะเบียนนิติบุคคลต่อกระทรวงพาณิชย์ในประเทศไทย (หน่วย)

POPU หมายถึงปริมาณชิ้นส่วนและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทย (ตัน)

ผลศึกษาแบบจำลองพบว่ามีความสัมประสิทธิ์ต่างๆ ดังนี้

Host = -2804262+6.695284DO+4.332265GDP-2.077615BUS

(3.475007)** (7.094442)*** (5.475544)***

+0.054088POPU-0.679207PCW

(4.487580)** (3.496589)**

R-squared (R^2) = 0.994790

Adjusted R-squared (R^2) = 0.988278

F-statistic = 152.7554

Durbin-Watson (D.W.) = 2.869649

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t-statistic

**มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

***มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ได้แก่ ระดับรายได้ประชาชาติต่อหัว ซึ่งมีความสำพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนโฮสต์ที่เพิ่มขึ้น โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยล่ะ 99 จำนวนการจดโดเมนภายใต้ .th และจำนวนประชากรในประเทศไทยมีความสำพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับโฮสต์ที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยล่ะ 95 ส่วนจำนวนการจดทะเบียนนิติบุคคลกับปริมาณการจำหน่ายอุปกรณ์หรือสายเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยล่ะ 99 และ 95 ตามลำดับ

Albert Marcia (1988) ศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยเรื่องเรื่องการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศ (Sex) บทบาททางเพศ (Gender Role Identity) สถานภาพทางสังคมเศรษฐกิจ (Socioeconomic Status) กับความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer interest) เจตคติต่อคอมพิวเตอร์ (Computer Attitudes) ความมั่นใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Confidence) และประสบการณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Experience) โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 10 และ12 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในแคลิฟอร์เนียตอนใต้ การวิจัยพบว่า

1. สถานภาพทางสังคมเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับความสนใจ ความมั่นใจ และประสบการณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้มีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นในอนาคต

2. เพศ และบทบาททางเพศ ทั้งเพศชายและหญิงมีความสัมพันธ์กับความมั่นใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

3. ความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงมีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อคอมพิวเตอร์ และเพศชายจะมีเจตคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์มากกว่าเพศหญิง โดยมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย