บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ในบทนี้เป็นการนำเสนอวรรณกรรมในอดีตที่เกี่ยวข้องเพื่อชี้ให้เห็นถึงการศึกษาหรือสำรวจในเรื่องเกี่ยวกับพฤติกรรมการรอแสดงผล (Response Time) พฤติกรรมการรอแสดงผลบนระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ระยะเวลาเวลารอ (Waiting Time) ผลลัพธ์ของผู้ใช้งาน การใช้ข้อมูลป้อนกลับในบริบทต่าง ๆ ผลกระทบต่อความล่าช้าในการทำงานบนเว็บไซต์ และผลกระทบของรูปแบบของเมนูต่อผู้ใช้งานระบบ ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี สาระสำคัญ งานวิจัยในอดีต โดยผู้วิจัยได้รวบรวมนำมารายงานให้เห็นถึงความเป็นไป บทสรุป ข้อจำกัด รวมถึงข้อมูลจากการวิจัยต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ซึ่งจะช่วยให้การศึกษาครั้งนี้คลี่คลาย

2.2 พฤติกรรมการรอแสดงผล (Response Time)

Nielsen (1994) ได้ศึกษาความสามารถการใช้งานได้ของระบบ (Usability) และพบว่าระบบใดๆ ที่พัฒนาขึ้นมานั้นจะต้องออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้งานกับระบบได้ง่ายและจดจำคำสั่งต่างๆ ในระบบให้น้อยที่สุด และเมื่อผู้ใช้กลับมาใช้งานในครั้งต่อไปจะสามารถใช้งานกับระบบนั้นได้ทันทีโดยใช้เวลารื้อฟื้นคำสั่งต่างๆน้อยที่สุด แสดงถึงการพยายามที่จะออกแบบระบบให้ผู้ใช้ทุกคนใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดจนเกิดเป็นความคุ้นเคย ความคุ้นเคยในการทำงานกับระบบนั้น ๆ ส่งผลต่อคาดหวังในการใช้งานกับระบบครั้งต่อไปว่า ระยะเวลาในการแสดงผลของระบบนั้นสมควรที่จะใกล้เคียงกับครั้งก่อนที่ได้ใช้งานระบบนั้น ถ้าระยะเวลาในการแสดงผลมากเกินจากที่ผู้ใช้คาดหวัง ผู้ใช้จะรู้สึกว่าระบบนั้นช้า และมีทัศนคติที่ไม่ดีกับระบบ ดังนั้นประสบการณ์กับระบบมีผลต่อความรู้สึกว่าระบบทำงานช้าหรือเร็ว เช่น ระบบที่ผู้ใช้เคยมีประสบการณ์ว่าเป็นระบบที่ช้า การคาดหวังกับระบบใหม่ในระยะเวลาแสดงผลอาจจะต่ำกว่าผู้ใช้ที่เคยทำงานกับระบบที่เร็วกว่าก็เป็นได้ หรืออาจจะแล้วแต่ตัวบุคคลด้วยว่าเป็นคนที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีเพียงใด แต่เมื่อเกิดปัญหากับผู้ใช้ในขณะที่ใช้งานระบบขึ้นมานั้นอาจจะทำให้พฤติกรรมของผู้ใช้ที่มีต่อระบบนั้นเปลี่ยนไปได้ (ศุภางค์ ตรีปัญญา, 2548)

Wickelgren (1977) กล่าวว่า เมื่อระยะเวลาในการตอบสนองเพิ่มมากขึ้น ผู้ใช้จะสั่งงานกับระบบมากขึ้นหากระบบยังไม่แสดงผลลัพธ์ออกมา และอาจเพิ่มความกังวลแก่ผู้ใช้ ยังผลให้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงความคิดหรือขั้นตอนการทำงานไป จนอาจทำให้ข้อผิดพลาดในการทำงานเพิ่มมากขึ้น และเมื่อระยะเวลาในการตอบสนองของระบบสั้น ผู้ใช้อาจเกิดความประมาท เนื่องจากระบบ

ตอบสนองเร็วการทำงานก็จะรวดเร็วตามไปด้วย จึงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานมากกว่าการทำงานกับระบบที่ตอบสนองช้า

ในขณะที่ระบบสามารถแสดงผลลัพธ์ได้เร็วอาจทำให้ประสิทธิภาพของงานออกมาดี แต่ต้องคำนึงถึงประเด็นที่ว่าการทำงานที่เร็วเกินไปนั้นทำให้เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานได้ทำนองเดียวกับการทำงานของนักเขียนโปรแกรม ซึ่งนักเขียนโปรแกรมต้องใช้หน่วยความจำระยะสั้นในการเขียนโปรแกรม ดังนั้นจึงต้องการการตอบสนองจากระบบที่รวดเร็ว แต่ถ้าการตอบสนองจากระบบเร็วเกินไปอาจทำให้นักเขียนโปรแกรมไม่ทันคิดหรือตัดสินใจโดยขาดความรอบคอบอาจส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานได้ (พรเพชร ซึงดีพร้อม, 2546) ทั้งนี้ Dannenbring (1983) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพฤติกรรมของโปรแกรมเมอร์กับระยะเวลาการแสดงผล โดยแบ่งหน่วยทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือผู้ที่ใหม่กับการเขียนโปรแกรม และกลุ่มที่สองคือผู้ที่มีประสบการณ์กับการเขียนโปรแกรม โดยให้ทั้งสองกลุ่มนี้แก้ปัญหาโปรแกรมภาษาเบสิกจำนวน 25 บรรทัด ทั้งนี้ได้กำหนดเวลาในการตอบสนองของระบบที่เปลี่ยนจาก 0 วินาทีเป็น 5 วินาที และจาก 5 วินาทีเป็น 10 วินาที ผลที่ได้คือเวลาในการแก้ไขของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 พฤติกรรมการรอแสดงผลบนระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)

ด้วยการพัฒนาด้านความเร็วของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และความสามารถของการส่งข้อมูลอาจทำให้ตัวแปรด้านระยะเวลาในการตอบสนอง (Response Time) และประสิทธิภาพของระบบถูกมองข้ามไป ตัวแปรดังกล่าวข้างต้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากระยะเวลาในการตอบสนอง (Response Time) ได้ถูกกำหนดเป็นตัววัดค่าความสามารถใช้งานได้ของระบบ (Usability) (Goodwin, 1987; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1991; Shneiderman, 1998) และจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้ใช้งานและผู้พัฒนาระบบยังคงประสบกับปัญหาเรื่องระยะเวลาในการตอบสนอง เช่น ผู้พัฒนาเว็บไซต์ได้ประสบปัญหาเรื่องระยะเวลาในการตอบสนองเมื่อกราฟฟิก (Graphic) บนเว็บเพจมีขนาดใหญ่ โดยผู้พัฒนาเว็บไซต์พยายามปรับแก้ปัญหานี้ ด้วยการใช้กราฟฟิกที่มีขนาดเล็กลง แต่วิธีการแก้ปัญหาเช่นนี้ไม่ใช่การแก้ปัญหาในระยะยาว เนื่องจากการใช้อินเตอร์เน็ตและธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันมากขึ้นเรื่อยๆ และเครือข่ายในการส่งข้อมูลก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย (Hannon, 1997) เว็บไซต์โดยส่วนมากจะถูกออกแบบโดยไม่คำนึงถึงการออกแบบเพื่อจัดการขนาดของข้อมูลในเว็บให้เหมาะสมกับความสามารถในการรับส่งข้อมูล (Berst, 1997)

ดังนั้นผู้ออกแบบระบบควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบที่มีระยะเวลา

การตอบสนองรวดเร็ว โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ เช่น เทคนิคในการเขียนเว็บไซต์ ราคา ความซับซ้อนของงาน ความคาดหวังของผู้ใช้ ความเร็วของการปฏิบัติงาน หรืออัตราข้อผิดพลาด นอกจากปัจจัยเหล่านี้ยังมีอีกปัจจัยนึงที่ซับซ้อนมากคือ ผลกระทบของความแตกต่างของบุคลิกในแต่ละบุคคล ความเหนื่อยล้าของผู้ใช้ ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ ประสบการณ์ที่มีต่องาน และการกระตุ้นให้ทำงาน (พรเพชร ซึงดีพร้อม, 2546)

นักวิจัยส่วนหนึ่งได้ศึกษาทัศนคติในด้านความคาดหวังที่มีต่อการแสดงผลของเว็บไซต์ โดยมีงานวิจัยเกี่ยวกับการคาดการณ์ระยะเวลาประมวลผลของเว็บไซต์ เช่น Weinberg (1981) ให้หน่วยทดลองดาวน์โหลดข้อมูลโดยบอกกับหน่วยทดลองทั้ง 2 กลุ่มว่าระบบจะให้แสดงผลภายในเวลา 5 และ 10 วินาที และให้หน่วยทดลองคาดการณ์เวลาที่รอการแสดงผล แต่ความจริงแล้วระบบจะมีระยะเวลาการแสดงผลที่เท่ากันคือ 7.5 วินาที ผลการทดลองพบว่า หน่วยทดลองในกลุ่มที่บอกว่าจะแสดงผลภายในเวลา 5 วินาทีนั้นได้คาดการณ์เวลาในการรอโดยเฉลี่ยออกมาเท่ากับ 5.6 วินาที แต่ในกลุ่มที่บอกว่าจะแสดงผลภายในเวลา 10 วินาทีนั้นได้คาดการณ์เวลาในการรอโดยเฉลี่ยออกมาเท่ากับ 8.66 วินาที

นอกจากนี้การวิจัยตัวแปรทัศนคติในด้านความคาดหวังที่มีต่อระบบนั้นยังครอบคลุมประเด็นความพึงพอใจที่มีต่อการแสดงผลของเว็บไซต์ Shneiderman (1998) กล่าวว่าระบบที่มีการตอบสนองที่ยาวนานผลนานอาจเป็นสาเหตุทำให้ความพึงพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้ลดลงและประสิทธิภาพการทำงานของผู้ใช้ต่ำลงด้วย และยังอาจทำให้ผู้ใช้เปลี่ยนใจแวะไปชมเซ็บไซต์อื่น (Ranganathan, 2002)

ด้วยปัญหาต่าง ๆ อันเกิดจากความล่าช้าในการแสดงผลในเว็บไซต์นั้นทำให้นักวิจัยจำนวนหนึ่งได้พยายามศึกษาถึงสาเหตุของความล่าช้าในการแสดงผลบนเว็บไซต์นั้นว่าเกิดจากสาเหตุอะไร Rose และคณะ (2001) กล่าวว่าความล่าช้าของเว็บไซต์เป็นผลจากหลายสาเหตุ ในเรื่องเกี่ยวกับการประมวลผล หรือเกี่ยวกับสายส่งสัญญาณ (Bandwidth) สอดคล้องกับ Nielsen (1997) ที่จำแนกสาเหตุของความล่าช้าของการแสดงผลในเว็บไซต์ว่ามาจาก (1) ความเร็วของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) (2) ความเร็วของเบราเซอร์ (Browser) หรือ (3) ความเร็วของระบบอินเตอร์เน็ต ทั้งนี้สาเหตุเหล่านี้เป็นสิ่งที่เชื่อมโยงถึงกัน ถ้าหนึ่งในปัจจัยที่กล่าวมานั้นมีความล่าช้าขึ้นมาจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการแสดงผลโดยรวมที่จะเพิ่มขึ้นตามความล่าช้านั้นทันที นอกจากนี้พรเพชร ซึงดีพร้อม (2546) กล่าวว่าสาเหตุที่ทำให้การดาวน์โหลดเป็นไปอย่างล่าช้านั้นเกี่ยวกับ ขนาดไฟล์ (File) ที่ส่งระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และประสิทธิภาพของเครื่องผู้ใช้

ปัญหาความล่าช้าของการที่ผู้ใช้รู้สึกว่าต้องรอการแสดงผลลัพธ์ ได้รับการปรับแก้ในหลายประเด็น เช่น ความพยายามที่จะเพิ่มขนาดของสายส่งสัญญาณ (Bandwidth) แต่การปรับแก้ปัญหา

ทางเทคนิคทำนองนี้ ดูจะเป็นการแก้ปัญหาในเบื้องต้นเท่านั้น ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าระบบเกิดปัญหาการติดขัดลักษณะคอขวด คือเมื่อระบบอินเตอร์เน็ตมีความรวดเร็วมากขึ้น จะดึงดูดให้จำนวนผู้ใช้ที่ใช้บริการมีมากขึ้นเข้าไปอีก ทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องประมวลผลเพื่อแสดงเว็บเพจมากขึ้นอันเกิดจากการร้องขอจากผู้ใช้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ดังนั้นจำนวนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ดูเหมือนจะเพียงพอในตอนแรกนั้นกลับต้องเพิ่มมากขึ้น เช่น www.google.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ประเภทค้นหาข้อมูล (Search Engine) นั้นมีการใช้เครื่องเซิร์ฟเวอร์กว่า 10,000 เครื่องเพื่อทำให้เวลาในการค้นหามีความรวดเร็วมากที่สุด (Searchenginewatch, 2002) ซึ่งการลงทุนเช่นนี้อาจจะคุ้มค่ากับเว็บไซต์ที่มีศักยภาพในการลงทุนได้มาก แต่ใช่ว่าทุกเว็บไซต์จะสามารถทำได้เสมอไป

จากความเชื่อที่ว่าความล่าช้าของเว็บไซต์นั้นไม่สามารถขจัดออกไปได้ จึงทำให้นักวิจัยพยายามศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกและพฤติกรรมของผู้ใช้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น ความอดทนของผู้ใช้ต่อเว็บไซต์ที่มีความล่าช้า สาเหตุที่ผู้ใช้คาดว่าทำให้เกิดความล่าช้า ผลกระทบที่เกิดจากความล่าช้านั้น (Galletta et al, 2004) เป็นต้น เพื่อมาช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาที่ได้รายงานมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงทฤษฎี ทำความเข้าใจกับลักษณะพื้นฐานของมนุษย์ รวมถึงพฤติกรรมของมนุษย์ต่อระบบที่มีการแสดงผลในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหน่วยตัวอย่าง การกำหนดตัวแปรที่ต้องควบคุมในการทดลอง ซึ่งในหัวข้อต่อไปเป็นการศึกษาเพิ่มเติมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาเวลารอ (Waiting Time) ผลลัพธ์ของผู้ใช้งาน

2.4 ระยะเวลารอ (Waiting Time) ผลลัพธ์ของผู้ใช้งาน

Nielsen (1999) พบว่าความเร็วในการดาว์นโหลดเป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญที่สุดของการออกแบบเว็บไซต์ Nielsen (2000) ยังระบุ อีกว่าความต้องการความเร็วสูงของการดาวน์โหลดของผู้ใช้งานเว็บไซต์มีแนวโน้มมากขึ้นตามลำดับ อีกทั้ง Roes (1999) พบว่าระยะเวลาในการดาวน์โหลดเป็นหนึ่งในหกอุปสรรคที่สำคัญของระบบพาณิชย์อีเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) สอดคล้องกับงานของ Lightner (1996), Pitkow และ Kehoe (1996) และ Selvidge (1999, 2003) ที่สรุปว่าการรอเวลาดาวน์โหลดที่ใช้เวลานานเป็นปัญหาที่ผู้ใช้งานประสบมาตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน อีกทั้ง Nielsen (1999) ยังสำรวจพบว่า 84% ของเว็บไซต์ของบริษัทขนาดใหญ่นั้นมีระยะเวลาในการแสดงผลช้ามากเกินไป โดยเฉลี่ยแล้วเว็บเพจหน้าหนึ่ง ๆ ใช้เวลาในการดาวน์โหลดประมาณ 19 วินาทีบนระบบอินเตอร์เน็ตด้วย ISDN (Integrated Service Digital Network) และการศึกษานี้ของ Nielsen นั้นยังพบว่าผู้ใช้ไม่ได้รู้สึกดีหรือเห็นใจกับการรอคอยเท่าใดนัก แต่

การแสดงผลที่ล่าช้านั้นกลับยิ่งทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อมั่นในเว็บไซต์นั้นลงเรื่อย ๆ ถ้าเวลาที่ผู้ใช้รอนั้นนานมากจนเกินไป ผู้ใช้จะปิดเว็บไซต์นั้นไปเลย

และยังเป็นสิ่งที่ถกเถียงกันต่อไปว่าระยะเวลาในการดาวน์โหลดที่เหมาะสมควรจะเป็นเช่นใด (Bailey, 2001) โดย Nielsen (1997) เสนอว่าควรจะอยู่ภายในระยะเวลา 10 วินาที ในขณะที่งานวิจัยของ Zona (1999) เสนอแนะว่าควรจะเป็นเวลา 8 วินาที นอกจากนี้ Selvidge (1999, 2003) อธิบายเพิ่มเติมว่าไม่มีความแตกต่างในการรอของผู้ใช้งานระหว่างถ้าหากช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในช่วงของ 1 ถึง 20 วินาที แต่ความแตกต่างจะชัดเจนยิ่งขึ้นหากช่วงเวลาดังกล่าวมากกว่า 30 วินาทีขึ้นไป นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยอื่น ๆ เช่นงานของ Shneiderman (1984) ได้เสนอว่าช่วงเวลาดังกล่าวควรอยู่ภายใต้ระยะเวลา 2 วินาที และ งานของ Hoxmeier และ DiCesare (2000) เสนอว่าควรอยู่ภายในเวลา 12 วินาที

Galletta และคณะ (2002) สรุปจากผลงานการจากนักวิจัยหลายท่านข้างต้น ว่ายังคงมีความขัดแย้งกันอยู่มาก ทั้งนี้ Galletta และคณะ (2002) ยังได้ศึกษาและเสนอตัวเลขไว้ที่ 4 วินาที เป็นที่น่าสนใจเป็นอย่างมากจากที่ Chen (2002) เสนอว่าตัวเลขเฉลี่ยของผู้ใช้งานชาวอเมริกันที่มีการใช้งานอินเตอร์เน็ตโดยวิธีการโทร หรือไดอัลอัพ (Dial-up) ต้องใช้เวลาในการรอประมาณ 30 วินาทีเพื่อที่จะเปิดหน้าแรกของเว็บไซต์ที่ไม่เคยเปิดมากก่อน

ระยะเวลาในการดาวน์โหลดเป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น ประสิทธิภาพของเว็บเบราเซอร์ (Browser) ความเร็วของอินเตอร์เน็ต การใช้งานเครือข่ายในองค์กร ความหนาแน่นของการใช้งานที่เว็บไซต์ปลายทาง และสุดท้ายเกี่ยวกับโครงสร้างและรูปแบบของการเรียกและแสดงผลเว็บไซต์หน้านั้น ๆ (Fiona, 2004)

2.4.1 ระยะเวลาในการตอบสนองของระบบที่ผู้ใช้สามารถยอมรับหรือรอได้

เป็นเรื่องยากที่จะทราบว่าผู้ใช้สามารถอดทนรอต่อการตอบสนองของคอมพิวเตอร์ได้นานเท่าใด ก่อนที่ผู้ใช้จะไม่ต้องการรอ นักวิจัยส่วนหนึ่งได้พยายามหาคำตอบว่าระยะเวลาตอบสนองของคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานเท่าใดที่ผู้ใช้สามารถรอการตอบสนองของคอมพิวเตอร์ Nielsen (1993) ได้เสนอแนะไว้ว่า (1) เวลา 0.1 วินาที คือเวลาที่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่าระบบตอบสนองกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที (2) เวลา 1.0 วินาที เป็นระยะเวลาที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างไม่ติดขัดถึงแม้ว่าผู้ใช้งานสามารถรับรู้ได้ถึงความล่าช้าของระบบที่เกิดขึ้นในช่วงที่มากกว่า 0.1 วินาทีแต่น้อยกว่า 1.0 วินาที และ (3) 10 วินาที เป็นช่วงเวลานานที่สุดที่ผู้ใช้งานสามารถรอได้ แต่ถ้าเป็นช่วงเวลาที่มากกว่า 10 วินาที ผู้ใช้งานมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนไปเริ่มทำงานอย่างอื่นแทนในขณะที่รอให้การงานแรกสำเร็จ

นอกจากนี้ยังมีนักวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความอดทนของผู้ใช้งานในการตอบสนองจากการใช้งานเว็บไซต์ โดยสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 2.1 อย่างไรก็ดี Miller (1968) ได้แย้งว่าระยะเวลา 2 วินาที เป็นทฤษฎีของค่าจำกัดในความจำระยะสั้นของมนุษย์ ทั้งนี้ Miller (1968) พบว่าความจำระยะสั้นมีความสำคัญมากในการประมวลผลต่าง ๆ ของมนุษย์ ดังนั้นถ้าหากจะทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถรู้สึกถึงความหน่วงในการใช้งาน ระยะเวลาที่เหมาะสมคือ 2 วินาที Nielsen (1995) ยังเสริมอีกว่างานที่สำคัญมาก ๆ ไม่ควรจะให้ผู้ใช้งานรอเกิน 1 วินาที และสำหรับงานอื่น ๆ นั้นสามารถเพิ่มระยะเวลารอได้ถึงไม่เกิน 10 วินาที (Nielsen, 1993) สำหรับ Miller (1968) นั้นอธิบายว่าสำหรับงานที่มีความล่าช้าในการแสดงผลถึง 10 วินาที จะไม่สามารถใช้การกับงานที่ต้องมีการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องได้

ตารางที่ 2.1 แสดงผลสรุปที่ได้จากการศึกษางานวิจัยในอดีตซึ่งเกี่ยวข้องกับความอดทนในการรอของผู้ใช้งาน

นักวิจัย	ผลการวิจัย
Miller (1968)	ความล่าช้า 2 วินาที เป็นช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับความจำระยะสั้นของมนุษย์
Nielsen (1993, 1995, 1996)	ความล่าช้า 0.1 วินาที เป็นระยะเวลาที่ผู้ใช้ไม่รู้สึกถึงความล่าช้า ความล่าช้า 1.0 วินาที เป็นระยะเวลาที่ผู้ใช้งานได้โดยไม่รู้สึกมีการติดขัดด้านความเร็วในการใช้งาน ความล่าช้า 10 วินาที เป็นระยะเวลาที่สามารถรอได้ของผู้ใช้งาน
Shneiderman (1984)	ความล่าช้า 2 วินาทีเป็นช่วงเวลาที่ที่มากที่สุดที่สามารถรอได้ของผู้ใช้งาน
Miller (1968)	ความล่าช้า 2 วินาที เป็นช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับความจำระยะสั้นของมนุษย์

Shneiderman (1984) แนะนำว่าระยะเวลาในการตอบสนองของงานออนไลน์ควรอยู่ที่ 2 วินาที และยังขัดแย้งกับงานวิจัยของ Youman ที่กล่าวไว้ว่าผู้ใช้งานจะเปลี่ยนจากการสามารถอดทนรอได้เป็นไม่สามารถรอได้ภายในระยะเวลา 2 วินาที

ถึงแม้ว่าผลกระทบของระยะเวลาในการตอบสนองนั้นได้มีการศึกษาทั้งในส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้นทางและเครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางแล้ว แต่มีผลงานส่วนน้อยเท่านั้นที่ได้ศึกษาเฉพาะในประเด็นของอินเตอร์เน็ตและ WWW ดังนั้นในส่วนต่อไปจึงเป็นการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับระยะเวลาที่ผู้ใช้งานสามารถรอได้ในการใช้งานเว็บไซต์

2.4.2 ระยะเวลาในการตอบสนองที่ผู้ใช้สามารถยอมรับจากการทำงานบนเว็บไซต์

ระยะเวลาที่ผู้ใช้สามารถรอได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ประสบการณ์ของผู้ใช้งานระบบ อายุของผู้ใช้งาน ความแตกต่างส่วนบุคคลของผู้ใช้งาน (Individual user's characteristics) ชนิดของงาน ความคาดหวังของเนื้อหาของเว็บไซต์ และข้อมูลที่แสดงระยะเวลาในการรอ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอื่นๆ ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับความสามารถในการรอของผู้ใช้งาน (Fiona, 2004) ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงผลสรุปที่ได้จากการศึกษางานวิจัยในอดีตซึ่งเกี่ยวข้องกับความอดทนรอในการดาวน์โหลดของเว็บไซต์

นักวิจัย	ผลการวิจัย
Ramsey และคณะ (1998)	ความล่าช้า 41 วินาทีคือช่วงเวลาที่ผู้ใช้งานถือว่านานเกินไป
Selvidge (1999)	ความล่าช้า 30 วินาที เป็นเวลาที่ผู้ใช้งานมองว่ามีผลกระทบต่อประสิทธิภาพ (Performance) และก่อความไม่พอใจให้กับผู้ใช้งาน
Nielsen (1995, 1996)	ความล่าช้า 15 วินาที เป็นช่วงเวลาที่สามารถยอมรับได้ในการแสดงหน้าเว็บไซต์
Hoxmeier และ DiCesare (2000)	ความล่าช้า 12 วินาที มีผลทำให้ความพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้งานลดลง
Galletta และคณะ (2002)	ความล่าช้า 4 วินาทีมีผลต่อประสิทธิภาพ (Performance) และความตั้งใจทางพฤติกรรม (Behavioral Intentions) ของผู้ใช้งาน และจะส่งผลต่อความรู้สึกเช่นเดียวกันไปจนความหน่วงเพิ่มเป็น 8 วินาที

Ramsay และคณะ (1998) พบว่าในการแสดงหน้าเว็บที่มีความล่าช้าระหว่าง 2 วินาที ถึง 2 นาที จะมีผลอย่างมากต่อความรู้สึกของผู้ใช้งาน และผลการวิจัยยังชี้อีกว่าหน้าเว็บไซต์ที่สามารถแสดงผลได้เร็วจะได้รับความสนใจจากผู้ใช้งานมากกว่าหน้าเว็บไซต์ที่แสดงผลช้ากว่า นอกจากนี้ยังระบุว่า ความล่าช้าที่ 41 วินาทีเป็นเวลาที่ผู้ใช้งานสามารถยอมรับได้ ในขณะเดียวกันผลงานวิจัยของ Selvidge (1999) กลับขัดแย้งกับงานผลการวิจัยของ Ramsay และคณะ (1998) ข้างต้น งานดังกล่าวเสนอว่าระยะเวลาที่ยอมรับได้ควรอยู่ที่ 30 วินาที จากการศึกษาพบว่า ผลกระทบของความหน่วงที่ 1, 30 และ 60 วินาที สามารถส่งผลกระทบอย่างชัดเจนต่อผู้ใช้งานทั้งในด้านประสิทธิภาพและความสามารถในการรอ

Nielsen (1995, 1996) พบว่าผู้ใช้งานสามารถที่จะรอได้ถึง 15 วินาทีเพื่อดาวน์โหลดแฟ้มบนเว็บไซต์ ถึงแม้ว่าค่าดั้งเดิมในการรอของมนุษย์อยู่ที่ 10 วินาที แต่ Miller (1968) และ Nielsen (1993, 1997) กล่าวไว้ว่า ระยะเวลาในการรอสามารถยืดไปถึง 15 วินาทีได้หากว่าผู้ใช้งานได้รับการฝึกฝนให้อดทนได้มากขึ้น

Hoxmeier และ DiCesare (2000) ยังได้แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าของระยะเวลาในการตอบสนองของระบบ ที่ 0, 3, 6, 9, 12 วินาที ต่อความสามารถในการรอของผู้ใช้งานโดยโปรแกรมที่ติดตั้งในเบราเซอร์ (Browser) ผลการทดลองชี้ว่าความพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้งานจะลดลงเมื่อเวลาในการรอเพิ่มขึ้น และความอดทนรอมีขีดจำกัดอยู่ที่ 12 วินาที Galletta และคณะ (2002) ทดสอบความล่าช้าที่ 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วินาที
ผลจากการทดลองชี้ว่าประสิทธิภาพ (Performance) และความอดทนของผู้ใช้งานจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาทีหรือมากกว่านั้น และจะลดลงไปอีกเมื่อผ่านวินาทีที่ 8 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสามารถในการอดทนรอของผู้ใช้งานจะอยู่ที่ประมาณ 4 วินาที

จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถสรุปได้ว่าตัวเลขทั้งหมดจากงานวิจัยในอดีตยังไม่สามารถยืนยันตัวเลขที่ชัดเจนเกี่ยวกับค่าที่สามารถรับได้ และเหมาะสมเกี่ยวกับระยะเวลาในการรอของผู้ใช้งาน และไม่มีหลักฐานใดที่สนับสนุนตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งที่จะสามารถนำมาเป็นมาตรฐานได้ จึงเป็นคำถามที่งานชิ้นนี้ต้องการเติมเต็ม

2.4.3 ผลกระทบของการใช้ข้อมูลป้อนกลับต่อระยะรอประมวลผล

หนึ่งในสิบของ Usability Heuristics ของ Nielsen (1993) คือความสามารถในการตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ หลักของกฎข้อนี้คือ ระบบควรจะแจ้งผู้ใช้งานเกี่ยวกับสถานะการทำงานของระบบที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาที่เหมาะสม การที่ระยะเวลาในการรอของผู้ใช้งานที่นานขึ้น จะส่งผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้งาน เช่น ความกระวนกระวาย (Guynes, 1988)

Katz และคณะ (1991), Taylor (1994), Hui และ Tse (1996) ได้รายงานว่าความรู้สึกที่ไม่ดีของผู้ใช้งานต่อระยะเวลารอประมวลผลนั้น สามารถเปลี่ยนไปในทางที่ดีได้ หากว่าสามารถจัดการส่วนที่ต้องรอเวลาดังกล่างอย่างเหมาะสม เป็นต้นว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ที่บอกของสถานะของการประมวลผล (Progressive Bar) แก่ผู้ใช้งานในขณะที่รอจนกว่างานจะเสร็จ

ทฤษฎีการจัดการทรัพยากรระบบถูกคิดค้นโดย Zakay และ Hornik (1991) ได้กล่าวว่า การใช้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ต่อผู้ใช้งานนั้นอาจจะเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ใช้งานได้ โดยอธิบายเพิ่มเติมว่าแต่ละหน่วยของเวลาจะถูกแสดงให้ผู้ใช้งานทราบและจะทำให้ความจดจ่อของผู้ใช้งานในการรอคอยลดลง Gilliland (1946), Katz (1991) และ Taylor (1994) ยังสนับสนุนด้วยว่าวิธีการดังกล่าวจะมีส่วนช่วยให้ความสามารถในการรอคอยของผู้ใช้งานมีเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ Miller (1968) และ Jacko (2000) ได้เสนอว่า ข้อมูลป้อนกลับจะช่วยผ่อนคลายความรู้สึกว่าต้องรอ แต่มีงานวิจัยบางงานที่ไม่สามารถยืนยันได้ว่าการใช้หรือไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับมีผลกระทบต่อการรับรู้ถึงความล่าช้า ศุภางค์ ตรีปัญญา (2548) พบว่าการใช้หรือไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับไม่มีผลกระทบต่อการรับรู้ถึงความล่าช้า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการทดลอง ขณะที่กำลังดำเนินการ แม้จะต้องรอนาน และบางคนเริ่มกระวนกระวาย แต่เมื่อต้องรอต่อไป หน่วยตัวอย่างจึงพยายามฆ่าเวลาด้วยกิจกรรมบางอย่าง เช่น การกรอกข้อมูลแบบสอบถามขณะรอ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้หน่วยตัวอย่างไม่รับรู้ถึงความล่าช้าของระบบ

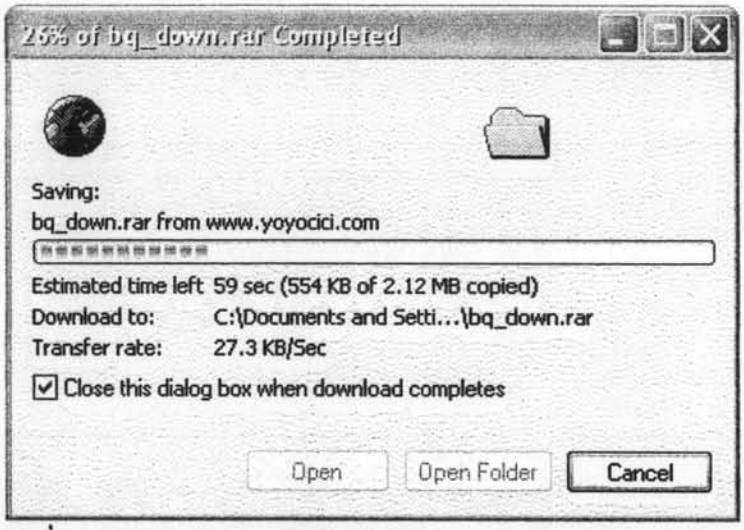
งานวิจัยส่วนหนึ่งพยายามหาคำตอบว่า ระยะเวลาเท่าใดที่ระบบควรมีข้อมูลป้อนกลับ Miller (1968) ได้ศึกษาระยะเวลานานที่สุดที่ผู้ใช้ไม่ทันได้รับรู้ถึงความล่าช้าและเสนอว่าระยะเวลา 2 วินาทีเป็นระยะเวลาที่ผู้ใช้สามารถรอการแสดงผลลัพธ์โดยไม่รู้สึกถึงความล่าช้า แต่การทดลองต่อมาเกี่ยวกับระยะเวลา 2 วินาทีนี้กลับยืนยันว่าผู้ใช้สามารถอดทนได้เพียง 1 วินาทีโดยไม่รับรู้ถึงความล่าช้า (Card และคณะ, 1983) หากเกิน 1 วินาทีแต่ไม่เกินสิบวินาที ผู้ใช้จะรับทราบถึงความล่าช้าแต่ยังสามารถทน (Tolerate) ได้หากระบบยังสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ภายใน 10 วินาทีนี้ และการใช้ข้อมูลป้อนกลับยังไม่จำเป็น แต่ถ้าระบบยังไม่สามารถแสดงผลลัพธ์ได้ และเกิดความล่าช้าอย่างต่อเนื่องเกิน 10 วินาที ระบบจะต้องนำเสนอข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้ใช้รับทราบความเป็นปกติของการประมวลผลที่ล่าช้าออกไป การไม่เสนอข้อมูลป้อนกลับจะทำให้ผู้ใช้กระทำการใดๆ ที่คาดเดาได้ยาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภางค์ ตรีปัญญา (2548) ที่ศึกษาพบว่า ระบบที่มีระยะเวลาการแสดงผลมากกว่า10 วินาที ควรให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อบอกสถานะว่าระบบยังทำงานปกติ และการให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นอาจช่วยให้ผู้ใช้มีความอดทนต่อการรอประมวลผลของระบบได้มากขึ้น

2.5 การใช้ข้อมูลป้อนกลับในบริบทต่าง ๆ

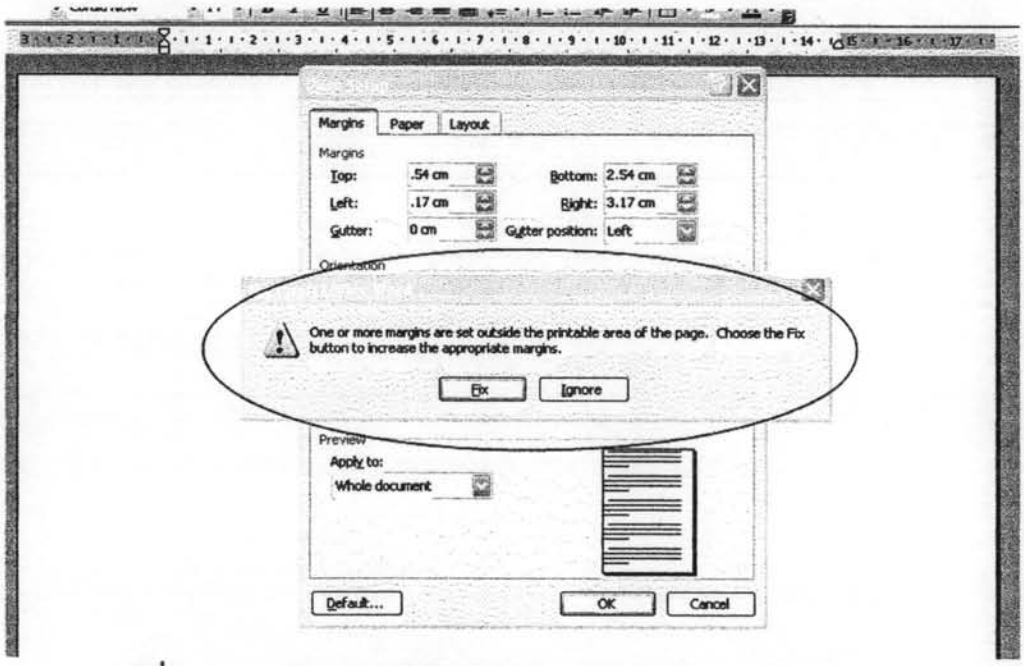
ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบสารสนเทศได้ดี หากในขณะที่กำลังทำงานได้รับข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ของการปฏิบัติงานของระบบ ระบบจะยิ่งมีความสามารถใช้งานได้ที่เหมาะสมขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่มีปัญหา ถ้ามีการตอบกลับพร้อมมีคำแนะนำเพื่อแก้ปัญหานั้น (Norman, 1988)

ลักษณะข้อมูลป้อนกลับของระบบหนึ่งๆ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการประมวลผลนั้นๆ นักวิชาการทางสารสนเทศ (Shneideman, 1998; Nielsen, 1993) แนะนำว่าถ้าผู้พัฒนาระบบมั่นใจว่าการประมวลผลของระบบใช้เวลาไม่เกิน 1 วินาที ระบบอาจไม่ต้องแสดงข้อมูลป้อนกลับเพิ่มเติมนอกจากแสดงผลลัพธ์ (Output) ของการประมวลผลปกติให้ผู้ใช้รับทราบ ถ้าการประมวลผลใช้ระยะเวลานานกว่า 1 วินาที แต่ไม่มากกว่า 10 วินาที ผู้ใช้จะเริ่มรับทราบว่าการประมวลผลใช้เวลา (Takes time) และเริ่มอาจรู้สึกกังวลไม่แน่ใจว่าระบบยังคงทำงานอยู่หรือมีข้อขัดข้องและหยุดทำงานไปแล้ว อย่างไรก็ตาม Shneideman (1998) เสนอว่า ความกังวลดังกล่าวยังพอรับได้ถ้าการเสนอผลลัพธ์จะกระทำภายใน 10 วินาที ดังนั้นข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบอื่นจึงอาจยังไม่จำเป็น แต่กระนั้นถ้าการประมวลผลของระบบต้องใช้เวลาเกิน 10 วินาที การตอบกลับให้ผู้ใช้รับทราบ (Fully informed) ระหว่างเวลาของการประมวลผล เป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยทำให้ผู้ใช้รับทราบว่าระบบยังคงประมวลผลอยู่ตามปกติ และโปรดรอจนกว่าการประมวลผลจะแล้วเสร็จ

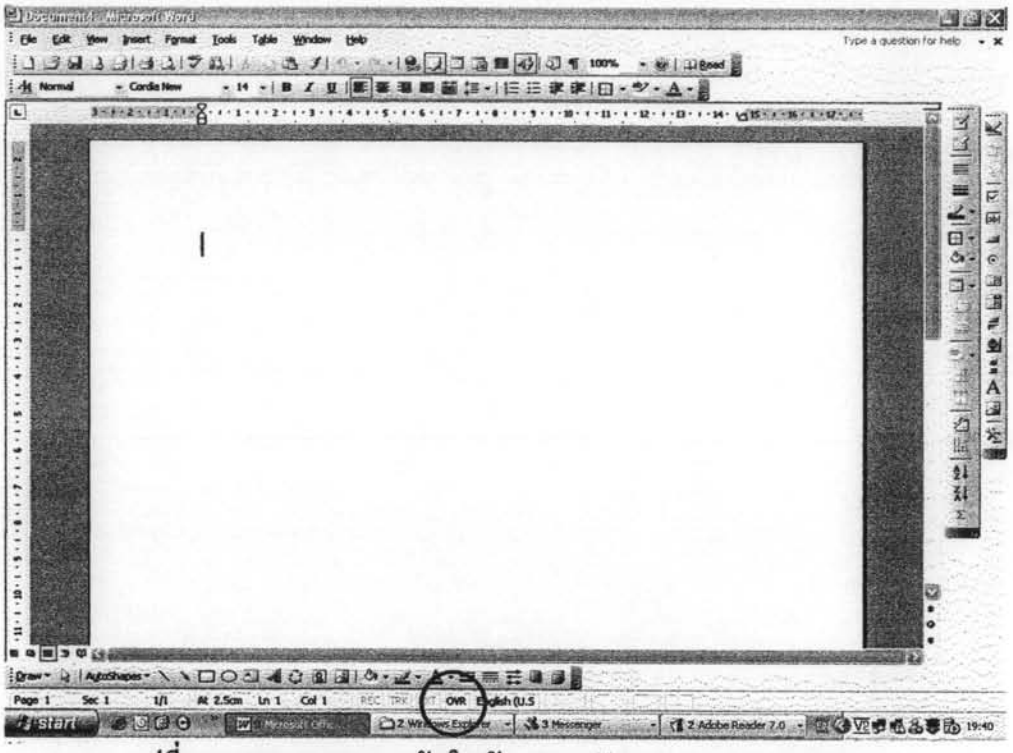
งานวิจัยในอดีตได้จำแนกรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ที่คอมพิวเตอร์แสดงผลต่อผู้ใช้งาน โดยชัชพงศ์ ตั้งมณี (2545) ได้จำแนกรูปแบบของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ตามระยะเวลาของการตอบกลับ (Persistence of Display) ได้สามรูปแบบ ดังนี้ (1) Low Persistent Feedback โดยที่ชัชพงศ์ ตั้งมณี (2545) ให้นิยามว่า คือข้อมูลป้อนกลับที่แสดงให้ผู้ใช้ทราบระหว่างช่วงการประมวลผล และเมื่อการประมวลผลเสร็จสิ้น ข้อมูลป้อนกลับนั้นจะยกเลิกไปโดยอัตโนมัติ ตัวอย่างดังในรูปที่ 2.1 (2) Medium Persistent Feedback โดยที่
ชัชพงศ์ ตั้งมณี (2545) ให้นิยามว่า คือข้อมูลป้อนกลับที่แสดงให้ผู้ใช้ทราบ กล่าวคือการประมวลผลหรือสถานะที่เปลี่ยนไปของระบบสารสนเทศ และยังคงแสดงบนจอคอมพิวเตอร์เช่นนั้นจนกว่าผู้ใช้จะยืนยัน (Acknowledge) ว่าได้รับทราบข้อมูลป้อนกลับนั้นแล้ว ตัวอย่างดังในรูปที่ 2.2 และ (3) High Persistent Feedback ชัชพงศ์ ตั้งมณี (2545) ให้นิยามว่า คือข้อมูลป้อนกลับที่ยืนยันทางเลือกใดๆ ของผู้ใช้ โดยที่การตอบกลับในรูปแบบนี้จะปรากฏอยู่บนจอภาพเพื่อเตือนผู้ใช้ตลอดเวลาจนกว่าผู้ใช้จะเปลี่ยนทางเลือก ตัวอย่างดังในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.1 แสดงการตอบกลับในลักษณะ Low Persistent Feedback

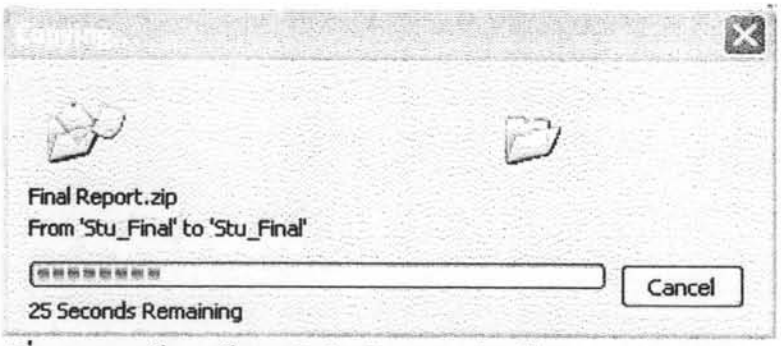


รูปที่ 2.2 แสดงการตอบกลับในลักษณะ Medium Persistent Feedback

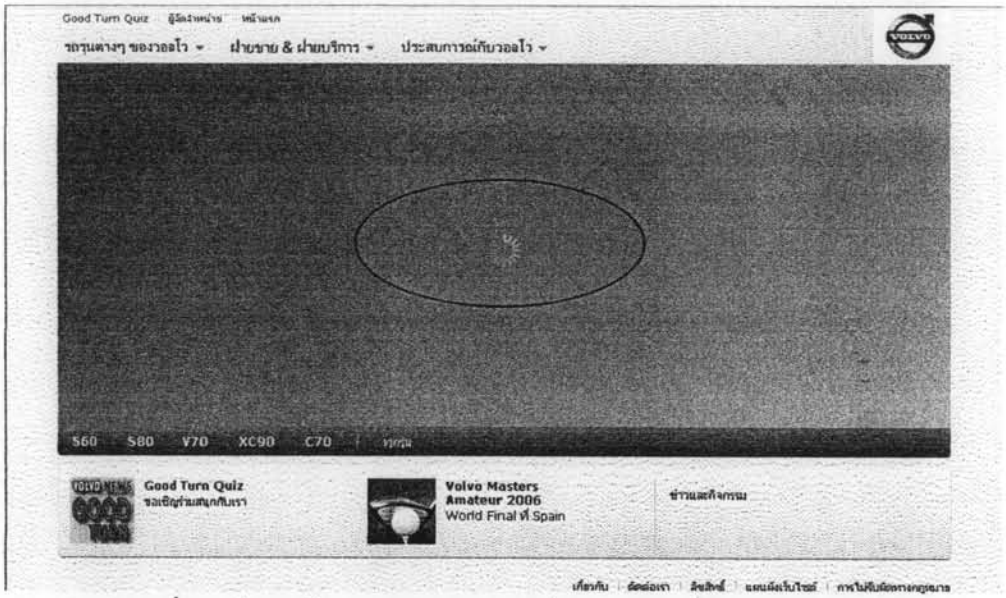


รูปที่ 2.3 แสดงการตอบกลับในลักษณะ High Persistent Feedback

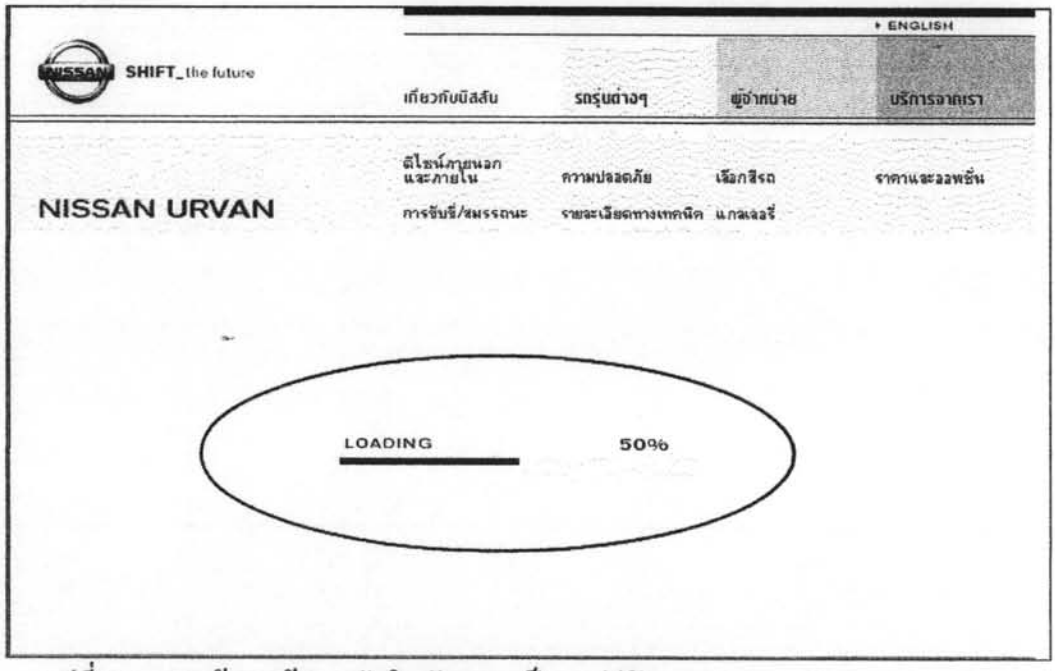
อีกทั้งศุภางค์ ตรีปัญญา (2548) ได้นำเสนอรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ โดยอ้างว่า ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) สามารถนำเสนอในลักษณะ (1) กล่องข้อความ (Message box) ตัวอย่างดังรูปที่ 2.4 หรือ (2) ภาพกราฟฟิกขณะรอการประมวลผล ซึ่งจะไม่บอกสถานะของการประมวลผลในขณะที่ระบบกำลังประมวลผลอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ ดังในรูปที่ 2.5 และ (3) ภาพกราฟฟิกบอกสถานะ (Progressive Bar) ของการประมวลผล โดยจะแสดงสถานะของการประมวลผลในขณะนั้นๆ แก่ผู้ใช้ ตัวอย่างดังในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.4 แสดงข้อมูลป้อนกลับในลักษณะกล่องข้อความ (Message box)



รูปที่ 2.5 ข้อมูลป้อนกลับในลักษณะเป็นกราฟฟิกที่ไม่บอกสถานะ



รูปที่ 2.6 แสดงข้อมูลป้อนกลับในลักษณะเป็นกราฟฟิกบอกสถานะ (Progressive Bar) ของการประมวลผล

2.6 ผลกระทบจากความล่าช้าในการทำงานบนเว็บไซต์

2.6.1 ความถูกต้องของการใช้งาน (Correctness)

เมื่อระบบมีความล่าช้า จะทำให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานโดยรวมนั้นล่าช้าไปด้วย และยังส่งผลกระทบต่อผลการปฏิบัติงานอีกด้วย นักวิจัยส่วนหนึ่งได้ยืนยันความสัมพันธ์ระหว่าง

ความล่าช้าของระบบกับประสิทธิภาพในการทำงานกับระบบ Shneiderman (1984) รายงานว่าในการทดลองที่ควบคุมให้เกิดความล่าช้าในการแสดงผล (Response Time) หากความล่าช้ามีระยะเวลานานขึ้นหรือระยะเวลาที่ต้องรอมากขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานจะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Goodman และ Spence (1982) ที่พบว่าการที่ระบบมีระยะเวลาการแสดงผลที่ช้าลง 50% จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบลดลงถึง 50% แต่ในบางงานวิจัย เช่น Yntema (1968) กล่าวว่า ระบบที่มีระยะเวลาการแสดงผลล่าช้านั้น จะทำให้ผู้ใช้ระบบทำงานอย่างระมัดระวังในการใช้ทรัพยากร และทำงานอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น อีกทั้ง Lambert (1984) ยังสนับสนุนคำกล่าวของ Yntema (1968) เพราะงานวิจัยของ Lambert (1984) พบว่าถ้าให้ผู้ใช้แก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดไว้ให้โดยให้แก้ไขกันเป็นทีมงาน ประกอบด้วย (1) ทีมงานที่แก้ไขปัญหากับระบบที่มีการตอบสนองเป็นเวลา 0.84 วินาที ใช้ระยะเวลาการแก้ไขปัญหาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 72 นาที และ (2) ทีมงานที่แก้ไขปัญหากับระบบที่มีการตอบสนองจากระบบเป็นเวลา 2.22 วินาที จะใช้เวลาแก้ไขปัญหาเพียงแค่ 54 นาทีเท่านั้น แต่เนื่องจากจำนวนเครื่องของทั้งสองทีมมีไม่เท่ากัน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทีมแรกใช้ทดลองนั้นเป็นเครื่องส่วนตัว 1 คนต่อเครื่อง แต่ทีมที่สองนั้นต้องใช้เครื่องร่วมกัน 1.8 คนต่อเครื่อง ผลการทดลองที่ออกมาดังกล่าวอาจเกิดจากทีมที่ใช้เครื่องส่วนตัวทดลองนั้นมีงานอื่นที่ต้องทำติดค้างในเครื่องทำให้ระยะเวลาการแสดงผลของเครื่องนั้นล่าช้า ซึ่งทีมที่ต้องแบ่งเครื่องทดลองนั้นจะไม่มีงานส่วนตัวอยู่ในเครื่องทำให้แก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้พรเพชร ซึงดีพร้อม (2546) ได้ศึกษาถึงผลการหน่วงเวลาการแสดงผลบนเว็บไซต์ที่มีผลต่อประสิทธิในการทำงานของผู้ใช้งานระบบ การทดลองจะให้หน่วยตัวอย่างทำแบบทดสอบตามโจทย์ที่กำหนดให้ โดยให้หน่วยตัวอย่างสืบค้นข้อมูลบนเว็บไซต์ที่มีการหน่วงเวลาแสดงผล ดังนี้ 0, 30 และ 45 วินาที ผลสรุปคือผู้ใช้ที่ใช้งานระบบที่มีการหน่วงเวลาการแสดงผลในระดับ 30 วินาทีจะไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของผู้ใช้ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้เท่ากับผู้ใช้ที่ใช้งานระบบที่ไม่มีการหน่วงเวลาการแสดงผล (0 วินาที) แต่การหน่วงเวลาในระดับ 45 วินาที จะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของผู้ใช้ลดลง

อีกทั้งศุภางค์ ตรีปัญญา (2548) ได้ศึกษาเพิ่มเติมจากงานวิจัยของ พรเพชร ซึงดีพร้อม (2546) โดยวัดค่าความถูกต้องของงานสืบค้นที่หน่วยตัวอย่างต้องทำผ่านฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น โดยระบบทดลองที่พัฒนาขึ้นนั้นจะหน่วงเวลาการแสดงผลเป็น 0, 10 และ 30 วินาที ผลการทดลองออกมาสอดคล้องกับการศึกษาของพรเพชร ซึงดีพร้อม (2546) โดยความล่าช้าในการแสดงผลไม่มีผลกระทบต่อความถูกต้องของการใช้งานฐานข้อมูล ไม่ว่าความล่าช้าจะเป็น 0, 10 หรือ 30 วินาที

จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นว่าความล่าช้าในการแสดงผลของระบบมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของผู้ใช้งาน หากความล่าช้าในการแสดงผลมีระยะเวลาเพิ่มมากขึ้นก็จะส่งผลให้ประสิทธิภาพของผู้ใช้ลดลง

2.6.2 การรับรู้ถึงความล่าช้าของระบบ (Perception of Delay)

งานวิจัยจำนวนหนึ่งที่พยายามหาคำตอบว่า การประมวลผลของระบบเป็นระยะเวลานานเท่าใด จึงทำให้ผู้ใช้รับรู้ถึงความล่าช้า ศุภางค์ ตรีปัญญา (2548) ได้ศึกษาว่าระยะเวลาเท่าใดที่หน่วยทดลองจะรับรู้ถึงความล่าช้า ผลการทดลองสรุปได้ว่าหากระบบแสดงผลล่าช้าไม่เกิน 10 วินาที การรับรู้ถึงความล่าช้าจะไม่แตกต่างกัน แต่ความล่าช้าที่ 30 วินาที จะทำให้การรับรู้ต่างกันจากไม่ล่าช้าหรือล่าช้าเพียง 10 วินาที ซึ่งงานวิจัยของศุภางค์ ตรีปัญญา (2548) นั้นได้สอดคล้องกับการศึกษาในอดีต Miller (1968) ได้ศึกษาระยะเวลานานที่สุดที่ผู้ใช้ไม่ทันได้รับรู้ถึงความล่าช้าและเสนอว่าระยะเวลา 2 วินาทีเป็นระยะเวลาที่ผู้ใช้สามารถรอการแสดงผลลัพธ์โดยไม่รู้สึกถึงความล่าช้า แต่การทดลองต่อมาเกี่ยวกับระยะเวลา 2 วินาทีนี้กลับยืนยันว่าผู้ใช้สามารถอดทนได้เพียง 1 วินาทีโดยไม่รับรู้ถึงความล่าช้า (Card, 1983) หากเกิน 1 วินาที แต่ไม่เกิน 10 วินาที ผู้ใช้จะรับทราบถึงความล่าช้าแต่ยังสามารถทน (Tolerate) ได้หากระบบยังสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ภายใน 10 วินาทีนี้

2.6.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ (Satisfaction)

ด้วยเหตุผลที่ว่าลูกค้าเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงลำดับแรกในการดำเนินธุรกิจ งานวิจัยในอดีตที่ผ่านมานั้นจึงศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติของผู้ใช้ระบบ (Attitude) ที่มีการแสดงผลล่าช้านั้น ซึ่งมีการศึกษาเรื่องนี้มาเป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็นการทดลอง การสำรวจ พบว่าทัศนคตินั้นบ่งบอกได้หลายความหมายไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึกพึงพอใจต่อระบบ คุณภาพของระบบ หรือความรู้สึกรับรู้ถึงการตอบสนองของระบบ (ศุภางค์ ตรีปัญญา, 2548)

ความล่าช้าในการตอบสนองของระบบ จะส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้ใช้และประสิทธิภาพของระบบ โดยส่งผลให้ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบลดลงและระบบจะมีประสิทธิภาพต่ำต่อการใช้งาน (Kuhnmann, 1989; Shneiderman, 1998) Galletta และคณะ (2004) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของความล่าช้าของการตอบสนองที่มีต่อทัศนคติ (Attitude) โดยทัศนคติของผู้ใช้ที่มีต่อระบบนั้น คือความพึงพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์ พบว่าความล่าช้าในการตอบสนองของระบบที่เพิ่มมากขึ้นนั้น จะส่งผลทำให้ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์ลดลง และความพึงพอใจของผู้ใช้ยังสามารถทำนาย (Predict) ความตั้งใจทางพฤติกรรม (Behavioral intensions) ของผู้ใช้ได้อีกด้วย โดยการทดลองในระบบที่มีระยะเวลาในการแสดงผล

เป็น 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วินาที ผลการทดลองพบว่าถ้าผู้ประกอบธุรกิจต้องการให้ผู้ใช้เว็บไซต์มีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์เพิ่มมากขึ้น ความล่าช้าในการแสดงผลของเว็บไซต์นั้น ไม่ควรเกิน 8 วินาที และงานวิจัยของ Hoxmeier และ Dicesare (2000) ที่ได้จำลองเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลขึ้นมาโดยให้หน่วยทดลองค้นหาข้อมูลในระบบที่มีการแสดงผล ณ เวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ 0, 3, 6, 9 และ 12 วินาที และสอบถามความพึงพอใจกับหน่วยทดลองพบว่าความพึงพอใจในระบบที่ไม่มีการหน่วงเวลานั้น มีความพึงพอใจสูงที่สุด ในช่วงเวลา 3 ถึง 9 วินาทีความพึงพอใจปานกลาง แต่เมื่อแสดงผล ณ เวลาที่ 12 วินาทีพบว่าความพึงพอใจเริ่มลดลง

แต่มีงานวิจัยบางงานที่ขัดแย้งกับงานวิจัยข้างต้น Rose (2000) ซึ่งในเบื้องต้นเชื่อว่าการที่ระบบมีการประมวลผลล่าช้าส่งผลอย่างมากต่อทัศนคติของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ โดยทำการทดลองในระบบที่มีระยะเวลาการแสดงผล 0, 5 และ 30 วินาที แต่เมื่อผลการทดลองออกมากลับพบว่าระยะเวลาในการแสดงผลที่มากขึ้น ไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติต่อผู้ใช้แต่ประการใด ซึ่งผลการทดลองที่ออกมานั้นไม่สอดคล้องกับความเชื่อเบื้องต้นของงานวิจัย

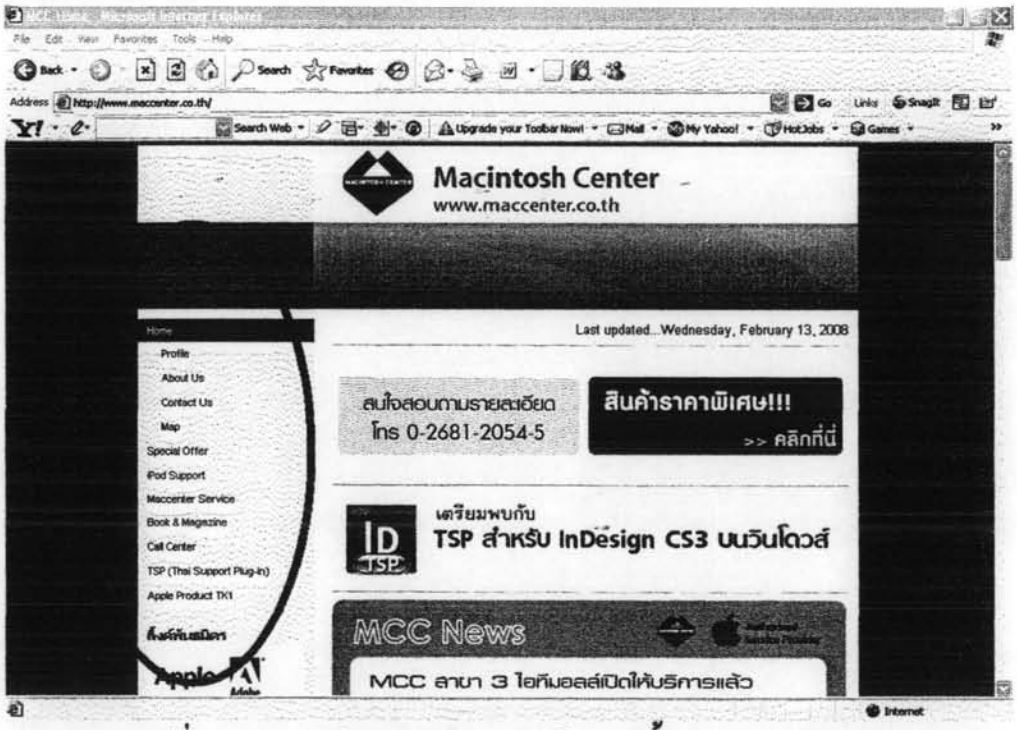
งานวิจัยอีกส่วนได้ยืนยันว่าความล่าช้าที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้ใช้ลดลง จนเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ใช้งานเลิกใช้งานเว็บไซต์นั้นและทำให้ผู้ใช้เปลี่ยนใจไปชมเว็บไซต์อื่น ปัญหาเหล่านี้ยังคงเป็นปัญหาหลักโดย Shneiderman (1998) ได้กำหนดปัญหานี้ไว้เป็นปัญหาที่สำคัญ แต่ IBM และ usability labs อื่น ๆ กลับไม่ได้รวมระยะเวลาการตอบสนองไว้เป็นตัวแปรที่ควรศึกษาในความสามารถการใช้งานระบบ การที่กลุ่มผู้วิจัยไม่ได้มุ่งประเด็นไปที่หัวข้อนี้ทำให้ข้อสรุปยังคลุมเครือ

ดังนั้นผู้พัฒนาเว็บไซต์ควรคำนึงถึงเรื่องระยะเวลาในการตอบสนองของเว็บไซต์แก่ผู้ใช้งานเพื่อทำให้ผู้ใช้หรือลูกค้าเกิดทัศนคติที่ดี ยังผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานกับเว็บไซต์ เมื่อผู้ใช้เกิดความพึงพอใจต่อเว็บไซต์นั้น ก็จะทำให้ผู้ใช้คนนั้นกลับมาเยี่ยมชมและใช้บริการอีกครั้ง ซึ่งคำกล่าวที่ว่านี้ได้จาก Venkatesh (2003) ที่พบว่าเว็บไซต์ที่ประสบความสำเร็จดังกล่าวนั้น จะมีลักษณะที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย หรือเป็นเว็บไซต์ที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้ บางงานวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติกับพฤติกรรมการกลับมาใช้บริการจากเว็บไซต์ใหม่นั้นมีความสัมพันธ์สูง (Kim & Hunter, 1993)

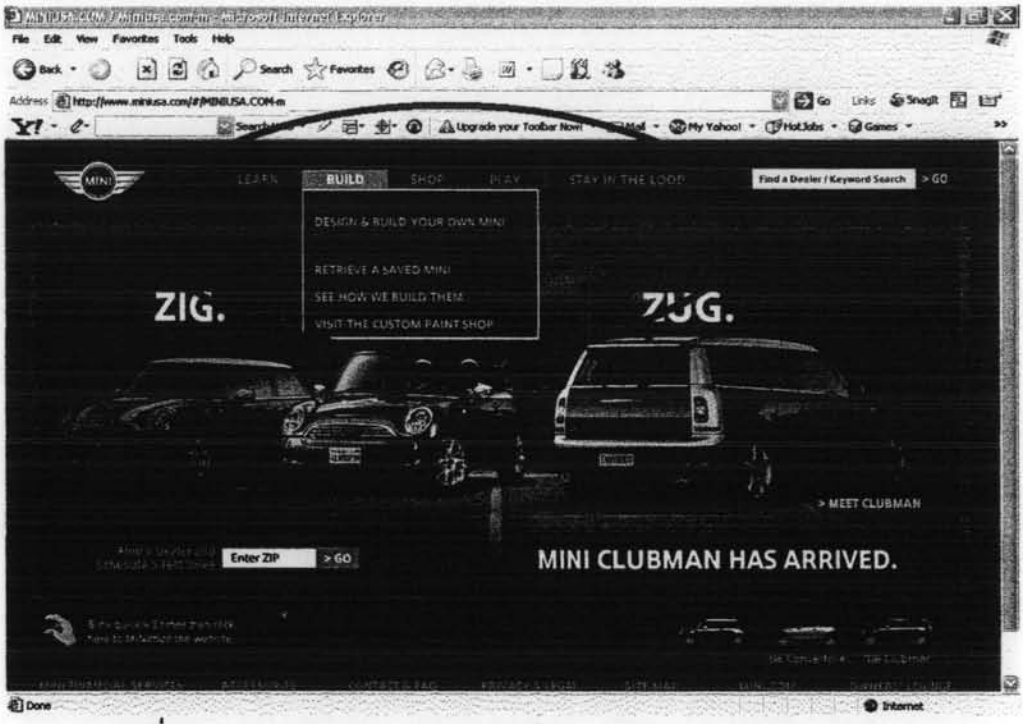
2.7 ผลกระทบของรูปแบบของเมนูต่อผู้ใช้งานระบบ

ในเว็บไซต์ขนาดใหญ่ การจัดข้อมูล การจัดหมวดหมู่ เป็นสิ่งที่สำคัญ การจัดหมวดหมู่อาจจะต้องมีหลายระดับ ทั้งหมวดใหญ่และหมวดย่อย เมนู (Menu) คือ สิ่งที่ช่วยให้ลูกค้าเข้าถึงข้อมูลและสินค้าได้อย่างสะดวก โดยรูปแบบการจัดวางเมนูสามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

(1) เมนูอินเด็กซ์ (Index Menu) คือ เมนูที่แสดงเมนูหลักและเมนูย่อยแก่ผู้ใช้ในคราวเดียว โดยผู้ใช้ไม่ต้องนำเมาส์ไปวางที่เมนู เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีลิงค์เป็นจำนวนมาก (2) เมนูแนวตั้ง (Vertical Menu) เมนูแนวตั้งเป็นเมนูแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้และพบเห็นได้ทั่วไปในเว็บไซต์ ส่วนใหญ่เมนูนี้จะถูกจัดวางในมุมบนซ้ายของหน้าจอเว็บไซต์ เนื่องจากผู้ใช้สามารถเห็นได้ง่าย ในเบื้องต้นเมนูแนวตั้งจะแสดงเฉพาะเมนูหลักเท่านั้น ผู้ใช้จะต้องนำเมาส์ไปวางที่เมนู เพื่อให้เมนูแสดงเมนูย่อย ดังรูปที่ 2.7 และ (3) เมนูแนวนอน (Horizontal Menu) เมนูแนวนอนเป็นเมนูอีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้ในเว็บไซต์ เนื่องจากใช้พื้นที่ของหน้าจอน้อย เมนูแนวนอนมักจะถูกจัดวางไว้ในส่วนบนสุดของเว็บไซต์ เนื่องจากผู้ใช้สามารถเห็นได้ง่าย เมนูแนวนอนจะแสดงเฉพาะเมนูหลัก เช่นเดียวกับเมนูแนวตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 2.8 (บุษบา กีรติไกรนันท์, 2549)



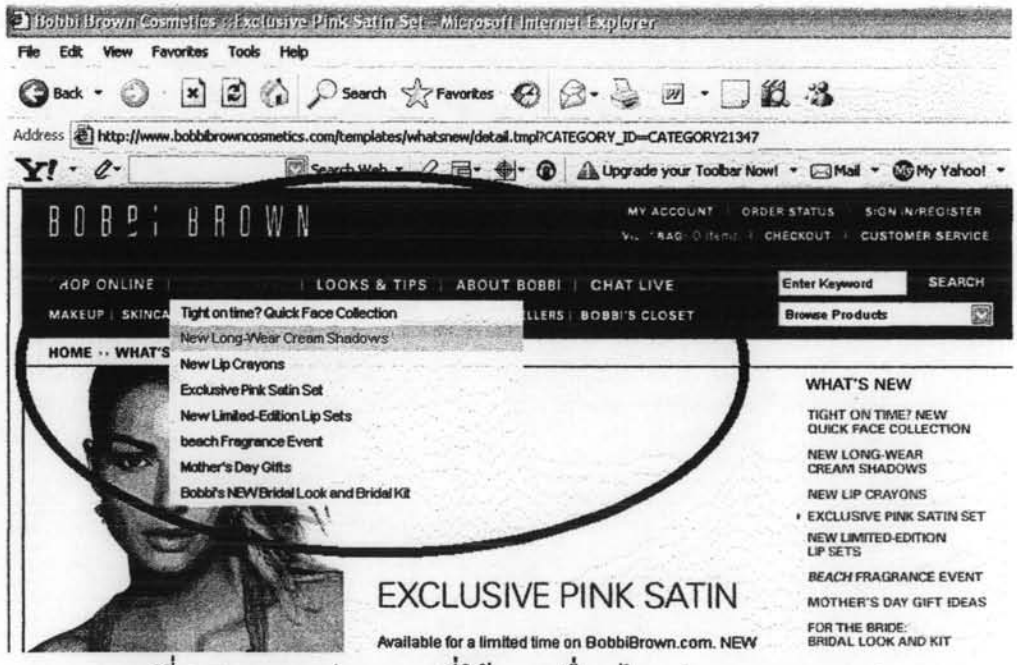
รูปที่ 2.7 แสดงรูปแบบการจัดวางเมนูในแนวตั้ง (Vertical Menu)



รูปที่ 2.8 แสดงรูปแบบการจัดวางเมนูในแนวนอน (Horizontal Menu)

นอกจากนี้รูปแบบของเมนูยังจำแนกได้เป็น ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animated Menu) และไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Static Menu) โดยเมนูที่ใช้ภาพเคลื่อไหว คือ เมนูที่ตอบสนองการเคลื่อนเมาส์ของผู้ใช้ เช่น ถ้าผู้ใช้นำเมาส์ไปบนเมนู ข้อความบนเมนูจะเคลื่อนไหว หรือสีของเมนูจะเปลี่ยนไปจากเดิม ดังรูปที่ 2.9 และเมนูที่ไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Static Menu) คือ เมนูที่ไม่มีการตอบสนองใดๆ ในขณะที่ผู้ใช้เคลื่อนเมาส์ไปบนเมนู ดังรูปที่ 2.10

รูปที่ 2.9 แสดงรูปแบบเมนูที่ไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Static Menu)



รูปที่ 2.10 แสดงรูปแบบเมนูที่ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animated Menu)

เมนูที่ดีควรทำให้การเข้าถึงข้อมูลและสินค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้ เพื่อผู้ใช้จะย้อนกลับมาใช้งานเว็บไซต์นั้นอีกครั้ง (อินทิพร ปกังกร, 2548) ด้วยเหตุนี้

อินทิพร ปภังกร (2548) จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของรูปแบบของเมนูต่อความพึงพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้และระยะเวลาในการเข้าถึงสินค้าบนเว็บไซต์ รูปแบบเมนูที่ศึกษาได้แก่ รูปแบบการจัดวางเมนูในแนวตั้ง (Horizontal Menu) หรือแนวนอน (Vertical Menu) และรูปแบบของเมนูเมื่อใช้ (Animated Menu) และไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Static Menu) ผลการทดลองพบว่า รูปแบบการจัดวางเมนูและการใช้หรือไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหวในเมนู ไม่ได้ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงสินค้า แต่ส่งผลต่อความพึงพอใจของใช้ที่มีต่อเว็บไซต์ โดยพบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้ที่ทำงานกับเมนูแนวตั้งมีมากกว่าผู้ใช้ที่ทำงานกับเมนูแนวนอน ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความคุ้นเคยกับการใช้งานเมนูลักษณะนี้ ในทางกลับกันความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ของผู้ใช้ที่ทำงานกับเมนูเมื่อใช้หรือไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกัน ผลสรุปของการทดลองนี้ขัดแย้งกับสมมติฐานการทดลองที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากการออกแบบภาพเคลื่อนไหวในเมนูที่มีน้อยเกินไป (อินทิพร ปภังกร (2548) กำหนดให้ภาพเคลื่อนไหวในเมนูหลักคือ ตัวอักษรที่เคลื่อนไหวได้ และภาพเคลื่อนไหวในเมนูย่อยคือ การเปลี่ยนสีของเมนูเมื่อผู้ใช้เคลื่อนเมาส์มาวางบนเมนู) และการเปลี่ยนสีของเมนูย่อยไม่สะดุดตาผู้ใช้งานเว็บไซต์ เป็นผลให้การใช้หรือไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหวในเมนูไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อความพึงพอใจการใช้เว็บไซต์ของผู้ใช้

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่มีต่อการสืบค้นข้อมูลบนเว็บไซต์ Zhang และ Nelson (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของภาพเคลื่อนไหว (Animation) ในงานที่สืบค้นข้อมูลในสิ่งแวดล้อมแบบเว็บ โดยรายงานถึงการสำรวจตำแหน่งต่างๆ ของภาพเคลื่อนไหวและระยะเวลาที่ส่งผลกระทบเปลี่ยนแปลงนานหลาย ๆ ปี ผลสรุปได้ว่า (1) ภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏในระยะเวลาเดียวกันกับเวลาที่ทำงาน จะมีผลกระทบในด้านทบน้อยกว่าภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏตอนกลางๆ ของช่วงเวลาการทำงาน (2) ภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏในระยะเวลาเดียวกันกับเวลาที่ทำงาน จะมีผลกระทบในด้านทบน้อยกว่าภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏตอนท้ายของช่วงเวลาการทำงาน (3) ภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏตลอดระยะเวลาที่ทำงาน จะมีผลกระทบในด้านทบน้อยกว่าภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏและไม่ปรากฏซ้ำๆ กันไปตลอดระยะเวลาการทำงาน และ (4) ภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏอยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายของจอภาพส่งผลกระทบทางด้านลบต่อประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูล มากกว่าภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ในตำแหน่งทางด้านขวาของจอภาพ สืบเนื่องมาจากความเคยชินในการอ่านหนังสือ หรืออ่านบนจอภาพ ซึ่งจะอ่านจากด้านซ้ายไปด้านขวา ด้วยความเคยชินนี้จึงทำให้ภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายได้รับความสนใจจากหน่วยทดลองมากกว่าภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ทางด้านขวา และงานวิจัยของ Zhang และ Nelson (2001) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang และ Nelson (2003) ที่ว่าภาพเคลื่อนไหวที่

ปรากฏอยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายของจอภาพส่งผลกระทบทางด้านลบต่องานมากกว่าภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ในตำแหน่งทางด้านขวาของจอภาพ

Gallette และคณะ (2004) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของความล่าช้าในการแสดงผล และความคุ้นเคย (Familiar Site) และไม่คุ้นเคยกับเว็บไซต์ (Unfamiliar Site) ต่อประสิทธิภาพการทำงานของผู้ใช้ (Performance) ทัศนคติ (Attitudes) ของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์ และความตั้งใจทางพฤติกรรม (Behavioral Intention) การทดลองได้กำหนดความล่าช้าในการแสดงผลเป็น 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วินาที โดยประสิทธิภาพ (Performance) การทำงานของผู้ใช้งาน วัดค่าได้จากคำตอบที่ผู้ทดลองได้ทำงานตามโจทย์ที่กำหนดให้ ทัศนคติ (Attitudes) ของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์ และความตั้งใจทางพฤติกรรม (Behavioral Intention) นั้นวัดจากการตอบแบบสอบถาม ผลสรุปจากงานวิจัยนี้ได้เสนอแนะว่า หากผู้ประกอบการเว็บไซต์อยากจะประสบความสำเร็จ เว็บไซต์ควรที่จะมีความล่าช้าในการแสดงผลไม่เกิน 8 วินาที จึงจะทำให้ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์เพิ่มมากขึ้น และหากต้องการให้งานที่ผู้ใช้ทำมีประสิทธิภาพและผู้ใช้กลับมาเยี่ยมชมเว็บไซต์อีกครั้ง ความล่าช้าในการแสดงผลไม่ควรเกิน 4 วินาที ต่อมา Gallette และคณะ (2006) ได้ศึกษาเพิ่มเติม โดยได้ศึกษาผลกระทบที่เกิดจากความล่าช้า (Delay) ของเว็บไซต์ ความกว้าง (Breadth) ของเมนู และความคุ้นเคย (Familiarity) ของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์ที่มีต่อประสิทธิภาพ (Performance) การทำงานของผู้ใช้งาน ทัศนคติของผู้ใช้ (Attitudes) และ (Behavioral Intention) การทดลองนี้ได้ตั้งสมมติฐานว่า ความกว้าง (Breadth) ของเมนู และความคุ้นเคย (Familiarity) ของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์นั้นจะช่วยบรรเทาความล่าช้าของระยะเวลาในการแสดงผลตอนที่ผู้ใช้ทำงานโดยการสืบค้นข้อมูล ผลการทดลองสรุปออกมาตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้างต้น

ยังมีนักวิจัยที่พยายามศึกษาเพื่อช่วยให้เว็บไซต์ต่าง ๆ ประสบความสำเร็จ โดย Galletta และคณะ (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคุ้นเคยในการใช้งานเว็บไซต์ โดยออกแบบเมนูซึ่งใช้คำศัพท์ที่ใช้สื่อสารสองรูปแบบ (Liebelt et al ,1982; McDonald et al,1983) คือ (1) เมนูที่ผู้ใช้คุ้นเคย โดยใช้คำศัพท์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและมีความหมายในตัวเองมาใช้ในการสื่อสาร และ (2) เมนูที่ผู้ใช้ไม่คุ้นเคย โดยใช้คำศัพท์ที่ไม่ค่อยพบเห็น เข้าใจยาก และมีความหมายกำกวม ทำให้การทำงานของผู้ใช้สับสน พบว่าผู้ใช้ที่ใช้งานเว็บไซต์ที่ใช้เมนูประเภทที่ผู้ใช้ไม่คุ้นเคยนั้น จะมีโอกาสเปิดเว็บเพจเป็นจำนวนที่มากกว่าผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับระบบ เนื่องจากไม่รู้ว่าลำดับการทำงานของเว็บไซต์นั้นเป็นอย่างไร ผู้ใช้จะเดาและกดเมนูผิดขั้นตอนซึ่งการที่เปิดเว็บเพจการทำงานขึ้นมามากนั้นส่งผลให้ระบบมีการทำงานที่มากขึ้น เวลาในการแสดงผลจึงช้าไปด้วย

จากการศึกษาถึงผลกระทบของรูปแบบเมนูที่มีต่อผู้ใช้งานระบบนั้น จะเห็นว่ารูปแบบของเมนูนั้นส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานระบบในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นประสิทธิภาพของผู้ใช้ในการใช้

งานระบบ (Performance) หรือความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษารูปแบบของเมนูเพื่อต้องการเติมเต็มส่วนนี้