บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ผลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาและความสามารถในการใช้เบราว์เซอร์ที่มีต่อการเข้าถึงข้อมูลในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บของผู้เข้ารับการฝึกอบรมของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ประกอบด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้

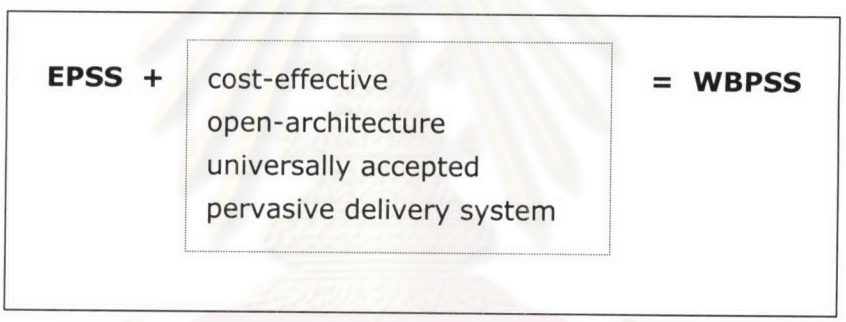
1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ
   - 1.1 ความหมายของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ
   - 1.2 คุณลักษณะของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ
   - 1.3 การพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ
   - 1.4 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูล
   - 2.1 การเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย
   - 2.2 ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย
   - 2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย
3. แนวคิดเกี่ยวกับการอุปมา
   - 3.1 ความหมายของการอุปมา
   - 3.2 หลักการทำงานของอุปมา
   - 3.3 การอุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
   - 3.4 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา
   - 3.5 รูปแบบของการอุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
   - 3.6 อุปมาแบบเดียวและอุปมาหลายแบบ
   - 3.7 งานวิจัยเกี่ยวกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา

4 แนวคิดเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ
   - 4.1 ผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์
   - 4.2 การเรียนรู้ของผู้ใหญ่กับเทคโนโลยี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ

ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ (Web-Based Performance Support Systems: WBPSS) เป็นพัฒนาการของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Performance Support Systems: EPSS) ที่นำมาประยุกต์ใช้ภายใต้เครือข่ายเวิร์ลไวด์เว็บ (World Wide Web) โดยตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991 Gloria Gery ได้เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ในการแก้ปัญหาสมรรถนะในการทำงาน เพื่อสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันระหว่างองค์กร ผลปรากฏว่า ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในด้านการพัฒนาองค์กร การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การฝึกอบรม และเทคโนโลยีเพื่อการปฏิบัติการ (Performance Technology) (Yuen and Surry, 1998)



แผนภาพที่ 1 คุณลักษณะที่เพิ่มขึ้นในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ

1.1 ความหมายของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ

การให้คำจำกัดความของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ มักได้รับการอ้างอิงมาจากระบบดั้งเดิม คือ ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ที่ Gery (1990) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่รวบรวม จัดเก็บ และแจกจ่ายทรัพยากรความรู้ภายในองค์กรทั้งในระดับบุคคลและระดับองค์กร เพื่อที่จะให้บุคลากรแต่ละคน สามารถประสบความสำเร็จในการสร้างผลการปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด แต่ได้รับการช่วยเหลือจากผู้ร่วมงานคนอื่นๆ น้อยที่สุด

สำหรับความหมายของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ ได้มีนักวิชาการให้ความหมายและรวบรวมได้ดังนี้

Driscoll (1999) ได้กำหนดขอบเขตของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บไว้ว่า เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-based Training: WBT) มีลักษณะเป็นระบบออนไลน์เพื่อช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงาน โดยการบรรจุเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ ฐานข้อมูล และเครื่องมือต่างๆ เพื่อจัดหาสารสนเทศและช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน ระบบมีความเป็นพลวัต และสามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

Leighton (1996) ให้ความหมายของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บว่า เป็นระบบที่นำมาใช้ในปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร โดยเกิดจากการบูรณาการระหว่างการฝึกอบรมผ่านเว็บ (WBT) ระบบสารสนเทศ (information systems) ผู้ให้คำปรึกษา (advisors) และการช่วยเหลือระหว่างการทำงาน (job aids) เข้าด้วยกัน เพื่อที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิผล

Yuen (1998) กล่าวว่าระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บมีหลักการพื้นฐานเดียวกันกับระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ แต่มีข้อแตกต่างทางกายภาพที่สำคัญคือ การนำ ประสิทธิภาพที่มีอย่างไม่จำกัดของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ หลักการทำงานของระบบคือ การเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและความรู้ทั้งหมดขององค์กรให้เป็นสื่อในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลจากเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกเวลาและสถานที่ ข้อมูลความรู้จะถูกจัดส่งอย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่น ทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ระบบยังครอบคลุมไปถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ถูกออกแบบให้มีระบบการฝึกแบบทันเวลา (just-in-time) ในกรณีที่บุคลากรในองค์กรต้องการข้อมูลประกอบการทำงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเร่งด่วน

Cantando (1996) กล่าวถึงระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บว่า เป็นเครื่องมือที่ให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน จุดประสงค์หลักของระบบก็คือการเข้ามาแก้ปัญหาด้านผู้เชี่ยวชาญ ปัญหาการใช้เอกสารกระดาษ และปัญหาค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม

ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บยังหมายความถึง การบูรณาการระหว่างปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ไฮเปอร์มีเดีย และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม (Computer-based Training) เข้าด้วยกัน เพื่อผลิตระบบอันมีองค์ประกอบต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการฝึกอบรม เช่น การให้ความช่วยเหลือแบบไฮเปอร์มีเดีย การชี้นำแบบปัญญาประดิษฐ์ และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้ (Mcgraw, 1994)

โดยสรุป ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บจึงหมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ภายใต้เครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะสำหรับองค์กรหนึ่งๆเพื่อบูรณาการข้อมูลความรู้ คำปรึกษา ประสบการณ์การเรียนรู้ที่สำคัญและจำเป็นต่อการสร้างงานในองค์กร ประกอบเข้าด้วยกันกับเครื่องมือต่างๆ เกิดเป็นระบบที่เอื้อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงข้อมูลความรู้ได้โดยไม่มีขีดจำกัดทั้งในด้านเวลา สถานที่ ปริมาณ และรูปแบบของข้อมูล ผู้ใช้สามารถควบคุมลำดับและขอบเขตของเนื้อหาที่ต้องการจะเรียนรู้ ณ เวลานั้นได้ โดยจุดมุ่งหมายหลักก็คือ การช่วยเหลือให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถผลิตงานได้มีคุณภาพมากขึ้นแต่ใช้เวลาน้อยลง

1.2 คุณลักษณะของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ

นักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บไว้ดังนี้

จากการที่ Driscoll (1999) ได้แบ่งการเรียนสอนผ่านเว็บเป็น 4 ประเภท จำแนกตามวิธีการเรียนรู้ (type of learning) อันได้แก่ การฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web/Computer-Based Training) ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บหรืออิเล็กทรอนิกส์ (Web/electronic performance support systems) การฝึกอบรมในห้องฝึกอบรมแบบเสมือนจริงต่างเวลากัน (Web/virtual asynchronous classroom) และการฝึกอบรมในห้องฝึกอบรมแบบเสมือนจริงเวลาเดียวกัน (Web/virtual synchronous classroom) นั้น ในส่วนของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ Driscoll ได้กำหนดคุณลักษณะสำคัญ ไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้รายบุคคล (individual learning)
2. เป็นระบบเพื่อช่วยเหลือระหว่างการทำงานแบบออนไลน์
3. มีเครื่องมือในการจัดหาสารสนเทศเพื่อช่วยบุคลากรในการแก้ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน เช่น เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์, ฐานข้อมูล, เครื่องช่วยคำนวณ และ e-forums เป็นต้น
4. เครื่องมือมีลักษณะเป็นพลวัต ง่ายต่อการปรับเปลี่ยน และเพิ่มเติมข้อมูล

Cantando (1996) อธิบายถึงคุณลักษณะที่เด่นชัดของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บว่า เป็นกระบวนการฝึกทักษะเฉพาะเรื่อง มีการเข้าถึงความรู้ที่เฉพาะเจาะจง มีระบบที่เป็นแบบแผน และมีการให้คำปรึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ปัญหาการปฏิบัติงาน สิ่งสำคัญที่จะทำให้ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ มีลักษณะที่แตกต่างไปจากสื่ออื่นคือจะต้องประกอบไปด้วยปัจจัยพื้นฐาน ได้แก่ ฐานข้อมูลสารสนเทศ ระบบให้คำปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ระบบให้ความช่วยเหลือ ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้แบบโมดูล (module) และระบบประเมินผลการเรียนรู้

Winslow and Bramer (1994) สรุปว่า ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บควรมีคุณสมบัติหลัก ดังต่อไปนี้

1. การจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานและการเรียนรู้ภายในองค์กร ให้แก่บุคคลในเวลาที่ต้องการ หรือที่เรียกกันว่าการฝึกอบรมแบบทันเวลา (Just-in-Time Training)(Geber, 1991)

2. การสร้างความสำเร็จในการปฏิบัติงานให้แก่บุคคลได้อย่างรวดเร็ว แม้แต่ผู้ใช้ที่เพิ่งเริ่มใช้ระบบ (novice users) ก็สามารถเรียนรู้และสร้างผลงานได้อย่างรวดเร็ว (day-one performance) (Gery, 1995)

3. การรองรับระดับการปฏิบัติการที่ซับซ้อนมากขึ้นในอนาคต โดยการสร้างรากฐานความรู้ให้แก่บุคคลนั้นตั้งแต่ในปัจจุบัน

Kilby (1999) ได้ทำการรวบรวมบริบทที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บดังต่อไปนี้

1. เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-based Training)
2. เป็นซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ (Productivity Software)
3. มีระบบช่วยเหลือในการทำงาน (Job-aids Wizards Cue Cards)
4. ระบบช่วยเหลือ (Context Sensitive Help System)
5. มีระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Expert System)
6. เครื่องมือต่างๆ (Agents)
7. มีระบบการจัดการข้อมูลสารสนเทศ (Knowledge Assets Management System)
8. มีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน (Task-Related Information Resources)

Marquardt (1996 อ้างถึงใน เสาวรส บุนนาค, 2544) กล่าวว่า ระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อองค์การ ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการผลิต การบริหาร และการจัดการ อันเนื่องมาจากคุณลักษณะเด่นของระบบ ดังต่อไปนี้

1. ช่วยปรับปรุงการปฏิบัติงานของผู้เรียน
2. จัดหาความช่วยเหลือได้ทันเวลาที่ต้องการ
3. เข้าถึงสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอ
4. ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นผู้ชำนาญการในการสอนแนะ
5. สร้างการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
6. ลดเวลาการฝึกอบรม
7. เพิ่มความยืดหยุ่นในการมอบหมายงาน

8. กระตุ้นให้เกิดการฝึกอบรมในเรื่องที่ซับซ้อนมากขึ้น
9. ลดปัญหาการใช้กระดาษ เช่น คู่มือ เอกสารประกอบต่างๆ
10. สร้างความพอเพียงในตนเอง

เมื่อพิจารณาในด้านการผลิต องค์ประกอบในการพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ จะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ ได้แก่ (Leighton, 1997)

1. เครื่องมือ (Tools) จะต้องมีประสิทธิภาพในการประมวลผล เช่น การใช้โปรแกรมจัดการเอกสาร การออกแบบอย่างมีแบบแผน (forms) และใช้แม่แบบ (templates)

2. ฐานข้อมูลสารสนเทศ (Information Base) จะต้องเป็นแบบออนไลน์เพื่ออำนวยความสะดวก เช่น การใช้ระบบไฮเปอร์เท็กซ์ ฐานข้อมูลแบบไฮเปอร์มีเดีย เป็นต้น

3. ระบบให้คำปรึกษา (Advisor) จะต้องได้รับการออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เป็นกรณีศึกษา หรือเป็นเครื่องชี้นำให้ผู้ปฏิบัติงานสร้างงานหรือตัดสินใจได้

4. การเรียนการสอน (Learning Experiences) จะต้องมีรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน แบ่งการเรียนเป็นหน่วยย่อยๆ และอาจใช้สถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนรู้

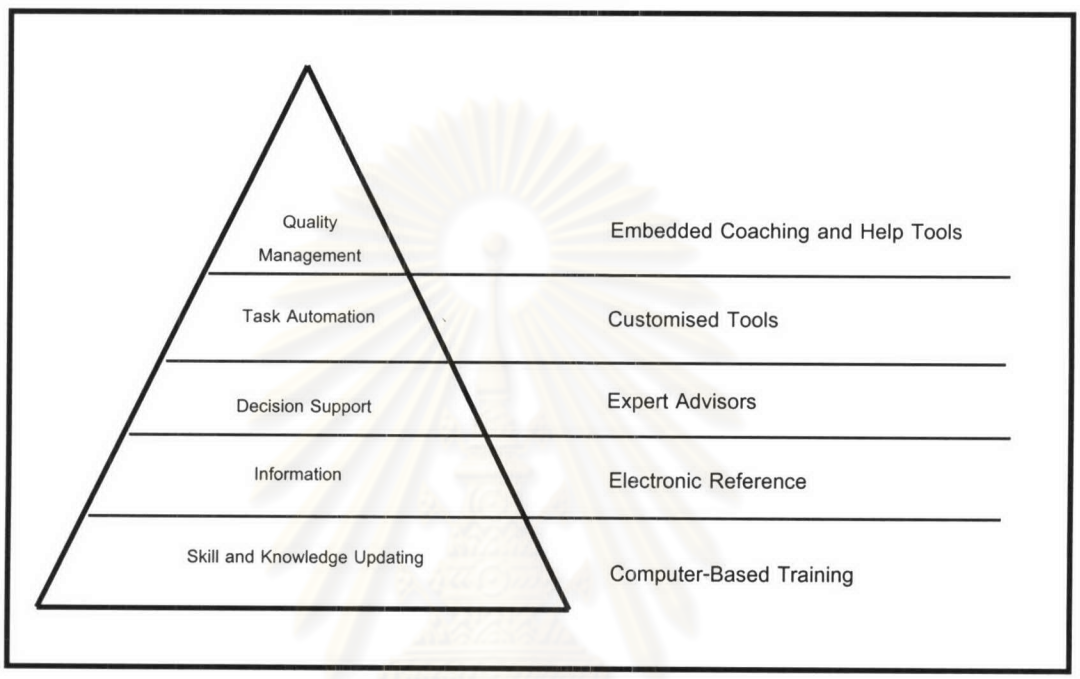
Hill และ Hannafin (2000) ได้สรุปคุณลักษณะ รูปแบบ และรายละเอียดของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการสร้างทรัพยากรการเรียนรู้เป็นหลัก ดังแสดงในตารางที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 คุณลักษณะสำคัญของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Hill and Hannafin, 2000)

คุณลักษณะ	รูปแบบ	รายละเอียด/ตัวอย่าง
แหล่งความรู้ (Resources)	คงที่ (Static)	เป็นข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลงเช่น รายงานเอกสาร คู่มือฝึกอบรม
	พลวัต (Dynamic)	ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น รายงานสภาพอากาศ
บริบทที่เกี่ยวข้อง (Contexts)	Induce	Real or virtual ในกรณีที่การเรียนรู้และการปฏิบัติงานต้องเกิดขึ้นพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน
	User-define	ผู้ใช้เป็นผู้ตัดสินใจเลือกหัวข้อการฝึกอบรมซึ่งขึ้นอยู่กับเป้าหมายและสถานการณ์การทำงานในขณะนั้น
	Imposed	ใช้เครื่องมือหรือสื่ออื่นๆ ภายนอกระบบ เช่น ครูผู้ฝึกอบรม ห้องสมุด ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา
เครื่องมือ (Tools)	สืบค้นข้อมูล (Searching)	ใช้เครื่องมือสืบค้นเพื่อเข้าถึงข้อมูลเฉพาะเจาะจงโดยระบุหัวข้อผู้แต่ง หรือคำสำคัญ เช่น การใช้เสิร์ชเอ็นจิน
	ประมวลผล (Processcing)	รวบรวมและจัดโครงสร้างของข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ เช่น การใช้ bookmark
	จัดการ (Manipulation)	ทดสอบและคัดเลือกข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลที่หาได้มีจำนวนมากและซับซ้อน เช่น แบบทดสอบ
	สื่อสาร (Communication)	แบ่งปันข้อมูลความรู้ เช่น การมีปฏิกิริยาโต้ตอบ หรือการประเมินสมรรถนะการทำงาน
ผู้ช่วย (Scaffolding)	สร้างแนวคิด (Conceptual)	ช่วยผู้ใช้ในการตัดสินใจ โดยวิธีระบุความสัมพันธ์ หรือใช้การเชื่อมโยงความรู้
	วิธีอภิปัญญา (Metacognitive)	ช่วยให้ผู้ใช้ประเมินสิ่งที่ตนเองรู้และไม่รู้ได้ เป็นการช่วยลด cognitive load และเพิ่มความสามารถในด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
	ขั้นตอนการทำงาน (Procedural)	ช่วยเหลือในเรื่องระบบการนำทาง เช่น การใช้ผังเว็บไซต์ ระบบช่วยเหลือ หรือ tool tips
	กลวิธีต่างๆ (Strategic)	ใช้กลวิธีรูปแบบอื่นเข้ามาช่วย เช่น การแนะแนว การยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น

นอกจากนี้ Barker and Banerji (1995) ยังได้เสนอแนวทางการเลือกใช้คุณสมบัติต่างๆ ของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ให้เหมาะสมกับงาน แต่ละประเภท (Matching EPSS tools to elements of performance) ปรากฏดังแผนภาพที่ 2



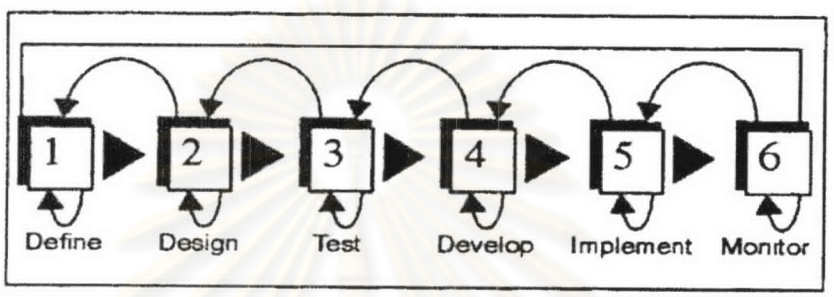
แผนภาพที่ 2 การเลือกใช้เครื่องมือในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ให้เหมาะสมกับสมรรถนะการทำงานในระดับต่างๆ (Barker and Banerji, 1995)

แผนภาพที่ 2 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกใช้เครื่องมือในสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์กับสมรรถนะของงานในระดับที่ต่างกัน อันได้แก่

งาน	**เครื่องมือ**
การจัดการคุณภาพ	การชี้แนะและช่วยเหลือที่ฝังอยู่ในระบบ
การทำงานโดยอัตโนมัติ	เครื่องมือที่ทำงานตามคำสั่ง
การสนับสนุนการตัดสินใจ	ระบบผู้เชี่ยวชาญ
การให้ข้อมูลสารสนเทศ	ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
การเพิ่มพูนความรู้และทักษะ	การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์

1.3 การพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ

จากการศึกษากระบวนการที่ผู้ออกแบบระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บใช้ในการพัฒนาระบบ พบว่ามีขั้นตอนที่สอดคล้องกัน จึงขอเสนอตัวอย่างโมเดลการพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของ Reece, Bol และ Morrison (1996) ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 รูปแบบการพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Reece, Bol and Morrison, 1996)

ขั้นตอนการพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 6 ระยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ระยะที่ 1 กำหนด (Define)

ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความต้องการของโครงการ เป้าหมาย มีการวางโครงสร้างการทำงานของระบบ วิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย วิเคราะห์และแตกงานกำหนดระดับ ปฏิสัมพันธ์ที่จะใช้ในระบบ

ระยะที่ 2 ออกแบบ (Design)

ระยะนี้เป็นกระบวนการออกแบบและร่างต้นแบบ โดยการพัฒนาเนื้อหาข้อมูล รวมทั้งศึกษาในรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละตัว โดยมากจะใช้การเขียนผังโครงเรื่อง (storyboards) ขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบได้ให้ความสำคัญกับการกำหนดรูปแบบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ซึ่งต้องคำนึงถึงประเด็นหลักหลายประเด็น ตั้งแต่คุณสมบัติของเครื่องมือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องมือ ตลอดจนการควบคุมเครื่องมือโดยผู้ใช้

ระยะที่ 3 ทดสอบ (Test)

ขั้นตอนการทดสอบนี้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องนำระบบต้นแบบไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์หาความผิดพลาดและประสิทธิผลของระบบ เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้แล้ว ผู้ออกแบบจะต้องย้อนกลับไปยังระยะที่ 2 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

ระยะที่ 4 พัฒนา (Develop)

หลังจากที่ทำการทดสอบและแก้ไขแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการพัฒนาซึ่งจะต้องดำเนินการในรายละเอียดอย่างปราณีต โดยนำประเด็นหลักที่ต้องการมาปรับปรุงและบูรณาการเข้ากับระบบ จนได้ระบบที่สมบูรณ์ ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้

ระยะที่ 5 นำไปใช้ (Implement)

ก่อนที่จะนำระบบไปใช้งานจริง จะต้องผ่านขั้นตอนการนำไปใช้ ด้วยการทดสอบกระบวนการทำงานอย่างละเอียดถี่ถ้วนภายใต้บริบทการใช้งานจริง และแก้ไขจุดบกพร่องให้เรียบร้อย

ระยะที่ 6 ติดตามผล (Monitor)

ขั้นตอนสุดท้ายนี้จะประกอบไปด้วยงานบำรุงรักษา การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หลังจากที่ได้มีการใช้งานจริง ระบบอาจเกิดปัญหาหรือมีผลสะท้อนจากผู้ใช้ ซึ่งต้องนำผลมาวิเคราะห์และประเมิน การเก็บข้อมูลในระยะนี้สามารถทำได้ด้วยการสำรวจติดตาม สัมภาษณ์ และวิเคราะห์โปรโตคอล

Yuen (1998) ได้มองภาพรวมของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บและมีประเด็นที่น่าสนใจ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบระบบ อันได้แก่

1. สร้างกรอบแนวคิดพื้นฐานของระบบ
2. เน้นผู้ใช้เป็นสำคัญ
3. สนับสนุนให้ผู้ใช้เรียนรู้จากการปฏิบัติ
4. จัดหาวิธีการเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลาย
5. ออกแบบโดยคำนึงถึงผู้ใช้หน้าใหม่เป็นหลัก
6. มีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการเรียนรู้
7. มีการตอบโต้และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่หลากหลาย
8. แบ่งการเรียนรู้ออกเป็นโมดูลย่อย
9. สามารถปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยได้อย่างต่อเนื่อง
10. ส่งเสริมให้ผู้ใช้นำไปปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว

Gery (1991) ได้เสนอแนวทางการออกแบบระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ว่า ควรมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น
2. ออกแบบอย่างละเอียด
3. พัฒนาระบบ
4. ทดสอบระบบ
5. พิจารณาและปรับปรุงแก้ไข
6. นำระบบไปใช้งาน
7. ประเมินผลหลังการนำไปใช้

Cantando (1996) ได้กำหนดขั้นตอนการออกแบบระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ระยะ	**งานหลัก**
กำหนด (Define)	- วิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติงาน
	- วิเคราะห์ผู้ใช้ ทั้งผู้ที่เชี่ยวชาญและผู้ใช้หน้าใหม่
	- กำหนดงานหลักและงานย่อยที่จะนำมาบรรจุในระบบ
	- กำหนดกรอบด้านเทคนิคของระบบ
ออกแบบ (Design)	- วิเคราะห์งาน
	- ออกแบบยุทธวิธีการสร้างซอฟต์แวร์
	- แบ่งงานออกเป็นกลุ่มย่อยตามความเชี่ยวชาญ
พัฒนา (Develop)	- สร้างระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์
	- ทดลองใช้ระบบ
	- ตรวจเช็คคุณภาพ
	- สร้างชุดเครื่องมือติดตั้ง
ส่งมอบ (Deliver)	- ติดตั้งและทดสอบระบบ
	- ประเมินระบบ
	- วางแผนการบำรุงรักษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

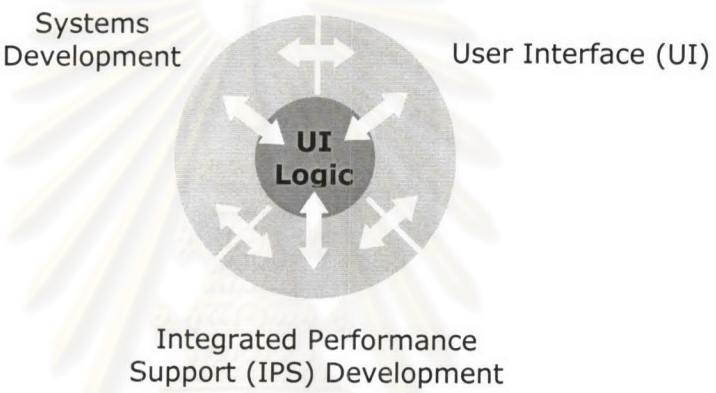
หากพิจารณาขั้นตอนการออกแบบที่นำเสนอข้างต้น จะพบว่าแต่ละขั้นตอนมีจุดสนใจในประเด็นต่างกัน อย่างไรก็ตามทักษะที่จำเป็นจะต้องใช้ร่วมกันในทุกขั้นตอนก็คือ การวิเคราะห์และออกแบบการเรียนการสอน การวิเคราะห์ด้านเทคนิคโปรแกรม การออกแบบกราฟิก รวมไปถึงความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Gery, 1991)

นอกจากนั้น ในการออกแบบระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บที่มีคุณภาพ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ (Performer-Centred Design: PCD) ระบบจะต้องเชื่อมโยงกับระบบงานแต่ละงาน และมีการคำนึงถึงผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก โดยการมองภาพรวมของสภาพแวดล้อมการทำงาน วิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบัน รวมไปถึงสถานการณ์ต่างๆ อันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน (Chiero, 1996 cited in Moore, 2000) โดย Laffey (1995 cited in Milheim, 1997) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บที่คำนึงถึงผู้ใช้เป็นสำคัญว่า มีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ที่ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาพื้นฐานของผู้ใช้และคำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้จะมีต่องานในระบบ นั่นคือ ข้อมูลความรู้สารสนเทศ ยุทธวิธีการส่งข้อมูล และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

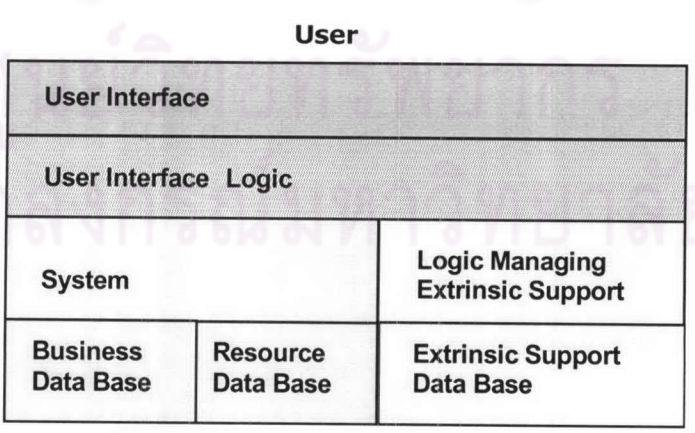
1.4 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ

การผลิตซอฟต์แวร์ให้มีศักยภาพ จะต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อผู้ใช้ผ่านส่วนต่อประสานระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interface) (Milheim, 1997) ส่วนต่อประสานระหว่างระบบกับผู้ใช้ (User Interface) มีความสำคัญเป็นอันมากในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ เพราะเป็นส่วนที่ส่งผ่านข้อมูลความรู้ทั้งหมดที่ผู้สอนหรือผู้ออกแบบรวบรวมไว้ในระบบไปสู่ผู้เรียนหรือผู้ใช้ (Kilby,1999)กล่าวได้ว่าความสำเร็จของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บขึ้นอยู่กับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (Gery, 1991) ทั้งนี้เมื่อผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ก็จะก่อให้เกิดความเข้าใจและเรียนรู้ในขั้นตอนต่อไป มีการพัฒนาความรู้และทักษะส่วนบุคคล อันจะส่งผลไปสู่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดต่อการพัฒนาองค์กร (Rossett, 1991; Witt and Wager, 1994 cited in Milheim, 1997) ระบบจึงเปรียบได้กับการสนทนาอย่างต่อเนื่อง (dynamic dialogue) ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ผ่านทางส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังนั้นการให้ความสำคัญกับการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ (Galagan, 1994 cited in Milheim, 1997)

Gery (1999) ได้สร้างโมเดลเพื่ออธิบายการพัฒนาระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (แผนภาพที่ 4) อันประกอบไปด้วยการเชื่อมโยงขององค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การพัฒนาระบบ และการบูรณาการเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการ (Integrated Performance Supports: IPS) ผ่านศูนย์รวมของระบบคือ การอุปมานผ่านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Logic) รวมทั้งได้สร้างโมเดลแสดงองค์ประกอบต่างๆ ของระบบ (แผนภาพที่ 5) ซึ่งอธิบายได้ว่า ระบบย่อย ฐานข้อมูล และการจัดการต่างๆ ภายในระบบ จะต้องแสดงการทำงานผ่านตัวกลางที่สำคัญคือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

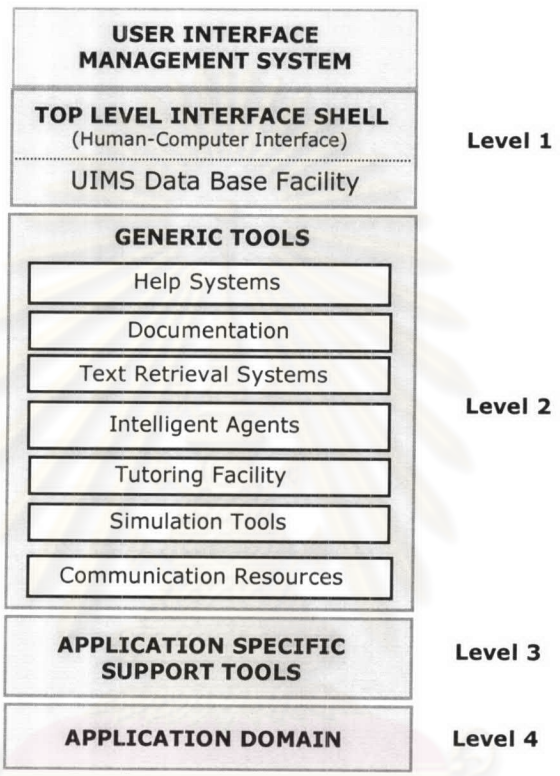


แผนภาพที่ 4 การเชื่อมโยงขององค์ประกอบ
ในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Gery, 1999)



แผนภาพที่ 5 องค์ประกอบในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Gery, 1999)

Barker (1995) กล่าวถึงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ว่า เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงาน และอธิบายกระบวนการทำงานของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังแสดงในโมเดลโครงสร้างของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Generic architecture of an EPSS) ตามแนวคิดของ Barker และ Banerji (1995) ในแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 โครงสร้างของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงาน
ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Barker and Banerji, 1995)

จากแผนภาพที่ 6 จะเห็นได้ว่าระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เกิดจากองค์ประกอบต่างๆ จำนวน 4 ลำดับชั้น โดยเรียงลำดับชั้นตามความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งสามารถอธิบายในรายละเอียด ได้ดังนี้

ระดับชั้นที่ 1 ระบบการจัดการส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management System: UIMS) ซึ่งรวมส่วนต่อประสานระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ (HCI Shell) กับฐานข้อมูลไว้ด้วยกัน องค์ประกอบในระดับชั้นที่ 1 นี้นับว่ามีความสำคัญที่สุดของระบบ เป็นส่วนที่จะต้องมีอยู่โดยพื้นฐานในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ทุกระบบ

ระดับชั้นที่ 2 เป็นกลุ่มเครื่องมือ (Generic Toolset) สำหรับใช้สนับสนุนการปฏิบัติงานแต่ละงาน โดยประกอบด้วยเครื่องมือหนึ่งชิ้นหรือมากกว่า เช่น การสอนเนื้อหา (tutoring) ระบบช่วยเหลือ (help system) เครื่องมือสื่อสาร (communication tools) เป็นต้น ในชั้นนี้ผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดว่าจะใช้เครื่องมือใดบ้าง ที่จะช่วยให้การเรียนรู้ในขั้นตอนนั้นประสบความสำเร็จในการสร้างงานเฉพาะแต่ละงาน

ระดับชั้นที่ 3 เครื่องมืออรรถประโยชน์ (Application Specifics Support Tools) เป็นกลุ่มเครื่องมือเฉพาะเจาะจงที่ใช้สนับสนุนงานเฉพาะเรื่อง ซึ่งองค์ประกอบนี้อาจจะอยู่ไปรวมกับองค์ประกอบในระดับชั้นที่ 4 ก็ได้

ระดับชั้นที่ 4 Application Domain ในลำดับสุดท้ายนี้เป็นการรวบรวมองค์ประกอบทั้งหมดตั้งแต่ระดับชั้นที่ 1 ถึง 3 มาผสมผสานกันอย่างแนบเนียน ไร้รอยต่อ (seamlessly) ให้เป็นระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ

สำหรับแนวทางการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ Yuen และ Surry (1998) กล่าวว่าลักษณะของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ดีจะต้องเป็นกระบวนการเชื่อมโยงแบบไร้รอยต่อ (seamlessly) ระหว่างองค์ประกอบหลักของระบบกับผู้เรียน มีความเรียบง่าย ไม่แสดงสาระที่เกินความจำเป็น ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ จะต้องคำนึงถึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวของผู้ใช้เป็นหลักโดยเน้นให้ผู้เรียนควบคุมระบบให้มากที่สุด

องค์ประกอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ อันได้แก่ ระบบการสืบค้นและหน้าจอ จำเป็นต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสม กล่าวคือหน้าจอจะต้องมีความคงที่ (consistent) ตลอดทั้งระบบ วัตถุบนหน้าจอจะต้องวางอยู่ในตำแหน่งที่บุคคลทั่วไปค้นหาได้ง่าย ไม่ควรนำวัตถุที่ไม่จำเป็นมาวางบนหน้าจอ ส่วนการสืบค้นจะต้องมีระบบไฮเปอร์เท็กซ์เชื่อมโยงทั่วทั้งระบบ อาจนำระบบนำทางแบบอื่นๆ เข้ามาใช้ เช่น เมนูแบบลำดับชั้น แผนผัง ระบบสืบค้น ระบบช่วยเหลือออนไลน์ เป็นต้น

Yuen และ Surry (1998) ได้แนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์เพื่อนำมาประยุกต์ในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ไว้ดังนี้

1. มีการระบุหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยในแต่ละเว็บเพจ
2. ออกแบบระบบที่ใช้งานได้กับเบราว์เซอร์หลายๆ ตัวบนหลายๆ platform
3. ทดสอบการเชื่อมต่อของลิงค์ในทุกเว็บเพจ

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ จำเป็นต้องการยึดการปฏิบัติงานเป็นสำคัญ (Performance-Centered) โดย Mcgraw (1997) ได้เสนอว่าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ดี จะต้องมีการ (1) บอกเกณฑ์การวัดความสำเร็จในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้อย่างมีจุดมุ่งหมาย (2) แสดงแบบจำลองในการทำงาน ที่จะช่วยเป็นแนวทางให้ผู้ใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (3) ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย และสามารถควบคุมการทำงานขององค์ประกอบต่างๆ ในหน้าจอ และ (4) จัดหาแหล่งข้อมูลความรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้ใช้ได้รับความรู้ตามที่ต้องการ และมีความครอบคลุมในกรณีที่ต้องการขยายความรู้ให้มากยิ่งขึ้น

จากสาระสำคัญในแบบประเมินคุณภาพของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ Beltran (1996) สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบ	**ลักษณะที่พึงประสงค์**
หน้าจอ	- โครงสร้างของหน้าจอจะต้องมีความคงที่ (consistent)
	- องค์ประกอบต่างๆ ในหน้าจอจะต้องหาได้ง่ายและใช้สะดวก
	- แสดงความแตกต่างระหว่างบทเรียนหรือการทำงานได้อย่างชัดเจน
	- หน้าจอไม่แบ่งออกเป็น clutter
	- จัดสารสนเทศบนหน้าจออย่างมีระบบ เป็นหมวดหมู่
	- เลือกใช้แบบและขนาดตัวอักษรได้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
ระบบนำทาง	- รูปแบบของลิงค์ (link) ชัดเจนและสื่อความหมายได้ดี
	- ทิศทางของระบบแสดงอย่างชัดเจน
	- ใช้ pointing input อย่างเหมาะสม
	- มีการแสดงปฏิกิริยาโต้กลับที่ถูกต้อง
	- ข้อความตอบสนองกระชับและชัดเจน
	- เลือกใช้อุปมาที่ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายคุ้นเคย และช่วยให้เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. แนวคิดเกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูล

เป้าหมายของระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บ คือการจัดหาสารสนเทศแบบออนไลน์ และการจัดฝึกอบรมในงาน (on-the-job training) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยยุทธวิธีส่งข้อมูลแบบทันเวลา (just-in-time) เพื่อเป็นการลดต้นทุนและลดการสูญเสียผลงาน โดยพยายามจัดให้มีการเรียนรู้เกิดขึ้นในเวลาที่ใกล้เคียงกับเวลาจริงที่ผู้ปฏิบัติงานต้องการความรู้ใหม่ ดังนั้นความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลในการเรียนรู้ จึงเป็นประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งที่ผู้ออกแบบระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยเว็บต้องตระหนักถึง

2.1 การเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย มักจะศึกษาและวัดกลวิธีในการเสาะหา 2 วิธีคือ การสืบค้น และการค้นดู โดยการสืบค้น (searching) หมายถึง การที่ผู้ใช้เสาะหาข้อมูลโดยมีเป้าหมายเฉพาะอยู่ในใจแล้ว และมุ่งตรงไปที่เป้าหมายนั้นเลย ผู้ใช้จะไม่สนใจเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหรือใกล้เคียงกับเรื่องที่ต้องการ ในขณะที่การค้นดู (browsing) เป็นยุทธวิธีที่ผู้ใช้เสาะหาข้อมูลที่ต้องการ โดยค้นหาด้วยการเดินทางไปในแหล่งข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเอง (Marchionini, 1995) การค้นดูนั้นเป็นกระบวนการค้นคืนที่ต้องอาศัยการเดินทางในแหล่งข้อมูลไปตามลิงค์ ข้อดีของการค้นดูเมื่อเปรียบเทียบกับการสืบค้น ก็คือ ผู้ใช้สามารถเข้าสู่แหล่งข้อมูลเป้าหมาย โดยการตีความและตัดสินใจไปตามลิงค์ต่างๆ ด้วยตนเอง และยังคัดเลือก ประเมินเอกสารได้ตามความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่ต้องการได้อีกด้วย

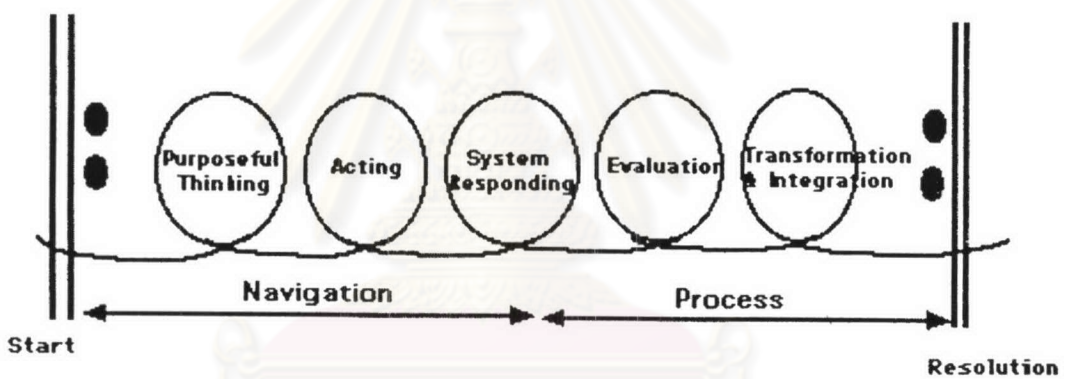
Ellis และคณะ (1989; Ellis Cox and Hall, 1993 cited in Colaric, 2001) เป็นนักวิจัยอีกกลุ่มหนึ่งที่ศึกษาปัญหาในการสืบค้นสารสนเทศ (information seeking) ได้วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล อธิบายเป็นลำดับขั้นตอนได้ 8 ขั้น ดังต่อไปนี้

1. Starting: เริ่มต้นสืบค้นข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการ
2. Chaining: ติดตามไปยังแหล่งอ้างอิงที่ระบุไว้
3. Browsing: ค้นดูหรือสืบค้น
4. Differentiating: เปรียบเทียบแหล่งข้อมูล
5. Monitoring: คัดแยกเอกสารอย่างคร่าวๆ
6. Extracting: คัดเลือกอย่างละเอียด
7. Verifying: ตรวจเช็คความถูกต้องของข้อมูลสารสนเทศ
8. Ending: พิสูจน์ครั้งสุดท้ายเพื่อความมั่นใจว่าได้รับข้อมูลครบถ้วน

และพบว่าขั้นตอนที่ถูกนำมาใช้ในการสืบค้นข้อมูลบ่อยที่สุดก็คือขั้น Chaining และ Browsing ซึ่งเป็นการติดตามไปยังไฮเปอร์ลิงค์ ส่วนขั้นตอนอื่นๆ คือ Differentiating, Extracting และ Verifying นั้นถูกนำมาใช้ในการสืบค้นค่อนข้างน้อย (Ellis et al., 1993 cited in Wolf, 1998) และยังพบว่าปริมาณเวลาในขั้น Browsing นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของโครงสร้างแต่ละเว็บที่มีความยากง่ายในการเข้าถึงข้อมูลต่างกัน

กระบวนการเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย

Hill (1999) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเข้าถึงข้อมูลในอินเตอร์เน็ต และเสนอแบบจำลองในการเข้าถึงข้อมูลในระบบสารสนเทศแบบเปิดกว้าง (Conceptual Framework for Information Seeking in Open-Ended Information Systems: OEISs) ดังแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 แบบจำลองการเข้าถึงข้อมูลในระบบสารสนเทศแบบเปิดกว้าง (Hill, 1997; Hill and Hannafin; 1997)

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสืบค้น (Navigation)

เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้พยายามสำรวจระบบ เพื่อให้ทราบทิศทางและเกิดความคุ้นเคยกับระบบ สามารถตัดสินใจได้ว่าจะเริ่มต้นค้นหาอย่างไร มีแหล่งข้อมูลใดบ้างที่สามารถค้นคว้าได้ ขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 คิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purposeful Thinking)

ผู้ใช้จะมีเป้าหมายว่าต้องการหาข้อมูลอะไร โดยใช้กระบวนการทางปัญญา ซึ่งได้แก่ การจำได้ ความคุ้นเคย การวางแผนและการจัดการ เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการเข้าถึงข้อมูลเป้าหมาย

ระยะที่ 2 กระทำการกับระบบ (Acting)

พฤติกรรมที่พบในระยะนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การค้นดู (browsing) และการสืบค้น (searching) โดยที่ผู้ใช้จะนำความรู้เกี่ยวกับระบบและความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่เขามีอยู่เดิม รวมกับความเข้าใจในขณะนั้นมากระทำการกับระบบ เช่น การคลิกที่ลิงค์ (link) หรือการพิมพ์คำสำคัญ (keyword) ที่ต้องการค้นหาลงไป

ระยะที่ 3 ได้รับการตอบกลับจากระบบ (System Responding).

เป็นปฏิกิริยาที่ระบบตอบสนองกลับไปยังผู้ใช้ ซึ่งเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ เช่น หน้าต่างข้อความที่บอกว่าไม่สามารถเชื่อมต่อไปยังเว็บไซต์ที่ผู้ใช้ระบุได้ เนื่องจากเหตุผลอะไร เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบนี้มีลักษณะเป็นย้อนกลับไปมาระหว่างผู้ใช้กับระบบ เป็นกระบวนการที่วนไปมาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ever-evolving process)

ขั้นตอนที่ 2 การประมวลข้อมูล (Process)

ในขั้นตอนนี้ ผู้ใช้จะประเมินข้อมูลที่ได้รับการตอบกลับจากระบบ โดยพยายามทำความเข้าใจ วิเคราะห์ และตีความข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากระบบ แล้วจึงตัดสินใจว่าจะดำเนินการ ค้นหาต่อไปหรือจะหยุดการค้นหาเพียงแค่นี้ ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยความรู้เดิมที่มีอยู่ ความรู้ในปัจจุบัน และประสบการณ์ของผู้ใช้ เพื่อใช้ในการประเมินข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับการตอบกลับจากระบบ งานในขั้นตอนที่ 2 นี้ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ประเมินผล (Evaluation)

ระยะการประเมินผล เป็นระยะที่ผู้ใช้จะต้องตัดสินคุณค่าของเนื้อหาสารสนเทศที่ได้รับการตอบกลับจากระบบโดยเปรียบเทียบกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ในตอนแรก ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนจะมีการประเมินคุณค่าเนื้อหาต่างกัน ผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้จะมีการประเมิน 2 ระดับ คือ

1. ระดับประเมินภาพรวม (functional evaluation) เป็นการประเมินเนื้อหาโดยรวม ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่พบในกลุ่มผู้ใช้มือใหม่มักเกิดขึ้นในกระบวนการทำงานของสมองตามปกติ ที่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

2. ระดับประเมินในรายละเอียด (optimal evaluation) เป็นการประเมินที่พบในกลุ่มผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้ระบบ ต้องอาศัยการพิจารณาในรายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมด

ระยะที่ 2 การแปลงผลและบูรณาการความคิด (Integration and Transformation)

ผู้ใช้จะคัดแยกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องออกมา และเชื่อมโยงสารสนเทศใหม่ที่ได้รับเข้ากับความรู้ในเนื้อหาที่เขามีอยู่เดิม จากการทดลองพบว่า ผู้ใช้ที่มีความรู้เดิมน้อยจะเกิดความไม่สมหวังและหงุดหงิด

เนื่องจากไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันได้ ส่วนผู้ใช้ที่มีความรู้เดิมอยู่มากจะสามารถเปลี่ยนสารสนเทศที่ค้นได้และประยุกต์ใช้ในเรื่องเฉพาะเจาะจงได้

ระยะที่ 3 แก้ไขปัญหา (resolution)

ระยะสุดท้ายในกระบวนการนี้ ผู้ใช้จะต้องตัดสินใจ คัดเลือกและพิจารณาข้อมูลทั้งหมดที่ได้มา โดยความสามารถในการตัดสินใจเลือกนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

1. ความรู้ทางอภิปัญญา (metacognition) หรือความสามารถในการควบคุมและประเมินความคิดของตนเอง ซึ่งประกอบด้วยความรู้ย่อย ๆ ดังนี้ (Garofalo and Lester, 1985 อ้างถึงในทิศนา แขมมณีและคณะ, 2544)

1.1 ความรู้เกี่ยวกับตัวบุคคล (person) ประกอบไปด้วย ความรู้ความเชื่อเกี่ยวกับความแตกต่างภายในตัวบุคคล (intra individual differences) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (inter individual differences) และลักษณะสากลของกระบวนการรู้คิด (universal of cognition)

1.2 ความรู้เกี่ยวกับงาน (task) ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับขอบข่ายของงาน ปัจจัยและเงื่อนไขของงาน และลักษณะของงาน

1.3 ความรู้เกี่ยวกับกลวิธี (strategy) ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับกลวิธีการรู้คิดเฉพาะด้านและโดยรวม และประโยชน์ของกลวิธีนั้นที่มีต่องานแต่ละงาน

2. ระดับความสับสนในแหล่งข้อมูล (disorientation) เนื่องจากผู้ใช้บางคนมีความสามารถในการคัดเลือกอย่างจำกัด ในขณะที่บางคนมีความสามารถสูงกว่า ดังนั้นการตัดสินใจของแต่ละคนจึงส่งผลให้มีทางเลือกต่อไปได้หลายทาง เช่น ดำเนินการค้นหาในเรื่องเดิมซ้ำอีกครั้ง บันทึกข้อมูลที่สืบค้นได้เป็นอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เริ่มต้นค้นหาในเรื่องใหม่ หรือยุติการค้นหา

2.2 ปัญหาในการเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย

มีผู้ศึกษาประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูลในระบบไฮเปอร์เท็กซ์ ดังต่อไปนี้

Jonassen (1990 อ้างถึงใน สานิตย์ กายาผาด, 2539) กล่าวถึงประเด็นปัญหาของผู้เรียนในการค้นหาข้อมูลผ่านบทเรียนที่มีลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (hyperlink) ไว้ดังนี้

1. ปัญหาในการสำรวจเดินทาง (Navigating Hypertext)

ปัญหานี้นับว่าพบมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์มักประกอบด้วยโหนดเป็นจำนวนมากมาเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้เกิดการหลงทางได้ คือไม่ทราบว่าตนเองมาจากจุดใดและจะไปที่ใดต่อ บ่อยครั้งที่ผู้ใช้ออกจากบทเรียนโดยยังศึกษาเนื้อหาไม่ครบ ซึ่งเกิดจากการที่มีเส้นทาง

ในการเข้าสู่เนื้อมากมายเกินไป วิธีการแก้ปัญหานี้คือการใช้แผนภูมิรูปภาพ (graphical maps) หรือการออกแบบเบราว์เซอร์ที่พยายามให้ผู้เรียนสื่อความหมายจากการมองเห็น (visio-spatial abilities) ให้มากที่สุด เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดแผนภูมิแนวคิดเกี่ยวกับเส้นทางในบทเรียนขึ้นในใจ (เกียรติศักดิ์ พันธ์ลำเจียก, 2540)

2. ปัญหาในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ (Accessing Information)

ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในบทเรียน เมื่อบทเรียนมีโครงสร้างที่ไม่ดี ไม่มีเครื่องบ่งบอกที่เด่นชัด หรือขาดตัวชี้นำ (guide tours) อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนในการเข้าถึงเนื้อหาสาระโดยไม่ทราบว่าจะเข้าสู่จุดหมายที่ต้องการได้อย่างไร

3. ปัญหาในการบูรณาการความรู้ (Integrating Information)

การบูรณาการความรู้ที่ได้รับจากการเรียนเข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียน เป็นปัญหาหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง การเรียนรู้เป็นการจัดระเบียบ (re-organization) หรือจัดโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนใหม่ บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีโครงสร้างไม่เหมาะสม จะทำให้ผู้ใช้บูรณาการความรู้ที่ได้รับใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมได้ไม่ดี แต่ถ้าบทเรียนนั้นมีการจัดรูปแบบของเนื้อหาหรือโครงสร้างความรู้ที่ดีแล้วก็จะช่วยให้ผู้เรียนปรับโครงสร้างความรู้ได้ดีขึ้น

4. ปัญหาในการสังเคราะห์ข้อมูล (Synthesizing Information)

ความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ย่อมต้องการการสังเคราะห์ (synthesis) โดยการนำความรู้ที่เข้ามาใหม่มาบูรณาการกับความรู้เดิมและจัดเป็นโครงสร้างความรู้ใหม่ โดยผ่านกระบวนการคัดเลือก (accretion) การจัดโครงสร้างใหม่ (restructuring) และการปรับแต่งอย่างละเอียด (fine-tunes) การที่จะช่วยให้ผู้เรียนสังเคราะห์ข้อมูลได้ดีนั้นย่อมต้องขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบมาว่ามีความเหมาะสมเพียงไร

5. ปัญหาในการคงค้างหัวข้อที่ศึกษา (Cognitive Overhead)

เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจาก บทเรียนอนุญาตให้ผู้เรียนเชื่อมโยงหัวข้อที่เรียนไปได้เรื่อยๆ ประกอบกับผู้เรียนพยายามจะคงไว้ซึ่งงานหลายๆ งานในเวลาเดียวกัน ผู้เรียนจึงศึกษาเนื้อหาผ่านโหนดต่างๆ ที่เกี่ยวพันเรื่อยไป จนลืมไปว่าขณะนี้ตนเองกำลังศึกษาอะไรอยู่ทำให้สรุปความสิ่งที่เรียนไม่ได้

นอกจากปัญหาอันเกิดจากผู้เรียนแล้ว Jonassen (1990 อ้างถึงใน สานิตย์ กายาผาด, 2539) ยังได้กล่าวถึงประเด็นปัญหาที่เกิดจากผู้ออกแบบระบบไฮเปอร์เท็กซ์ ไว้ดังนี้

1. ปัญหาในขั้นตอนเริ่มต้น (How to get start)

ผู้ออกแบบมักประสบปัญหาในขั้นตอนการเริ่มสร้าง ว่าจะกำหนดรูปแบบบทเรียนให้เป็นอย่างไร จะต้องมีการรวบรวมและเรียบเรียงแนวคิด เพื่อให้มีกรอบของงาน ว่าจะนำเสนอเนื้อหาสาระอย่างไร จัดระเบียบเนื้อหาสาระอย่างไร หากไม่มีโครงสร้างที่ปรากฏชัดก็จะทำให้กลายเป็นปัญหามากยิ่งขึ้น

2. ปัญหาในเกี่ยวกับโครงสร้าง (How to structure Hypertext)

โครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์เป็นสิ่งสำคัญมากในบทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้ในเรื่องการจัดโครงสร้างของเนื้อหา และมีความเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาเป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับตัวผู้เรียน ระบบการเรียนการสอน และระบบการเรียกคืนข้อมูล (retrieving information) เป็นอย่างดีอีกด้วย

3. ปัญหาในการควบคุมผู้เรียน (Learner Control)

การควบคุมผู้เรียนเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในกระบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียน การตัดสินใจให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ในที่สุด ผู้ออกแบบจะต้องสร้างบทเรียนให้มีความน่าสนใจและมีความหมายต่อผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการตัดสินใจในการดำเนินขั้นตอนต่างๆ

Hammond และ Allinson (1989 cited in Hsu, 2000) กล่าวว่า ปัญหาที่พบในการเรียนรู้ผ่านระบบไฮเปอร์มีเดีย คือ การที่ผู้ใช้ไม่รู้ทิศทาง เนื่องจากแหล่งความรู้นั้นมีเป็นจำนวนมากและไม่คุ้นเคยต่อผู้เรียน ผู้ใช้ที่ไม่มีภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับการสร้างความสัมพันธ์ภายในระบบสามารถหลงทางได้ อย่างไรก็ดี Stanton และ Baber (1994 cited in Hsu, 2000) กล่าวว่าการไม่รู้ทิศทางนั้นไม่ได้เป็นปัญหาโดยธรรมชาติของไฮเปอร์เท็กซ์ แต่เกิดจากการออกแบบส่วนต่อประสานที่ไม่ดีจึงสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ ในขณะเดียวกันปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอในการใช้เครือข่ายก็คือ ปัญหาการเชื่อมโยงไม่สมบูรณ์ (broken link) อัตราเร็วของเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูล และทักษะทางด้านภาษาของผู้เรียน เป็นต้น (Wilson and Lowry, 2000)

ปัญหาการหลงอยู่ในแหล่งข้อมูลเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่พบได้บ่อย มีผู้ทำการทดลองเพื่อต้องการศึกษาเส้นทางการสืบค้นของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยกลุ่มผู้วิจัยหลายกลุ่ม (Edward and Hardman, 1989; Stanton and Baber, 1992; Stanton, Taylor and Tweedie, 1991) ได้สรุปประเด็นปัญหาว่า ผู้ใช้งานจะรู้สึกว่าตนเองหลงทางหากไม่ทราบว่าขณะนั้นเขากำลังอยู่ส่วนใดของเว็บ มาจากส่วนใดของเว็บ กำลังจะไปจุดใดและไปได้อย่างไร

ความหนาแน่นของการเชื่อมโยง (link density) ในระบบไฮเปอร์มีเดีย ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและมีผลต่อการเข้าถึงข้อมูล (Welsh et al.,1993 cited in Locatis, 1998 อ้างถึงใน ปิยวรรณ คงสาคร, 2542) เนื่องจากข้อมูลที่มีความหนาแน่นของการเชื่อมโยงมาก ทำให้ผู้ใช้ต้องใช้ความพยายามในการประมวลข้อมูลทางสมอง (cognitive effort) มากขึ้น ปัญหานี้นับเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้เสมอในระบบไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งมีการเชื่อมโยงเอกสารในลักษณะที่ไม่ใช่เส้นตรง (non linear) การจัดเรียงข้อมูลในเอกสารไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับเนื้อหา มีทางเลือกให้เชื่อมโยงไปยังเอกสารชุดอื่นๆ ได้ ผู้ใช้จึงสามารถข้ามไปยังจุดที่สนใจได้อย่างอิสระ ซึ่งการเลือกเส้นทางได้อย่างอิสระนี้เองอาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ได้

นอกจากนี้เรื่องของความจำได้ของมนุษย์ เป็นประเด็นสำคัญที่ผู้ออกแบบพัฒนาระบบต้องให้ความสนใจ เพราะผู้ใช้มีขีดจำกัดในเรื่องของความจำ การกระตุ้นให้ผู้ใช้ระบบเกิดความสนใจเพื่อนำไปสู่การจดจำได้ และเรียกใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นเรื่องที่ผู้ออกแบบพัฒนาระบบควรให้ความสำคัญ คำถามที่ควรได้รับความสนใจคือ ผู้ใช้ระบบมีความสามารถในการรับรู้มากน้อยแค่ไหน มีข้อจำกัดหรือมีขอบข่ายเพียงใดและทำอย่างไรจึงจะช่วยให้ผู้ใช้ระบบจดจำคำสั่งต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบโดยไม่หลงลืมและสับสน (จรณิต แก้วกังวาล, 2540)

เนื่องจากมนุษย์มีความสามารถในการตีความหมายส่วนที่เข้ามากระตุ้นประสาทสัมผัสได้อย่างรวดเร็วและสามารถดำเนินกิจกรรมตอบโต้ได้อย่างซับซ้อน มีผลการวิจัยด้านการคิดและการรับรู้ (cognitive and perceptual ability) (Kantowiz and Sorkin, 1983; Wickens, 1984) ที่แจกแจงความสามารถในด้านการคิดของมนุษย์ในลักษณะของการประมวลผลกลาง (central processes) ว่ามนุษย์มีความสามารถในด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความจำระยะสั้น (short-term memory)
2. ความจำระยะยาวและการเรียนรู้ (long-term memory and learning)
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (problem-solving)
4. การตัดสินใจดำเนินการ (decision making)

5. ความสนใจและการกำหนดเป้าหมาย (attention)
6. ความสามารถการค้นหาและสอดส่อง (search and scanning)
7. การรับรู้ในเรื่องของเวลา (time perception)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูลในระบบไฮเปอร์มีเดีย

การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูล พบมากในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์และบรรณารักษ์ศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน รวบรวมได้ดังนี้

Bao (2003) ได้ศึกษาอรรถประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ (Concept mapping) ที่มีต่อการค้นดูทางเว็บ โดยการพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ด้วยเทคนิคการใช้กรอบมโนทัศน์ เปรียบเทียบกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบมาตรฐานในโปรแกรม Internet Explorer ผลปรากฏว่าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่สร้างด้วยเทคนิคการใช้กรอบมโนทัศน์ สามารถช่วยให้การค้นหาสารสนเทศดีขึ้นในระยะแรกของการทดลองในขณะที่ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในโปรแกรม Internet Explorer ช่วยให้การค้นหาสารสนเทศดีขึ้นในระยะหลังของการทดลอง ผลการทดลองจึงอธิบายได้ว่าการใช้กรอบมโนทัศน์สามารถช่วยในการเรียนรู้สารสนเทศหรือเรื่องราวใหม่ ๆ ได้

Kim (2002) ได้ทำการวิจัยเรื่องการทำนายสมรรถนะการค้นหาสารสนเทศ จากความแตกต่างของลักษณะการคิด (Predicting information searching performance with measures of cognitive diversity) ซึ่งเป็นงานวิจัยที่พัฒนากรอบการทำนายสมรรถนะการค้นหาสารสนเทศ ที่ศึกษาผลของลักษณะการคิดที่มีต่อกระบวนการและผลลัพธ์ในการค้นหาสารสนเทศ โดยผู้วิจัยได้ทำการกำหนดองค์ประกอบในการชี้วัดการค้นหาสารสนเทศไว้ 7 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) การเลือกคำสั่งเพื่อค้นหา (2) การรวมกลุ่มคำสั่งเพื่อค้นหา (3) application of boolean logic (4) application of truncation (5) การใช้คำสั่งจำกัดการค้นหา (6) number of search statement (7) จำนวนครั้งที่ค้นหาผิด โดยทดลองกับนักศึกษาปริญญาตรีจำนวน 70 คน ทำการค้นหาสารสนเทศจำนวน 7 หัวข้อ ผลวิจัยสรุปว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการคิดและการใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะ มีผลต่อกระบวนการและผลลัพธ์ในการค้นหาสารสนเทศ

Vansickle (2000) ได้วิจัยเกี่ยวกับการค้นหาความรู้ผ่านเครือข่ายของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีคำถามวิจัยว่าผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการใช้เวิร์ลไวด์เว็บต่างกันหรือไม่ และมีวิธีการในการสืบค้นข้อมูลต่างกันอย่างไร ผลการวิจัยสรุปว่า ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อในห้องสมุดจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรอบรู้ในการสืบค้นข้อมูล ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางและ

ชี้นำผู้เรียนในการค้นหาข้อมูล และพบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทักษะที่จะทำให้เขาสืบค้นข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพในสื่อที่มีระบบผู้เชี่ยวชาญการสอน

Farell (2000) ได้ศึกษาผลของเครื่องมือสืบค้น (navigation's tool) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของผู้เรียน จากการวิจัยโดยให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 146 คน แบ่งระดับความสามารถเป็น 3 ระดับ ทดลองเรียนในบทเรียนซีดีรอมผ่านสื่อหลายมิติแบบ Hypermedia hybrid CD-ROM ที่มีเครื่องมือสืบค้น 3 รูปแบบคือ linear, menu และ search engine ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถระดับสูงในการใช้โปรแกรมสืบค้น (search engine) ส่วนในด้านทัศนคติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกกลุ่มผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือนำทางในแต่ละประเภท

Chou และคณะ (2000) ทำการศึกษาผลของการใช้แผนผังเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (navigation map) ที่มีต่อสมรรถนะในการสืบค้น (search performance) พฤติกรรมการค้นดู (browsing behavior) และการพัฒนาแผนผังความรู้ (cognitive map development) ในโปรแกรมการเรียนการสอนที่มีลักษณะเชื่อมโยงแบบลำดับขั้น ซึ่งมีเส้นทางการสืบค้นเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ Global map, Local map และ No map โดยทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยปี 1 ในประเทศไต้หวันจำนวน 64 คน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเส้นทางการสืบค้นเนื้อหามีผลต่อสมรรถนะในการสืบค้นและพฤติกรรมการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านสื่อหลายมิติเป็นอันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบโปรแกรมที่มีลักษณะ Global map จะมีผลต่อสมรรถนะในการสืบค้นและพฤติกรรมการค้นดูของผู้เรียน ส่วนนักศึกษากลุ่มที่เรียนในรูปแบบ No map จะมีการพัฒนาแผนผังความรู้มากที่สุด

Chou และ Lin (1997) ได้ทำการวิจัยกับนักศึกษาวิทยาลัยปี 1 ในไต้หวันจำนวน 121 คน เกี่ยวกับอิทธิพลของการใช้แผนผังเส้นทางการสืบค้น (navigation map) กับแบบการคิด ของผู้เรียนในระบบการเรียนผ่านเครือข่าย โดยลักษณะแผนผังเส้นทางการสืบค้นเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ No map, Global map, Local map, Local tracking map และ All maps ผลการวิจัยพบว่าประเภทของแผนผังเส้นทางการสืบค้นมีอิทธิพลต่อขั้นตอนการค้นหา (search step) ประสิทธิภาพในการค้นหา (search efficiency) และการพัฒนาแผนผังความรู้ (cognitive map) กลุ่มที่เรียนด้วย Global map และ All maps ใช้ขั้นตอนน้อยกว่าและมีประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลสูงกว่ากลุ่มอื่น ในส่วนของการพัฒนาแผนผังความรู้พบว่ากลุ่มที่ใช้ Global map และ All maps มีคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มอื่นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่า แบบการคิดพบว่ามีผลต่อการพัฒนาแผนผังความรู้ แต่ไม่มี

ผลต่อลักษณะการค้นหาของผู้เรียน ผลจากการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่า ลักษณะของผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ดิเพนเดนท์ ชอบให้มีการแนะนำและมองเห็นภาพรวมโครงสร้างของเนื้อหาทั้งหมด เช่น การมีส่วนของรายการ (menu) แสดงหัวข้อของเนื้อหาแต่ละส่วน เป็นต้น

Dias และ Sousa (1997) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบสืบค้น (navigation) และการหลงทางในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านสื่อหลายมิติ โดยศึกษาบทบาทของแผนผังเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหาในการเป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการค้นดู (browsing) เมื่อทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 22 คน ให้เรียนในบทเรียนและคิดคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และมีการบันทึกเส้นทางการสืบค้นของผู้เรียนแต่ละคน ผลปรากฏว่า แผนผังเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหาไม่ได้ช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้คะแนนมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Leader และ Klein (1996 อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ พันธ์ลำเจียก, 2540) ได้ศึกษาผลของเครื่องมือสืบค้น (search tools) และรูปแบบการคิด (cognitive styles) ของผู้เรียนในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศภายใต้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเครื่องมือสืบค้น (browser, index/find, map and all tools) กับรูปแบบการคิด (Field-Independent and Field-Dependent) โดยที่ผู้เรียนแบบฟิลด์อินดิเพนเดนท์ปฏิบัติได้ดีกว่าผู้เรียนแบบฟิลด์ดิเพนเดนท์ในการใช้เครื่องมือดัชนีและแผนผัง นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เครื่องมือ และทัศนคติของผู้เรียน

Ingrid Hsieh-Yee (1993) ได้ศึกษาผลของประสบการณ์การสืบค้นและความรู้เดิมที่มีต่อเทคนิคในการสืบค้นของผู้เรียนที่มีประสบการณ์กับผู้เรียนที่ขาดประสบการณ์การสืบค้น (Effects of Search Experience and Subject Knowledge on the Search Tactics of Novice and Experienced Searchers) ผลการศึกษาพบว่า หากพิจารณาในกลุ่มผู้เรียนที่มีประสบการณ์การสืบค้นเท่ากัน ความรู้เดิมด้านเนื้อหาไม่มีผลต่อกลุ่มผู้เรียนที่ขาดประสบการณ์ในการสืบค้น แต่ความรู้เดิมด้านเนื้อหามีผลต่อกลุ่มผู้เรียนที่มีประสบการณ์การสืบค้นในการใช้เทคนิคสืบค้น อาทิ การใช้ศัพท์เฉพาะ การใช้คำเหมือน การรวมคำเพื่อสืบค้น เป็นต้น และสรุปได้ว่า ความรู้เดิมของผู้เรียนจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีต่อเทคนิคการสืบค้นเฉพาะในกลุ่มผู้เรียนมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมสืบค้นสูง

3. แนวคิดเกี่ยวกับการอุปมา

กระบวนการเปรียบเทียบ (analogical process) ด้วยวิธีการอุปมา (metaphor) เป็นสิ่งที่พบเห็นได้ทุกหนทุกแห่งในกระบวนการคิดหาเหตุและผลของมนุษย์ โดยอุปมาจะแทรกซึมอยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ภาษา การคิด หรือการกระทำ ซึ่งระบบการคิดของมนุษย์ในส่วนของความคิดและการกระทำ มีการใช้อุปมาเป็นพื้นฐานโดยธรรมชาติอยู่แล้ว (Lakoff and Johnson, 1980)

3.1 ความหมายของการอุปมา

การอุปมา ซึ่งเคยเป็นเพียงสัญลักษณ์ของการใช้ภาษาและเครื่องมือในการใช้วาทศิลป์ ได้ถูกกระตุ้นโดยนักทฤษฎีร่วมสมัย เพื่อนำหลักการและคุณประโยชน์ของอุปมามาใช้ในศาสตร์ด้านต่างๆ ความหมายของการอุปมาในมุมมองของนักคิดและนักทฤษฎีร่วมสมัย มีดังต่อไปนี้

ในมุมมองด้านกระบวนการทางปัญญา MacCormac (1985) อธิบายว่าการสร้างสรรค์และการใช้อุปมาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการทางปัญญา การอุปมาจะเกิดขึ้นในระบบการคิด (cognitive process) และระบบการสื่อความหมาย (semantic process) ของมนุษย์ ในการสื่อสาร รับรู้ และเข้าใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว ล้วนเกิดขึ้นได้จากอิทธิพลของการอุปมา

Lakoff (1993) ให้คำจำกัดความของการอุปมาว่า เป็นกลไกหลักที่ใช้ในการเข้าใจแนวคิดและเหตุผลให้เป็นรูปธรรม กล่าวคือ อุปมาซึ่งเป็นแนวคิดที่มีอยู่โดยพื้นฐานในธรรมชาติจะช่วยนำพาบุคคลให้สามารถเข้าใจ และแปลสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือเป็นอัตนัยไปสู่ความเป็นรูปธรรมหรือปรนัยได้มากขึ้น Lakoff and Johnson (1980) ซึ่งเป็นผู้สร้างทฤษฎีแนวคิดการอุปมา (Conceptual Metaphor) กล่าวว่า ระบบการคิดของมนุษย์บรรจุอุปมาที่เป็นพื้นฐาน (primary metaphor) ไว้เป็นจำนวนมาก โดยที่มนุษย์เรานั้นได้สร้างอุปมาพื้นฐานจากสมองด้านความรู้สึกนึกคิดสัมพันธ์กับประสบการณ์ และวิจารณญาณของแต่ละบุคคล การคิดแบบอุปมาจึงเป็นกระบวนการทางกายภาพและทางวัฒนธรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในพื้นฐานการคิดของมนุษย์

Gentner (1980) ให้คำจำกัดความของการอุปมาว่า เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง (Structural Mapping) จากความรู้เดิมที่มีอยู่ (known domain) ไปสู่เรื่องใหม่ที่ต้องการสืบสวนค้นคว้า (domain of inquiry) โดยสนใจในส่วนการเปรียบเทียบจากกระบวนการคิดหาเหตุและผล จึงได้ใช้คำว่าการเปรียบเทียบ (analogy) เพื่อรวมลักษณะของการเปรียบเทียบและการอุปมาเข้าด้วยกัน แม้ว่า Gentner (1983, 1989, 1993) จะใช้คำว่า "การเปรียบเทียบ" ในขณะที่ Lakoff

และ Johnson (1980, 1999) ใช้คำว่า "การอุปมา" อย่างไรก็ตาม ทั้งสองคำได้ถูกสรุปอ้างอิงไปยังกระบวนการคิดเดียวกัน โดยปรากฏในบทความ (Gentner and Jeziorski, 1993) ว่าแนวคิดที่เกี่ยวกับการอุปมาซึ่งถูกวิเคราะห์โดย Lakoff และ Johnson นั้น นับเป็นตัวอย่างของการอุปมาที่แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบ ดังนั้นการอุปมาจึงเรียกได้อีกนัยหนึ่งว่า การเปรียบเทียบ

นักวิชาการด้านระบบไฮเปอร์มีเดีย (Marcus, 1995; Horton, 2000) กล่าวถึงอุปมาว่าเป็นการเปรียบเทียบแนวคิด ความหมาย และเรื่องราว เพื่อช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงอย่างเป็นรูปธรรมระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสาร โดยอาศัยหลักการเปรียบเทียบแนวความคิด กระบวนการ และการกระทำเดิม ในเรื่องต่างๆ ที่ผู้รับสารคุ้นเคยอยู่แล้ว เพื่อให้เข้าใจเรื่องใหม่ได้ชัดเจนและรวดเร็วยิ่งขึ้น กล่าวคือ มนุษย์จะสามารถตระหนักรู้ เข้าใจ และจดจำสารสนเทศ ผ่านแนวคิด เงื่อนไข และภาพลักษณ์ที่ได้จากอุปมา

เพื่อให้เกิดข้อสรุปที่ชัดเจนในความหมายและความสำคัญของการอุปมา Jonassen (1981) จึงได้เปรียบเทียบการอุปมากับการสร้างนั่งร้าน (scaffolding) ว่า การอุปมาเหมาะอย่างยิ่งในการใช้อธิบายความรู้หรือแนวคิดใหม่ให้กับผู้เรียน การที่ผู้สอนหรือผู้ออกแบบสร้างอุปมาให้ผู้เรียนจึงเปรียบได้กับการสร้างนั่งร้านในงานก่อสร้างสถาปัตยกรรม ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีโครงสร้างที่สมบูรณ์ เพราะเมื่อใดที่นั่งร้านไม่แข็งแรงหรือผิดรูปแบบ อาจทำให้สิ่งก่อสร้างไม่สามารถแก้ไขได้อีกต่อไป อย่างไรก็ตามแม้ความไม่สมบูรณ์ในการพัฒนาการอุปมาเพื่อการเรียนการสอนจะไม่มีผลกระทบทางกายภาพ แต่ผลซึ่งตกอยู่กับผู้เรียนที่เข้าใจแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้เขาต้องอ่อนแอลงในโลกแห่งการเรียนรู้ (Reese, 2003)

จากเหตุผลข้างต้น การอุปมาจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความหมายและถูกบรรจุอยู่ในกระบวนการคิดของมนุษย์ แม้ว่าอุปมาจะถูกใช้อยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน แต่กลับเป็นสิ่งที่ไม่ปรากฏอย่างชัดเจน (Erickson, 1990) อย่างไรก็ดี อุปมาเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญและจะเกิดขึ้นในขณะที่บุคคลกำลังคิดและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นได้ชัดเจนจากการเรียนรู้ระบบคอมพิวเตอร์ อุปมาได้ถูกนำไปใช้ในการออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction: HCI) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในด้านการเรียนรู้ นับตั้งแต่ทศวรรษที่ 1980 เป็นต้นมา ได้มีรายงานการศึกษาและข้ออภิปรายเป็นจำนวนมากเกี่ยวกับการใช้อุปมาในปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงการโต้แย้งในหลักการใช้งานอุปมาให้มีประสิทธิผล

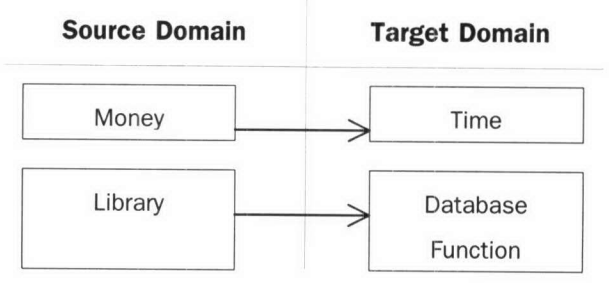
ในปัจจุบันนักวิจัยและนักทฤษฎีสาขาวิชาต่างๆ ได้ให้ความสนใจ และตระหนักถึงบทบาทของการอุปมาที่มีต่อศาสตร์ด้านการคิด การสื่อสารของมนุษย์ การสร้างปฏิสัมพันธ์ การศึกษา และการเรียนการสอน (Cameron and Low, 1999 cited in Reese, 2003) ซึ่งนักทฤษฎี (Bono, 1990; Kuhn,

1993) นักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การเรียนการสอน (Rieber and Noah, 1997; Moreno and Mayer, 1999; Berkley and Lawson, 2001) และนักวิจัยด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Carroll Mack and Kellogg, 1988; Morgan, 1993; Neale and Carroll, 1997; Carroll and Mack, 1999; Meyer, 2001 cited in Reese, 2003) มีข้อสรุปที่สอดคล้องกันว่า การเปรียบเทียบอย่างเป็นเหตุเป็นผลของมนุษย์อันเกี่ยวเนื่องมาจากการอุปมาเป็นพื้นฐานนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดใหม่ให้เป็นรูปเป็นร่าง และจะสามารถคงอยู่ในผังความคิดของผู้เรียน

3.2 หลักการทำงานของอุปมา

มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นรูปธรรมต่างๆ แล้วจึงทำความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งนั้นๆ เพื่อที่จะเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือความคิดที่เป็นอัตนัย (Lakoff and Johnson: 1980, 1999) เมื่อใดก็ตามที่บุคคลสามารถเชื่อมโยงให้เกิดความเป็นรูปธรรมหรือความเป็นปรนัยได้ แสดงว่าบุคคลนั้นกำลังเข้าสู่กระบวนการผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างสาขา (Cross-domain relational mapping) (Gentner, 1983; Lakoff and Johnson: 1980, 1999) ซึ่งในขณะนั้นเขากำลังสร้างการอุปมาและเข้าสู่กระบวนการเปรียบเทียบนั่นเอง

การทำงานของอุปมาประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญสองส่วนคือ ส่วนของแหล่งที่มา (source domain) กับส่วนของเป้าหมาย (target domain) โดยส่วนของแหล่งที่มาหมายถึงความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่บุคคลนั้นมีอยู่แล้วและส่วนของเป้าหมายก็คือ ส่วนของความรู้หรือความเชี่ยวชาญใหม่ที่บุคคลนั้นพยายามที่จะสร้างความคุ้นเคย (Lakoff and Johnson, 1980) กระบวนการอุปมา มิใช่เป็นเพียงระบบที่ส่งผ่านคุณสมบัติจากแหล่งที่มาไปยังแหล่งเป้าหมาย แต่เป็นการมีปฏิสัมพันธ์อย่างซับซ้อน จากส่วนของแหล่งที่มาไปยังส่วนของแหล่งเป้าหมาย โดยการที่บุคคลจะรู้อย่างประจักษ์ในส่วนของเป้าหมายนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้าใจและแปลผล ในมุมมองของทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ (Interaction's Theory) การเปลี่ยนแปลงทางความหมายอย่างซับซ้อน ระหว่างแหล่งที่มาไปยังแหล่งเป้าหมาย ถือเป็นหลักสำคัญในการออกแบบการอุปมา (Black, 1962 cited in Stubblefeild, 1998)



แผนภาพที่ 8 องค์ประกอบของอุปมาและตัวอย่างการเชื่อมโยง

อย่างไรก็ตาม การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างส่วนของแหล่งที่มาและส่วนเป้าหมายนั้น อาจไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้อย่างสมบูรณ์ หากมีการจับคู่ที่มีบางองค์ประกอบไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งจะสร้างความสับสนแก่ผู้ใช้มากขึ้นไปอีก การจับคู่ผิด (mismatch) อาจก่อให้เกิดภาวะการไม่ประสานกันทางความคิดภายในตัวเอง (Cognitive Dissonance: Festinger, 1957) กล่าวคือ ความคิดด้านหนึ่งนั้นสนับสนุนทางเลือกที่บุคคลนั้นตัดสินใจเลือก แต่ก็มีความคิดอีกด้านหนึ่งที่สนับสนุนทางเลือกที่เขาไม่ได้เลือก อันเนื่องมาจากสภาวะที่บุคคลไม่พบกับสิ่งที่ตนเองคาดหวัง หรือเกิดจากความเชื่อมั่นและศรัทธาในประสบการณ์เดิม

Carroll และคณะ (1988) ได้อ้างอิงทฤษฎีที่เกิดขึ้นในกระบวนการอุปมา ซึ่งสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรู้คิด (cognitive) ได้ 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 Instantiation

เป็นการรู้จัก (recognition) หรือการเรียกคืน (retrieval) สิ่งที่รู้อยู่แล้ว เพื่อนำมาแปลสิ่งใหม่ เช่น ในรูปแบบอุปมาแบบตั้งโต๊ะ (desktop metaphor) สัญรูปของแฟ้มข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้ระลึกถึงเครื่องมือการทำงานบนโต๊ะได้มากขึ้น

ขั้นที่ 2 Elaboration

เป็นการวิเคราะห์ในขั้นรายละเอียด เพื่อขยายความคิด (elaboration) มีการสรุปอ้างอิงจากแหล่งที่มาไปยังแหล่งเป้าหมาย การทำงานในขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้ใช้งานว่าจะสามารถใช้การอุปมาให้เกิดประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด ในทางตรงกันข้ามอาจก่อให้เกิดการจับคู่ผิด (mismatch) ได้เช่นกัน

ขั้นที่ 3 Consolidation

เป็นการสร้างความเป็นรูปธรรม จัดการ และควบคุมโครงสร้างที่ได้จากการทำงานใน ขั้นตอนที่ 1 และ 2 และบรรจุอุปมานั้นไว้ในรูปแบบการคิด ในขั้นตอนนี้จะมีการสร้างรูปแบบทางปัญญาขึ้นมาใหม่ ซึ่งไม่ใช่แบบเดียวกับอุปมาดั้งเดิมที่มีอยู่ (original metaphor) แต่เป็นการรวมการจับคู่ (match) หรือจับคู่ผิด (mismatch) ระหว่างแหล่งที่มากับแหล่งเป้าหมายเข้าไปไว้ในรูปแบบทางปัญญาด้วย

จากหลักการทำงานข้างต้น อุปมาจึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารข้อมูล หรือแสดงการทำงานที่ซับซ้อน โดยใช้หลักการแสดงความสัมพันธ์หรือสร้างผังความเข้าใจจากสิ่งที่คุ้นเคยไปยังสิ่งใหม่ๆ (Rosenfeld and Morville, 1998) ทั้งยังช่วยสร้างความน่าสนใจในการนำมาใช้เพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นเรื่องใหม่ หากได้รับการเรียนรู้โดยผ่านวิธีการอุปมา จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้ได้เร็วขึ้น (Marx, 1994) นอกจากนี้ การใช้อุปมาจะมีประสิทธิผลมากขึ้นถ้านำไปใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของ (1) การจัดหมวดหมู่ (Organization) เช่น โครงสร้าง วัตถุ คุณสมบัติ เป็นต้น และ (2) การปฏิบัติการ (Operation) เช่น กระบวนการ อัลกอริธึม เมนู ฯลฯ (Marcus, 1998) โดยอุปมาที่ดีจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจ ใช้ และจดจำสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่นักการศึกษานำอุปมามาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน ก็คือ การช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างรูปแบบการคิดของผู้เรียน เข้ากับรูปแบบการความคิดของผู้สอน โดยมีหลักการสำคัญคือ ผู้สอนจะต้องเข้าใจในระบบหรือเนื้อหาที่จะแสดงด้วยอุปมา นอกจากนี้ ผู้สอนจะต้องเลือกรูปแบบอุปมาที่มีประสิทธิผลและต้องมีการประเมินผลก่อนการใช้งาน ทั้งในด้านความเหมาะสมกับเนื้อหา ความง่ายในการแสดงเป็นตัวอย่าง การขยายผล และความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย (Bielenberg, 1993; Erickson, 1990 cited in Berkeley, 2000)

3.3 การอุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ได้มีการพยายามที่จะใช้การตอบโต้หรือการดำเนินการต่างๆ ที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวัน มาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์โดยแสดงข้อมูลและหน้าที่ของโปรแกรมหรือระบบให้เห็นเป็นรูปธรรม ผ่านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) (Carroll et al., 1988; Berkley and Cates, 1996, 2000; Neale and Carroll, 1997 cited in Reese, 2003) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ จึงกลายเป็นโลกเสมือนที่สามารถออกแบบอย่างเฉพาะเจาะจงในเรื่องหนึ่งๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ ภายใต้โลกเสมือนนั้น โดยผู้ใช้จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ไปจากโลกของความจริง จึงกล่าวได้ว่า การออกแบบส่วนต่อประสานในคอมพิวเตอร์นั้นสามารถช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ได้ (Carroll et al., 1988) ทั้งยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น (active learner) ด้วยการจัดหาสิ่งที่บอกเป็นนัยเพื่อนำพาผู้ใช้ให้เกิดโครงสร้างความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ (Carroll and Mack, 1985 cited in Alty and Knott, 1999)

ภายใต้บริบทการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ อุปมาถูกนำมาใช้เพื่อสร้างความคุ้นเคย โดยผู้ออกแบบจะดึงความรู้เดิมที่มีอยู่ของผู้ใช้มาใช้ในการออกแบบโครงสร้างหรือหลักการทำงานของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้ใช้และกระตุ้นการแสดงผลของระบบ ช่วยกำหนดโครงสร้างของโหนดและลิงค์ในระบบเครือข่าย และแสดงส่วนที่เป็นปฏิสัมพันธ์ให้เห็นเป็นรูปธรรม (Andrew, 1993; Kay, 1988,1990; Goldberg, 1988 cited in Hamilton,

2000) อุปมาซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่แสดงตัวตนอย่างเด่นชัด (invisible) จะช่วยนำทางในการสื่อสาร ส่งผ่านหน้าที่และความหมายต่างๆ บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การอุปมาจึงเปรียบได้กับพาหนะในการเชื่อมโยงระหว่างเรื่องราว โดยการชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อช่วยในการแปลผล

Marcus (1998, 2001) กล่าวว่า การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จำเป็นต้องอาศัยการอุปมา กล่าวคือ ผู้ออกแบบจะต้องเลือกใช้ถ้อยคำ แนวคิด และภาพลักษณ์ที่เป็นแก่นสำคัญ อันจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจหลักการทำงาน งาน บทบาท โครงสร้างของโปรแกรมนั้นๆ ตลอดจนการให้ความสำคัญกับการตระหนักถึงหลักการสื่อความหมาย (semiotics principles) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้อุปมา ว่าจะมีส่วนช่วยให้นักวิจัยและพัฒนาระบบ ประสบความสำเร็จในการเพิ่มประสิทธิผลของวิธีการสื่อสารในสังคมของผู้ใช้ที่มีความแตกต่างหลากหลาย นอกจากนี้ นักวิเคราะห์และนักออกแบบ มีความเห็นว่าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพและสร้างความน่าสนใจให้กับระบบ ทั้งยังช่วยเปลี่ยนคุณลักษณะของผู้ใช้จากนักท่องเที่ยว (tourist) หรือผู้ค้นดู (browser) มาเป็นเจ้าบ้าน (resident) หรือลูกค้าประจำ (customer)

การนำอุปมามาใช้ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้มีมากมาย ดังเช่น การใช้อุปมาแบบตั้งโต๊ะ (desktop metaphor) อุปมาแบบเครื่องมือ และอุปมาจากรูปทรงที่คล้ายคลึง รวมทั้งได้นำการอุปมาไปมีบทบาทสำคัญต่อระบบการทำงานของโปรแกรม สถาปัตยกรรมระบบ และในสื่อการเรียนรู้ (Stubblefeild, 1998) ในส่วนของการออกแบบระบบสื่อหลายมิติ ได้มีการนำกราฟิกและข้อความแบบอุปมามาใช้เป็นตัวชี้นำเพื่อให้ผู้ใช้สร้างความเข้าใจต่อโครงสร้างระบบ ตัวอย่างเช่น รายการเมนู รายการอักขรานุกรม (indices) เป็นต้น โดยอุปมาสามารถแสดงให้เห็นทั้งในรูปแบบของคำพูด หรือการใช้ภาษา รูปภาพ กราฟิก หรือรวมทั้งสองแบบเข้าด้วยกัน

สำหรับตัวอย่างที่น่าสนใจของการนำอุปมามาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ก็คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช (Apple's original Macintosh) ที่มีการออกแบบจากหลักการใช้สะดวก (user-friendly) ด้วยการใช้อุปมาแบบอุปกรณ์ในสำนักงาน มีลักษณะเป็นสัญรูปซึ่งอ้างอิงมาจากการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ โดยกลุ่มผู้ออกแบบได้นำหลักพื้นฐานของการออกแบบ ผสมผสานกับการอุปมาจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมและมีความเรียบง่าย ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะให้ผู้ใช้มีกลุ่มของความคาดหวังล่วงหน้า และนำมาประยุกต์ใช้กับสภาพแวดล้อมบนคอมพิวเตอร์ (Apple, 1985, 1987, 1992 cited in Hamilton, 2000)

นอกจากนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปมาเพื่อใช้สอนเรื่องอินเตอร์เน็ต (Ratzan, 1998) และพบว่าอุปมาสามารถส่งผ่านแนวคิดและการสื่อสารได้อย่างมีความหมาย ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจ

และอธิบายกระบวนการทำงานของอินเทอร์เน็ตได้อย่างดีเมื่อเรียนรู้ผ่านการอุปมา โดยอินเทอร์เน็ตจะถูกเปรียบเทียบกับ time-space เช่น ที่ตั้ง (landmark) เส้นทาง (route) การค้นหาเส้นทาง (way finding) การเดินเที่ยว (rambling) การนำทาง (orienteering) การท่องเที่ยว (touring) เป็นต้น (Dillon et al., 1990 cited in Hsu, 2000) และเมื่อพิจารณาจากมุมมองของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ อินเตอร์เน็ตยังสามารถเปรียบได้กับเครือข่าย ห้องสมุด สารสนเทศ และทางด่วนสารสนเทศอีกด้วย

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในซอฟต์แวร์ เป็นสิ่งที่มีพื้นฐานมาจากแนวคิดและมีความเป็นนามธรรมค่อนข้างสูง ดังนั้นการนำอุปมามาใช้ไม่ว่าจะเป็นแบบ visual หรือ nonvisual จึงเป็นที่พบเห็นกันมากในปัจจุบัน (Harris, 2001) แม้ว่าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะประกอบด้วยการใช้อุปมาหลากหลายประเภท แต่ล้วนมีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือการช่วยให้ใช้งานซอฟต์แวร์ได้ง่ายขึ้น ซึ่งอุปมาสามารถนำพา สรุปความ สร้างปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนสร้างความหมายในสภาพแวดล้อมแบบออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม Burnett (2003) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของอุปมาไว้ว่า อุปมาไม่สามารถอธิบายได้ครอบคลุมทุกด้านของการทำงาน และอาจแปลความหมายได้ยากและลำบากมากขึ้นหากนำระบบมาอธิบายผ่านกระบวนการออกแบบ นอกจากนี้ยังเป็นการจำกัดจินตนาการของผู้ออกแบบ รวมทั้งจำกัดมุมมองของผู้ใช้ที่มีต่อระบบเมื่อเขามองระบบผ่านการอุปมา

3.4 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา

สิ่งสำคัญและท้าทายในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ก็คือ การช่วยให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ด้านการใช้ระบบมาก่อน (naive) สามารถเข้าใจระบบได้อย่างรวดเร็วและกลายเป็นผู้ใช้ที่เชี่ยวชาญได้ในที่สุด (expert) การสร้างระบบและการจัดการข้อมูลด้วยการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ถือเป็นขั้นตอนสำคัญของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความซับซ้อนทางเทคโนโลยี ให้สามารถตอบสนองต่อการทำงานและความพึงพอใจของผู้ใช้ได้ (Marcus, 1998)

ในมุมมองของนักการศึกษา การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงทฤษฎีที่สำคัญ 2 เรื่องคือ (1) ทฤษฎีจิตวิทยาเกี่ยวกับรูปแบบทางปัญญา (The Phychological Theory of Mental Model) และ (2) กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (The Information-Processing Model of Cognition) ซึ่งจะประกอบด้วยกระบวนการจำ และกระบวนการควบคุม โดยผู้เรียนจะเก็บข้อมูลที่เลือกผ่านแล้วเข้าเครื่องรับสัมผัสและถ่ายโยงไปยังความจำระยะสั้น ซึ่งมีเวลาจำกัด หากผู้เรียนได้ใช้ผังความคิดในการจัดการ โดยรวมเป็นหมวดหมู่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่นี้กับ

ความรู้เดิมที่มีอยู่ จะช่วยให้ข้อมูลใหม่นั้นถูกเก็บอยู่ในความจำระยะยาว และจะถูกค้นคืนเพื่อนำมาใช้ได้ง่ายขึ้น (Marchionini, 1991)

Horton (2000) ได้สรุปหลักการคัดเลือกอุปมาเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ว่ามีแนวทางในการพิจารณาดังต่อไปนี้

1. เลือกอุปมาที่มีความใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง โดยให้เหตุผลว่า อุปมาที่ดีนั้นจะช่วยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สามารถคาดเดาเหตุการณ์ล่วงหน้าได้ ผู้เรียนจะทราบว่ากิจกรรมขั้นต่อไปคืออะไร ดังนั้นการคัดเลือกอุปมาที่สามารถเปรียบเทียบได้กับโลกของความเป็นจริงซึ่งผู้เรียนคุ้นเคยจึงเป็นสิ่งสำคัญ

2. เลือกอุปมาที่สร้างความหมายได้ครอบคลุมและยืดหยุ่นพอที่จะสร้างความหมายเพิ่มเติม ในกรณีที่มีการพัฒนาโปรแกรมต่อไปได้ และควรใช้อุปมาชนิดเดียวกันในการนำทาง

3. เลือกอุปมาที่มีความหมายโดยยึดจากสิ่งที่ผู้เรียนคุ้นเคย เช่น ผู้เรียนในสาขาวิศวกรรมเครื่องกลจะพึงพอใจกับหน้าจอที่มีการอุปมาแบบแผงควบคุม มากกว่าแบบเอกสาร เป็นต้น

Talin (1998) กล่าวถึงปัจจัยที่ควรคำนึงในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาไว้ว่า อุปมาที่เลือกใช้ควรเป็นอุปมาแบบเดียวกันตลอดทั้งหน้าจอ ทั้งระบบควรจะใช้อุปมาที่มาจากแนวคิดแบบเดียวกัน ไม่ควรเลือกใช้อุปมาแบบใดแบบหนึ่งเพื่อต้องการสื่อความหมายเฉพาะจุด ในกรณีที่ซอฟต์แวร์เดิมนั้นมีความง่ายในการใช้งานอยู่แล้วนั้น การใช้อุปมาอาจไม่จำเป็นเสมอไป นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการใช้อุปมาในกลุ่มคนที่มีวัฒนธรรมต่างกัน (Cross- Cultural metaphor) ว่าให้พึงระวังถึงการสื่อความหมายที่ผิดเพี้ยน รวมไปถึงการขัดแย้งกับวัฒนธรรมของคนกลุ่มนั้นๆ

ในทางปฏิบัติ Mark (1994) ได้เสนอกระบวนการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของอุปมาจากมุมมองของผู้ใช้ โดยการค้นหาสิ่งที่ผู้ใช้ระบบมีความคุ้นเคยเป็นอย่างดี เพื่อใช้เป็นส่วนของแหล่งที่มาในการออกแบบ

2. ทดลองใช้ภายใต้บริบทของการใช้งานจริง โดยนำแนวคิดการอุปมาที่ได้มาสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และนำมาทดสอบ ซึ่งในที่นี้จะต้องศึกษาทั้งในส่วนของการเข้ากันได้กับซอฟต์แวร์และกับบุคลากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้งาน

3. กำจัดส่วนที่ไม่สอดคล้องกัน (mismatch) ออก ในบางจุดอาจค้นพบและกำจัดได้โดยง่าย ในขณะที่บางส่วนนั้นอาจแฝงอยู่ในระบบที่มีความซับซ้อน จะค้นพบก็ต่อเมื่อนำไปใช้งานกับระบบจริง

4. สร้างยุทธวิธีที่จะช่วยให้ผู้ใช้จัดการกับส่วนที่ไม่สอดคล้องกัน ขั้นตอนนี้มีขึ้นเพื่อแก้ปัญหาส่วนที่ไม่สอดคล้องที่เกิดในขั้นตอนที่ 3 แต่ยังคงแฝงอยู่ในระบบ ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนในการใช้งาน ตัวอย่างวิธีการที่นำมาใช้บ่อยก็คือ การมีปุ่มย้อนกลับ (undo) หรือการสร้างอุปมาย่อยๆ เพื่อขยายความจากอุปมาหลัก รวมไปถึงการใช้ระบบขอความช่วยเหลือ (help) เพื่อสร้างความกระจ่างให้กับผู้ใช้

Harris (2001) นักวิชาการด้านหลักสูตรและการสอน และด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้กล่าวถึงการเลือกอุปมาเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ ว่าเป็นกระบวนการสร้างสรรค์ เปรียบได้กับการระดมความคิด ดังนั้นจึงเป็นการง่ายขึ้นที่จะกระทำเป็นกลุ่มเล็กๆ มากกว่าการคิดคนเดียวเพียงลำพัง และได้ให้ข้อแนะนำในการคัดเลือกอุปมา โดยให้กลุ่มผู้ออกแบบตอบคำถามเป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. จุดมุ่งหมายหลักของเว็บไซต์นั้นๆ คืออะไร

2. กลุ่มเป้าหมายหลักของเว็บไซต์เป็นใคร ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของกลุ่มเป้าหมายคืออะไร และจะเป็นประโยชน์ในการนำมาออกแบบได้หรือไม่

3. ในทั้งระบบ มีการให้บริการและแหล่งข้อมูลโดยทั่วไปแก่ผู้ใช้ คืออะไรบ้าง

4. มีกิจกรรมใดบ้างที่ผู้ใช้สามารถกระทำกับระบบได้ด้วยตนเอง

5. ตอบคำถามข้อ 1-4 ข้างต้น แล้วจึงพิจารณาว่าควรจะใช้อุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หรือไม่ และเพราะเหตุใด

6. ตอบคำถามข้อ 1-5 ข้างต้น แล้วระดมความคิดเพื่อค้นหาบริบทที่มีองค์ประกอบและกระบวนการทำงานที่สอดคล้องกับองค์ประกอบและกระบวนการทำงานของเว็บไซต์ใหม่

7. คัดเลือกบริบทของอุปมาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกระบวนการทำงานและเนื้อหาใหม่ให้มากที่สุด ที่จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้มากที่สุด

กลุ่มผู้ออกแบบควรตอบคำถามแต่ละข้อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย รูปแบบอุปมาที่สมบูรณ์แบบจะเกิดขึ้นจากการคิด การเขียน และการเสนอแนะ อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง

3.5 รูปแบบของการอุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

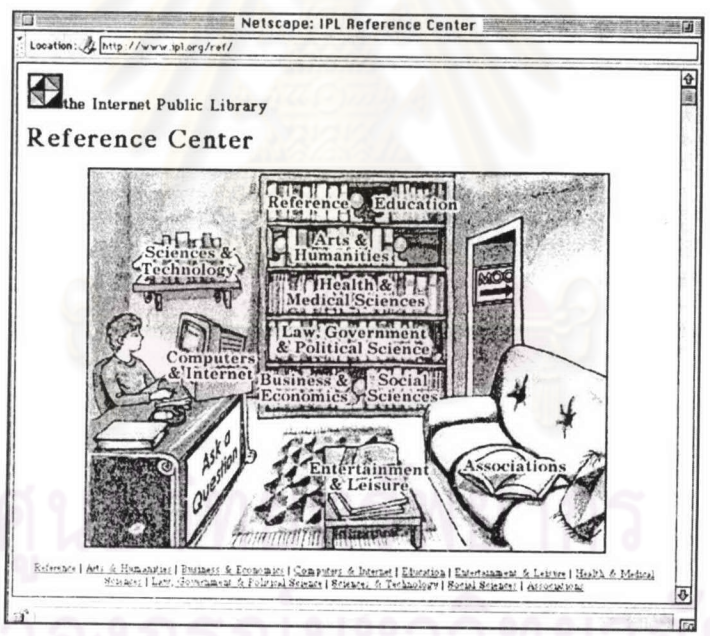
ในปัจจุบัน ยังไม่มีการสรุปมาตรฐานของการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาอย่างแน่ชัด เนื่องจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมานั้น การตีความในการแบ่งรูปแบบของส่วนประสานความสัมพันธ์กับผู้ใช้แบบอุปมายังไม่เป็นที่ตรงกัน (Hsu, 2000) รูปแบบของการอุปมาจึงมีมากมายและแตกต่างกันออกไปตามความ เข้าใจและแนวคิดดังต่อไปนี้

เมื่อจำแนกตามลักษณะงานที่นำไปใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ สามารถแบ่งรูปแบบการอุปมาได้ดังนี้ (Rosenfeld and Morvill, 1998)

1. Organization Metaphors เป็นการนำอุปมามาใช้เพื่อช่วยให้เห็นโครงสร้างของระบบได้อย่างชัดเจนและช่วยจัดระบบโหนดและลิงค์ในสารสนเทศ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ทำความเข้าใจในระบบใหม่ได้รวดเร็วขึ้น

2. Functional Metaphors เป็นอุปมาที่นำหลักการทำงานที่ผู้ใช้คุ้นเคย มาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนึกภาพสภาพแวดล้อมในการทำงานใหม่ได้เร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น การออกแบบหน้าจอโดยอ้างอิงหลักการทำงานของห้องสมุด เมื่อผู้ใช้คลิกที่ชั้นหนังสือก็จะพบรายชื่อหนังสือ หรือคลิกที่บรรณารักษ์เมื่อต้องการความช่วยเหลือ เป็นต้น

3. Visual Metaphors เป็นการนำกราฟิกเข้ามาช่วยสร้างความคุ้นเคย ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ สัญรูป หรือการใช้สี



แผนภาพที่ 9 ตัวอย่างการใช้อุปมาแบบ Functional Metaphors ผสมกับ Visual Metaphors

Andrew (1993 cited in Vaananen, 1994) ได้จำแนกอุปมาตามการนำมาใช้ในระบบสื่อหลายมิติว่ามีรูปแบบพื้นฐาน 3 แบบ ดังนี้

1. Organization Metaphor เป็นการใช้อุปมาเพื่อช่วยจัดโครงสร้างของระบบ

2. Functional Metaphor เป็นอุปมาที่นำการออกแบบทางทัศนะมาแสดงให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมในการจดจำวัตถุ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ตัดสินใจและเลือกใช้งานได้อย่างมั่นใจ

3. Navigation Metaphor เป็นการใช้อุปมาเพื่อการนำทาง โดยให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อที่จะเดินทางสืบค้นไปยังตำแหน่งต่างๆ ในระบบสื่อหลายมิติ

โดยให้ข้อแนะนำเพิ่มเติมในการนำอุปมามาใช้ในการออกแบบสื่อหลายมิติว่า ระบบสื่อหลายมิติควรจะมีโครงสร้างของ Organization Metaphor ที่ประกอบด้วย Functional Metaphor หลัก และเพิ่มเติมด้วย Navigation Metaphor จำนวนหนึ่งแบบหรือมากกว่านั้น เพื่อให้ครอบคลุมสถานการณ์การใช้งานที่แตกต่างกัน

Heckle และ Clanton (1991) จำแนกอุปมาตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ดังนี้

1. อุปมาเพื่อสร้างความคุ้นเคย (familliarizing or presentation metaphor) เป็นการเลือกใช้วัตถุหรือการกระทำที่ผู้ใช้เคยชินเช่น desktop metaphor

2. อุปมาเพื่อส่งผ่าน (transporting or organizing metaphor) ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดใหม่ในโครงสร้าง เช่น การใช้สเปรดชีต (spreadsheet) เป็นต้น

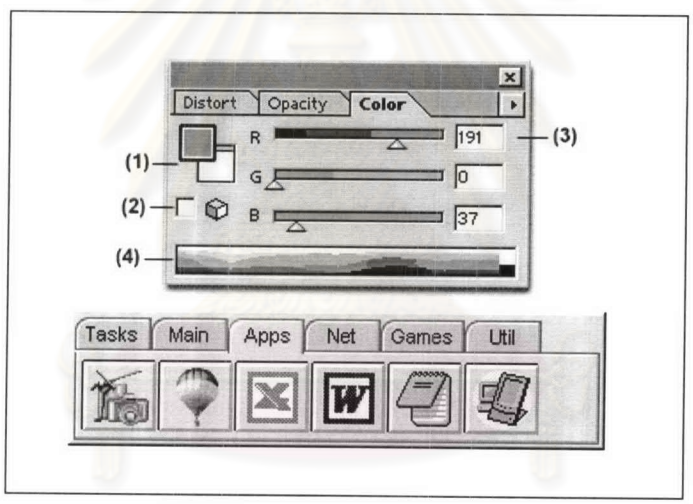
นอกจากนี้ กลุ่มนักออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแห่งแสตนฟอร์ด ได้จำแนกการอุปมาตามพื้นฐานในการออกแบบปฏิสัมพันธ์ ไว้ดังนี้

1. การควบคุม จัดการ วัตถุ เช่น อุปมาแบบ desktop อุปมาแบบคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค
2. การนำทาง สถานที่ การท่องเที่ยว เช่น อุปมาแบบเว็บ อุปมาแบบโลกสามมิติ
3. การสนทนา command language , conversational interaction, agents

Knott (1999) กล่าวว่า มีการนำอุปมาไปใช้อย่างโดดเด่นในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้อยู่สองแบบคือ (1) Desktop Metaphor ที่นำแนวคิดการใช้งานวัสดุอุปกรณ์บนโต๊ะทำงานผนวกกับอุปกรณ์ในการทำงานบ้านมาใช้ในการออกแบบ (2) Windows Metaphor ที่จำลองหน้าจอการใช้งานระบบปฏิบัติการต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งอุปมาทั้งสองแบบนี้ได้มีส่วนช่วยให้ผู้ใช้ประสบความสำเร็จในการจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่างๆ และควบคุมการปฏิบัติการได้ในเวลาเดียวกัน

สำหรับเทคโนโลยีเว็บนั้น มีการอุปมาสิ่งแวดล้อมของเว็บเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่บุคคลคุ้นเคยกันดีอยู่แล้ว ได้แก่ หนังสือ ซึ่งการใช้การเปรียบเทียบนี้มีทั้งข้อได้เปรียบและข้อจำกัด เพราะเมื่อนึกถึงเว็บเพจในลักษณะของหน้าหนังสือ ข้อดีคือการที่ผู้เรียนใช้เวลาไม่นานนักในการทำความคุ้นเคยกับสิ่งแวดล้อมใหม่นี้ อย่างไรก็ดีการเปรียบเทียบกับหนังสืออาจจำกัดความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบเพราะนักออกแบบอาจยึดติดกับการออกแบบหนังสือมากเกินไป (ถนอมพร ตันติพัฒน์ เลาหจรัสแสง, 2545)

การนำอุปมาแบบแถบคั่นหนังสือ (tab metaphor) มาใช้ในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังจะเห็นได้จาก "TabWorks" และ "Windows" ซึ่งได้กลายมาเป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัท ซีร็อกคอร์ปอเรชัน จำกัด และบริษัท ไมโครซอฟต์ คอร์ปอเรชัน จำกัด ตามลำดับ นับว่าเป็นการเลือกใช้อุปมาที่ประสบความสำเร็จและเป็นตัวอย่างของการออกแบบที่คำนึงถึงผู้ใช้เป็นสำคัญได้เป็นอย่างดี (Moll-Carrillo et al., n.d.)



แผนภาพที่ 10 ตัวอย่างการใช้ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา รูปแบบแถบคั่นหนังสือ

อย่างไรก็ตาม การใช้อุปมาแบบหนังสือ (book Metaphor) เพียงแบบเดียวกลับถูกพบว่าไม่เพียงพอต่อการสร้างความเข้าใจ เนื่องจากลักษณะสัญรูปของหนังสือ (book-like) และหน้ากระดาษ (paper-like) นั้นยังดูและสื่อสารค่อนข้างยาก (Shafrir and Nabkel, 1994) จึงมีการพัฒนาอุปมาที่มาจากหลักการภูมิศาสตร์ เช่น เส้นทาง แผนที่ เครื่องหมายบอกทาง รวมเข้ากับอุปมาจากเครื่องใช้สำนักงาน อาทิ เครื่องพิมพ์ดีด กระดาษโน้ต คอมพิวเตอร์ และการใช้กระดานดำจากการเรียนหนังสือเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษา เกี่ยวกับวัฒนธรรมและชนชาติว่าไม่ควรนำส่วนของร่างกายหรือรูปสัตว์มาใช้ในการอุปมา

3.6 อุปมาแบบเดียวและอุปมาหลายแบบ

เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์มีความซับซ้อนมากขึ้น นักวิจัยและพัฒนาได้คิดค้นการใช้อุปมาหลายแบบขึ้นเพื่อตอบสนองระบบที่ซับซ้อน จึงทำให้เกิดการแบ่งกลุ่มของอุปมา โดยพิจารณาจากจำนวนของอุปมาที่นำมาใช้ในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (Hsu, 2000) คือ

1. อุปมาแบบเดียว (Single Metaphor)
2. อุปมาหลายแบบ (Multiple Metaphors)

ทฤษฎีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง (Structure Mapping) ของ Gentner (1983; Gentner and Gentner, 1983) ระบุว่า การเปรียบเทียบ ควรเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ มิใช่การเชื่อมโยงตัวคุณลักษณะของวัตถุ การใช้อุปมาหลายแบบจะทำให้ผู้ใช้เห็นภายในความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของวัตถุ แทนที่จะได้เห็นในหลักการทำงานโดยรวม นอกจากนี้กลุ่มนักวิชาการที่สนับสนุนการใช้อุปมาแบบเดียว (Smilowitz, 1995; Gentner and Gentner, 1983) ได้ให้เหตุผลว่า การใช้อุปมาแบบผสมหรือหลายแบบในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ จะเป็นการแบ่งแยกโครงสร้างของอุปมา ทำให้ยากต่อการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในแต่ละอุปมา อีกทั้งยังเป็นการยากต่อการตีความจากส่วนของแหล่งที่มาไปยังส่วนของเป้าหมาย

อย่างไรก็ตามได้มีข้อโต้แย้งว่า (Carroll et al., 1988) การใช้อุปมาเพียงแบบเดียวนั้น ไม่สามารถครอบคลุมทุกสิ่งทุกอย่างในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เป็นผลให้ผู้ใช้ต้องยึดติดกับคุณสมบัติของส่วนที่เป็นแหล่งที่มา ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงส่วนที่เป็นเป้าหมายได้ จึงทำให้เกิดแนวคิดในการบูรณาการรูปแบบของอุปมาให้มีความหลากหลายเพื่อที่จะรองรับระบบที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยผู้ออกแบบจะดึงส่วนที่เป็นจุดเด่นของอุปมาแต่ละรูปแบบ ตัดส่วนที่จะสร้างความสับสนทิ้งไป และนำจุดเด่นของอุปมาแต่ละรูปแบบมาผสมผสานกัน เพื่อสร้างอุปมารูปแบบผสมซึ่งจะสามารถนำไปสู่ส่วนของเป้าหมายและอธิบายหลักการทำงานได้ในที่สุด (Rumelhart and Norman, 1981; Hammond and Allinson, 1989) และได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการนำอุปมาหลายแบบมาใช้ในการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่า อุปมาหลายแบบสามารถเอื้อต่อจัดหารูปแบบที่มีความเป็นตัวแทนของคุณลักษณะต่างๆ ของระบบเป้าหมายได้ดี (Stagger & Norcio, 1993; Hammon & Allinson, 1987; Williams, Hollan & Stevens, 1983; Halasz & Moran, 1982; Rumelhart & Norman, 1981 cited in Hsu, 2000)

การใช้อุปมาหลายแบบ โดยเลือกสิ่งที่ผู้ใช้จำได้และคุ้นเคย เพื่อนำมาใช้ในการเชื่อมโยงสื่อหลายมิติ จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างการทำนายในผังความคิดที่มีต่อโลกของข้อมูลข่าวสารได้ ในการนำอุปมามาการออกแบบโครงสร้างของทั้งเว็บไซต์ว่าควรใช้แนวความคิดหลักเพียงแบบเดียว แต่สิ่งที่จะเป็นประโยชน์มากกว่านั้นก็คือการเพิ่มเติมอุปมารูปแบบอื่นๆ โดยแสดงในรูปแบบกราฟิก เพื่อช่วยดึงความรู้เก่าและประสบการณ์มาใช้ในการปรับผังความคิดของผู้เรียน (Shafrir and Nabkel, 1994)

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา

แม้ว่าแนวโน้มของการใช้อุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จะเพิ่มมากขึ้น แต่การศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปมาแบบเดียวและหลายแบบยังคงมีไม่มากนัก ซึ่งรวบรวมได้ดังนี้

Lin และ Levin (1989) ได้ทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อความคงที่กับความหลากหลายในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้: ข้อจำกัดของการใช้อุปมาแบบเดียว โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปมาแบบเดียว และผลกระทบอันเกิดจากข้อจำกัดของอุปมาแบบเดียวในระบบที่ซับซ้อน ตัวแปรต้นที่ศึกษา คือ ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในระบบสารสนเทศการท่องเที่ยว 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) อุปมาแบบหนังสือ (book) (2) อุปมาแบบแผ่นบันทึก (note card) และ (3) อุปมาแบบแผนที่ (map) ตัวแปรตามที่ศึกษา คือ สมรรถนะในการสืบค้นข้อมูลที่แตกต่างกัน 3 งาน ซึ่งวัดประสิทธิผลจากเวลาที่ตอบสนองกลับ จำนวนครั้งที่ผิด และ blocking กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัย Illinois at Urbana-Champaign จำนวน 45 คน ผลการวิจัยครั้งนี้ระบุว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการอุปมากับลักษณะงานในการใช้ระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการศึกษาผลการใช้อุปมาหลายแบบในระบบที่ซับซ้อน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 6 คน ตัวแปรต้น คือส่วนต่อประสานผู้ใช้ 2 แบบ ได้แก่ (1) อุปมาแบบเดียว (2) อุปมาหลายแบบ ตัวแปรตามคือ สมรรถนะของผู้ใช้ ผลปรากฏว่าสมรรถนะของผู้ใช้อุปมารูปแบบเดียวจะสูงในระยะแรกของการทดลอง ส่วนผู้ใช้อุปมาหลายรูปแบบจะมีสมรรถนะสูงในระยะหลังของการทดลอง อย่างไรก็ตามผลการทดลองโดยรวมปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ระบบที่มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาแบบเดียวและหลายแบบ ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการ

ท่องเที่ยวในเมืองเซนต์หลุยส์ ที่มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้อุปมาแบบเดียวและหลายแบบ โดยวัดผลของสมรรถนะการใช้ระบบจากเกณฑ์ 3 ประการ คือ เวลาที่ใช้ในการตอบกลับ จำนวนครั้งที่ผิด และ blocking ดำเนินการวิจัยโดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาที่ 1 คือแบบหนังสือ และตอบคำถามจำนวน 6 ข้อ ต่อจากนั้นใช้ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาที่ 2 คือแบบแผ่นบันทึก และตอบคำถามจำนวน 6 ข้อ แล้วจึงใช้ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาที่ 3 คือแบบแผนที่ และตอบคำถามจำนวน 6 ข้อ แล้วจึงทดสอบสมมติฐานด้วยการวัดความแปรปรวนแบบสองทางในตัวแปรตามจากเกณฑ์ที่กำหนดทีละข้อเป็นจำนวน 3 รอบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้รูปแบบการอุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ต่างกัน มีผลการใช้เวลาที่ใช้ในการตอบกลับ จำนวนครั้งที่ผิด และ blocking ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อสังเกตในการทดลองครั้งที่ 2 และ 3 พบว่า Lin และ Levin ได้ตีความการอุปมาหลายแบบว่ามาจากการใช้อุปมาแบบเดียวจำนวน 3 แบบต่อเนื่องกัน กล่าวคือ บทเรียนที่ใช้ในการทดลองจะกำหนดให้ ผู้เรียนเริ่มใช้อุปมาแบบหนังสือ ต่อด้วยการใช้อุปมาแบบแผ่นบันทึก แล้วจึงใช้อุปมาแบบแผนที่ตามลำดับ

Smilowitz (1995) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การนำอุปมามาใช้ในเว็บเบราว์เซอร์เพื่อช่วยให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยในการวิจัยครั้งที่ 1 มีคำถามวิจัยว่า ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาจะมีผลต่อสมรรถนะของผู้ใช้และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้หรือไม่ สำหรับตัวแปรต้นมี 2 ระดับคือ (1) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ แบ่งเป็น แบบอุปมาซึ่งใช้รูปแบบห้องสมุด กับแบบไม่มีอุปมาซึ่งใช้โปรแกรมโมเซค (mosaic) และ (2) สัญรูป (icon) โดยแบ่งเป็นแบบมีสัญรูปและแบบไม่มีสัญรูป ส่วนตัวแปรตามจะวัดจากเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล (task time) จำนวนครั้งที่กดผิดพลาด (number of error) และความสมบูรณ์ของการค้นหา (task complete) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นโปรแกรมโมเซคที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ค้นดูข้อมูลในเว็บ ที่ออกแบบให้แตกต่างกัน 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) แบบไม่มีอุปมา (2) แบบที่ใช้อุปมาแบบห้องสมุด (3) แบบที่มีสัญรูปเกี่ยวกับห้องสมุด และ (4) แบบที่ไม่มีสัญรูป สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรัฐนิวเม็กซิโก จำนวน 40 คน ซึ่งไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานโปรแกรมโมเซคหรือโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ใดๆ มาก่อน ผลการวิจัยสรุปว่า ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมานั้นใช้ได้ผลดีกว่าแบบไม่อุปมา ส่วนการใช้สัญรูปไม่มีผลต่อประสิทธิผลการใช้งานแต่อย่างใด และพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมแบบอุปมามากกว่าแบบไม่มีการอุปมา นอกจากนั้น Smilowitz ได้สรุปประเด็นการใช้อุปมาว่า อุปมาทุกรูปแบบอาจไม่ได้ผลดีเสมอไป และในการนำอุปมามาใช้นั้น สามารถสื่อความหมายได้จากช่องทางของการใช้ภาษา

หรือคำจำกัดความโดยนำมาใช้ในการตั้งชื่อ หรือ ออกแบบสัญรูป ไม่จำเป็นต้องสื่อความหมายการอุปมาจากรูปภาพกราฟิก

หลังจากนั้น Smilowitz (1995) ได้ทำการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อศึกษาเฉพาะประเด็นการใช้อุปมาหลายแบบ มีคำถามวิจัยว่า ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมาแบบเดียวจะส่งผลต่อสมรรถนะของผู้ใช้ได้มากกว่าอุปมาหลายแบบหรือไม่ ซึ่ง Smilowitz ได้ให้คำนิยามของอุปมาหลายแบบว่าเป็นการนำอุปมาหลายๆ เรื่องที่ไม่จำเป็นต้องมีความเกี่ยวข้องกันมาประกอบเข้าด้วยกัน ตัวแปรต้นที่ใช้ในการศึกษาคือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) แบบที่ใช้อุปมาเรื่องห้องสมุด (2) แบบที่ใช้อุปมาเรื่องการท่องเที่ยว และ (3) แบบที่ใช้อุปมาเรื่องห้องสมุดผสมกับการท่องเที่ยว ตัวแปรตามวัดจากเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล (task time) จำนวนครั้งที่กดผิดพลาด (number of error) และความสมบูรณ์ของการค้นหา (task complete) ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยรัฐนิวเม็กซิโก จำนวน 30 คน โดยให้ปฏิบัติการค้นหางานเกี่ยวกับห้องสมุด จำนวน 5 งาน เกี่ยวกับการท่องเที่ยว จำนวน 5 งาน ผลการศึกษาพบว่า การใช้อุปมาแบบเดียวจะให้ผลดีกว่าก็ต่อเมื่อเลือกใช้อุปมาที่เหมาะสม กล่าวคือ การใช้อุปมาแบบห้องสมุดแบบเดียวใช้เวลาในการสืบค้นน้อยกว่าแบบที่ใช้อุปมาเรื่องห้องสมุดผสมกับการท่องเที่ยว และแบบที่ใช้อุปมาเรื่องการท่องเที่ยวตามลำดับ รวมไปถึงผลของจำนวนครั้งที่กดผิดพลาด และความสมบูรณ์ในการค้นหา ซึ่งปรากฏในทิศทางเดียวกัน จากผลวิจัยดังกล่าวจึงมีข้อสรุปที่สนับสนุนทฤษฎีการเชื่อมโยงทางโครงสร้างของ Gentner ว่าการเลือกใช้อุปมาควรจะเลือกเพียงรูปแบบเดียวที่สามารถเชื่อมโยงความคิดได้ทั้งระบบ อย่างไรก็ดี ในกรณีที่ต้องการใช้อุปมาแบบผสมจะต้องเลือกอุปมาที่มีความเกี่ยวข้องกันเท่านั้น

Rumelhart และ Norman (1981 cited in Halasz and Moran, 1981) ได้ทดลองสอนเนื้อหาวิชา Unix text-editor โดยใช้รูปแบบอุปมา 3 รูปแบบ ได้แก่ secretary, tape-recorder และ card-file กำหนดให้แต่ละรูปแบบอธิบายแนวคิดของงานแต่ละอย่าง ผลปรากฏว่าการใช้อุปมาแต่ละแบบเพื่ออธิบายแนวคิดของงานแต่ละเรื่องนั้นได้ผลดี และได้กล่าวในบทสรุปว่า ในการเลือกใช้อุปมาควรเลือกรูปแบบแนวคิดรวบยอด (Conceptual model) ที่มีความหลากหลาย เนื่องจากแต่ละรูปแบบมีทั้งข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบ ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างระมัดระวัง ควรจะเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการสอนในแต่ละวิชา และยังกล่าวว่าผู้ใช้ที่เริ่มมีความเชี่ยวชาญ จะสามารถเลือกและปรับใช้รูปแบบอุปมาที่เหมาะสมกับตัวเขาได้เอง

Halasz และ Moran (1981) ได้ศึกษาปัญหาการใช้รูปแบบการเปรียบเทียบ รวมทั้งศึกษาข้อจำกัดของอุปมาทางภาษาที่มีต่อผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์โดยนำการอุปมาทางภาษามาใช้ประกอบการสอน

เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ผลการทดลองสรุปได้ว่า (1) การนำอุปมาทางภาษามาใช้ในการสอนเรื่องระบบคอมพิวเตอร์ จะสามารถอธิบายผู้เรียนได้ในขั้นแปลความหมาย หรือบอกให้ทำ "อะไร" แต่ไม่สามารถอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจได้ว่ากระบวนการของระบบคอมพิวเตอร์เป็น "อย่างไร" ดังตัวอย่างในการทดลองตอนหนึ่งที่เปรียบเทียบระบบแฟ้มข้อมูลได้กับตู้ใส่ของ ซึ่งทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าระบบแฟ้มข้อมูลทำงานอะไร แต่ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าระบบนั้นทำงานอย่างไร เป็นต้น (2) การทำงานของอุปมา จะส่งผ่านเพียงประเด็นหลักของเรื่องราว การอุปมาไม่ต้องการสื่อความหมายทั้งระบบความคิด ดังนั้นเมื่อผู้เรียนสามารถสร้างแนวคิดของตนเองอันเกิดจากการเรียนรู้จากอุปมานั้นๆ แล้ว อุปมาอาจไม่จำเป็นต้องใช้อีกต่อไป (3) ไม่มีรูปแบบอุปมาพื้นฐานใดๆ (simple analogical model) ที่จะสามารถอธิบายระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเรื่องซับซ้อน หากใช้อุปมาแบบเดียวอาจทำให้ผู้ใช้มือใหม่เกิดความสับสนได้

Hsu (2000) ได้ทำการศึกษาผลของตัวชี้นำในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในระดับที่หลากหลายด้วยวิธีการอุปมา ที่มีต่อสมรรถนะในการสืบค้นข้อมูลของผู้ใช้ โดยมีประเด็นปัญหาวิจัยดังนี้ (1) การใช้อุปมาที่หลากหลายในตัวชี้นำ (multiple structural cues) จะช่วยให้กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถนะในการสืบค้นข้อมูลสูงขึ้นหรือไม่ และ (2) มีความแตกต่างในด้านพัฒนาการเรียนรู้เมื่อใช้รูปแบบอุปมาในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีรูปแบบต่างกันหรือไม่ สำหรับตัวแปรต้นที่ใช้ในการวิจัยคือ รูปแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบอุปมา 3 รูปแบบ แบ่งตามระดับของการใช้อุปมาคือ ระดับน้อยที่สุด ระดับกลาง และระดับมากที่สุด ส่วนตัวแปรตามคือ สมรรถนะในการสืบค้นข้อมูล ซึ่งวัดจากความถูกต้องของคำตอบ (accuracy) ความเร็วในการสืบค้น (speed) เส้นทางการสืบค้น (navigational path) และความพึงพอใจของผู้ใช้ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 54 คน ซึ่งเป็นผู้มีระดับความสามารถในการใช้งานระบบสืบค้นอยู่ในขั้นต่ำถึงกลาง ผลการวิจัยสรุปว่า รูปแบบอุปมาระดับมากที่สุดซึ่งประกอบด้วยการใช้อุปมาหลายแบบ สามารถช่วยให้ผู้เรียนสืบค้นคำตอบที่ถูกต้องได้ในเวลาที่น้อยกว่า แต่ขณะเดียวกันผู้เรียนก็ต้องใช้ความพยายามในการใช้กระบวนการทางปัญญา (mental effort) มากกว่าเมื่อใช้รูปแบบอุปมาระดับมากที่สุด และยังระบุด้วยว่าการออกแบบให้มีการเชื่อมโยงอย่างสมบูรณ์ระหว่างส่วนที่มากับส่วนเป้าหมาย จะช่วยให้การอุปมานั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. แนวคิดเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ

การรู้จักผู้ใช้เป็นหลักการข้อแรกในการออกแบบที่ยึดผู้ใช้เป็นสำคัญ (User-Centered Design) ความแตกต่างระหว่างบุคคลในกลุ่มผู้ใช้ผสมผสานกับความหลากหลายในลักษณะงานของผู้ใช้ ทำให้เกิดเป็นรูปแบบของระบบที่เป็นไปได้มากมาย การทำความรู้จักกับผู้ใช้ระบบนั้นเป็นเรื่องที่ไม่มีจุดสิ้นสุด เนื่องจากมีสิ่งใหม่ๆ ที่จะต้องเรียนรู้ และศึกษาเกี่ยวกับตัวผู้ใช้ระบบเพิ่มเติมอยู่เสมอ นอกจากผู้ใช้มีความแตกต่างหลากหลายแล้ว ผู้ใช้ยังมีการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ยิ่งผู้ออกแบบระบบมีความเข้าใจและรู้จักผู้ใช้มากขึ้นเท่าใด รูปแบบของระบบที่ได้เป็นผลลัพธ์ออกมาก็ยิ่งใกล้เคียงกับสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการมากขึ้นเท่านั้น

ผู้ออกแบบที่ประสบผลสำเร็จ คือผู้ที่ตระหนักดีว่าภูมิหลัง ภูมิปัญญา ความนึกคิดของผู้ใช้ระบบมีความแตกต่างกันออกไป และแตกต่างไปจากตัวผู้ออกแบบเองด้วย งานออกแบบจึงควรเริ่มต้นที่การทำความเข้าใจกับกลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย โดยเริ่มตั้งแต่ภูมิหลังด้านอายุ เพศ ความสามารถทางกายภาพ ระดับการศึกษา ระดับภูมิปัญญา ไปจนถึงความสามารถในการเรียนรู้และความคิดความจำของผู้ที่จะใช้ระบบนั้น (จรณิต แก้วกังวาล, 2540)

4.1 ผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์

เมื่อพิจารณาบริบทของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ได้มีการจำแนกประเภทของผู้ใช้ตามความรู้ประสบการณ์ และบทบาทที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงานและอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 3 ระดับดังนี้ (Shneiderman, 1987 อ้างถึงใน จรณิต แก้วกังวาล 2540)

1. ผู้ใช้มือใหม่ (novice users) ผู้ใช้กลุ่มนี้เป็นผู้ที่อาจจะมีความรู้น้อยมากในด้านคอมพิวเตอร์และระบบงาน กลุ่มนี้เป็นผู้ที่เข้ามาอย่างไร้ประสบการณ์ยังไม่รู้จักแม้แต่งานที่ตนเองจะต้องทำ ผู้ใช้กลุ่มนี้จะมีความหวาดวิตกกังวลเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของเขาเป็นอย่างยิ่ง ผู้ออกแบบระบบควรใช้คำสั่งที่ผู้ใช้คุ้นเคย ควรให้ผู้ใช้รู้จักการดำเนินการอย่างง่าย เพื่อสร้างความมั่นใจ ลดความวิตกกังวล และสร้างแรงกระตุ้นในทางบวก เนื่องจากรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จ ความท้าทายของงานออกแบบสำหรับผู้ใช้กลุ่มนี้ จึงอยู่ที่ความพยายามที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และใช้ระบบได้ถูกต้องและเร็วที่สุด

2. ผู้ใช้ที่มีประสบการณ์และความรู้ระดับกลาง (knowledgeable intermittent users) ผู้ใช้บางคนอาจจะมีความรู้ดีในงานของตน หรือระบบงานหนึ่ง แต่จะมีปัญหาเมื่อต้องไปใช้ระบบงาน

อื่นๆ บางคนมีความรู้ดีในงานและวิธีการใช้คอมพิวเตอร์แต่จำคำสั่งต่างๆ ไม่ค่อยได้ เพราะไม่ค่อยได้ใช้บ่อยนัก วิธีการออกแบบเพื่อช่วยให้ผู้ใช้กลุ่มนี้ก็คือการกำหนดใช้คำสั่งอย่างเป็นระบบ มีความคงที่ไม่เปลี่ยนรูปแบบไปมา เน้นการเตือนความจำมากกว่าการระลึกถึง ควรจัดลำดับที่เป็นระบบ มีความสม่ำเสมอภายในระบบงาน นอกจากนี้คู่มือที่จัดเขียนเป็นระบบก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

3. ผู้ใช้ที่ใช้งานเป็นประจำหรือผู้เชี่ยวชาญ (frequent users/experts) ผู้ใช้กลุ่มนี้เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในระบบงานอย่างถ่องแท้ สิ่งที่ผู้ใช้กลุ่มนี้ต้องการคือ ความสามารถในการทำงานของตนได้อย่างรวดเร็ว กลุ่มนี้ต้องการเวลาในการให้ผลย้อนกลับ (response time) ที่รวดเร็ว ต้องการข้อความตอบกลับ (feedback) ที่สั้นได้ใจความและไม่ทำให้เสียเวลา และต้องการให้คำสั่งดำเนินการต่างๆ อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องผ่านกระบวนการที่ยืดยาว โดยสรุปแล้วคำสั่งที่สั้น ทางลัดและการเร่งการตอบโต้ เป็นสิ่งที่ผู้ใช้กลุ่มนี้ต้องการ

Hill และ Hannafin, 1997 จำแนกกลุ่มผู้ใช้ในระบบสารสนเทศออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. กลุ่มผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ในการสืบค้นข้อมูล (Naive)
2. กลุ่มผู้ใช้ที่ค่อนข้างมีความรู้ในการสืบค้นข้อมูล (Somewhat Knowledgeable)
3. กลุ่มผู้ใช้ที่มีความรู้ความชำนาญในการสืบค้นข้อมูล (Knowledgeable)

ผู้ใช้ทั้งสามกลุ่ม ต่างต้องประสบอุปสรรคในการใช้ระบบสารสนเทศ โดยปริมาณของอุปสรรคนั้นจะขึ้นอยู่กับประเภทของผู้ใช้ (Khan and Locatis, 1998; Marchionini, 1995 cited in Hill, 1999) กล่าวคือ กลุ่มผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ในการสืบค้นข้อมูล จะต้องประสบปัญหาและอุปสรรคจำนวนมาก เนื่องจากข้อจำกัดด้านความเข้าใจในระบบ เนื้อหา และความรู้อภิปัญญา (metacognitive knowledge) ผู้ใช้ไม่สามารถสืบค้นเรื่องที่ต้องอาศัยการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า หรือเรื่องที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในระบบ ผู้ใช้มือใหม่จะมีปฏิสัมพันธ์และพยายามทำความเข้าใจเฉพาะสิ่งที่ปรากฏบนหน้าจอเท่านั้น (Dervin and Nilan, 1986 cited in Hill, 1999) ข้อจำกัดในด้านความสามารถทางอภิปัญญานี้ ทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถระบุสิ่งที่ตนเองรู้หรือไม่รู้ได้ ไม่สามารถตีความสิ่งที่ระบบตอบสนอง การขาดความเข้าใจนี้เองได้ก่อเกิดความกลัวและวิตกกังวลในการใช้ระบบ (Shaw, 1991) และส่งผลกระทบไปถึงความมั่นใจและการรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ในขณะเดียวกันกลุ่มผู้ใช้ที่มีความรู้ความชำนาญในการสืบค้นข้อมูลก็ประสบอุปสรรคและความท้าทายเช่นกัน แต่เป็นความท้าทายในลักษณะที่ต้องการปรับปรุงตนเองในการเพิ่มระดับความสามารถแก้ปัญหา ทักษะในการวางแผน และการตีความ (Eggen and kauchak, 1994 cited in Hill, 1999)

จากงานวิจัยที่ศึกษาบริบทของผู้ใช้ Fenichel (1981) พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ในการค้นหาข้อมูลสูง (experience subjects) จะมีการระลึกได้ (recall) สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างมือใหม่ที่เพิ่งเริ่มใช้ ซึ่งจะค้นหาข้อมูลได้ช้ามาก และมีอัตราการผิดพลาดในการใช้คำสั่งมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ในการค้นหา สอดคล้องกับผลวิจัยของ Lancaster (1972 cited in Fenichel, 1981) ที่พบว่า ผู้ใช้มือใหม่จะสามารถเรียนรู้วิธีการค้นหาข้อมูล และใช้คำสั่งในการค้นหาข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์ได้ หากได้รับการฝึกฝนประมาณ 2 ชั่วโมง ก็จะสามารถค้นหาข้อมูลด้วยการใช้วิธีการง่ายๆ ได้ อย่างไรก็ตามผู้ใช้มือใหม่จะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากคำสั่งที่ซับซ้อน หรือไม่สามารถแก้ปัญหาเมื่อต้องพบกับปัญหาข้อมูลที่ซับซ้อนได้

การที่ต้องอาศัยกระบวนการทางปัญญาที่ซับซ้อนเพื่อค้นหาข้อมูลในระบบสารสนเทศ ทำให้มีการตั้งข้อสังเกตว่า ถึงแม้ผู้ใช้ที่เป็นผู้ใหญ่จะมีกลวิธีในการค้นหาข้อมูลมากกว่า แต่ก็มีข้อเสียเปรียบในการค้นหาข้อมูลมากกว่าผู้ใช้ที่มีอายุน้อย เช่น การขาดความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีใหม่ซึ่งมีผลกระทบต่อประสิทธิผลในการสืบค้น ความสามารถด้านการจำ เป็นต้น (Lowe, 1990) และได้ให้ข้อแนะนำว่าเว็บที่มีส่วนต่อประสานที่มีองค์ประกอบต่างๆที่ผู้ใช้คุ้นเคย จะช่วยสร้างความรู้ในการเรียนรู้เครื่องมือใหม่ๆ ได้ (Kubeck et al., 1999)

อย่างไรก็ดี ผู้พัฒนาระบบสามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ประสบปัญหามากนัก ด้วยการตั้งเป้าหมายที่เด่นชัดและคำนึงถึงผู้ใช้ในทุกขั้นตอน (Shneiderman, 1987 อ้างถึงใน จรณิต แก้วกังวาล, 2540) ดังต่อไปนี้

1. ระยะเวลาในการเรียนรู้ (time to learn) ซึ่งหมายถึงระยะเวลาที่ผู้ใช้ระบบในระดับทั่วๆ ไปจะสามารถเรียนรู้คำสั่ง วิธีดำเนินการ และทำงานในส่วนต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

2. ความเร็วในการดำเนินการ (speed of performance) ว่าจะต้องใช้เวลานานเท่าใดในการดำเนินงานแต่ละอย่างให้สำเร็จลุล่วงไปได้

3. อัตราการทำผิดของผู้ใช้ (rate of errors) ผู้ใช้ระบบทำงานต่างๆ ผิดพลาดในลักษณะใดมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ความสามารถในการจดจำเรียนรู้ระบบงาน ความเร็วในการทำงาน

4. ความพึงพอใจของผู้ใช้ (subjective satisfaction) ผู้ใช้ระบบรู้สึกอย่างไรกับระบบงาน ซึ่งแม้ว่าจะเป็นความรู้สึกในเชิงส่วนตัวเฉพาะคนหรือเฉพาะกลุ่มก็เป็นสิ่งที่ควรได้รับความสนใจ ควรมีการประเมินผลเป็นทางการ เช่น การสัมภาษณ์ การสำรวจความคิดเห็น

5. ความสามารถจดจำได้ (retention over time) ผู้ใช้สามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ในการใช้ระบบงานดังกล่าวได้นานเท่าใด ความสามารถจดจำนี้อาจขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้และอัตราความถี่ของการใช้ระบบงาน

การออกแบบระบบงานเพื่อผู้ใช้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นเรื่องง่าย แต่การออกแบบระบบเพื่อให้ผู้ใช้ต่างกลุ่มสามารถใช้งานร่วมกันไม่ใช่เรื่องง่าย แต่ก็เป็นเรื่องจำเป็นเพราะระบบงานส่วนใหญ่ที่ใช้ในองค์การใดๆ ก็ตาม มักเป็นระบบที่ต้องถูกนำไปใช้โดยกลุ่มผู้ใช้ที่หลากหลาย มีผู้ใช้ทุกระดับผ่านเข้ามาในระบบ นอกจากนี้ในผู้ใช้คนเดียวกันก็ยังมีพัฒนาการภายในตนเอง โดยเปลี่ยนตัวเองจากการเป็นผู้ใช้มือใหม่เมื่อเริ่มใช้ระบบไปเป็นผู้ใช้ประจำในภายหลัง ซึ่งระบบหนึ่งๆ ควรออกแบบเพื่อสามารถรองรับได้ทั้งผู้เริ่มต้น ผู้มีประสบการณ์ และผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการออกแบบที่คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ทุกกลุ่มอยู่เสมอ (จรณิต แก้วกังวาล, 2540) ซึ่ง Marchionini (1995) ได้เห็นความสำคัญในความแตกต่างของประสบการณ์ผู้ใช้ระบบ และนำไปสู่คำถามที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบเพื่อการเรียนการสอนว่า จะทำอย่างไรให้ผู้เรียนที่มีความหลากหลายสามารถเกิดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่เปิดกว้างได้ นักออกแบบจะช่วยชี้แนะให้ผู้ใช้สามารถมีทักษะในการสืบค้นในแหล่งข้อมูลนี้ได้อย่างไร

4.2 การเรียนรู้ของผู้ใหญ่กับเทคโนโลยี

การเรียนรู้ของผู้ใหญ่ซึ่งเป็นวัยทำงาน มีความแตกต่างจากการเรียนรู้ของเด็ก ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการ กล่าวคือ การเรียนของเด็กจะเน้นเนื้อหาวิชาการ (subject-centered) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาด้านต่างๆ เป็นการสร้างความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นไป หรือเพื่อใช้ประโยชน์ในวันข้างหน้า การเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่มุ่งที่จะนำความรู้นั้นไปใช้ในทันที การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จึงมุ่งที่กระบวนการแก้ปัญหา (problem-centered) ผู้ใหญ่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตของตน (เพ็ญศรี ทวิสุวรรณ และนฤมล ตันธสุรเศรษฐ์, 2544) ผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ (Adult learner) จึงแตกต่างจากผู้เรียนที่เป็นเด็กและวัยรุ่น ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาผู้ใหญ่จำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ อุปสรรคที่ขัดขวางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ และวิธีจัดการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ (Cross, 1981)

โดยปกติผู้ใหญ่จะร่วมกิจกรรมด้วยความพร้อมที่จะเรียนรู้สูง หากเขามองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้ที่ได้กับประสบการณ์เก่าหรือกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ถ้าไม่ เขาก็จะเลิกกลางคัน ดังนั้นช่วงเวลาที่บุคคลมีความพร้อมที่จะเรียนมากที่สุด ก็คือช่วงเวลาที่บุคคลมีความต้องการทักษะหรือความรู้ที่นำมาปรับปรุงแก้ไขปัญหาในชีวิตเขาได้ (Axford, 1969) นอกจากนี้ จากการศึกษาเพื่อทำความ

เข้าใจถึงแรงจูงใจที่ทำให้ผู้ใหญ่เข้าร่วมในโครงการศึกษาต่อเนื่อง พบว่าผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่เกือบทุกคนมิได้เข้าเรียนด้วยเหตุผลจูงใจเพียงอย่างเดียว แต่มีแรงจูงใจหลายอย่างประกอบกัน ผู้ใหญ่ส่วนมากเข้าเรียนเพราะมีความต้องการที่จะนำความรู้หรือทักษะไปใช้ บางคนรู้ว่าตนเองจะต้องทำหรือได้รับมอบหมายงานใหม่ที่ต้องใช้ความรู้ทักษะใหม่ๆ และผู้ใหญ่บางคนเข้าเรียนเพราะต้องการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (Tough, 1968 cited in Cross, 1981) และพบว่า ผู้ใหญ่โดยทั่วไปจะเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้เมื่อตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งที่จะเรียนรู้นั้น ยอมรับในสิ่งที่จะเรียนและวิธีเรียน มีความต้องการที่จะสร้างสัมพันธภาพกับผู้อื่น และมีความมุ่งหวังในชีวิต (Verner and Davison, 1971 อ้างถึงใน สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์, 2545)

จากการศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจที่ทำให้ผู้ใหญ่เข้าร่วมกิจกรรมทางการศึกษา โดยเก็บข้อมูลด้วยวิธีสัมภาษณ์อย่างเจาะลึกกับกลุ่มตัวอย่าง 22 คน พบว่า ผู้ใหญ่ที่เข้าร่วมกิจกรรมการศึกษาสามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท (Houle, 1961 cited in Cross, 198: 82-83 อ้างถึงใน สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์, 2545) ดังนี้

1. ผู้เรียนที่มุ่งเป้าหมาย (goal-oriented learners) หมายถึงผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการศึกษาเพื่อสนองความต้องการเฉพาะอย่างของตน เช่น การฝึกพูดต่อหน้าสาธารณชน การแก้ไขปัญหาครอบครัว และการพัฒนาธุรกิจ ผู้เรียนประเภทนี้ไม่ยึดติดกับสถาบันใดสถาบันหนึ่งหรือกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง แต่จะมองหาสถาบันหรือวิธีการที่คิดว่าจะตอบสนองความมุ่งหมายของตนได้

2. ผู้เรียนที่มุ่งกิจกรรม (activity-oriented learners) หมายถึง ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมทางการศึกษาโดยมีจุดมุ่งหมายทางสังคมมากกว่าความต้องการเรียนรู้หรือพัฒนาทักษะของตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างจริงจัง ผู้เรียนประเภทนี้เข้ามาเรียนเพื่อจะได้พบปะผู้คน เพื่อหลีกหนีจากความเหงา ความเบื่อหน่าย หรือความไม่สบายใจที่เกิดจากที่บ้านหรือที่ทำงาน

3. ผู้เรียนที่มุ่งการเรียนรู้ (learning-oriented learners) หมายถึง ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมทางการศึกษา เพราะมีความมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้และพัฒนาตนเอง อยู่ตลอดเวลา มีความสม่ำเสมอในการเรียนรู้ ชอบท่องเที่ยวเพื่อเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ จากสิ่งที่ได้พบเห็น กระทั่งบางครั้งตัดสินใจเปลี่ยนงานเพราะเห็นว่างานใหม่สามารถทำให้เขาได้เรียนรู้มากขึ้น

นอกจากแรงจูงใจที่เกิดจากตนเองแล้ว สภาพแวดล้อมการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ล้วนส่งผลให้บุคคลต้องการแสวงหาความรู้อย่างไม่สิ้นสุดในปัจจุบันจะเห็นได้ว่า ไม่ว่าบุคคลจะทำงานอยู่ในส่วนใดของระบบเศรษฐกิจ จะต้องอาศัยความรู้ที่สูงขึ้น ประกอบ

กับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความรู้และทักษะล้าสมัยได้ง่าย จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมบ่อยครั้งขึ้น เทคโนโลยีการศึกษาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ ในการตอบสนองขีดความต้องการความรู้ (intellectual capacity) ที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากจะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นในเรื่องสถานที่และเวลาของการให้บริการ ช่วยเสริมศักยภาพของผู้เรียน โดยการสร้างทางเลือกที่ หลากหลายและเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ (ชินภัทร ภูมิรัตน, 2542) การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียนรู้ เป็นหนึ่งในลักษณะขององค์กรเอื้อการเรียนรู้ (Learning Organization) ที่มีการใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์เข้ามาสนับสนุนการปฏิบัติงานให้เกิดการเรียนรู้โดยทั่วถึง เพื่อให้มีการเก็บ การประมวล ถ่ายทอดข้อมูลกันได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มอำนาจการเรียนรู้และการทำงานให้แก่บุคคล โดยเรียนรู้จากทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อให้ประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การเรียนรู้ของบุคลากรในปัจจุบัน จึงสามารถเกิดขึ้นได้ทุกโอกาส โดยอาศัยระบบย่อยด้านเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเสริมสร้างความรู้ของบุคคลในองค์กร ซึ่งระบบย่อยนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการคือ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีพื้นฐานของการเรียนรู้ และระบบสนับสนุนสมรรถนะการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Marquardt, 1996) องค์กรเอื้อการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ บุคลากรจะต้องมีระบบของช่องทางความรู้ผ่านขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Creation) การจัดเก็บและสืบค้นความรู้ (Knowledge Storage and Retrieval) การถ่ายโอนความรู้และใช้ประโยชน์ (Knowledge Transfer and Utilization) (Marquardt, 1996 อ้างถึงใน ปัทมา จันทวิมล, 2544) โดยมีการทำนายไว้ว่าบุคลากรในอนาคตจะทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์มากกว่าลงมือปฏิบัติเอง ความสามารถในการวิเคราะห์ในการเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอย่างรวดเร็ว จะกลายเป็นคุณสมบัติสำคัญยิ่งของการทำงาน (บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ, 2541)

การนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้ภายในองค์กร เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องคำนึงถึงเงื่อนไขความสำเร็จหลายประการ (สุชาดา รังสินันท์, 2546) ดังต่อไปนี้

1. ความจำเป็นที่แท้จริง

ต้องตั้งเป้าหมายอย่างชัดเจนว่า มีเนื้อหาประเภทใดบ้างที่ต้องการให้สมาชิกจำนวนมากได้เรียนรู้อย่างรวดเร็ว และเป็นเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำนวนกลุ่มเป้าหมายมีมากพอเพียงพอที่จะลงทุนหรือไม่ ผลการจัดฝึกอบรมที่ผ่านมาใช้ทรัพยากรมากน้อยเพียงใด เกิดความสัมฤทธิ์ผลอย่างทันเวลาหรือไม่ เพื่อจะได้ทราบความจำเป็นและความคุ้มค่าของการดำเนินการ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม

ต้องหาข้อมูลและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ วิธีการบริหารจัดการและการบำรุงรักษาและทักษะของเจ้าหน้าที่ต้องดูแลระบบ

3. การหาแหล่งเรียนรู้

เป็นการศึกษาปัญหาจากหน่วยงานที่จัดฝึกอบรมโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เห็นตัวอย่างที่เป็นจริง จะเป็นข้อมูลในการเรียนรู้ศึกษาข้อจำกัดและโอกาสต่างๆ จากประสบการณ์ของผู้อื่น

4. การสร้างความร่วมมือในหน่วยงาน

เป็นการนำเสนอความคิดกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวร่วมและแรงสนับสนุนภายใน เพื่อเพิ่มโอกาสและความเป็นไปได้ในการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในหน่วยงาน รวมทั้งแหล่งงบประมาณที่มีอยู่แล้วมาเป็นทุนดำเนินการ

5. การสร้างเครือข่าย

เป็นการร่วมมือกับหน่วยงานอื่นๆ เพื่อแบ่งปันทรัพยากรและเงินลงทุน เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะประหยัดและคุ้มค่าก็ต่อเมื่อ สามารถทำให้ผู้เรียนที่ห่างไกลกันได้เรียนรู้พร้อมกันอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

6. ความพร้อมของเจ้าหน้าที่

ในการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้รับผิดชอบต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถหลายเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ เทคนิคการพัฒนาการฝึกอบรม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทักษะ การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และที่สำคัญคือ ความมุ่งมั่นตั้งใจ เพราะการฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากเป็นเรื่องที่ต้องใช้ทักษะหลายด้านแล้ว ยังต้องแก้ปัญหาในเชิงเทคนิคในระหว่างการดำเนินการจริงด้วย โดยต้องทำอย่างต่อเนื่อง

โลกของการฝึกอบรมและการเรียนรู้ของคนกำลังเปลี่ยนไป การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับองค์กรยุคใหม่ การฝึกอบรมด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวย่อมไม่เพียงพอต่อความต้องการ ต้องแสวงหาวิธีการใหม่ๆ เพื่อช่วยให้บุคลากรในหน่วยงานเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและตรงกับความต้องการมากที่สุด