

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเพื่อเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้ศึกษาเอกสาร ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การสอนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย
2. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
3. การสอนตามแนวการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การสอนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเว็บ

ราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้บัญญัติคำศัพท์ "Web-Based Instruction" ไว้ว่า “การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน” หรือ “การสอนบนเว็บ” เนื่องจากคำว่า “การสอนบนเว็บ” เป็นคำที่นิยมใช้กันมาก การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web - Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ในปัจจุบันมีความพยายามในการนำคุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบการช่วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544) กล่าวว่า e - Learning จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าเช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป แผ่นซีดี e - Learning ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายกว้างขวาง มีความหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น โดยในสถานการณ์ดังกล่าว มีสิ่งที่เหมือนกันประการหนึ่ง คือ การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียน

สมัทธา เนียมเรือง (2550) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในฐานะเป็นสื่อการเรียนรู้ โดยนักออกแบบการสอนได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไวเป็นขั้นเป็นตอนอย่างดี เพื่อถ่ายทอดสาระการเรียนรู้ผ่านบริการที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต เช่น WWW โดยผู้เรียนสามารถศึกษได้ด้วยตนเอง อาจมีการมอบหมายให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลผ่าน WWW หรืออาจจะให้ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ที่ไม่ได้อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเช่น หนังสือในห้องสมุด ซีดีรอม หรือจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน หลังจากนั้นให้โอกาสผู้เรียนซักถามปัญหา มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับครูผ่านทางกระดานเรียนรู้ (Web Board) หรือนัดหมายเวลาเพื่อสนทนาออนไลน์ (Chat) ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับครู ซักถามข้อสงสัยหรือส่งงานที่ได้รับมอบหมายผ่านทาง e-Mail ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนและครูอาจไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่และเวลาเดียวกัน

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2547) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยรวม หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์วายเว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบ เพื่อใช้ในการศึกษาการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web - Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web - Based Instruction) เว็บการเรียน (Web - Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet - Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web - Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

จิตพิชญ์ สงขลา (2542, หน้า 18) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่ง การเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542, หน้า 29) กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง ผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลาย ของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์ จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียน การสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกัน และกัน

Doherty (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2547) กล่าวว่าไว้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บอาศัย คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้นั้นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) สามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น ข้อความ การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิกหรือ การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวีดิทัศน์

2. การสื่อสาร (Communication) เป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต การสื่อสารบน อินเทอร์เน็ตมีหลายรูปแบบ เช่น การสื่อสารทางเดียวโดยดูจากเว็บเพจ การสื่อสารสองทาง เช่น การส่ง อีเมลล์หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่ง ไปหลายแหล่ง เป็นการส่งข้อมูลจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียว ให้คนอื่นๆได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์ การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในสื่อสารบนเว็บโดยมีผู้ใช้หลายคนและรู้รับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) มีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ การสืบค้น การหาวิธีการเข้าสู่เว็บและการตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะแต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไปซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายคน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

Parson (อ้างใน สรรพรัตน์ ห่อไพศาล, 2547) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. เว็บรายวิชา (Stand – Alone Courses) เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริงแต่มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถามมีการสื่อสารอื่นๆผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆที่ทำให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษาการเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ มีเครื่องมือ วัตถุศิลป์ และรวมรายวิชาต่างๆที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆทางการศึกษาทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการโดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือลักษณะข้อที่ 1 และ ข้อที่ 2 เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะข้อที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

บริบทที่เกี่ยวกับ e-Learning

ธนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, หน้า 12) ได้กล่าวถึงบริบทของ e - Learning ไว้ว่า ในการทำความเข้าใจกับ e - Learning นั้น จำเป็นที่จะต้องเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้องกับ e - Learning ใน 3 มิติด้วยกัน ได้แก่ มิติที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา (Media Presentation) มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม (Functionality) และมิติที่เกี่ยวกับผู้เรียน (Learners)

ในด้านมิติการนำเสนอเนื้อหาสำหรับ e - Learning นั้น การถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) เนื้อหาจะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก e - Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีคือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง
2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) เนื้อหาจะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงและวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน e - Learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง
3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) เนื้อหาจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมีมืออาชีพกล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (Instructional Designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia Experts) ซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) e - Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย ตัวอย่างโปรแกรมในการผลิตเช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหาเช่น โปรแกรม Flash Player และ โปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

ในด้านมิติการนำไปใช้ในการเรียนการสอน การอบรม การนำ e - Learning ไปใช้ ประกอบการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การนำ e - Learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ e-Learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสาร ประกอบการสอนจากวีดิทัศน์ (Video Tape) การใช้ e - Learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (Complementary) หมายถึง การนำ e - Learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e - Learning ในความคิดของผู้เขียนแล้วในประเทศไทยหากสถาบันใด ต้องการที่จะลงทุนในการนำ e - Learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ (ที่ไม่ใช่ทางไกล) แล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ ในลักษณะของสื่อเติม (Complementary) มากกว่าแค่เป็นสื่อเสริม (Supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก e - Learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเรา ที่ยังต้องการคำแนะนำจากครูผู้สอน รวมถึงการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้โดยธรรมชาติ

3. สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึง การนำ e - Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดแบบออนไลน์ ในปัจจุบัน e - Learning ในต่างประเทศส่วนใหญ่จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นสื่อหลัก สำหรับแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทาง e - Learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอน โดยสมบูรณ์ได้

ในด้านมิติเกี่ยวกับผู้เรียน e - Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ผู้เรียนปกติ (Resident Students) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกันซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ในการที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่า ผู้เรียนปกติ (Resident Students) ในการประยุกต์ใช้ e - Learning กับผู้เรียนปกติ จะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู นอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมในด้านของระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่นๆ ได้
2. ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) ผู้เรียนทางไกล หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (Anywhere, Anytime) ดังนั้น ผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปกติแต่ในขณะเดียวกันผู้เรียนทางไกลก็มักจะมีข้อจำกัดในด้านของทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู ดังนั้นการประยุกต์ใช้ e - Learning กับผู้เรียนทางไกลนั้น การออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความสำคัญเช่นกัน (แต่อาจไม่มากเท่ากับการออกแบบสำหรับผู้เรียนปกติ) อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ ความสมบูรณ์ (Self - Contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอนเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคหรือเพื่อนร่วมชั้น

รูปแบบของ e - Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, หน้า 49) ได้แบ่งรูปแบบของ e - Learning ออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation Sequence) คอร์สแวร์การเรียงลำดับการนำเสนอ หมายถึง คอร์สแวร์ที่ออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาโดยการอ่าน ฟัง และสังเกตการบรรยาย และ/หรือการสาธิตต่างๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียนรู้ของตน ซึ่งคอร์สแวร์ลักษณะนี้จะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับและเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก คอร์สแวร์ในรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอจะใช้สื่อในการนำเสนอใน 3 ระดับ คือ ระดับเน้นตัวอักษรเป็นหลัก ระดับเน้นมัลติมีเดียอย่างง่าย เช่น ภาพและกราฟิก และระดับเน้นการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียเป็นหลัก เช่น เสียง แอนิเมชัน และวีดิทัศน์ในการนำเสนอเนื้อหา ในบางครั้งก็อาจมีการใช้สื่อโต้ตอบ (Interactive Media) อื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ความจริงเสมือน (Virtual Reality) หรือสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งเนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียงลำดับนำเสนอ คือ เนื้อหาการบรรยาย (Lecture) ในลักษณะคุณภาพสูงที่มีความคงที่สำหรับผู้เรียนทุกคน รูปแบบการเรียนนี้เหมาะสำหรับสอนเนื้อหาสารสนเทศพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับแล้ว ไปยังผู้เรียนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับการเรียงลำดับนำเสนอ คือ รูปแบบการเรียนที่ผู้เรียนรายบุคคลมีการโต้ตอบกับคอร์สแวร์ เพื่อศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของการเรียน โดยผู้เรียนจะได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน รวมทั้งการแนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและบทสรุป หลังจากนั้นผู้เรียนทดสอบความรู้ของตนเองที่ได้ศึกษา มา และนอกจากนี้ยังมีคำแนะนำสำหรับการออกแบบการเรียงลำดับนำเสนอ ดังนี้

1) ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่น กล่าวคือ ควรออกแบบให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยสามารถเลือกเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการโดยสะดวก (Non-Linear) โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย (Module) ย่อยๆ และหากใช้แอนิเมชันจะต้องมีการกำหนดจุดหลักๆ (Key Points) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนหรือข้ามไปเรียนยังจุดที่ต้องการได้ทันที

2) เลือกใช้สื่อที่หลากหลายและเหมาะสมควรออกแบบโดยผสมผสานสื่อให้เหมาะสมในการอธิบายเนื้อหาการเรียน

3) ออกแบบให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในขณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับการนำเสนอ ผู้เรียนมักจะนั่งนิ่งๆ (Physically Passive) แต่ใช้สมองในการคิดวิเคราะห์จดจำ (Mentally Active) เนื่องจากคอร์สแวร์ในลักษณะเรียงลำดับการนำเสนอไม่ได้มีการโต้ตอบทางกายภาพของผู้เรียนมากนัก ดังนั้นคอร์สแวร์รูปแบบการเรียงลำดับการนำเสนอที่ดีควรจะมีการใช้เว็บเชิงโต้ตอบ (Interactive Web) ซึ่งอาจในรูปของการจัดหาแบบฝึกหัด คำถามหรือกิจกรรมท้ายแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่ออนุญาตให้ผู้เรียนประยุกต์สิ่งที่เรียนมา และเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

4) ออกแบบให้อ่านง่ายออกแบบโดยคำนึงถึงศักยภาพในการอ่านของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5) เชื่อมโยงมากกว่าการเขียน หากพบว่าเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้มีผู้เขียนขึ้นไว้แล้ว ให้พิจารณาการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจนั้นๆ แทนการเขียนขึ้นเองใหม่ เพราะนอกจากจะทำให้ไม่ต้องเสียเวลาซ้ำซ้อนแล้วยังทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้อื่นๆ บ้างแต่ต้องมั่นใจว่าผู้เขียนอนุญาตให้นำเนื้อหานั้นๆ ไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2. รูปแบบแบบฝึกหัด (Drill and Practice) คอร์สแวร์แบบฝึกหัด หมายถึงคอร์สแวร์ที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่งหรือทักษะใดทักษะหนึ่งโดยความรู้และทักษะนั้นๆ จะเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน เช่น คอร์สแวร์ฝึกการคำนวณอย่างง่าย โครงสร้างของคอร์สแวร์จะคล้ายกับวงจรแบบทดสอบ (Testing Cycle) นั่นเอง กล่าวคือจะเริ่มด้วยการนำเสนอปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบ หลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามแล้ว ก็จะมีการนำเสนอผลป้อนกลับก่อนที่จะมีการนำเสนोकำถามต่อไป ซึ่งเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ประเภทแบบฝึกหัด ได้แก่ เนื้อหาประเภทความจำหรือเนื้อหาประเภทที่เป็นความจริง (Fact) ที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำเพื่อการเรียกใช้ภายหลังได้อย่างรวดเร็ว โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการใช้แบบฝึกหัดนั้น จะเริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งรวมถึงการต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา และอธิบายวิธีการที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน หลังจากนั้นจะมีการเสนอคำถาม ผู้เรียนจะคอยตอบคำถามและได้รับผลป้อนกลับ หลังจากได้ผลป้อนกลับก็จะมีคำถามนำเสนอต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบทุกข้อ ผู้เรียนจะต้องสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนมา และพยายามประยุกต์สิ่งที่ได้ศึกษามากับตัวอย่างอื่นๆ ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกัน

3. การทดลองเสมือนจริง (Virtual Lab) การทดลองเสมือนจริงเป็นคอร์สแวร์ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (On-Screen Simulator) ผู้เรียนสามารถใช้การทดลองเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งคอร์สแวร์ในลักษณะการทดลองเสมือนจริงนี้ ผู้เรียนสามารถทำการทดลองต่างๆ โดยปราศจากความเสี่ยงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองจริงที่ในความเป็นจริงไม่สามารถทำการทดลอง

4. เกม (Game) หมายถึง คอร์สแวร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ทำทาย สนุกสนานและเพลิดเพลิน คอร์สแวร์เกมอาจอยู่ในรูปของการจำลองก็ได้ ซึ่งจะเรียกว่าเกมการจำลอง คอร์สแวร์รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับคอร์สแวร์อย่างสม่ำเสมอ โดย คาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลายๆครั้ง ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้นั้นได้

องค์ประกอบของ e-Learning

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545, หน้า 30) ได้จัดองค์ประกอบของ e - Learning ไว้ 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ e - Learning คุณภาพของการเรียนการสอน ของ e-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่ง สำคัญที่สุดคือเนื้อหาการเรียน ซึ่งผู้สอนได้จัดให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษา เนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็น ความรู้โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวเอง ในองค์ประกอบแรกของ e - Learning นี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือคอร์สแวร์เท่านั้นแต่ยังหมายถึง ส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่ e - Learning จำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์องค์ประกอบของ เนื้อหาที่สำคัญได้แก่

1.1 โสมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บองค์ประกอบแรกของเนื้อหา ได้แก่ โสมเพจหรือเว็บ เพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบโสมเพจให้สวยงามและถูกตามหลักการออกแบบเว็บเพจ เพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้วในโสมเพจยังต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

1.1.1 คำประกาศแนะนำการเรียนทาง e - Learning โดยรวมในที่นี้อาจยังไม่ใช้คำ ประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆเพราะผู้สอนสามารถไปกำหนด ประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆด้วยตนเองไว้ในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่าน ข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆแล้วนอกจากนี้ในส่วนนี้อาจเพิ่ม ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง e - Learning ได้

1.1.2 ระบบใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับกรเข้าใช้ระบบ (Login) กล่องสำหรับ ใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกการเข้าใช้ระบบ ของผู้เรียน

1.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ ควรมีการแจ้งผู้เรียนให้มีการทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่าง ๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่าง ๆ ได้

1.1.4 ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบ รวมทั้งวิธีในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่าง ๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

1.1.5 วันที่และเวลา ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุดควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุดเพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

1.1.6 แคนเตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน แคนเตอร์สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่หรือไม่ใส่ก็ได้แต่ข้อดีของการมีแคนเตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์แล้วยังอาจกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาร่วมเรียนกันมากๆ

1.2 หน้าแสดงรายชื่อวิชาหลังจากที่ผู้เรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ e - Learning

1.3 เว็บเพจแรกของแต่ละวิชา

1.3.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e - Learning หมายถึง คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

1.3.2 รายชื่อผู้สอนควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียด รวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น e-Mail address ของผู้สอน โฮมเพจส่วนตัวของผู้สอน

1.3.3 ประมวลรายวิชา (Syllabus) หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์สแสดงสังเขปรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของรายวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมายวิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยรวมทั้งกำหนดวันเวลาการส่งงาน

1.3.4 ห้องเรียน (Classroom) ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่นำเสนอเนื้อหาได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (Text-Based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ หรือสื่อประสมอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่าง และในลักษณะคุณภาพสูง (High Quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ

1.3.5 เว็บเพจสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) การจัดแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษารวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

1.3.6 ความช่วยเหลือ (Help) การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริม และให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (Search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือการจัดหาแผนที่ไซต์ (Site Map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลได้โดยสะดวก

1.3.7 รายวิชาอื่นๆ (Other Courses) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ e-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์เพื่อกลับมายังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้ทันที โดยที่ไม่จำเป็นต้องออกจากระบบก่อน

1.3.8 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs) หลังจากที่ได้มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอนก็ตาม ได้พบในขณะที่เรียน (คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน) หรือในขณะที่งาน (คำถามเกี่ยวกับเทคนิค) และนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

1.3.9 ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการสอนด้านอื่นๆ (Management) ในส่วนนี้ยังควรมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของการทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผล และการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

1.3.10 ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion) หมายถึง การจัดการให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น

1.3.11 การออกจากระบบ (Logout) ควรจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียน และป้องกันผู้ที่ไม่มีความรู้เข้าใช้แอบมาใช้ระบบด้วย

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) องค์ประกอบที่สำคัญมากสำหรับ e-Learning ได้แก่ระบบบริหารจัดการรายวิชาซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเองซึ่งผู้ใช้นี้นี้อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ก็จะมีแตกต่างกันไปตามการใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียนพื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบแบบสอบถาม การจัดการเพิ่มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นเป็นลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือแชต (Chat) บางระบบก็ยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมายเช่น การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณติติกรการใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้เรียนสร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) องค์ประกอบสำคัญของ e - Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยากรผู้เชี่ยวชาญอื่นๆรวมทั้งผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลายและสะดวกต่อผู้ใช้กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาให้ไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (User-Friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ e - Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียน ได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์หรือเว็บบอร์ด (Web Board) เป็นต้น หรือในลักษณะการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือแชต (Chat) หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์สซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่น ๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบองค์ประกอบสุดท้ายของ e - Learning ได้แก่การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบความรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การจัดให้มีแบบฝึกสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจได้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบการประเมินผลหรือไม่

4.2 การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียนสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับ e - Learning แล้ว ระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด จับคู่ การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจการส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการสอบ เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบ e - Learning ยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ จะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้นเพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ หรือใช้สถิติในการคิดคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T - Score เป็นต้นนอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปของกราฟได้อีกด้วย

ลักษณะที่สำคัญของ e-Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, หน้า 21) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของ e-Learning ไว้ดังนี้

1. Anywhere, Anytime หมายถึง e-Learning ควรช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน เช่น ในประเทศไทยควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องไม่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่าย)

2. Multimedia หมายถึง e-Learning ควรมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการคงทนในการเรียนรู้

3. Non-Linear หมายถึง e-Learning ควรมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย e-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4. Interaction หมายถึง e-Learning ควรมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือผู้อื่นได้ กล่าวคือควรมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบเนื้อหา รวมทั้งการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความเข้าใจด้วยตนเอง และควรมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษาอภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญหรือเพื่อนๆ

5. Intermediate Response หมายถึง e-Learning ควรมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน จะช่วยให้ง่ายต่อการบวนการประเมินผลและทดสอบผู้เรียน ทำได้ง่ายขึ้นเนื่องจากมีเครื่องมือมากมายที่จะช่วยในเรื่องของการประเมินผล ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงสามารถประเมินผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถคิดออกมาเป็นผลตอบแทนจากการลงทุนได้

ข้อได้เปรียบของ e-Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, หน้า 18) ได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบของ e-Learning ไว้ดังนี้

1. e-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ e-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่เร็วกว่า
2. e-Learning ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจาก e-Learning มีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้
3. e-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไขว้เมฆมมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย
4. e-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self – Paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อของตนเองในด้านของลำดับการเรียนรู้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ความถนัดและความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วน ที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้วซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง
5. e-Learning ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนและกับเพื่อนๆ ได้ เนื่องจาก e-Learning มีเครื่องมือต่างๆมากมายเช่น Chat Room, Web Board, e-Mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้น e-Learning ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. e-Learning ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที่เพราะเนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Text) ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บประมวลผล นำเสนอและเผยแพร่ทาง คอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถ ในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวก รวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. e-Learning ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวง กว้างขึ้น เพราะผู้เรียนที่ใช้การเรียนลักษณะ e-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในการเดินทางมาศึกษา ในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น e-Learning จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุน การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำ e-Learning ไปใช้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8. e-Learning ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการ เรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ e-Learning ได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิต e-Learning เท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่ม มากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

กระบวนการในการเรียนการสอน

ธนอมพร เลาหจรัสแสง (2545, หน้า 44) ได้ออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ก็ คล้ายกับการออกแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนขึ้นมาคือ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่คอยช่วย ผู้เรียนแต่ละคนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้มีการกำหนดไว้ นักการศึกษาหลายท่านได้ เสนอแนะกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนไว้ ซึ่งสรุปเป็นกระบวนการเรียนการสอนทาง คอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับ e-Learning คอรัสแวร์ ได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นนำเสนอเนื้อหาความรู้ ในการสอนเนื้อหาความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนจะต้องนำเสนอ เนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาสามารถกระทำได้มากมายหลายลักษณะด้วยกัน เช่น การบรรยาย การสาธิต การทดลอง การนำเสนอด้วยภาพ การให้ตัวอย่างที่ชัดเจน

ขั้นการให้คำแนะนำเป็นขั้นตอนที่เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมากขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาจากการนำเสนอเนื้อหาในคอร์สแวร์แล้ว ควรออกแบบให้ผู้เรียนปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายใต้การควบคุมของผู้สอน ซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาเช่น ผู้เรียนอาจต้องตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลความจริงใดๆ ที่เพิ่งจะศึกษามา หรือประยุกต์กฎและหลักการเพื่อทำกิจกรรมการแก้ปัญหา หรือฝึกปฏิบัติทักษะกระบวนการต่างๆ ก็ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ ผู้สอนหรือคอร์สแวร์จะมีหน้าที่ตรวจสอบคอยแก้สิ่งที่ผู้เรียนทำผิดและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น หากผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับความจริงใดๆคลาดเคลื่อน คอร์สแวร์ก็ควรจะบอกคำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน โดยอาจทำด้วยการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่ถูกต่อนั้นใหม่ การออกแบบคอร์สแวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในการออกแบบให้สามารถจัดหาผลป้อนกลับที่มีความละเอียดชัดเจน และตอบสนองปัญหาของผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทนในการเรียนรู้ กระบวนการในการเรียนการสอนจะสมบูรณ์ได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาตามที่ได้กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยที่ผู้เรียนจะต้องสามารถปฏิบัติสิ่งนั้นๆ อย่างรวดเร็ว หรือคล่องแคล่วและมีข้อผิดพลาดน้อย หรือไม่มีเลยการที่ผู้เรียนตอบคำถามได้หรือฝึกทักษะได้เพียงครั้งเดียว ไม่ได้หมายความว่า การเรียนรู้ขั้นนั้นๆ จะเกิดความคงทนในการเรียนรู้ การฝึกฝนซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียนขั้นการฝึกฝนนี้เป็นขั้นตอนที่มีบทบาทสำคัญ แม้ว่าผู้สอนจะทำหน้าที่คอยตรวจสอบและคอยแก้ไขความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น แต่ขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การฝึกฝนของผู้เรียน โดยที่ผู้สอนจะคอยตรวจสอบและให้คำแนะนำสั้นๆ เท่านั้น ความชำนาญและความรวดเร็วเป็นสิ่งที่สัมพันธ์กันแต่ก็แตกต่างกัน ความชำนาญไม่ได้หมายถึงแค่การทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว แต่หมายถึงการทำได้โดยไม่ต้องการใช้ความพยายามในการคิด เช่น การพูดภาษา การอ่าน การสะกด การคำนวณ การขับรถได้อย่างชำนาญ

ขั้นการประเมินผลการเรียนการสอน การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งโดยทั่วไปใช้วิธีการทดสอบจะทำให้ทราบการเรียนรู้ของผู้เรียนคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนและความจำเป็นในการปรับปรุงการเรียนการสอน การทดสอบเป็นวิธีในการกำหนดทิศทางในการเรียนว่าผู้เรียนควรจะทำอะไรต่อไป จะเรียนรู้สิ่งใดต่อไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการออกแบบคอร์สแวร์ที่จะต้องออกแบบให้ครอบคลุมขั้นตอนของการประเมินผลการเรียนการสอนไว้ด้วย

ข้อควรระวังในการใช้งาน e-Learning

ถนนพร เลหาจรัสแสง (2545, หน้า 22) ถึงข้อพึงระวังในการนำ e-Learning ไปใช้งาน การไม่ทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงความหมายวิธีการ รวมไปถึงรูปแบบ ระดับการใช้งานและ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning และนำไปใช้ (implement) ตามกระแสนิยมก็อาจส่งผลในทางลบต่างๆ แทนที่ข้อได้เปรียบทั้งหมดที่พึงกล่าวมา ดังนั้น

1. ผู้สอนที่นำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะของสื่อเสริม โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเลย กล่าวคือผู้สอนยังคงใช้แต่วิธีการบรรยายในทุกเนื้อหา และสั่งให้ผู้เรียนไปทบทวนจาก e-Learning หาก e-Learning ไม่ได้ออกแบบให้จูงใจใด ๆ ในการใช้ e-Learning ก็จะกลายเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าแต่อย่างใด
2. ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนจากบทบาทการเป็นผู้ให้ (Impart) เนื้อหาแก่ผู้เรียนมาเป็นผู้ช่วยเหลือ (Facilitator) และให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เรียน พร้อมกับการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจาก e-Learning ทั้งนี้หมายรวมถึงการที่ผู้สอนควรมีความพร้อมทางด้านทักษะคอมพิวเตอร์ และรับผิดชอบต่อการสอนโดยไม่ทิ้งผู้เรียน
3. การลงทุนในด้านของ e-Learning ต้องครอบคลุมถึงการจัดการให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและการติดต่อสื่อสารออนไลน์ได้สะดวกสำหรับ e-Learning แล้วผู้สอนหรือผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนในลักษณะนี้จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) ต่างๆในการเรียนที่พร้อมเพรียงและมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ และสามารถเรียกดูเนื้อหาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลักษณะมัลติมีเดียได้อย่างครบถ้วนด้วยความเร็วพอสมควร เพราะหากปราศจากข้อได้เปรียบในการติดต่อสื่อสารและการเข้าถึงเนื้อหาได้สะดวก รวมทั้งข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ ในลักษณะในการนำเสนอเนื้อหา เช่น มัลติมีเดียแล้วนั้นผู้เรียนและผู้สอนก็อาจไม่เห็นความจำเป็นใดๆที่ต้องใช้ e-Learning
4. การออกแบบ e-Learning ที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในไทย ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยรุ่น e-Learning จะต้องได้รับการออกแบบตามหลักจิตวิทยาการศึกษา กล่าวคือจะต้องเน้นให้มีการออกแบบให้มีกิจกรรมโต้ตอบอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นกับเนื้อหาเองกับผู้เรียนอื่นๆหรือกับผู้สอนก็ตาม นอกจากนั้นแล้วการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ นอกจากจะต้องเน้นเนื้อหาให้มีความถูกต้องชัดเจน ยังคงต้องเน้นให้มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ตัวอย่างเช่น การออกแบบการนำเสนอโดยมัลติมีเดีย รวมทั้งการนำเสนอในลักษณะ Non-Linear ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนเนื้อหาก่อนหลังได้ตามความต้องการ

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่และเป็นที่รวบรวมทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลายประเภท จึงถือได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่มากมายและกระจายอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตการใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านการศึกษานั้น อดอมพร ดันพิพัฒน์ (2539, หน้า 5) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตอาจเป็นเครื่องมือสำคัญทางการศึกษาที่ครูอาจารย์และนักเรียนนักศึกษาสามารถเข้าไปสืบค้นข้อมูลได้หลายประเภท เช่น รายงานเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา แผนการสอน เกมประกอบการสอน และอื่นๆที่ครูผู้สอนและสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้จัดไว้บนเครือข่ายสำหรับผู้สนใจ และยังสามารถเข้าไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นหรือสอบถามผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ในเรื่องที่สนใจได้ นอกจากนี้ อธิปตย์ คลี่สุนทร (อ้างในสุรพล เกียนวัฒนา, 2542, หน้า 5) ยังได้กล่าวอีกว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์สำหรับครูอาจารย์ในการพัฒนาคุณภาพบทเรียนหรือพัฒนาแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยการเรียกดูสารสนเทศจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาวิชาการ คู่มือครู หรือแบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกมาใช้ได้ทันที เนื่องจากเจ้าของผลงานได้แจ้งความจำนงค์ให้สาธารณชนนำไปใช้ได้ ในทางกลับกัน ครูอาจารย์ที่มีแนวคิด วิธีสอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจที่คาดว่าจะสร้างความเข้าใจได้ดีกว่าก็สามารถนำเสนอข้อมูลดังกล่าวผ่านทางเว็บเพจให้ผู้อื่นได้เข้ามาศึกษาและนำไปใช้งานได้ เช่นเดียวกับที่จิตพิชญ์ สงขลา (2542, หน้า 28) ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษาว่า ผู้สอนสามารถใช้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสร้างฐานข้อมูลเสริมให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมจากการเรียนในชั้นเรียน เนื้อหาอาจทำการสร้างชิ้นใหม่หรือเชื่อมโยงโดยใช้คำหลักไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้อื่นสร้างไว้แล้วในเครือข่าย ที่ผู้สอนเห็นว่ามิประโยชน์กับผู้เรียน

สารสนเทศที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสริมรายวิชา

สารสนเทศที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์มีอยู่เป็นจำนวนมาก และมีเป็นจำนวนไม่น้อยที่ผู้สอนสามารถถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลหรือเชื่อมโยงเนื้อหาเพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนได้ เช่น โปรแกรมการเขียนกราฟ โปรแกรมการคำนวณค่าอินทิกรัลจำกัดเขต แบบทดสอบออนไลน์ สื่อที่ให้เห็นภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งตัวอย่างที่กล่าวมานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของสารสนเทศที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้สอนสามารถเชื่อมโยงโดยใช้คำหลักไปยังเนื้อหาที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้อื่นสร้างไว้แล้วเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียน

การสอนได้ ดังนั้นการนำเสนอสารสนเทศซึ่งอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมาใช้ ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนจึงเป็นรูปแบบหนึ่งในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาที่น่าสนใจ และผู้สอนสามารถทำได้ แต่เนื่องจากข้อจำกัดของเว็ลด์ไวด์เว็บในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องของสารสนเทศ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องคัดเลือก ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา กำหนดและออกแบบ กิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเสริมรายวิชา

หลักการและข้อคิดในการใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ในการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนนั้น มีหลักในการจัดกิจกรรมดังที่ ผ่าน บาล โพธิ์ (2539, หน้า 10) ได้เสนอแนะไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนควรเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนหรือหลักสูตร ผู้เรียนจึงจะให้ความสนใจและทำกิจกรรมนี้อย่างจริงจัง
2. กิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตควรเป็นบทเรียนที่เอื้อต่อการศึกษด้วยตนเอง(Learning Material) มากกว่าที่จะเป็นบทเรียนสำหรับสอน (Teaching Material)
3. กิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตควรเป็นกิจกรรมที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม สามารถวัดและประเมินผลการทำกิจกรรมได้
4. ไม่ว่าจะให้ผู้เรียนทำกิจกรรมใดในการเรียนด้วยอินเทอร์เน็ต ควรมีการตรวจสอบความพร้อมของการให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตของสถานศึกษา โอกาส และความสะดวกในการที่ผู้เรียนจะสามารถใช้บริการ มิเช่นนั้นกิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อส่งเสริมการเรียนก็จะไม่ได้ผลและอาจก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมามากมายประการ เช่น อาจไม่สามารถสอนได้ทันตามกำหนดเวลา การวัดและประเมินผลอาจทำไม่ครบถ้วน ผู้เรียนอาจเกิดการคับข้องใจหรืออาจเกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนด้วยวิธีนี้
5. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตควรมีการตรวจสอบและติดตามผลการเรียนของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เช่น มีการกำหนดกรอบเวลาสำหรับการทำกิจกรรมการเรียนแต่ละกิจกรรมและให้ผู้เรียนส่งผลงานตามระยะเวลาที่กำหนด
6. แม้จะมีกรอบเวลาของการเรียนอย่างชัดเจนก็ตาม กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตควรเป็นกิจกรรมที่มีความยืดหยุ่นพอสมควร เพราะทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ข้อพิจารณาในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายวิดีโอเว็บ

จิตพิชญ์ สงขลา (2542, หน้า 28) กล่าวว่า การประยุกต์และสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายวิดีโอเว็บมีข้อควรพิจารณาในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. วิเคราะห์กลุ่มผู้เรียน แม้ว่าการนำเสนอเนื้อหาขึ้นสู่เครือข่ายจะเปิดกว้างต่อผู้เข้ามาศึกษาแต่ผู้สอนต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายหลัก ทั้งนี้ นอกจากจะเป็นการจัดกิจกรรมเพื่อวัตถุประสงค์ในการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนแล้ว ยังมีเหตุผลสำคัญด้านเทคนิค คือ เมื่อผู้สอนกำหนดเป้าหมายหลักว่าเป็นผู้เรียนกลุ่มใดแล้วก็จะพอเดาอุปกรณ์รับข้อมูลของผู้เรียนได้ว่าจะเป็นชนิดใด และควรจะนำเสนอรูปแบบใด

2. กำหนดเป้าหมายในการสอน ผู้สอนควรที่จะกำหนดจุดประสงค์หลักและจุดประสงค์ย่อยในการเรียนและนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาเหล่านั้น ในการสอนผ่านเครือข่ายผู้สอนควรกำหนดเพียงเป้าหมายหลักไว้ และสอดแทรกเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นหรือเสริมเรื่องหลักๆ นั้น เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและเลือกเรียนเนื้อหาตามที่ต้องการได้ ซึ่งในท้ายที่สุดนอกจากผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายหลักที่ผู้สอนตั้งไว้แล้ว ผู้เรียนยังได้เรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เพิ่มเติมด้วย

ในการออกแบบเช่นนี้ความสำคัญจะอยู่ที่การเตรียมข้อมูลหลักและข้อมูลเสริมผู้สอนจะต้องลำดับการเชื่อมโยงอย่างมีเหตุผล รอบคอบและไม่ควรมีมากจนเกินไป จนทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน ทั้งนี้ผู้สอนจะนำเสนอด้วยข้อความธรรมดาหรือสื่อหลายมิติที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น ในส่วนของข้อมูลเสริมผู้สอนอาจจะสร้างขึ้นเอง (Internal Link) หรือให้ผู้เรียนเชื่อมต่อเข้ากับแหล่งข้อมูลที่ผู้อื่นสร้างไว้แล้วบนเครือข่าย (External Link) ซึ่งผู้สอนจะต้องทำการตรวจสอบก่อนแล้วว่าเป็นประโยชน์ในการสนับสนุนเนื้อหาหลัก

3. เนื้อหาบทเรียน การนำเสนอเนื้อหา นั้น วิธีง่ายที่สุดคือ หากผู้สอนมีเนื้อหาอยู่แล้วก็สามารถนำขึ้นสู่เครือข่ายได้ทันที อย่างไรก็ตามการนำเสนอเนื้อหาควรคำนึงถึงประโยชน์ในรูปไฮเพอร์มีเดียด้วย นั่นคือการเชื่อมต่อ (Link) เนื้อหาที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน ซึ่งบางครั้งอาจปรากฏเป็นลักษณะที่ไม่เป็นลำดับ (Non-Linear) ผู้สอนจึงควรออกแบบอย่างรอบคอบ เนื่องจากอาจทำให้ผู้เรียนสับสนเมื่อเข้าสู่ข้อมูลที่ผ่านการโยงใยในหลายลำดับขั้น ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์เนื้อหาและสร้างความยืดหยุ่นให้กับผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียนแต่ผู้สอนก็ต้องกำหนดลำดับของเนื้อหาที่ตอบรับจุดประสงค์หลักและเอื้อให้ผู้เรียนติดตามได้ง่ายด้วย นอกจากนี้ผู้สอนควรสร้างแผนผังนำทางการเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นคล้ายเนื้อหาในสารบัญ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ของเนื้อหา วิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจลำดับโครงสร้างการเชื่อมโยงของผู้สอนโดยไม่สับสน ขณะเดียวกันก็ยังคงมีอิสระในการเข้าสู่เนื้อหาและจะเชื่อมต่อ ไปจุดใดก็ได้

4. แรงจูงใจต่อการเรียน แรงจูงใจภายในมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าแรงจูงใจภายนอกเช่นเดียวกับการสอนแบบปกติ แรงจูงใจอย่างหนึ่งคือการออกแบบและใช้เทคนิคเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาอย่างรวดเร็ว ง่ายต่อการติดตาม ทั้งในแง่เนื้อหาและองค์ประกอบ และท้าทายต่อความอยากรู้อยากเห็น นอกจากนี้ความรู้สึกตื่นเต้นที่ได้รับจากการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกับผู้เรียนอื่นๆก็เป็นสิ่งพึงปรารถนา ผู้สอนที่สามารถออกแบบให้ผู้เรียนได้รับการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมถูกจังหวะ ไม่ว่าจะด้วยจากโปรแกรมที่สร้างขึ้นหรือจากที่ผู้สอนตอบโต้กลับและกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์กลุ่มอย่างทั่วถึง จะทำให้การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวาได้

5. บทบาทผู้สอน การสอนผ่านเครือข่ายเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แม้ว่าจะมีการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน แต่ก็จะต้องเป็นไปในลักษณะที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเลือกรับได้ว่าจะเรียนอย่างไร หรือใช้เวลานานเท่าไร ผู้สอนผ่านเครือข่ายจะต้องเป็นผู้ที่กระตุ้นให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ และฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้วิธีเรียน มีเหตุผล และสามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ด้วยตนเอง ทั้งยังต้องคอยให้คำปรึกษา ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสร้างทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองและตรวจสอบตนเองได้

6. การประเมินผลการเรียนการสอน ควรเน้นที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ผู้เรียนจึงควรมีบทบาทสำคัญในการประเมินตนเองด้วย ในการประเมินผลจากเนื้อหาสามารถทำได้ง่าย โดยคอมพิวเตอร์จะคำนวณและแจ้งผลต่อผู้เรียน อย่างไรก็ตามการประเมินดังกล่าวเป็นการให้แนวทางแก่ผู้เรียนในการตรวจสอบและประเมินตนเองกับจุดประสงค์การเรียนรู้เท่านั้น ซึ่งในที่สุดแล้วผู้เรียนจะต้องเป็นผู้สำรวจและปรับปรุงตนเองต่อไป แต่ในขณะที่ผู้เรียนยังไม่สามารถรับผิดชอบและเข้าใจกลไกการประเมินได้ ผู้สอนควรมีบทบาทแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักบทพร่องที่ต้องแก้ไขต่อไป

สรุปได้ว่า ข้อพิจารณาในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บจะต้องคำนึงถึงผู้เรียน เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ เนื้อหา แรงจูงใจต่อการเรียน บทบาทผู้สอน และการประเมินผล

ข้อพึงระวังในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

ถนนพร ตันพิพัฒน์ (2539, หน้า 10) กล่าวถึงข้อพึงระวังในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. การสืบค้นข้อมูล เนื่องจากข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นข้อมูลที่ไม่ได้มีการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ องค์กร หรือสถาบันใด และเป็นข้อมูลที่ใช้เครือข่ายทุกคนมีสิทธิที่จะนำเสนอความคิดเห็น เผยแพร่ข่าวสารอย่างเป็นอิสระ ดังนั้นผู้ใช้จำเป็นต้องตรวจสอบข้อมูลและใช้วิจารณญาณในการเลือกสรรเอง
2. การเผยแพร่ข้อมูล เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายไร้พรมแดน ไม่มีเจ้าของและไม่ขึ้นกับกฎระเบียบขององค์กรใดองค์กรหนึ่ง ดังนั้นผู้ใช้เครือข่ายที่ต้องการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารหรือนำเสนอข้อคิดเห็นใดๆบนเครือข่าย จึงจำเป็นต้องมีจรรยาบรรณในการใช้อินเทอร์เน็ต โดยตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อผู้อื่น และหลีกเลี่ยงการนำเสนอข้อมูลที่ไม่เหมาะสม คลาดเคลื่อน หรือที่อาจกระทบกระเทือนและ/หรือสร้างความเสียหายต่อผู้อื่นได้เพื่อให้อินเทอร์เน็ตเป็นคลังข้อมูลอิสระ
3. การติดต่อสื่อสาร แม้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นวิธีการติดต่อสื่อสารที่สะดวกแต่ก็มีข้อจำกัดบางอย่าง คือ ผู้รับไม่สามารถสังเกตการแสดงออกทางสีหน้า ท่าทาง หรือน้ำเสียงประกอบของผู้ส่งได้เลย ดังนั้นการเขียนหรือพิมพ์ข้อความใดๆในไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จึงจำเป็นต้องเขียนให้ชัดเจน กระชับ และถูกกาลเทศะ เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดที่อาจเกิดขึ้นได้

การสอนตามแนวการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

อัมพร ม้าคะนอง (2546, หน้า 6) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

(Constructivist Theory) ว่าเป็นทฤษฎีที่มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้เห็นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ดังนั้น แนวการสอนตามทฤษฎีนี้ จึงเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้เอง

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 126) กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิด ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วโดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเองระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

ภัทราภรณ์ คัมภีรา (2543) กล่าวว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้และมีความเชื่อเกี่ยวกับความรู้ว่า เป็นสิ่งที่บุคคลสร้างขึ้นเอง เป็นสิ่งที่นึกเห็นและอาจผิดพลาดได้ และความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไปความเข้าใจก็มีความลุ่มลึกและทวีความแข็งแกร่ง

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง

Gagnon, George W. and Michelle Collay (2002) กล่าวว่า การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบคือ

1. การสร้างสถานการณ์ (Situation) เป็นการจัดสถานการณ์อย่างหนึ่งอย่างใดเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการอธิบายกระบวนการแก้ปัญหา การตอบคำถาม การอุปมา (Metaphore) กระบวนการตัดสินใจ การสรุปหรือการตั้งเป้าหมายการสร้างสถานการณ์เป็นการคาดหวังว่าจะทำอะไรจึงจะสร้างความหมาย (ความรู้) ได้ด้วยตนเอง

2. การจัดกลุ่ม (Grouping) ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้มีสองลักษณะดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มนักเรียน อาจจัดเป็นชั้น เป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 2 – 6 คน หรือมากกว่า การจัดกลุ่มอาจใช้วิธีการนับ การจัดเป็นกลุ่มสี่จัดกลุ่มเป็นกลุ่มผลไม้นหรือกลุ่มที่มีเสื้อผ้าเหมือนกันก็ได้

2.2 การจัดกลุ่มเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์โดยทางกายภาพโดยใช้กราฟ การใช้ตัวเลขหรือการเขียน

3. การเชื่อมโยงความรู้ (Bridge) เป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงและสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้แล้วกับสิ่งที่เรียนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ การอภิปรายในชั้นเรียน การเล่นเกมหรือการทำรายละเอียด (บัญชี) เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เป็น สิ่งที่คุณสอนต้องคิดอย่างเหมาะสม

4. การตั้งคำถาม (Question) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทุกขั้นตอนของการออกแบบการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างสถานการณ์ การจัดกลุ่ม การสร้างความเชื่อมโยง การให้แสดงออกตลอดจนการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองหรือการสะท้อนความรู้

5. การแสดงออก (Exhibit) เป็นขั้นให้ผู้เรียนนำความคิด ความรู้ที่เก็บไว้จากการเรียนรู้มาแสดงออกต่อคนอื่นหรือสิ่งอื่น ๆ เช่น ใช้ในการอธิบายเหตุการณ์ โดยการเขียนบรรยายลงบนแผ่นการ์ด โดยการพูด เสนอโดยกราฟ สร้างแผนภูมิ หรือแสดงด้วยรูปภาพ การแสดงออกหรือแสดงบทบาทที่ประทับใจ การสร้างรูปแบบทางกายภาพ การทำวิดีโอเทปหรือเทปบันทึกเสียง

6. การตอบสนองหรือการสะท้อนความรู้ (Reflection) เป็นการให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้ ความคิดของผู้เรียนในการอธิบายสถานการณ์และการแสดงออกต่อผู้อื่น รวมถึงสิ่งที่ผู้เรียนจำโดยผ่านกระบวนการและความรู้สึกของจิตใจในรูปจินตนาการ และภาษาที่ใช้ในการสนทนา ทักษะคิด มโนทัศน์ที่นักเรียนแสดงออก สิ่งที่คุณเรียนรู้วันนี้ซึ่งจะไม่ลืมในวันพรุ่งนี้อะไรควรรู้ก่อนอะไรที่ผู้เรียนต้องการรู้ เป็นต้น

สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (2545, หน้า 131-134) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้เป็นแนวคิดที่เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ขึ้นเอง องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้หลักคือให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นฐานเมื่อสร้างความคิดใหม่แล้วผู้สอนจะให้ตรวจสอบหรือประเมินความรู้ใหม่เมื่อเกิดความเข้าใจชัดเจนและพอใจกับความรู้ใหม่นั้นแล้วให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือเสนอแนวทางการใช้ความรู้ใหม่

Brooks (อ้างใน วันเพ็ญ ผลอุดม, 2543) ได้เสนอแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ส่งเสริมและยอมรับผู้เรียนในการมีอิสระ การเป็นสมาชิกในกลุ่มและเป็นผู้นำ
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้จัดกระทำกับสื่อรูปธรรม (Physical Materials)
3. การจัดการเรียนการสอนของบทเรียนควรยืดหยุ่นตามแนวความคิด และปฏิบัติการตอบสนองของผู้เรียน
4. สอบถามถึงความรู้ความเข้าใจในมโนคติของผู้เรียนก่อนมโนคติของผู้สอน
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกในการพูด การคิด กับผู้สอนและเพื่อน ๆ
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหา คิด และตอบสนองด้วยตัวเอง
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากคำถามของผู้สอน และฝึกให้ได้ใช้คำถามในการหาคำตอบ
8. หลังใช้คำถามควรหยุดและรอเวลาให้ผู้เรียนได้คิด
9. มีเวลาให้ผู้เรียนได้ค้นหาความสัมพันธ์ และความคิดสร้างสรรค์
10. การออกแบบ เนื้อหาควรจะเป็นการเน้นและฝึกพื้นฐานการพัฒนามโนคติโดย

สถานการณ์ปัญหา

บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

บทบาทที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ บทบาทของผู้เรียน และบทบาทของผู้สอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บทบาทของผู้เรียนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้สู่ภาพ เพ็ชรกอก (ม.ป.ป, หน้า 11) ได้กล่าวว่า บทบาทของผู้เรียนตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ นั้นควรยึดหลัก 5 ประการ ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาว่ามีความหมายและมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต
2. ผู้เรียนจะต้องตั้งเป้าหมายและวางแผนการศึกษาให้เหมาะสมกับความถนัดและความสามารถของตนเอง
3. ผู้เรียนจะต้องรู้วิธีการเรียนรู้ มีทักษะชีวิต รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนได้เมื่อมีความจำเป็น
4. ผู้เรียนจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น
5. ผู้เรียนจะต้องมีการประเมินผลตนเองรวมทั้งจะต้องพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

บทบาทของผู้สอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

Brooks (อ้างใน วันเพ็ญ ผลอุดม, 2543) ได้กล่าวว่าบทบาทของผู้สอนตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ นั้นควรยึดหลักการสอน 12 ข้อดังนี้

1. ผู้สอนต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้ และจะได้ผลดีในกลุ่มผู้เรียนที่เรียนอ่อน
2. ผู้สอนจะต้องใช้แหล่งข้อมูลหรือวัตถุดิบที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
3. เมื่อจะมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำ ผู้สอนจะต้องใช้คำพูดที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดและสติปัญญา เช่น ให้จำแนก ให้วิเคราะห์ และให้สร้างสรรค์
4. ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นความรู้สึกรู้สึกนึกคิดที่มีต่อบทเรียนวิธีสอน และเนื้อหาวิชา
5. ผู้สอนจะต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของผู้เรียนก่อนที่จะร่วมแสดงความคิดเห็นของผู้สอนเอง

6. ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งกับเพื่อนผู้เรียนด้วยกัน และกับผู้สอน
7. ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผู้สอนใช้คำถามที่สมเหตุสมผลใช้คำถามปลายเปิด และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ถามคำตอบกับเพื่อนผู้เรียนด้วยกัน
8. ผู้สอนจะต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง
9. ผู้สอนจะต้องให้ความสนใจประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อการตรวจสอบและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รวมอภิปรายวิธีการแก้ปัญหา
10. ผู้สอนจะต้องให้เวลากับผู้เรียนในการตอบคำถาม
11. ผู้สอนจะต้องให้เวลากับผู้เรียนเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
12. ผู้สอนจะต้องตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนในทุกๆ สถานการณ์

บทบาทของผู้สอนตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าจะเป็นผู้บอกความรู้ โดยผู้สอนมีบทบาทในการจัดสภาพแวดล้อม สังเกต ศึกษาพัฒนาการความคิด หรือความเข้าใจจากการจดบันทึก การสัมภาษณ์ หรือดูผลงานจากการกระทำของผู้เรียน ซึ่งสามารถสะท้อนผลถึงความสามารถของผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ Driver และ Oldham (อ้างใน พิมพ์พันธ์์ เฉชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2550: หน้า 28-29) ได้กำหนดขั้นตอนไว้ ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of The Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนออกแบบโปสเตอร์ หรือการให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เขา มีอยู่ ผู้เรียนอาจเสนอความรู้เดิมด้วยเทคนิคผังกราฟิก (Graphic Organizers) ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล (Unequilibrium)
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning Restructuring of Ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนว Constructivism ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน (Clarification and Exchange of Ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น ผู้สอนจะมีหน้าที่อำนวยความสะดวก เช่น กำหนดประเด็นกระตุ้นให้คิด

3.2 การสร้างความคิดใหม่ (Construction of New Ideas) จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางแบบวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์แล้ว กำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of The New Ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจความคิดความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า

4. ขนึ้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย เป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย การเรียนรู้ที่ไม่มีการนำความรู้ไปใช้เรียกว่า เรียนหนังสือไม่ใช่เรียนรู้

5. ขันทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิดความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว (Long-Term Memory) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวรและสามารถนำไปใช้ได้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพราะโครงสร้างทางปัญญาคือกรอบของความหมาย หรือแบบแผนที่บุคคลสร้างขึ้น ใช้เป็นเครื่องมือในการตีความหมาย ให้เหตุผลแก้ปัญหา ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ นอกจากนี้ยังทบทวนเกี่ยวกับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทบทวนว่าจะนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร และยังมีเรื่องใดที่ยังสงสัยอยู่อีกบ้าง

ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้หลายวิธีที่สอดคล้องกับการสอนตามแนวการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คือ วิธีสอนแบบอุปนัย-นिरनัย และวิธีสอนแบบค้นพบ ซึ่งวิธีสอนดังกล่าว มีดังนี้

วิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

เป็นการสอนรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ หรือสอนจากตัวอย่าง ไปหากฎเกณฑ์ นั่นคือ ผู้เรียนได้เรียนรู้ในรายละเอียดก่อนแล้วจึงสรุป ตัวอย่างของวิธีสอนนี้ได้แก่การให้โอกาสนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าสังเกต ทดลอง เปรียบเทียบแล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป ซึ่งสุพิน บุญชูวงศ์ (2544, หน้า 64-65) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบอุปนัย ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมผู้เรียน เป็นการเตรียมความรู้และแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน ด้วยการทบทวนความรู้เดิม กำหนดจุดมุ่งหมายและอธิบายความมุ่งหมายให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
2. ขั้นเสนอตัวอย่างหรือกรณีศึกษาต่างๆ ให้ผู้เรียนพิจารณาเปรียบเทียบและสรุปกฎเกณฑ์ การเสนอตัวอย่างควรเสนอหลายๆ ตัวอย่างให้มากพอที่จะสรุปกฎเกณฑ์ได้
3. ขั้นหาองค์ประกอบรวม คือ การให้ผู้เรียนมีโอกาสพิจารณาความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบจากตัวอย่างเพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์
4. ขั้นสรุปข้อสังเกตต่างๆ จากตัวอย่างเป็นกฎเกณฑ์ นิยามหลักการ ด้วยตัวผู้เรียนเอง
5. ขั้นนำข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่ได้จากการทดลองหรือสิ่งที่เข้าใจไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่นๆ

วิธีสอนแบบนिरนัย (Deductive Method)

เป็นวิธีที่ผู้ศึกษาได้ใช้ในการออกแบบกิจกรรมโดยการให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้จากการอุปนัยไปใช้เพื่อเรียนรู้ข้อสรุปใหม่ต่อไป โดยอาศัยเทคนิคการใช้คำถาม วิธีการสอนวิธีนี้เป็นวิธีสอนที่เริ่มจากกฎเกณฑ์หรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน นั่นคือการฝึกทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล มีการพิสูจน์ตรวจสอบข้อเท็จจริงอันมีที่มาจากหลักการสุพิน บุญชูวงศ์ (2544, หน้า 65-66) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบนिरนัย ไว้ดังนี้

1. ขั้นอธิบายปัญหาเป็นขั้นของการกำหนดปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบในการแก้ปัญหา

2. อธิบายกฎหรือหลักการเพื่อการแก้ปัญหา เป็นการนำเอาข้อสรุป กฎเกณฑ์ หลักการ มาอธิบายให้นักเรียนได้เลือกใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขันตัดสินใจ เป็นขั้นที่นักเรียนจะเลือกกฎ หรือหลักการ หรือข้อสรุปมาใช้ในการ แก้ปัญหา
4. ขันพิสูจน์หรือตรวจสอบ เป็นขั้นการนำหลักฐานหรือเหตุผลมาพิสูจน์ตรวจสอบ ข้อเท็จจริงตามหลักการนั้นๆ

วิธีการสอนแบบค้นพบ

การสอนแบบค้นพบ เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง ซึ่ง ผู้เรียนจะใช้วิธีการหรือกระบวนการต่าง ๆ ที่เห็นว่ามีประสิทธิภาพและตรงกับธรรมชาติของวิชาหรือ ปัญหา ซึ่งมีผู้นำเสนอวิธีการจัดการเรียนรู้ไว้หลากหลาย เช่น การแนะนำให้ผู้เรียนพบหลักการทาง คณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยวิธีอุปนัย การที่ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาแล้วนำไปสู่การค้นพบมี การกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานและรวบรวมข้อมูล ทดสอบสมมติฐานและสรุปข้อค้นพบ ซึ่งอาจใช้ วิธีการเก็บข้อมูลจากการทดลองด้วย การที่ผู้สอนจัด โปรแกรมไว้ให้ผู้เรียนใช้การคิดแบบอุปนัยและนิร นัยในเรื่องต่างๆ ก็สามารถได้ข้อค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำหรือกระตุ้น ให้ผู้เรียนใช้วิธีหรือกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังต่อไปนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรม ประกอบด้วย การซักถามปัญหา ทบทวนความรู้เดิม กำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ
2. การสำรวจ เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติเองโดยมีครูเป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้น
3. การอธิบาย กิจกรรมประกอบด้วย การนำข้อมูล ผลการทดลองมาร่วมกันอภิปราย
4. การลงข้อสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาหรือข้อมูลการทดลองเพื่อให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการ และความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสปรับ แนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องกับความคิดของตนเอง
5. การประเมินผล เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้ มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเอง ทั้งนี้จะรวมถึงการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย