



รายงานทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

จัดทำโดย

นายนิสิต องอาจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2554

คำนำ

การเรียนการสอนในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปตามความเจริญทางด้านเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นนักการศึกษาต้องติดตามและนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 9 มาตรา 67 ที่กำหนดไว้ว่า รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินการใช้ที่คุ้มค่า และเหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กไทยซึ่งเว็บเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายการสื่อสารที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนในรายวิชาได้เป็นอย่างดี

เมื่อพิจารณาในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นวิชาหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน ทางการศึกษาที่กำหนดให้ผู้เรียนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตทุกคนต้องเรียน โดยมุ่งให้นักศึกษาได้มีพื้นฐานเกี่ยวกับการทำวิจัยหลังจากที่ได้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้ว และด้วยเหตุที่รายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีเนื้อหาที่สำคัญส่วนหนึ่งคือ สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในรายวิชาการวิจัยและพัฒนาในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยข้อมูลในการวิจัย เพื่อให้นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถศึกษา ค้นคว้า เพิ่มเติม และทบทวนบทเรียนต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดทั้งด้านเวลา และสถานที่ ซึ่งเป็นการสนับสนุนระบบการศึกษา และการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองต่อไป

นายนิสิต องอาจ

ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

14 กันยายน 2554

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณนายสมคิด ฤทธิเนติกุล อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม, นายนายณรงค์ศักดิ์ แพงสาย, นายสุวิชา พุทธรัตน์ อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องตรวจสอบเอกสาร, นางสาววิชชุดา เสนานุช เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องการนำบทเรียนลงบนเว็บไซต์ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและขอขอบคุณผู้เขียนที่ปรากฏชื่อในบรรณานุกรมทุกท่าน

ขอขอบคุณนายอมรรัตน์ นิมพลินภานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องการตรวจสอบสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ขอขอบคุณนายสนธยา วันชัย ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมทุกท่าน

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือจนการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณมา ณ. โอกาสนี้

นายนิสิต องอาจ

เรื่อง	สารบัญ	ค หน้า
คำนำ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ข
สารบัญ		ค
สารบัญตาราง		ง
สารบัญภาพ		จ
บทที่ 1 บทนำ		
ความเป็นมาของปัญหา		2
จุดมุ่งหมายของการวิจัย		3
ความสำคัญของการวิจัย		4
ขอบเขตของการวิจัย		4
นิยามศัพท์เฉพาะ		4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		
ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต		7
โครงสร้างเว็บ		12
การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web – Based Instruction)		15
การจัดการเรียนการสอนรายวิชา สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม		46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน		53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย		
ประชากรที่ใช้การวิจัย		56
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย		57
การดำเนินการสร้างเครื่องมือ		57
การเก็บรวบรวมข้อมูล		59
การวิเคราะห์ข้อมูล		59
สถิติที่ใช้ในการวิจัย		65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		69

เรื่อง

หน้า

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะบทสรุป

สรุปผล

71

อภิปรายผล

73

ข้อเสนอแนะ

76

บทสรุป

77

บรรณานุกรม

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 62

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 เครือข่ายของคอมพิวเตอร์	7
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ	12
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างแบบลำดับขั้น	13
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างแบบลำดับขั้น	14
ภาพที่ 2.5 โครงสร้างแบบใยแมงมุม	15
ภาพที่ 2.6 ขั้นตอนหลักของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์	52
ภาพที่ 2.7 แสดงแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อน – หลัง	60

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นายนิสิต อองอาจ
วัน-เดือน-ปีเกิด	14 สิงหาคม 2527
สถานที่ทำงาน	สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ประจำพิเศษ
สถานที่ติดต่อ	ห้อง 425 อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4 สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
โทรศัพท์	082-8774388
E-mail	nisit_fang@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2545	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหนองขาหย่างวิทยา อำเภอหนองขาหย่าง จังหวัดอุทัยธานี
พ.ศ. 2549	วิทยาศาสตรบัณฑิต. (เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
พ.ศ. 2552	ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต(ไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

โลกในยุคปัจจุบันนี้ได้ชื่อว่าเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร หรือที่เรียกกันว่า ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology หรือ IT) เนื่องจากการติดต่อสื่อสารข้อมูลผ่านสื่อต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว (สนั่น มาสกลาง, 2544, หน้า 66) เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นปัจจัยผลักดันสำคัญที่ทำให้โลก “ไร้พรมแดน” และทำให้พลโลกมีการติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นำไปสู่การผสมผสานความคิด ค่านิยม ตลอดจนวิถีชีวิตแห่งการจัดระเบียบทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองระหว่างประเทศใหม่ ซึ่งมีผลกระทบต่อทุกชาติทุกภาษารวมทั้งประเทศไทย ซึ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิต และความ เป็นอยู่ของผู้คนเกือบทั่วโลกได้อย่างกว้างขวางทำให้การติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด ประสิทธิภาพ ผ่านสื่อทางไกลได้อย่างรวดเร็วโดยติดต่อผ่านระบบสายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber) และระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite System) การศึกษาเป็นกิจกรรมหนึ่งซึ่งได้ ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะในด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูล การสืบค้นตำรา เอกสาร งานวิจัย การเรียนการสอนทางไกล การประชุม และการฝึกอบรมทางไกลทำได้สะดวก โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยที่เทคโนโลยี และการสื่อสาร นับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการ การพัฒนาการศึกษา การวางแผนจัดการ การศึกษาและคุณภาพการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนทุกระดับ ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การเพิ่มจำนวนประชากรและความต้องการทางการศึกษา รวมทั้งความต้องการ พัฒนาสังคมเศรษฐกิจให้เท่าเทียมกันกับนานาอารยประเทศ ทำให้เทคนิควิธีการในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนแบบเดิมที่เคยเป็นระยะเวลายาวนาน แต่ไม่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ในปัจจุบันจึงมีความพยายามนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยพัฒนาการจัดการศึกษากันมาก ยิ่งขึ้น เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาไทยในอนาคตจึงจำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาในยุคสารสนเทศที่ข่าวสาร และข้อมูลต่าง ๆ สามารถส่งถึงกันได้อย่างรวดเร็ว พรมแดนเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ปฏิรูปการศึกษาขยายการศึกษาสู่ผู้ด้อยโอกาส ในเมือง ชนบทและภูมิภาคเพื่อสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

การเรียนการสอนในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาไปตามความเจริญทางเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นนักการศึกษาต้องติดตามและนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 9 มาตรา 67 ที่กำหนดไว้ว่ารัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินการใช้ที่คุ้มค่า และเหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กไทยซึ่งเว็บเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายการสื่อสารที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนในรายวิชาได้เป็นอย่างดี ซึ่งนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาต่าง ๆ ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ รูปแบบวิธีการเรียนการสอนที่เน้น ความแตกต่างระหว่างบุคคล กระบวนการเรียนการสอนเริ่มเปลี่ยนไปครูผู้สอนเริ่มเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ ผู้ถ่ายทอดมาเป็นผู้เตรียมการสอนเริ่มเปลี่ยนไปครูผู้สอนเริ่มเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ ผู้ถ่ายทอดมาเป็นผู้เตรียมความพร้อมเป็นผู้ให้แนวทางในการเรียนรู้ นวัตกรรมการศึกษาหลายแนวทางถูกนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อพัฒนาคนที่มีความแตกต่างกัน วิถีทางการเรียนรู้เริ่มเข้าสู่ยุคแห่งการใช้ “เทคโนโลยีที่เข้มข้น” ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ หลายประเทศในภูมิภาคเอเชียรวมทั้งประเทศไทยเองเริ่มมีการนำนวัตกรรมทางการเรียนการสอนเข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเทคโนโลยี “อินเทอร์เน็ต” ประเทศที่มองเห็นความสำคัญในการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเริ่มวางโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ทางด้านการสื่อสารและกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้หน่วยงานทางการศึกษาโดยเฉพาะสถาบันอุดมศึกษาได้ใช้ประโยชน์จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดมหึมาที่มีข้อมูลต่อเชื่อมอยู่ทั่วทุกมุมโลก อันนำมาสู่การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตโดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยที่ผู้สอน และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

จะเห็นได้ว่าสถาบันการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับอุดมศึกษาได้สังเกตเห็นถึงประโยชน์ต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการเรียนการสอนจึงมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนกันอย่างกว้างขวางมากขึ้น ตลอดทั้งส่งเสริมให้นักศึกษา และอาจารย์ใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนมากขึ้น เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา การส่งงาน การมอบหมายการบ้าน การค้นคว้าหาข้อมูลมาประกอบการเรียนการสอนและการวิจัยตลอดจนมีการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยตรง เช่น มีหลักสูตรการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต หรือมีการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตเป็นต้นการนำนวัตกรรมการสอนผ่านเครือข่ายเอนกประสงค์(Web-Based Instruction : WBI) ได้รับการยอมรับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอนในทุก ระดับการศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาในระดับอุดมศึกษาในวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยได้ เริ่มใช้การสื่อสารทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับนักศึกษา และระหว่างนักศึกษาด้วยกันมาก่อนช้านาน ซึ่งนักศึกษาสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และซักถามข้อสงสัยได้ทันที

เมื่อพิจารณาในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นวิชาหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน ทางการศึกษาที่กำหนดให้ผู้เรียนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตทุกคนต้องเรียน โดยมุ่งให้นักศึกษาได้มีพื้นฐานเกี่ยวกับการทำวิจัย หลังจากที่ได้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้ว และด้วยเหตุที่รายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีเนื้อหาที่สำคัญส่วนหนึ่งคือ สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในรายวิชาการวิจัยและพัฒนาในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยข้อมูลในการวิจัย เพื่อให้ให้นักศึกษาและผู้สนใจสามารถศึกษา ค้นคว้า เพิ่มเติม และทบทวนบทเรียนต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดทั้งด้านเวลา และสถานที่ ซึ่งเป็นการสนับสนุนระบบการศึกษา และการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย
2. เพื่อทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย
3. เพื่อประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ความสำคัญของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
2. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตในแต่ละขั้นตอน ออกเป็น 3 ด้านด้วยกัน คือ ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูล และค้นคว้าความรู้รวมทั้งให้บริการด้านอื่น ๆ

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web – Based Instruction) หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ (Web Page) ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้นตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โครงสร้างเครือข่ายใยแมงมุม หมายถึง ทุกหน้าเว็บของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด ทั้งภายในเนื้อหาของบทเรียน และเว็บภายนอกบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการออกแบบเว็บไซต์ ด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบเรื่องเรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

- 1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต
- 1.2 อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา
- 1.3 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางศึกษา
- 1.4 รูปแบบการใช้บริการบนระบบข่ายอินเทอร์เน็ต

2. โครงสร้างเว็บ

- 2.1 เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)
- 2.2 เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)
- 2.3 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)
- 2.4 เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web – Based Instruction)

- 3.1 ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 3.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 3.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 3.4 การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 3.5 ประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 3.6 การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ

4. การจัดการเรียนการสอนรายวิชา สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้กับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

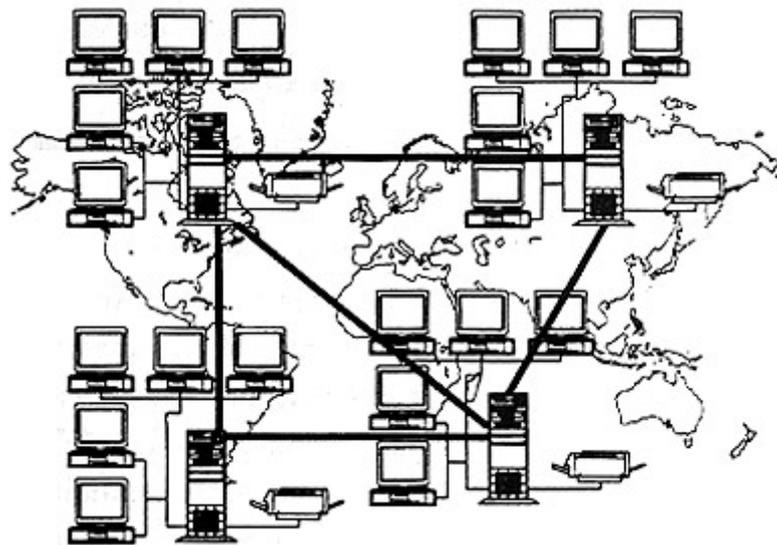
- 4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบของบรูเนอร์
- 4.2 ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน
- 4.3 ทฤษฎีการประมวลผลสารสนเทศ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) ความหมาย เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมต่อเครือข่าย ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงด้วยโปรโตคอลเดียวกันคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ นับว่าเป็นเครือข่ายที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีผู้นิยมใช้โปรโตคอลอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกมากที่สุด



ภาพที่ 2.1 เครือข่ายของคอมพิวเตอร์

<http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files//04717/Chapter2.pdf>

อินเทอร์เน็ตจึงมีรูปแบบคล้ายกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบ WAN แต่มีโครงสร้างการทำงานที่แตกต่างกันมากพอสมควร เนื่องจากระบบ WAN เป็นเครือข่ายที่ถูกสร้างโดยองค์กรๆ เดียวหรือกลุ่มองค์กร เพื่อวัตถุประสงค์ด้านใดด้านหนึ่ง และมีผู้ดูแลระบบที่รับผิดชอบแน่นอน แต่อินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างคอมพิวเตอร์นับล้านๆ เครื่องแบบไม่ถาวรขึ้นอยู่กับเวลานั้นๆ ว่าใครต้องการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตบ้าง ใครจะติดต่อสื่อสารกับใครก็ได้ จึงทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตไม่มีผู้ใดรับผิดชอบหรือดูแลทั้งระบบ

1.2 อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน ได้กับแหล่งที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน สามารถสืบค้นข้อมูลได้และมีสถาบันต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนทั่วโลกได้เชื่อมต่อเครือข่ายร่วมกัน จึงเป็นแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาหาความรู้ได้ การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ

1. การใช้เครือข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารเป็นการติดต่อระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อส่งรายงาน การบ้าน วิทยานิพนธ์ ในรูปแบบแฟ้มข้อมูล การเป็นสมาชิกกลุ่มสนทนาเพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เผยแพร่ผลงานวิจัย ช่วยเหลือซึ่งกันและกันทางด้านวิชาการ และแจ้งข่าวความเคลื่อนไหวทางวิชาการ

2. การใช้เครือข่ายเพื่อการสืบค้นข้อมูลซึ่งผู้เรียน นักวิจัย และ ผู้สอนสามารถสืบค้นจากฐานข้อมูลทางการศึกษา และ Online Library Catalog ของห้องสมุดต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงในอินเทอร์เน็ตจากประเทศในทวีปต่าง ๆ ทั่วโลก

3. การใช้เครือข่ายเพื่อการสอน หรือการสอนทางไกลโดยผ่านเครือข่าย โดยเปิดเป็นหลักสูตรการสอนในระดับปริญญาและในแบบประกาศนียบัตร เรียกว่า Online Program ซึ่งผู้เรียนสามารถสมัครและเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนกิจกรรมการเรียนการสอน เอกสารและการติดต่อต่าง ๆ อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

1.3 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางศึกษา

ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตต่อการจัดการศึกษานั้นถือเป็นโอกาสทางการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งความสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2547: ออนไลน์) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.3.1 เปิดโอกาสให้ครูอาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลายหรือเสมือนหนึ่งมี " ห้องสมุดโลก" (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส เช่น ครูและนักเรียนสามารถค้นหาหรือสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ได้ทั่วโลกโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา (Anywhere & Anytime) ครู - อาจารย์และนักเรียนที่ด้อยโอกาสอันเนื่องมาจากความห่างไกล ทุกกันดาร ขาดแหล่งห้องสมุดที่ดี สามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารและความรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันมากยิ่งขึ้น เด็กนักเรียนเองสามารถร่วมกันผลิตข้อมูลในแขนงต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์พืช ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ชุมชน ศิลปะ วัฒนธรรมท้องถิ่น ภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อเผยแพร่แลกเปลี่ยนกับเด็กทั่วโลก ในขณะที่ครูสามารถนำเนื้อหาทางวิชาการที่มีประโยชน์ เช่น บทความทางวิชาการ เอกสารการสอนลงใน

เว็บไซต์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและแลกเปลี่ยนภายในวงการการศึกษาซึ่งกันและกัน ตลอดจนสามารถค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ตมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อีกด้วย

1.3.2 พัฒนาการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจากการที่อินเทอร์เน็ต สามารถให้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และง่ายต่อการใช้ทำให้เกิดการสื่อสารเพิ่มมากขึ้นในระบบการศึกษาทั้งที่เป็นการสื่อสารระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเองซึ่งในปัจจุบันคณาจารย์จำนวนมากในหลายสถาบันทั้งระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษาได้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการให้การบ้าน รับการบ้าน และตรวจส่งคืนการบ้าน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถสื่อสารกันระหว่างนักเรียนสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานกลุ่ม การปรึกษาหารือกับครูและเพื่อนนักเรียนในเชิงวิชาการ

1.3.3 เปลี่ยนบทบาทของครูและนักเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน จะทำให้บทบาทของครูปรับเปลี่ยนไปจากการเน้นความเป็น "ผู้สอน" มาเป็น "ผู้แนะนำ" มากขึ้น ในขณะที่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนจะเป็นการเรียนรู้ "เชิงรุก" มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากฐานข้อมูลในอินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยบวกที่สำคัญที่จะเอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และค้นคว้าได้ด้วยตนเอง (independent learning) ได้สะดวก รวดเร็ว และมากยิ่งขึ้นแต่อย่างไรก็ตามก็มีความจำเป็นที่จะต้องตระหนักว่าบทบาทและรูปแบบที่จะปรับเปลี่ยนไปนี้จะต้องมีการเตรียมการที่ดีควบคู่ไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของครูที่จะต้องวางแผนการ "ชี้แนะ" ให้อริศคุณ เพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กมีประสิทธิภาพดีขึ้น ปรับจากการเรียนตามครูสอน (passive learning) มาเป็นการเรียนรู้วิธีเรียน (learning how to learn) และเป็นการเรียนด้วยความอยากรู้ (active learning) อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนั้น พรชัย จันทรสกุลแสง (2546 : 28) ยังกล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตต่อการศึกษาเพิ่มเติมว่า

1.3.4 เป็นช่องทางธุรกิจแนวใหม่ที่คุณสามารถสร้างธุรกิจของตนเอง ในการขายสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องเช่าสถานที่หน้าร้าน หรือว่าจ้างพนักงานขาย เหมาะสำหรับคนยุคใหม่ที่ต้องการมีธุรกิจเป็นของตนเองแต่มีเงินลงทุนไม่สูงมาก ต้องการทำงานอยู่กับบ้าน และมีเวลาให้กับคนในครอบครัว

1.3.5 คือแหล่งความรู้ขนาดใหญ่ ที่คุณสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าข้อมูลและนำมาใช้ได้ โดยข้อมูลเหล่านี้มีทั้งที่เป็นข้อความธรรมดาจนถึงข้อมูลที่มีทั้งภาพและเสียง รวมทั้งยังเป็นแหล่งข่าวสารและความบันเทิงที่คุณสามารถติดตามได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีบริการ WWW (World Wide Web) ซึ่งเป็นบริการข่าวสารผ่านหน้าเว็บเพจ มีรูปแบบเหมือนกับ

สื่อสิ่งพิมพ์ แต่มีข้อดีที่สามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ได้ ปัจจุบันมีผู้สร้างสรรค์เว็บไซต์ ทั้งสาระและความบันเทิงจำนวนมากทำให้เราสามารถเลือกชมและค้นคว้าได้จากทั่วทุกมุมโลก ด้วยเหตุนี้นักเรียนนักศึกษายุคนี้จึงมีแหล่งข้อมูลในการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลสำหรับการทำ รายงานเพิ่มอีกทางหนึ่ง

1.3.6 เป็นที่รวมสารพัดโปรแกรมและเกมที่คุณสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดย บริการที่ว่าเป็นคือ FTP ซึ่งย่อมาจาก File Transfer Protocol เป็นบริการถ่ายโอนข้อมูลหรือไฟล์จาก เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปอีกเครื่องหนึ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบริการที่ได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน เนื่องจากผู้ผลิตซอฟต์แวร์หรือเกมสามารถลดต้นทุนการเผยแพร่ โปรแกรม โดยไม่ต้องแจกโปรแกรมด้วยแผ่นซีดีเช่นในอดีต แต่ให้ผู้ที่สนใจเข้ามาดาวน์โหลด ผ่านเว็บไซต์ของบริษัทแทน ซึ่งการบริการออกแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือดาวน์โหลด (Download) เป็นการโอนย้ายข้อมูลจากคอมพิวเตอร์อื่นมายังเครื่องของเรา ส่วน FTP อีกประเภทคืออัปโหลด (Upload) ซึ่งเป็นการ โอนย้ายข้อมูลในเครื่องของเราไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น

1.4 รูปแบบของอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

ถนนอมร ต้นพิพัฒน์ (2539 : 10 – 11) ได้กล่าวถึงรูปแบบในการนำอินเทอร์เน็ตมา ใช้ในการศึกษาดังนี้

1.4.1 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียงแลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลข่าวสาร ทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงการแจกจ่ายที่อยู่ทางอีเมลที่อยู่บนเว็ลด์ไวด์เว็บ บริการที่อนุญาตให้นักการศึกษา สามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ทำให้ได้เรียนรู้นานาชาติสนทนาจากผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น และที่สำคัญคือได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ซักถามข้อสงสัยหรือขอความช่วยเหลือต่าง ๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

1.4.2 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การค้นหา ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ วิธีที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือผ่านทาง เว็ลด์ไวด์เว็บ เพราะที่เว็บ นั้นรองรับข้อมูลได้หลายรูปแบบและเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน สามารถเข้ามาศึกษาได้อย่าง สะดวกสบาย การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้ เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) ส่วน ใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้แล้ว

1.4.3 การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรการศึกษา การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตร การศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1.) การประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตร ที่มีอยู่เดิม เช่น ในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียนจาก 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Projects) ซึ่งได้รวมเอา กิจกรรมการเรียนอื่น ๆ เอาไว้ เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การ แลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน

2.) การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่ง ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน การเรียนการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต จะช่วยขจัดปัญหาทางการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ และข้อจำกัดในด้านเวลา สถานที่ของ ผู้เรียนและผู้สอนซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ ในลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมาย เวลาที่แน่ชัด และในลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีการนัดหมาย โดยผู้เรียนสามารถ ที่จะเข้ามาเรียนในเวลาใดก็ได้ ซึ่งในลักษณะนี้ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนก็จะสามารถเรียนจากที่ไหนก็ได้ที่ สามารถเข้าเครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ เอกสารการสอนทำได้หลายลักษณะที่นิยมทำ กันก็คือในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ หรือ CAI on The Web เพื่อใช้ประโยชน์ ของเทคโนโลยี Hyperlinks ของเว็บ ในการเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่ว โลก โดยผู้เรียนจะต้องต่อเข้าไปใช้เครือข่ายในขณะที่เรียนอยู่ เพื่อทำการโหลดเนื้อหาการเรียน ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใด ๆ ก็สามารถส่งอีเมลล์ไปสอบถามจากผู้สอนได้

3.) การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อให้ นิสิตนักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นิสิตนักศึกษาได้สัมผัสและแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อที่ มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม เช่น ผ่านทางอีเมลล์หรือการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น

สรุปว่า ในขณะที่การนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรการศึกษานั้นับว่ามี ความสำคัญมาก ทั้งนี้ก็เพราะอินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นสื่อที่มีคุณค่าทางการศึกษาในยุคแห่ง สารสนเทศนี้ การนำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในหลักสูตรการศึกษามีประสิทธิภาพได้นั้น นักการศึกษาจะต้องทำความเข้าใจในบทบาทใหม่ของตนเองจะต้องแสดง ขณะเดียวกันก็สร้าง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอินเทอร์เน็ตให้มากที่สุด เพื่อที่จะสามารถใช้เวลาคิดและพัฒนา ผลิตผลทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของโครงการ กิจกรรมบนอินเทอร์เน็ต หรือ สื่อการศึกษาต่าง ๆ รวมทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในที่สุดการนำ อินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาทุกระดับก็จะมีมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น ดังนั้นนักการศึกษา ควรเริ่มให้ความสนใจในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อรองรับการ

ขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เริ่มมีการเชื่อมโยงกันอย่างกว้างขวางทั้งในระดับโรงเรียน และสถาบันการศึกษาอื่นๆทั่วประเทศ

2. โครงสร้างเว็บ

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ สามารถทำได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ความชอบของผู้ออกแบบ ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ โครงสร้างของเว็บไซต์ ประกอบไปด้วย 4 รูปแบบใหญ่ๆ ได้ดังนี้

2.1 เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยม จัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา เช่น การเรียงลำดับตามตัวอักษร วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อนใช้การลิงก์ (Link) ไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ทำให้เสียเวลาเข้าสู่เนื้อ



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ

2.2 เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)

เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบ โครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของ เว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างแบบลำดับชั้น

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ย่อยต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้าง คล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ย่อยต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือ ในส่วนของการออกแบบ โครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกลงไป หรือตื้นเกินไป โครงสร้างที่ลึกลงไปเป็นลักษณะ ของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง

2.3 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธยา รัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับ การปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อ ศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อ การปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้ เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างแบบลำดับชั้น

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับชั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

2.4 เว็บที่มีโครงสร้างแบบไขว้แมงมุม (Web Structure)

โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.5 โครงสร้างแบบใยแมงมุม

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยง จากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใด บริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปดูหน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการ ปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมาย นั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและ เกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web – Based Instruction)

เว็ลด์ ไรค์ เว็บ เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบัน เริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมามีเว็บไซต์เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและ กลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วย ข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง,2544) ---

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้

คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซต์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

เวปไซต์ ไซด์ เว็บ เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมามีเว็บไซด์เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและ กลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วย ข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง.2544)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซต์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน(Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวปไซต์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) (สรรรัชต์ ห่อ

ไพศาล. 2545) ทั้งนี้มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บเอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

คาน (Khan, 1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

คลาร์ก (Clark, 1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

รีแลน และกิลลานี (Relan and Gillani, 1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอน เอาไว้ว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึมและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวด์เว็บ

พาร์สัน (Parson, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

ดริสคอล (Driscoll, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

แฮนนัม (Hannum, 1910) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ การสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

คาร์ลสันและคณะ (Carlson et al., 1910) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ค้อยโอกาส เป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

แคมเพลสและแคมเพลส (Camplese and Camplese, 1910) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็น สื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเว็ลด์ไวด์เว็บมีความ สามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

ลานเพียร์ (Laanpere, 1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านสภาพแวดล้อมของเว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่มหรือการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บโดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและการฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดับ การเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

สำหรับประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียนภายในประเทศไทย การเรียนการสอนผ่านเว็บถือเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอนที่เริ่มนำเข้ามาใช้ ทั้งนี้ นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ เวิร์บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวปไซด์ เวิร์บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวปไซด์ เวิร์บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบ

และสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของ อินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและ ภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัด สภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่ง ของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และ เวลาอีกด้วย

3.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของ หลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการ ศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

พาร์สัน(Parson,1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1.เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มี เครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการ สื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มี ลักษณะเป็นแบบวิชาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริงแต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชา ทางไกล

2.เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนด

งานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3.เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่างเช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

อีกแนวคิดหนึ่งของเว็บช่วยสอนซึ่งแยกตามโครงสร้างและประโยชน์การใช้งาน ตามแนวคิดของ เจมส์ (James, 1997) สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือกแต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียนเพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopaedic Structures) ถ้าเราควบคุมของสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและ นอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั้นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 19100) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว

แพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum, 19100) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จาก

ความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบ

นี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน

สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz, 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) ส่วนเทอร์ออฟฟ์ (Turroff, 1995)กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่สร้างขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

3.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บช่วยสอนจะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อแบบอื่น ๆ จึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับครู การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ที่กระทำได้แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม เช่น การใช้เว็บช่วยสอนสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปแบบคุยกันในห้องสนทนา(Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร (Bulletin Board) หรือจะสื่อสารกันโดยผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ก็สามารถกระทำได้ในระบบนี้ ความเป็นเว็บช่วยสอนจึงไม่ใช่แค่การสร้างเว็บไซต์เนื้อหาวิชาหนึ่งหรือรวบรวมข้อมูลซักเรื่องหนึ่งแล้วบอกว่าเป็นเว็บช่วยสอน เว็บช่วยสอนมีความหมายกว้างขวางอันเกิดจากการรวมเอาคุณลักษณะของเว็บ โปรแกรมและเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตและการออกแบบระบบการเรียนการสอนเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นอย่างมีความหมายไม่เพียงแต่แหล่งข้อมูลเท่านั้น (ปรัชญนันท์ นิลสุข .2543)

เอ็งเจลโล (Angelo, 1993 อ้างใน วิชชุดา รัตนเพียร, 2542) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ต กลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์

ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็ว หรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายไปหาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เอง โดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการไปหาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนการสอนผ่านเว็บได้มีการดำเนินการอย่างจริงจังทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่ม ประเทศทางซีกโลกตะวันตก สำหรับวงการการศึกษาในประเทศไทยเริ่มมีความเปลี่ยนแปลงจากเป็นเพียงผู้รับข้อมูลและสังเกตการณ์การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นความพยายามในการจัดการเรียนการสอนและใช้เครื่องมือบนเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บเสริมในชั้นเรียนปกติ และบางมหาวิทยาลัยที่ดำเนินการเรียนการสอนแบบทางไกลกำลังดำเนินการที่จะสร้างชั้นเรียนเสมือนให้เกิดขึ้นจริง การดำเนินการเรียนการสอนผ่านเว็บมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2542)

1. ความพร้อมของเครื่องมือและทักษะการใช้งานเบื้องต้น ความไม่พร้อมของเครื่องมือและ การขาดทักษะทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความ สับสนและผลทางลบต่อทัศนคติของผู้ใช้ จากการศึกษาการนำเทคโนโลยีเครือข่ายมาใช้พบว่าผู้ใช้ที่ ไม่มีความพร้อมทางทักษะการใช้จะพยายามแก้ปัญหาและศึกษาเรื่องของเทคนิค มากกว่าจำกัด ความสนใจอยู่ที่เนื้อหา นอกจากนั้นจากงานวิจัยของใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) พบว่ายังไม่มีความ พร้อมทางด้านทักษะการใช้ภาษาเขียนและภาษาต่างประเทศ ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นพื้นฐานที่จำเป็นอีกประการหนึ่งสำหรับการสื่อสารผ่านเครือข่าย

2. การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและผู้ใช้เช่นเดียวกับการนำเทคโนโลยีอื่นเข้าสู่องค์กร ต้องอาศัยการสนับสนุนอย่างจริงจังจากฝ่ายบริหาร ทั้งในการสนับสนุนด้านเครื่องมือและนโยบายส่งเสริมการใช้เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา การกำหนดการใช้

เครื่องมือดังกล่าวจึงไม่สามารถเป็นไปในลักษณะแนวตั้ง (Top down) โดยการกำหนดจากฝ่ายบริหารเพียงฝ่ายเดียว แต่ต้องเป็นการประสานจากทั้งสองฝ่ายคือฝ่ายบริหารและผู้ใช้จะต้องมีการประสานจากแนวล่างขึ้นบน ผู้ใช้จะต้องมีทักษะที่ยอมรับการใช้สื่อดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ฝ่ายบริหารสามารถสร้างนโยบายที่กระตุ้นแรงจูงใจของผู้ใช้ เช่น สร้างแรงจูงใจจากภายในของผู้ใช้ให้รู้สึกถึงความท้าทายและประโยชน์ที่จะได้รับหรือสร้างแรงจูงใจจากภายนอก เช่น สร้างเงื่อนไขผลตอบแทนพิเศษทั้งในรูปนามธรรมและรูปธรรม

3. การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนจากการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive) โดยพึ่งพิงการป้อนจากครูผู้สอนมาเป็นพฤติกรรมการศึกษาที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning How to learn) เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบนั้น ผู้สอนจะต้องสร้างวุฒิทางการเรียนให้เกิดกับผู้เรียนก่อน กล่าวคือจะต้องเตรียมการให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเลือกสรร วิเคราะห์และสังเคราะห์ในการเรียนผ่านเครือข่ายทักษะดังกล่าว ได้แก่ ทักษะการอ่านเขียน ทักษะในเชิงภาษา ทักษะในการอภิปรายและที่จำเป็นคือ ทักษะในการควบคุมตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

4. บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนบนเครือข่าย จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยในเบื้องต้นจะเป็นบทบาทผู้นำเพื่อสนับสนุนกลุ่มและวัฒนธรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย ผู้สอนต้องใช้เวลามากไปกว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนธรรมดา

5. การสร้างความจำเป็นในการใช้ ผู้สอนที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมาใช้ ควรคำนึงถึงความจำเป็นและผลประโยชน์ที่ต้องการจากกิจกรรมบนเครือข่าย ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการใช้ว่าผู้สอนเพียงต้องการใช้เครือข่ายเพื่อเสริมการเรียนหรือเป็นการศึกษาทางไกล ผู้สอนต้องสร้างสถานะให้ผู้ที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้ เช่น การส่งผ่านข้อมูลที่จำเป็น

ทางการเรียนให้กับผู้ใช้ผ่านทางเครือข่ายหรือสร้างแรงจูงใจที่เป็นผลประโยชน์ทางการเรียนให้กับผู้ใช้

6. ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอนและใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายอย่างสูงสุด และเหมาะสมวิธีออกแบบการเรียนการสอนควรต้องพัฒนาให้เข้ากับคุณสมบัติความเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายซึ่งมีความแตกต่างจากการออกแบบสำหรับโปรแกรมช่วยสอนในคอมพิวเตอร์ทั่วไป นอกเหนือจากเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สร้างเสนอส่งผ่านเครือข่าย ผู้สอนสามารถสร้างการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอื่นที่สนับสนุนเนื้อหาหลักที่ผู้สอนสร้างเป็นการแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทั้งนี้เนื้อหาและการเชื่อมโยง ควรจะต้องปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลาและควรจะต้องมีการจัดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการศึกษาร่วมกับผู้อื่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นเป็นการเชื่อมโยงโดยระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียน การสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้นผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนดังนี้ (ปทีป เมธาคูณวุฒิ, 2540)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
 - เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
 - จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะในแต่ละหัวข้อ
 - กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - กำหนดวิธีการศึกษา

- กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการประเมินผล
- กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้ กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ตสร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่

- แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
- สำรวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริมหรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่

- การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟฟิกส์ ภาพการเคลื่อนไหว
- แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
- สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว

- เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง และกิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

- เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

- ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้านส่งผู้สอนทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจ ผลงานของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วยและผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

- ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจ ประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผลผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

3.4 การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ในการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนการสอนผ่านให้มีประสิทธิภาพนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

ดิลลอน (Dillon, 1991) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด

3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด

4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ฮิรุมิ และ เบอรัมูเดส (Hirumi and Bermudez, 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผน โครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

อาเวนิติส (Arvanitis, 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะดำเนินการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูล อะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้ควรจะต้องปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง

3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ

4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยตั้งเกณฑ์ใน การใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร

5. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บแล้วนำไปทดลอง เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

เพอร์นิตี และ คาสาติ (Pernici and Casati, 1997) ได้แยกย่อยกระบวนการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรมต่างๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน

3. เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่างๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล

4. เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดแบบต่างๆ

ควินแลน (Quinlan, 1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน

2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม

3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วย

สนับสนุนเนื้อหา

4.การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟประกอบ

5.ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่อง

ไบเลย์และไบรท์ (Bailey and Blythe, 19100) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการ นำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

- 1.ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
- 2.การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือเริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อไป โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูลลดหลั่นกันลงมาเป็นขั้นๆ และ โครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน
- 3.เขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิดิทัศน์ และกราฟิก

คาน (Khan, 1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เป็นอย่างมากดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บ

- 1.คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บ

เพลงอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2.คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรมมีระบบป้องกันการลบลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ฮอลล์ (Hall, 19100) ได้กล่าวถึงการใช้เว็บในด้านการเรียนการสอนว่า การศึกษาทดลองหา วิธีการสร้างเว็บอย่างมีประสิทธิภาพยังอยู่ในระดับที่น้อย แต่จากการรวบรวมจากประสบการณ์และการนำเสนอของบรรดานักออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่าเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

- 1.ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
- 2.ต้องมีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละเว็บรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
- 3.เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจะต้องน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด
- 4.มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น
- 5.ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไรก็ตามลำดับ ขั้นตอนก่อนหลังแต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง

6. ต้องมีความยาวในหน้าจอให้น้อย แม้นักออกแบบส่วนใหญ่จะบอกว่าสามารถใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยในการเลื่อนไปมาในพื้นที่ส่วนต่างๆ ในหน้าจอ แต่ในความเป็นจริงแล้วหน้าจอที่สั้น เป็นสิ่งที่ดีที่สุด

7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างในแบบวนเวียนให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไปเรียนในจุดเริ่มต้นได้ด้วยโดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

โจนส์และฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar, 1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้วเช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็

ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะของบุ๊กมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

สำหรับนักวิชาการศึกษาในประเทศไทยได้กล่าวถึง การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้หลายท่านดังนี้

ปทีป เมธาคูณวุฒิ (2540) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียน

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ พร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน

การส่งงาน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่

เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

จากที่กล่าวมาการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่ มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้นการออกแบบเว็บช่วยสอนจึงต้องพิจารณาให้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์และการจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การ เรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบ

3.5 ประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บมีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและ กระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง(2544) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมา เข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษา

ใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปรายกับอาจารย์ ซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา การสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่

หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บไซต์ใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่อายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายาม

ผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร ให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียน ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิด โอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้อิสรระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

6.การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน

7.การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self- contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

3.6 การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง แต่ก็อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้มีการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอนประเมินผู้เรียน หรือให้ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลมีการเรียนการสอนผ่านเว็บก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็น การประเมินระหว่างเรียน(Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลา ระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบสะท้อนของผู้เรียนและคุณที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่องขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา (ปรัชญนันท์ นิลสุข .2546)

พอตเตอร์ (Potter, 19100) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1.การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 % แบ่งเป็นการสอบ 30% จากการมีส่วนร่วม 10% จากโครงการกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

2.การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงการร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บและสร้างโครงการเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงการ

3.การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งที่ผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไขและประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4.การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่ผู้เรียนนำเสนอ โดยการทำแบบสอบถามส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใด บนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียน

โซวอร์ด (Soward, 1997) ได้กล่าวถึงการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นึกถึงเสมอว่าเว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้ได้สะดวกไม่ประสบปัญหาติดขัดใดๆ การประเมินเว็บไซต์มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1.การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร
เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมายคือใคร

2.การประเมินลักษณะ (Identification) ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเว็บไซต์เข้าไป
ว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่
บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3.การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บจะต้องบอกขนาดของเว็บ
และรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบ
เว็บ

4.การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบ
ควรจะ ประยุกต์แนวคิดตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5.การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่
จำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจะไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควร
ใช้เครื่องมือสืบค้นแทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6.การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้อง
เหมาะสมกับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

**4. การจัดการเรียนการสอนรายวิชา สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้กับ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบของบรูเนอร์

ศาสตราจารย์บรูเนอร์ (Bruner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดเป็นนักจิตวิทยาแนว
พุทธิปัญญานิยม ชาวอเมริกัน ซึ่งได้ใช้หลักพัฒนาการทางปัญญาของมนุษย์มาใช้ในการสร้าง
ทฤษฎีการเรียนรู้ บรูเนอร์ได้ให้ชื่อการเรียนรู้ของท่านว่า “Discovery Approach” หรือการเรียนรู้
โดยการค้นพบ บรูเนอร์สนใจในกระบวนการเรียนรู้และการศึกษามาก เขาได้เสนอแนะหลักการ
ที่จะนำไปใช้ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยเขียนหนังสือเกี่ยวกับกระบวนการ

ศึกษาและทฤษฎีการสอนที่ครูและนักศึกษาจะนำไปเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนและการสร้างหลักสูตร (สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2541:31 ; อ้างอิงจาก Bruner. 1960, 1966, 1971. *The Relevance of Education*) บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา บรูเนอร์เรียกว่าเป็นวิธีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) หรือนักการศึกษาบางท่านนิยมเรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการสืบสวนสอบสวน (Inquiry Learning) แต่นักการศึกษาบางท่านได้ให้ความแตกต่างของการเรียนรู้โดยการค้นพบและการเรียนรู้แบบการสืบสวนสอบสวน สืบสวน แตกต่างกันคือการเรียนรู้โดยการค้นพบ ครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้นักเรียนเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ส่วนการเรียนรู้แบบการสืบสวนสอบสวน มีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถชี้ว่าปัญหาคืออะไรและหาวิธีว่าจะแก้ปัญหาได้อย่างไร โดยใช้ข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่

บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม และเขาเชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบเนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อม และเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้วยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เพื่อให้ความหมายใหม่
3. พัฒนาการทางปัญญาจะเห็นได้ชัด โดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อม ๆ กัน

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นอยู่กับพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ ขั้นพัฒนาการที่บรูเนอร์เสนอมี 3 ขั้น คือ

1. ขั้นเอนแอคทีฟ (Enactive Mode) ซึ่งเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือ เช่น การผลัก การดึง รวมทั้งการที่เด็กใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดคือการกระทำของเด็กเอง

2. ขั้นไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลกโดยวิธีไอคอนนิค เด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถรู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป

3. ขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Mode) วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยการค้นพบจะมี 3 วิธี และขึ้นกับวัยของผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่า ผู้ใหญ่จะพ้นจากความคิดขั้นเอนแอคทีฟ หรือขั้นไอคอนนิค อย่างเด็ดขาดเพียงแต่ว่าผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถผู้เรียนยังจะต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้นเอนแอคทีฟจึงจะสามารถกระทำสิ่งนั้นได้อย่างคล่องแคล่ว

4.2 ทฤษฎี และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน
ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน มีอยู่อย่างมากมายหลายหลายทฤษฎีซึ่งสรุปได้ดังนี้

4.2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ และเชื่อว่าการเสริมแรง (reinforcement) จะช่วยให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการ เช่น ความเร็วและความอดทน การบังคับตนเอง และความคิดสร้างสรรค์ สกินเนอร์เป็นผู้นึ่งที่มีความโดดเด่นในการนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมไปพัฒนารูปแบบการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งมีอิทธิพลทางความคิดต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน การนำทฤษฎีนี้มาประยุกต์ใช้กับเกมการสอน จัดว่าเป็นองค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่เป็นแรงจูงใจสำคัญก็คือ ความท้าทาย (challenge) จินตนาการเพื่อฝัน (fantasy) และความอยากรู้อยากเห็น การนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ได้แก่การแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปสู่ยากโดยมีการบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน การวัดผลการเรียนอย่างต่อเนื่องและการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) ในรูปแบบที่น่าสนใจในทันที(รุจิโรจน์ แก้วอุไร.2543:29)

4.2.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive theories) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า การเรียนเป็นการผสมผสานระหว่างข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่ หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนแต่ละคนยังมีลีลาในการเรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้แตกต่างกัน แนวความคิดดังกล่าวนี้ทำให้เกิดการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความแตกต่างของการจำ ทั้งความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ ฌังค์ พีโอเจต์ (ปรีชา วิหคโต, 2537:114-116) นักจิตวิทยาที่สำคัญคนหนึ่งในกลุ่มนี้ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาด้านการรับรู้ของเด็กและพบว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างทางสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อย ๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการ และเกิดการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งต่อมาบรูเนอร์นักการศึกษาที่สำคัญคนหนึ่งในกลุ่มนี้เรียกวิธีการดังกล่าวว่า "การเรียนรู้โดยการค้นพบ" ผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่ากระบวนการคิดของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาที่ผู้สอนหรือผู้เรียนตั้งขึ้น แล้วช่วยกันคิดหาคำตอบ ส่วนในด้านรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก การนำทฤษฎีปัญญานิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ได้แก่ การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนก่อนเริ่มเรียนและระหว่างเรียนอย่างต่อเนื่องโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ทั้งในแง่ของการเลือกเนื้อหาบทเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน และการควบคุมการเรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม การตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบ และการสร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

4.2.3 การเรียนรู้ การจำ และการระลึกได้ ดีวเออร์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2544: 60; อ้างอิงจาก Dwyer, 1978) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ การจำ และการระลึกได้ (recall) เขาเสนอผลการศึกษาของเขาไว้ ดังนี้

1.) ด้านการเรียนรู้ คนเราเรียนรู้โดยการชิมรสร้อยละ 1 เรียนรู้โดยการสัมผัสร้อยละ 10 เรียนรู้โดยการดมกลิ่นร้อยละ 30 เรียนรู้โดยการได้ยินร้อยละ 11 และเรียนรู้โดยการมองเห็นร้อยละ 83

2.) ด้านการจำ คนเราจำได้จากสิ่งที่อ่านร้อยละ 10 จำได้จากสิ่งที่ได้ยินร้อยละ 20 จำได้จากสิ่งที่ได้เห็นร้อยละ 30 จำได้จากสิ่งที่ได้เห็นและได้ยินร้อยละ 50 จำได้จากสิ่งที่ได้พูดร้อยละ 70 และจำได้จากสิ่งที่ได้พูดและได้ทำร้อยละ 90

3.)ด้านการระลึกได้ การสอนโดยวิธี "บอกให้ทำ" ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 70 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 10 การสอนโดยวิธี "แสดงให้ดู" ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 72 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 20 การสอนโดย "บอกวิธีการและแสดงให้ดู" ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 85 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 65

4.2.4 หลักการจำ สิ่งที่เรารับรู้จะถูกเก็บเอาไว้เพื่อที่จะเรียกขึ้นมาใช้ในภายหลัง ความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ในการเรียกความจำที่เก็บเอาไว้ขึ้นมาใช้มีสูงมาก แน่แน่นอนว่าสิ่งที่เก็บอยู่ในความจำของคนเรานั้นมีทั้งที่สำคัญและที่ไม่มีความสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อต้องเผชิญกับองค์ความรู้ที่ใหม่และมีจำนวนมาก เช่น คำศัพท์ในภาษาใหม่ หลักการเสริมสร้างความจำที่นำมาใช้กันในวิธีการเสริมสร้างความจำต่าง ๆ นั้นประกอบด้วยหลักการจัดข้อมูลให้เป็นระบบ (The Principle of Organization) และหลักการซ้ำ (The Principle of Repetition) โดยทั่วไปการจัดข้อมูลให้เป็นระบบทำได้ง่ายกว่าและมีประสิทธิภาพกว่า แต่เมื่อใดก็ตามที่การใช้หลักการจัดระบบไม่เหมาะสมหรือเป็นไปได้ ก็จะมีการนำหลักการซ้ำมาใช้เสมอ เช่น ในกรณีที่มีปริมาณข้อมูลข่าวสารมาก หรือเมื่อข้อมูลข่าวสารนั้นไม่อาจจัดระบบใด ๆ

4.2.5 แรงจูงใจ (Motivation) อเลสซีและทรอลลิป (Alessi & Trollip. 2004 : Online) เห็นว่าแรงจูงใจที่เหมาะสมมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมนำมาใช้ในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ได้แก่ แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ซึ่งมีผลกับการสอนมากกว่าการใช้แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) อเลสซีและทรอลลิป ตั้งสมมติฐานว่าองค์ประกอบที่เอื้อให้เกิดแรงจูงใจมี 4 ประการ ได้แก่ ความท้าทาย (challenge) ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) การควบคุม (control) และจินตนาการที่ประหลาด ๆ (fantasy) อเลสซีเห็นว่าปัจจัยอยู่ 4 ประการที่มีความสำคัญต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้แก่ การรักษาความสนใจ (Maintenance of attention) ความสอดคล้องของเนื้อหา (Relevance of the material) ความเชื่อมั่นของผู้เรียน (Student confidence) และความพึงพอใจของผู้เรียน (Student satisfaction)

4.2.6 การควบคุม (Locus of control) อเลสซีและทรอลลิป (Alessi & Trollip. 2004 : Online) เห็นว่าตัวแปรสำคัญในการออกแบบ โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ทุก โปรแกรม คือ การควบคุมการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องมีการควบคุมประกอบด้วยลำดับขั้นของการเรียนการสอน เนื้อหาบทเรียน วิธีการเรียน และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งอาจควบคุมโดยผู้เรียนหรือควบคุมโดยโปรแกรม หรือทั้งสองฝ่ายร่วมกันควบคุม แม้จะมีงานวิจัยที่

ระบุว่าทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมจะดีกว่า แต่โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ทุกโปรแกรมมีส่วนผสมระหว่างทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกับการที่โปรแกรมเป็นผู้ควบคุมเสมอ

4.2.7 การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การเรียนรู้จากการสอนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นเพียงการเรียนรู้ขั้นต้นก่อนที่จะนำไปประยุกต์หรือไปใช้ในโลกรแห่งความเป็นจริง การถ่ายโยงความรู้หมายถึงการสามารถนำสิ่งที่ทำได้ในขณะที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้ในโลกรแห่งความเป็นจริงได้ การถ่ายโยงนี้เป็นผลจากชนิด ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์จากความเหมือนจริงของการเรียนการสอน และจากวิธีการสอนที่นำมาใช้ในการฝึกอบรม การถ่ายโยงความรู้เป็นผล (outcome) ที่สำคัญที่สุดของการฝึก (Alessi & Trollip, 2004 : Online)

4.2.8 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) การเรียนรู้ของคนเราทุกคนไม่ใช่จะเป็นแบบเดียวกันหมด อัตราความซ้ำเร็วในการเรียนรู้ก็ไม่ได้เป็นอัตราเดียวกัน ผู้เรียนบางคนอาจเรียนได้ดีกับวิธีการเรียนการสอนวิธีอื่นมากกว่าการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มักได้รับการยอมรับว่ามีความสามารถเอื้อประโยชน์ในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่ก็ไม่ได้มีวิธีสอนที่แตกต่างกันให้ผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่จะต้องปรับตัวเองให้เข้ากับโปรแกรมเอง โปรแกรมที่ดีจะปรับตัวเองให้เข้ากับสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษแก่ผู้เรียนที่เรียนอ่อน และให้แรงจูงใจที่แตกต่างกันต่อการตอบสนองของผู้เรียนที่ต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนต้องการบทเรียนที่แตกต่างกัน การจับคู่ระหว่างบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนจึงมีความสำคัญ ซึ่งจะทำเช่นนั้นได้โปรแกรมต้องสามารถประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อจับคู่ที่เหมาะสมและทำอย่างอื่นที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันได้ (Alessi & Trollip, 2004 : Online)

4.3 ทฤษฎีการประมวลผลสารสนเทศ

ทฤษฎีการประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใหม่ที่สุด นักจิตวิทยาที่ใช้ทฤษฎีนี้ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียนทั้งด้านปริมาณและวิธีการประมวลผลสารสนเทศ การอธิบายการเรียนรู้โดยทฤษฎีการประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) โดยนักจิตวิทยา อาจจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม (รุจิโรจน์ แก้วอุไร, 2543:31) กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่เรียกตนเองว่าเป็นการประมวลผลสารสนเทศแท้ (Pure Information Processing Theorist) ได้อธิบายการเรียนรู้ของมวลมนุษย์จากการใช้คอมพิวเตอร์

จำลองแบบ (Simulate) ซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศของคอมพิวเตอร์ว่าประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ

1. การรับข้อมูลเข้า (Input) โดยใช้อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น เครื่องขั้วเทปหรือเครื่องขั้วแถบบันทึก

2. รหัสปฏิบัติการ โดยใช้ส่วนชุดคำสั่ง หรือซอฟต์แวร์สั่งให้ทำงาน

3. การแสดงผลส่งออก (Output) โดยใช้อุปกรณ์แสดง เช่น จอภาพและเครื่องพิมพ์

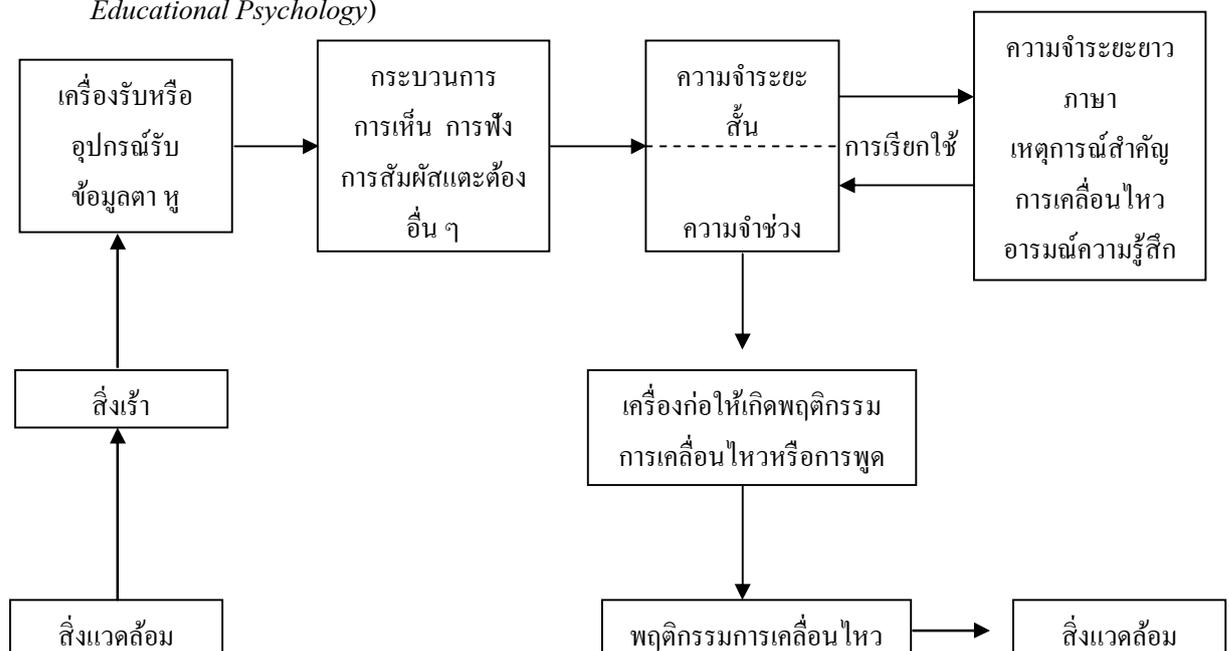
กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศตามแนวทางของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม กลุ่มสุดท้าย คือกลุ่มนักจิตวิทยาปัญญานิยม ได้นำแนวทางของทฤษฎีปัญญานิยมมาอธิบายการประมวลสารสนเทศ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่จะใช้อธิบายทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ

แนวคิดพื้นฐานของนักจิตวิทยาทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ มีดังต่อไปนี้

1. ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตาม ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้ และขั้นตอนของการเรียนรู้ได้

2. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งหมายความว่า นอกจากผู้เรียนจะเพิ่มจำนวนของสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนจะสามารถเรียบเรียงและรวบรวมความรู้ให้เป็นระเบียบ เพื่อจะเรียกใช้ในเวลาที่ต้องการได้

นักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมได้เน้นความสำคัญของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายในของ Cognitive Operations และการควบคุม Operations โดยผู้เรียน ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนของความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ดังนี้ (รุจิโรจน์ แก้วอุไร. 2543 : 32 ; อ้างอิงจาก Klausmeier. H.J. 1985 *Educational Psychology*)



ภาพที่ 6 ขั้นตอนหลักของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์

<http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files//04717/Chapter2.pdf>

รูปแบบขั้นตอนหลักของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์นั้นเป็นรูปแบบของนักจิตวิทยาชื่อ คลอสมิเออร์ (Klausmeier, 1985 : 105) ซึ่งได้ดัดแปลงมาใช้อธิบายเรื่องความจำระยะยาวและระยะสั้น

ขั้นตอนการบันทึกผัสสะ ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว ตามแผนผังข้างบนนี้เป็นแต่เพียงใช้อธิบายลำดับขั้นของการประมวลสารสนเทศให้เข้าใจเท่านั้นสำหรับการประมวลข่าวสารสนเทศที่เกิดขึ้นในสมองนั้น ยังไม่มีผู้ใดรู้อย่างแน่นอนอนว่ามีการแบ่งขั้นตอนหรือมีตำแหน่งอย่างเด่นชัดแต่อย่างใด

จากที่กล่าวมานั้นจะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บจำเป็นต้องทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจและใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในการวัดผลการเรียนรู้นั้นอาจจะต้องอาศัยความรู้ในเรื่องอื่น ๆ อีกมากมาย ก่อนที่จะจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บนั้นผู้สอนจะต้องมีการเตรียมความพร้อมเป็นอย่างดี เพื่อให้การสอนประสบความสำเร็จ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

สมพร ชุมทอง (2538) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน กล่าวคือไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

จำปี ทิมทอง (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สภาพ ปัญหา และความต้องการ การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของครูในโรงเรียนที่เข้าร่วม โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยพบว่า สภาพการใช้อินเทอร์เน็ตของครูในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่ทำการเชื่อมต่อไปที่เนคเทค และใช้บริการค้นหาข้อมูลจาก เวิลด์ ไรด์ เว็บ และส่วนใหญ่นโยบายของโรงเรียนให้ความสำคัญสนับสนุนในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของครูส่วนใหญ่ คือ การสื่อสารที่มีความเร็วต่ำ การใช้งานระบบมีความซับซ้อน และครูส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ต เนื่องจากมีภาระหน้าที่หลายด้าน และความ

ต้องการใช้อินเทอร์เน็ตของครูส่วนใหญ่ คือ เพิ่มความเร็วในการสื่อสารกับศูนย์บริการ การใช้ อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน ครูมีความต้องการใช้บริการประเภทค้นหาข้อมูลมากที่สุด และมีความต้องการ การจัด อบรมด้านความรู้ในการนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้กับการเรียน การสอนมากที่สุด

พุลศรี เวศย์อุพาร (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายกับการเรียนปกติ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง แผนการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่าย เปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนที่ เรียนผ่านเครือข่ายกับการเรียนปกติ และเพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ผลสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกกลุ่ม การเรียนที่เรียนผ่าน เครือข่ายสูงกว่าการเรียนปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกกลุ่ม การเรียนที่เรียนผ่าน เครือข่ายไม่แตกต่างกัน ความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่าย พบว่า หลังจาก การทดลองไป 21 วัน สูงกว่าการเรียนปกติ หลังจากนั้นเมื่อผ่านการทดลองไป 35 วัน พบว่าผล การเรียนของทุกแผนการเรียนไม่แตกต่างกัน และเจตคติของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายทุก แผนการเรียนมีผลไปในทางบวก

รุจิโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่าน เครือข่ายศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการ สอนผ่านเครือข่าย พบว่า การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้ องค์กรประกอบระบบตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการ วิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นนำไปใช้ ขั้นการควบคุม ผลของการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายใยแมงมุม มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับมาก

อเนก ประดิษฐ์พงษ์ (2545) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลายที่เลือกเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง

กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทนา เตชะทัตตานนท์ (2546) ได้พัฒนาบทเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา ระดับชั้นมัธยมศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนเรื่องร่างกายของเรา ระดับชั้นมัธยมศึกษาผ่านทาง อินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ผลการศึกษาพบว่า บทเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา ระดับชั้นมัธยมศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนในระดับดีมาก นอกจากนั้นยังช่วยกระตุ้นความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยลดระยะเวลาในการเรียนได้

จากงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอนทั้งงานวิจัยจากต่างประเทศ และงานวิจัยภายในประเทศ พบว่ามีการศึกษาถึงประสิทธิภาพ ความพร้อม และผลของการนำเว็บมาประกอบการเรียนการสอน ซึ่งในระยะแรกได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ค่อนข้างน้อย แต่ในปัจจุบันได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการนำเว็บมาประกอบการเรียนการสอน โดยผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ซึ่งเรื่องที่ศึกษาค้นคว้านั้นส่วนใหญ่มักจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ แต่ในปัจจุบันก็มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาอื่น ๆ มากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตได้มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดจนอำนวยความสะดวกทั้งผู้เรียน และผู้สอนที่จะใช้เป็นแหล่งในการเรียนรู้ หรือค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งจากงานวิจัยที่มีมากขึ้นแสดงให้เห็นแนวโน้มของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันว่า การนำเว็บมาประกอบการเรียนการสอนโดยผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตจะเป็นทางเลือกที่สำคัญทางหนึ่งที่จะนำมาทดแทนกระบวนการเรียนการสอนตามปกติ หรืออาจใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนหรือสนับสนุนการสอนจากกระบวนการเรียนการสอนตามปกติได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการทดลอง เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ในขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือ

1.ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย จำนวน 1 ท่าน

2.ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 2 ท่าน

3.นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 คน (One to One Testing) ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากนักศึกษาที่เรียนเก่ง

ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน โดยใช้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ได้แก่

- 1.แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาสถิติ
- 2.แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติ
ในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 3.แบบการวัดความรู้ก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการ

การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกสารประกอบการสอน และตำราอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย เพื่อใช้ในการกำหนดเนื้อหาสถิติให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จากนั้นกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. กำหนดเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ดังนี้ สถิติบรรยาย ได้แก่ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง, เรื่องการกำหนดตำแหน่งของข้อมูล, เรื่องการวัดการกระจาย และเรื่องสหสัมพันธ์อย่างง่าย สถิติอ้างอิง ได้แก่ เรื่องการทดสอบสมมุติฐาน, เรื่องการทดสอบ ,ผลรวม, ค่าเฉลี่ยและการวิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างง่าย
3. นำเนื้อหาเรื่องสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยที่ได้รับการปรับปรุงแล้วพร้อมทั้งแบบประเมินความสอดคล้องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 1 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
4. นำผลการประเมินความสอดคล้องที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นดังนี้ ควรมีตัวอย่างวิธีคำนวณค่าสถิติ และวิธีแปลผลให้ชัดเจน เพิ่มตารางการทดสอบ ผลรวมและค่าเฉลี่ย ศึกษาเทคนิค และวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเลือกใช้โปรแกรม และเครื่องมือ ดังต่อไปนี้
 - 4.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows 97
 - 4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตและ โปรแกรมระบบปฏิบัติการที่ให้บริการเครือข่าย Windows NT Server

4.3 เครื่องมือในการสร้างเว็บเพจ เช่น Wacromedia Dreamweaver MX, Macromedia Flash, Adobe Photoshop 6.0 และ CGI โดยใช้ภาษา ASP

5. ผู้วิจัยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โครงสร้างเว็บแบบใยแมงมุม และองค์ประกอบของบทเรียน ดังนี้(ปทีป เมธาคณวุฒิ2540.หน้า 75)

5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบายวิชาและคำอธิบายเกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้

5.2 การเตรียมตัวของนักศึกษาหรือการปรับพื้นฐานนักศึกษา

5.3 เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ

5.4 กิจกรรมที่มอบหมายพร้อมทั้งการประเมินผลการกำหนดเวลาเรียนการสอน

5.5 แบบฝึกหัดที่นักศึกษาต้องการฝึกฝนตนเอง

5.6 การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

5.7 ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

5.8 ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ส่วนแสดงประวัติของผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้อง

5.9 ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

5.10 ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้สอนและผู้เรียน

6. ดำเนินการสร้าง และพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเสนอในรูปแบบของเว็บเพจ และนำบทเรียนไปไว้บนระบบให้บริการเครือข่าย Windows NT Server ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

7. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ดังนี้

7.1 ให้นักศึกษา จำนวน 6 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อหาข้อบกพร่องทางด้านภาษา รูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยสอบถามจาก

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย, ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปส่งและรับคืนด้วยตนเอง

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) รวบรวมข้อมูลโดยการค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและการค้นคว้าข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและระบบอินทราเน็ต

3.) รวบรวมข้อมูลที่ได้กลับคืนมา แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1.วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย 1 ท่าน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.วิเคราะห์หาความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ของผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ 1 ท่าน ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่ามีความเหมาะสม คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3.วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1 หาคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาทำได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2 หาคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ขั้นตอนการทดลองใช้มีจุดมุ่งหมายดังนี้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับ การสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 คน

การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยทำการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อน – หลัง (One Group Pretest – Posttest Only) (รัตนะ บัวสนธ์, 2544. หน้า 62) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 2.7 แสดงแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อน - หลัง

O_1 คือ ทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

O_2 คือ ทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นข้อสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน เพื่อพิจารณาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบจากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาที่ได้เรียนในรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยมาก่อนแล้ว จำนวน 6 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

5. นำกระดาษคำตอบของนักศึกษามาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ หรือไม่ตอบ

6. รวมคะแนนของแต่ละคนแล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนอน (Brennan) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความยาก (P) ที่อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8

7. จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมด 20 ข้อ นำมาคัดเลือกไว้ 10 ข้อ ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.90 และได้ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.76 จากนั้นนำแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อมาหาความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวต (Loventt) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ดำเนินการทดลองใช้บนเว็บเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนและแนะนำ

เว็บไซต์ที่ใช้บนเว็บเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีใช้บนเว็บเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเบื้องต้น โดยให้นักศึกษาเข้าโฮมเพจของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่อง ดังตาราง

ครั้งที่	เนื้อหาวิชา
1.	เรียนเกี่ยวกับ สถิติบรรยาย จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ 1. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง 2. การกำหนดตำแหน่งของข้อมูล 3. การวัดการกระจายอย่างง่าย 4. สหสัมพันธ์อย่างง่ายและทำแบบฝึกหัดทุกเรื่อง
2.	เรียนเกี่ยวกับ สถิติอ้างอิง จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ 1. การทดสอบสมมุติฐาน 2. การทดสอบผลรวมและค่าเฉลี่ย พร้อมทำแบบฝึกหัดทุกเรื่อง
3.	เรียนเกี่ยวกับ สถิติอ้างอิง จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ 1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างง่ายและทำแบบฝึกหัด

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองใช้

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- นำกระดาษคำตอบของนักศึกษามาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ หรือไม่ตอบ
- นำคะแนนของนิสิตทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สถิติ t-test dependent

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยี อุตสาหกรรมสำหรับ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลการใช้
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดในการ
ประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษาของเนคเทค ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ประเมินด้านการออกแบบเว็บไซต์ ประเมินเกี่ยวกับการออกแบบโฮมเพจความเหมาะสม
ของตัวอักษรที่ใช้ สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร ภาพกราฟิก ความชัดเจนของภาพและ
เสียงประกอบ ภาษาที่ใช้สื่อความหมาย

2. ประเมินด้านการออกแบบการสอน ประเมินเกี่ยวกับ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
อุปกรณ์สนับสนุนการเรียน เช่น ห้องสนทนา เป็นต้น เวลาที่ใช้ในการเรียน แบบฝึกหัด การ
เฉลยคำตอบ และการศึกษาค้นคว้าจากเว็บไซต์อื่น ๆ

3. ประเมินด้านเนื้อหา ประเมินเกี่ยวกับความถูกต้องตามหลักวิชาของเนื้อหาความ
เหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเรื่อง การออกแบบเนื้อหาช่วยต่อการเรียนรู้ และเนื้อหา
มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

4. ประเมินด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์ ประเมินเกี่ยวกับปุ่มต่าง ๆ ชัดเจนสะดวกต่อ
การใช้ความสามารถในการเชื่อมโยงเอกสาร (Link) ภายในบทเรียน และภายนอกบทเรียนให้
ข้อมูลได้รวดเร็ว

แหล่งข้อมูล คือ

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะ
เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงาน
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ

แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดการประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษาของเนคเทค
2. ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินขึ้นเองโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และการสร้างข้อคำถามในแต่ละข้อ ผู้วิจัยใช้กรอบออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษาของเนคเทค ซึ่งมีทั้ง 4 ด้าน คือ
 - ด้านการออกแบบการสอน, ด้านการสอน, ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์
3. นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้ที่ประธานที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. จัดพิมพ์แบบประเมิน แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยแจกแบบประเมินให้กับนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. นำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 2.1 นำแบบประเมินมาตรวจให้คะแนน โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน
 - 2.2 นำแบบประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533. หน้า 138)

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	บทเรียนมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ(Index Of Congruence) ซึ่งมีสูตรดังนี้(เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย,2539.หน้า 181)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 $\sum R$ คือ ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีความเหมาะสม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีความเหมาะสม
- 1 เมื่อไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบไม่มีความเหมาะสม

1.2 ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาเรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา (Index Of Congruence) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539. หน้า 181)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 $\sum X$ คือ ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหามีความเหมาะสม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหามีความเหมาะสม
- 1 เมื่อไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาไม่มีความเหมาะสม

1.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต $E1/E2$

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2532. หน้า 495) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\sum X$$

$$\text{สูตร} \quad E1 = \frac{N}{A} \times 100$$

$$\sum F$$

$$\text{สูตร} \quad E2 = \frac{N}{B} \times 100$$

เมื่อ $E1$ คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบฝึกหัดของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$E2$ คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$\sum X$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$\sum F$ คือ คะแนนรวมจากการทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

A คือ คะแนนเต็มการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน

B คือ คะแนนเต็มจากการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

1.4 การหาค่าความยากของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยซึ่งมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538. หน้า 182-185)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยาก

R คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูก

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.5 การหาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนนอน (Brennan) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539. หน้า 210)

$$\text{สูตร} \quad U = \frac{U}{N1} - \frac{L}{N2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่าน
เกณฑ์			
	L	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่าน
เกณฑ์			
	$N1$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านเกณฑ์
	$N2$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.6 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ โลเวต (Lovett) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539. หน้า 199)

$$\text{สูตร} \quad rcc = 1 - \frac{k \sum xi1 - \sum xi2}{(k-1) \sum (xi - c)^2}$$

เมื่อ	rcc	แทน	ค่าความเที่ยง
	$xi1$	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์ หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติบรรยาย

1.1 ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 102)

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
-------	-----------	-----	-----------

$$\frac{\sum x}{n}$$

แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 103)

$$s = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	s	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	คือ	กำลังสองของคะแนนผลรวม
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. สถิติอ้างอิง

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การทดสอบที (t – test dependent) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538. หน้า 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}}}$$

เมื่อ	t	คือ	ค่าสถิติทดสอบ
	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนรายคู่
	n	คือ	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย จำแนกเป็นสถิติบรรยายจำนวน 4 เรื่อง และสถิติอ้างอิงจำนวน 4 เรื่อง ดังนี้

1. สถิติบรรยาย

- 1.1 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- 1.2 การกำหนดตำแหน่งของข้อมูล
- 1.3 การวัดการกระจาย
- 1.4 สหสัมพันธ์อย่างง่าย

2. สถิติอ้างอิง

- 2.1 การทดสอบสมมุติฐาน
- 2.2 การทดสอบผลรวม
- 2.3 การทดสอบค่าเฉลี่ย
- 2.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างง่าย

โดยในแต่ละเรื่องจะมีองค์ประกอบดังนี้

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- เนื้อหา
- ตัวอย่าง
- แบบฝึกหัด

ในการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการ วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลจากการที่นักศึกษาจำนวน 6 คน ตรวจสอบภาษา รูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการนำเสนอเนื้อหาพบว่า ภาษาที่ใช้ รูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสม

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยให้นิสิตเรียนจำนวน 6 คน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ผลการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยใช้กรอบการประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษาของเนคเทค ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเว็บไซต์, ด้านการออกแบบการสอน, ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะบทสรุป

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย มีขั้นตอนในการวิจัย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ซึ่งตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 1 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของบทเรียน และให้นักศึกษา จำนวน 3 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา รูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการนำเสนอเนื้อหา ต่อจากนั้นให้นักศึกษา จำนวน 3 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ 70/70 โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาและแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที (t-test dependent) และขั้นตอนที่ 3 การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 3 คน โดยใช้ กรอบการประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษาของเนคเทค ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ ด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผลการพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิจัย จำนวน 1 ท่าน โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 และเมื่อพิจารณาผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ท่าน พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จากนั้นให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 3 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 78.90 / 72.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อนำไปให้นักศึกษา จำนวน 3 คน เรียน พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 74.50 / 70.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาด้านต่างๆปรากฏ ดังนี้

ด้านการออกแบบเว็บไซต์ พบว่า รายการประเมินความเหมาะสมสูงสุด คือ ภาพมีความชัดเจน และสีพื้นหลังกับภาพ ตัวอักษรมีความเหมาะสม รองลงมา คือ ความเหมาะสมของตัวอักษรที่ใช้ และขนาด สีตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย

ด้านการออกแบบการสอน พบว่า รายการประเมินความเหมาะสมสูงสุด คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชานี้อ่านวนความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเว็บไซต์อื่น ๆ และข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบเมื่อทำเสร็จมีความรวดเร็ว และทำให้ทราบ

ผลการตอบว่าถูกหรือผิดได้ทันที รองลงมา คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องนี้ผู้เรียนสามารถรู้ด้วยตนเองได้

ด้านเนื้อหา พบว่า รายการประเมินความเหมาะสมสูงสุด คือ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ รองลงมา คือ การนำเสนอเนื้อหาแต่ละเรื่อง/ตอนเหมาะสม

ด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์ พบว่า รายการประเมินความเหมาะสมสูงสุด คือ ความเร็วในการแสดงผลมีความเหมาะสมสามารถให้ข้อมูลได้รวดเร็ว และความสามารถในการเชื่อมโยงเอกสาร (Links) ภายในบทเรียน รองลงมา คือ ความสามารถในการเชื่อมโยง (Links) ไปยังเว็บที่เกี่ยวข้อง

อภิปรายผลการวิจัย สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.90/72.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ปรากฏผลเช่นนี้ เนื่องมาจากการมีหลักออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งการออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม อ่านง่าย โดยมีการออกแบบเมนูที่เข้าใจง่ายไม่สับสนโดยจัดวางเมนูที่ใช้อยู่ อยู่บริเวณส่วนกลางของหน้าจอ ทำให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และเมื่อเข้าไปในส่วนเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละเรื่อง จะมีเมนูหลักอยู่ทางด้านซ้ายมือของผู้เรียน ซึ่งสามารถเลือกไป ในส่วนต่าง ๆ ของบทเรียน และผู้เรียนสามารถควบคุมได้ตลอดเวลา โดยเป็นไปตามหลักการออกแบบการนำเสนอที่เหมาะสม, ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับ ชนิด ขนาด สีชัดเจนง่ายต่อการอ่าน ประกอบกับบทเรียนยังมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สนับสนุนการเรียน ได้แก่ Webboard, Chat Room, E-mail และการเชื่อมโยง (Links) ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาข้อมูล และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโดเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998 อ้างอิงจาก สรรรัชห์ ห่อไพศาล, 2544 . หน้า 28) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการ คือ (1) การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิก (2) การสื่อสาร (Communication) เช่น การสื่อสารทางเดียว, การสื่อสารสองทาง (3) การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) และผลของประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ยังสอดคล้องกับ

ผลการวิจัยของคชากฤษ เหลี่ยมไธสง (2546) ที่พบว่า บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.50/80.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบไฮแมงมุมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.80/80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกับผลการวิจัยของจิราภรณ์ กรอกกระโทก (2546) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.26/80.03 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน

2. การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจากบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยใช้โครงสร้างเว็บแบบเครือข่ายไฮแมงมุม และกำหนดองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวคิด ปทีป เมธาคูณวุฒิ (2540, หน้า 75) ว่าควรประกอบด้วย (1) ข้อมูลเกี่ยวกับภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียน (2) การเตรียมตัวของผู้เรียน พื้นฐานผู้เรียน (3) เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ (4) กิจกรรมที่มอบหมายพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน (5) แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง (6) การเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า (7) ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน (8) ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง (9) ส่วนที่แสดงประวัติของ ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้อง (10) ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board) (11) ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียน และผู้สอน ประกอบกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นมิติใหม่ในการจัดการสอนที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้โดยตรง (Pollack and Masters, 1977 อ้างอิงจาก สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544, หน้า 28-29) และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น สารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่เป็นทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียงทำให้เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านแต่เพียงข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียว และการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นได้อย่างกว้างขวางทั่วถึงไม่จำกัด เฉพาะแต่เพียงเอกสารในเครือข่ายที่ทำงานอยู่เท่านั้น แต่สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารในเครือข่ายอื่น ๆ ทั่วโลกได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, หน้า 336) และนอกจากนี้ บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546, เว็บไซต์) ยังได้กล่าวว่าการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการ เรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อน ร่วมห้องโดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Webboard, Chat Room แสดงความคิดเห็นได้อย่าง อิสระ นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอนก ประดิษฐ์พงษ์ (2545) พบว่า นักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับงานวิจัย ของจุฑารัตน์ สรวณะวงศ์ (2543) ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การใช้เครื่องมือค้นหาสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยตามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่ามีความ เหมาะสมอยู่ในระดับมาก ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกแบบ เหมาะสม กับระดับและความสนใจของผู้เรียน รวมทั้งสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที ทำใ้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำทลายความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิด ความ สนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสรุปผลของ ข้อคำถามในการประเมินเว็บไซต์ทาง การศึกษาของเนคเทค ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการออกแบบเว็บไซต์ ประเมินเกี่ยวกับภาพ มีความชัดเจน พื้นหลังกับภาพและขนาด สี ตัวอักษรมีความเหมาะสมชัดเจนอ่านง่าย ด้านการ ออกแบบการสอน ประเมินเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเว็บไซต์อื่นๆ และข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบเมื่อทำ เสร็จมีความรวดเร็วทำให้ทราบผล การตอบว่าถูกหรือผิดได้ทันที ด้านเนื้อหา ประเมินเกี่ยวกับ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเรื่อง/ตอนมี ความเหมาะสม ด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์ ประเมินเกี่ยวกับการแสดงผลให้ข้อมูลได้ รวดเร็ว และการเชื่อมโยง (Links) ภายในห้องเรียน และการเชื่อมโยง (Links) ไปยังเว็บที่ เกี่ยวข้องมีความรวดเร็วเหมาะสม ซึ่งผลการประเมินบทเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ สรวณะวงศ์ (2543) และพลศรี เวศย์อุฬาร (2543, หน้า 106) เนื่องจากการจัดการเรียน การสอนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ ไม่มีใครบังคับ เรียนไปตามความสามารถของแต่ละคน อีกทั้งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็มีการออกแบบให้มีความน่าสนใจ มีการเชื่อมโยง (Links) ไปยังเนื้อหาภายในบทเรียน และภายนอกบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานอีกทั้งผู้เรียน

กำลังอยู่ในความสนใจ และกระตุ้นต่อการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนด้วย ทำให้ส่งผลต่อความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่ามีความเหมาะสมมาก

ข้อเสนอแนะ

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้

1.1 สถานศึกษาควรมีการเตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระบบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้มีศักยภาพในการใช้งาน และติดตั้งโปรแกรม Windows Media Player เพื่อให้การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นเกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพ

1.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนั้น ใช้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา ASP ซึ่งภาษา ASP สามารถทำงานได้ดีกับระบบการเชื่อมต่อเครือข่าย Window Sever NT ถ้าเป็นระบบอื่นค่อนข้างจะมีปัญหาในการแสดงผล

1.3 เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถกำหนดให้เพิ่มมากขึ้นได้ เพราะเนื้อหาสถิติในงานเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนั้นมีค่อนข้างมาก

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยคุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตในด้านอื่น ๆ เช่น ความกล้าแสดงออก ความเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยถึงปัญหาและผลกระทบที่มีต่อผู้เรียน ผู้สอน และสถานศึกษาที่กำหนดให้มีการ

เรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 ควรมีการวิจัยถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทสรุป

การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยที่มีกระบวนการขั้นตอนที่ชัดเจนรวม 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหา และความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยเชิงทดลอง ขั้นตอนที่ 4 การวิจัยเชิงประเมิน และขั้นตอนที่ 5 การเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ โดยในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วยประเด็นต่างๆ 4 ประเด็น ได้แก่ จุดมุ่งหมายการดำเนินงาน, ขอบเขตเนื้อหา, เทคนิควิธีการ และการนำผลการดำเนินงานไปใช้ สำหรับขั้นตอนที่ 5 เกี่ยวกับการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปไม่ใช่ภารกิจของผู้วิจัย แต่เป็นขั้นตอนที่หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ เป็นผู้ดำเนินการ

บรรณานุกรม

- กนกทิพย์ พัฒนาพัวพันธ์. (2541). สถิติอ้างอิงเพื่อการวิจัยทางการศึกษา. เชียงใหม่:ภาควิชา
ประเมินผลและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กนกวรรณ สุ่มแก้ว. (2544). การติดตามผลโครงการกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาในเขตอำเภอ
เมือง จังหวัดสุโขทัย. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- กานจนา วัชรสุนทร, และสุภางค์ จันทรวานิช. (2544). การวิจัยและสถิติทางการศึกษา. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- กิดานันท์ มลิทอง (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:
อรุณการพิมพ์,
- กัลยา วานิชย์บัญชา.(2543). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล (พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ.
- งามพิศ สัตย์สวงน.(2547). การวิจัยเชิงคุณภาพทางมานุษยวิทยา. กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา.(2542). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3
(มีนาคม 2542): 18-28.
- ชาญชัย สระอินทร์. (2539). การศึกษากลยุทธ์การคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชุมพล เสมอจันทร์. (2547). การพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความสำเร็จในการจัดการ
กองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง. วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2532). คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หน้า 495
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ(2533). การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน. หน้า 138
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ณรงค์ โพธิ์พุกยานันท์. (2546). ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงแก้ว.
- ดำรง ทิพย์โยธา. (2547). การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows Version 12.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรณานุกรม(ต่อ)

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพ การเรียนการสอน .วารสารศึกษาศาสตร์สาร ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2544 หน้า 87-94

ทิสนา แจมมณี. (2540). ระเบียบวิธีวิจัย. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย.(2539X.การวิเคราะห์ข้อมูล หน้า 181-210กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด(253). ระเบียบวิธีวิจัย.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. (2540). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7) กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประดิพัทธ์ บำรุงศรี. (2547). การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียชุมชนโดยกระบวนการเคมีกายภาพเพื่อนำมาใช้ในการเกษตรกรรม. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543) . นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction .วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 12 ฉบับที่ 34 เม.ย. – มิ.ย. 2543 หน้า 53-56

_____ (2546) . การประเมินเว็บช่วยสอน . [on-line] . Available :

ปทีป เมธาคณวุฒิ(2540). โครงสร้างเว็บแบบใยแมงมุมและองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.หน้า 75 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

_____ (2540).ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบสต์ : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา. ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผ่องพันธ์ ตรียมงคลกุล และสุภาพ นัฏราภรณ์. (2540). การออกแบบการวิจัย. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภูริชญา มัชฌิมานนท์. (2544). ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ ความฉลาดทางอารมณ์และความเกี่ยวข้องกับผูกพันกับงาน กับการรับรู้ความสำเร็จในการปฏิบัติงานของพนักงานงานโรงแรม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรณานุกรม(ต่อ)

- ภัทรา นิคมานนท์. (2539). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. กรุงเทพฯ: อัยราพิพัฒน์.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2545). พื้นฐานการวิจัย. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ราชบัณฑิตยสถาน.(2546).พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ:
นิพนธ์บุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- รัชนิวรรณ รัชตประทาน. (2546). ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการตามนโยบายหลักประกัน
สุขภาพถ้วนหน้า โครงการ 30 บาท รักษาทุกโรค: กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่.
การค้นคว้าแบบอิสระ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2541). วิธีวิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา. พิษณุโลก:มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2544.หน้า 62). การวิจัยและพัฒนการศึกษา. พิษณุโลก:มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5).
กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.
- วรัญญา ภัทรสุข. (2545). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณรัตน์ อึ้งสุประเสริฐ. (2542). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ:คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2540). การวิจัยทางการศึกษา:หลักการและแนวทางการปฏิบัติ(พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ:บริษัท คอมแพคท์พริ้นท์ จำกัด.
- วิราพร พงศ์อาจารย์. (2542). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. พิษณุโลก: ฝ่ายเอกสารตำรา
สำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542).การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542): 29-35.
- วีรสิทธิ์ สิทธิไตรย์ และโยธิน แสงวงดี. (2536). การสนทนากลุ่ม : เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพ.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศนิชา เหล่าชัย. (2546). บทบาททางการเมืองของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์.
วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์และดิเรก ศรีสุโข. (2540). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม
สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ:พชรการดีพับลิเคชั่น จำกัด.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์.(2541).รวมบทความทางวิทยการวิจัย เล่ม 1.กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์

บรรณานุกรม(ต่อ)

- สนั่น มาสกลาง, 2544. หน้า 66) ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ(Information Technology หรือ IT)
ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (เอกสารการประชุม “การศึกษา
ไทยในยุค โลกาภิวัตน์สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศตวรรษ
ศุนทร โสทธิพันธุ์. (2546). **หลักการพื้นฐานของการวิจัยทางการวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2542). **การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ**. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- สุภางค์ จันทวานิช. (2543). **วิธีการเชิงคุณภาพ**. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุมามาลย์ ปานคำ. (2547). **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องสถิติสำหรับการ
วิเคราะห์ ข้อมูลในการวิจัย**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย.(2547). **สถิติและการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ(หน่วยที่1-7)**
(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2544). **การวิจัยและสถิติทางการศึกษา (หน่วยที่ 5-7)** (พิมพ์ครั้งที่
ที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สำนักมาตรฐานการศึกษา.(2544). **คู่มือการเขียนผลงานทางวิชาการ**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
สรรรัชต์ ห่อไพศาล.(2545). **นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษ
ใหม่กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) . [On Line] Available:**
องอาจ นัยพัฒน์. (2548). **วิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และ
สังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สามลดา.
- อุเทน ปัญญา. (2539). **วิจัยการศึกษา**. เชียงใหม่: สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อชิปต์ย์ คลี่สุนทร(2543). **การประชุม และการฝึกอบรมทางไกลทำได้สะดวกโดยผ่านเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต (Internet)**
<http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files//04717/Chapter2.pdf>
http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm
<http://campus.fortunecity.com/purdue/219/index.html>

บรรณานุกรม(ต่อ)

สังคมแห่งการเรียนรู้ (รวิวัตร สิริภูบาล, 2544. หน้า 42)

(อุดม รัตนอัมพรโสภณ, 2545. หน้า 31) การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

(รุจิโรจน์ แก้วอุไร, 2543. หน้า 2)เครือข่ายคอมพิวเตอร์

(สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544. หน้า 94)ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

(จุรีรัตน์ เสนาะกรรณ, 2545. หน้า 3)นวัตกรรมการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web – Based

Intruccion : WBI)

<http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files//04717/Chapter2.pdf>

บรรณานุกรม บทที่ 2

จันทนา เตชะทัตตานนท์ (2546) ร่างกายของเรา ระดับชั้นมัธยมศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ต

จำปี ทิมทอง (2542)สภาพ ปัญหา และความต้องการ การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของ

ครูในโรงเรียนที่เข้าร่วม โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย

อเนก ประดิษฐ์พงษ์ (2545)คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รุจิโรจน์ แก้วอุไร (2543)เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (World

Wide Web)

พุลศรี เวศย์อุฬาร (2543)ผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมพร ชุมทอง (2538)ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน