

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมและการยอมรับการเรียนการสอน e-Learning ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 เทคโนโลยีกับการจัดการศึกษา
- 2.2 ปัจจัยแวดล้อม
- 2.3 การยอมรับการเรียนการสอน e-Learning
- 2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Person Product Moment Correlation Coefficient)
- 2.5 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)
- 2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 สรุป

2.1 เทคโนโลยีกับการจัดการศึกษา

2.1.1 บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีกับการจัดการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ (2547) ได้กล่าวถึง เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตของเรา ได้เปลี่ยนแนวทางการกินการอยู่ เปลี่ยนแนวทางการทำงาน แปรรูปการบันเทิง และที่สำคัญกว่าสิ่งใด กำลังมีบทบาทในการเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน ทั้งการเรียนการสอนในระบบและนอกระบบ เราเริ่มให้ความสนใจต่อการพัฒนาวิธีการเรียนและวิธีการสอน โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นโครงสร้างพื้นฐาน ที่จะทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลง

ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันเราสามารถสร้างระบบการเรียนการสอนใหม่ที่มีคุณสมบัติพึงปรารถนา 4 ประการคือ

- 1) มีการแสดงออกของผู้เรียน (Self Expression) คนเรามีสัญชาตญาณในการแสดงออก แต่การเรียนในห้องเรียนหรือในคนหมู่มาก คนมักไม่กล้าแสดงออก ทำให้ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และไม่กล้าถามคำถาม บางคนอาจคิดไม่ทันและใช้เวลานานในการตั้งคำถาม บ้างไม่กล้าถามเพราะไม่แน่ใจว่าคำถามของตนอาจจะถูกมองว่าเป็นคำถามของคนปัญญาอ่อน ผลจากการไม่กล้าแสดงออก จึงทำให้ การเรียนรู้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร ผู้สอนเองก็ไม่วู้จักที่ควรย้ำ และควรอธิบายซ้ำ เพราะไม่ได้รับการตอบสนองจากผู้เรียน รูปแบบคำถาม และการแสดงออกในขณะที่เรียน การใช้เทคโนโลยีในสารสนเทศจึงช่วยการเรียนการสอนเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับคอมพิวเตอร์ โดยลำพัง ถึงแม้การตอบคำถามจะทำด้วยครูที่อยู่กับคอมพิวเตอร์อีกชุดหนึ่งที่อยู่ห่างไกลออกไป

ก็ตาม คนเรียนจะไม่รู้สึกเงินในการแสดงออก และถามคำถามผ่านคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้อย่างเต็มที่ กล่าวซักถามในสิ่งที่ตนไม่เข้าใจและกล้าใช้เวลากับสิ่งที่ตนไม่รู้ไม่เข้าใจโดยไม่กังวลว่าจะถ่วงเวลาของผู้อื่น เพราะเป็นการเรียนกับคอมพิวเตอร์ตัวต่อตัว

2) เลือกเวลาเรียนเอง (Learning on Demand) การเล่าเรียนในระบบจำเป็นต้องกำหนดเวลาเรียนที่แน่นอน เพราะการเรียนในระบบนอกจากเจตนาที่จะเล่าเรียนวิชาแล้ว ยังต้องสอนให้คนมีวินัยให้รู้จักรับผิดชอบ และอื่นๆที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้คนอยู่ร่วมกันได้ในสังคมอย่างสันติสุข รู้จักเคารพในสิทธิของกันและกัน เมื่อเป็นเช่นนี้การเล่าเรียนในระบบจะต้องไม่ถูกเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการใหม่โดยสิ้นเชิง เทคโนโลยีสารสนเทศจะถูกนำมาปรับปรุงหลักสูตรบางส่วนบางตอนตามความเหมาะสม โดยเฉพาะการเรียนนอกระบบที่เน้นการฝึกทักษะ และเรียนเพื่อฝึกอาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสะดวกของตนเอง การเรียนรู้จะได้ผลถ้าเรียนในเวลา que ผู้เรียนมีความพร้อมจะเรียน พร้อมทั้งจิตใจ และสมาธิ การเรียนที่ถูกกำหนดให้เรียนนั้น มักจะพบปัญหาของความไม่พร้อมหรือถูกรบกวนจากการทำงานจึงไม่มีสมาธิที่จะเรียนได้อย่างเต็มที่ แต่การเรียนด้วยเทคนิคสมัยใหม่ จะทำให้ผู้เรียนเลือกเรียนในเวลาที่เหมาะสม ใช้ระยะเวลาเรียนที่ตนกำหนดขึ้นเอง จึงทำให้ได้ผลเต็มที่ และใช้เวลาเรียนที่สั้นลง

3) เข้าถึงแหล่งความรู้อันมหาศาลได้ (Accessible to Knowledge Depository) การเล่าเรียนในห้องเรียนในระบบเดิม เป็นการเรียนในลักษณะ ถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอน นักเรียนจึงเรียนจากแหล่งความรู้ที่จำกัดมาก แต่การเรียนรู้ ด้วยเทคนิคสมัยใหม่เป็นการเรียนรู้ด้วยการเข้าถึงแหล่งความรู้อันมหาศาลที่เก็บอยู่ในแหล่ง ความรู้ของสถาบัน ของกลุ่มสถาบันของประเทศ และทั่วโลก จากนั้นไปความรู้ทุกแขนงวิชาจะถูกถ่ายทอดเก็บไว้ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเข้าถึงได้ด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงต่อกันได้ทั่วโลก ตัวอย่างของเครือข่ายที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวคิดที่กล่าวนี้คือ ระบบ Internet

4) การเรียนจากความรู้ของกลุ่ม (Learn by Group Participation) ด้วยเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม และบันทึกแนวความคิดส่วนตัวของเนื้อหาสาระของแต่ละวิชาไว้ในคอมพิวเตอร์ที่คนอื่นๆสามารถเข้าถึงได้ ผู้อื่นที่มีคำตอบ และมีความคิดเห็นเพิ่มเติมจะใส่เสริมไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เข้าถึงได้จากทั่วทุกหนทุกแห่งในโลก ผลที่เกิดขึ้นคือ เรากำลังสร้างพลังของการปรึกษาหารือ ในเชิงวิชาการจากผู้รู้ทั่วโลก ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้วิชาที่ต้องการเรียนจากคนทั่วโลกได้ การเข้าถึงซึ่งคำถาม และแนวความคิดของเนื้อหาสาระ อาจจำกัดอยู่ภายในกลุ่มผู้เรียน ในห้องเรียนกับครูอาจารย์ หรือจำกัดอยู่ภายในสถานบันการศึกษาของตน จำกัดภายในประเทศหรือกระจายออกไปต่างประเทศก็ได้ ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดที่ใส่ไว้ในซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ วิธีนี้ถือว่าการเรียนรู้อาจ Group Participation ซึ่งเป็นแนวทางการเรียนการสอนวิธีใหม่ที่มีความสำคัญมาก

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในการช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพ และประสิทธิผลการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

รัฐบาลในหลายประเทศจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญ และสนับสนุนการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในวงการศึกษา และเป็นที่น่ายินดีที่รัฐบาลไทย ได้ตระหนักถึงความสำคัญนี้เช่นกัน โดยการบรรจุเทคโนโลยีการศึกษาไว้ในหมวด 9 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยรัฐบาลเป็นผู้จัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อประโยชน์ของการศึกษาในรูปแบบของสื่อตัวนำ และคลื่นความถี่เพื่อเผยแพร่การศึกษา ส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการผลิตสื่อทุกรูปแบบ มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยี ส่งเสริมให้มีการวิจัยการผลิต และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีการระดมทุนเพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณา นโยบายและประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

นอกจากประเทศไทยแล้ว รัฐบาลสหรัฐอเมริกายังได้ตระหนักถึง ความสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษาเช่นกัน โดยที่รัฐบาลได้สนับสนุนในการนำเทคโนโลยีมาใช้ใน โรงเรียนตั้งแต่ พ.ศ. 2493 (ทศวรรษ 1950) เป็นต้นมา หลายหน่วยงานเช่น นาซา (NASA) และมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ สนับสนุนอุปกรณ์และรายการโทรทัศน์การศึกษา การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการสอน ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ และจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีเพื่อ การศึกษาเครือข่ายการศึกษาทางไกล ความช่วยเหลือทางเทคโนโลยีแก่ผู้พิการในการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดตั้งเครือข่ายโทรคมนาคมและการวางแผนด้านเทคโนโลยีการศึกษาคด้วย

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542, หน้า 9-10) [5] ได้กล่าวถึงเรื่องนี้ว่า ทางคณะกรรมการด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The Commission on Instructional Technology) ได้สรุปว่าเทคโนโลยีทางการศึกษามีความสำคัญต่อการศึกษา ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถทำให้การเรียนการสอน และการจัดการศึกษามีความหมายมากขึ้นนั่นเอง การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการศึกษา จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้กว้างขวางยิ่งขึ้น เรียนได้เร็วขึ้น ได้เห็นและเห็นสัมผัสกับสิ่งที่เรียนได้อย่างเข้าใจ และยังทำให้ครูมีเวลาให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

- 2) เทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถที่จะสนองในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการศึกษานั้น ผู้เรียนจะมีอิสระในการแสวงหาความรู้

มีความรับผิดชอบทั้งต่อตัวเอง และต่อสังคมมากขึ้น เป็นการเปิดทางให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของเขา สนองเรื่องความสนใจ และความต้องการของแต่ละบุคคลได้อย่างดี

3) เทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถทำให้การจัดการศึกษา ตั้งอยู่บนรากฐานของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ในปัจจุบันวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีหนึ่งที่สร้างความเจริญก้าวหน้าให้แก่ทุกวงการ การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามามีใช้กับการศึกษา จะทำให้การจัดการศึกษาเป็นไปอย่างมีระบบมากขึ้น มีการศึกษาค้นคว้าทดลองวิธีการแปลกๆใหม่ๆอยู่เสมอ และมีความสมเหตุสมผลตามสภาพการณ์เปลี่ยนแปลงของสังคม จึงทำให้การจัดการศึกษาซึ่งเป็นรากฐานของระบบสังคมเจริญก้าวหน้าไปได้อย่างไม่หยุดยั้ง

4) เทคโนโลยีทางการศึกษาช่วยทำให้การจัดการศึกษามีพลังมากขึ้น สิ่งหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการสอนและการจัดการศึกษาก็คือ สื่อ สื่อนับวันจะพัฒนาตัวของ มันเองให้มีคุณค่าและสะดวกต่อการใช้มากขึ้น สื่อเป็นผลผลิตอย่างหนึ่งของความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีย่อมเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า สื่อมีพลังมาเพียงใด ดังนั้นการนำสื่อมาใช้ใน การศึกษาจึงเป็นเครื่องยืนยันได้ว่าการจัดการศึกษานั้นจะมีพลังมากขึ้น

5) เทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถทำให้การเรียนรู้อยู่แต่เอื้อมใน การเรียนรู้ของผู้เรียนมิได้จำกัดเฉพาะในด้านความรู้เท่านั้น แต่ยังปลูกฝังทักษะและเจตคติที่ดีงามแก่ผู้เรียนด้วยการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษาใช้ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกว้างขวาง ผู้เรียนได้เห็นสภาพความเป็นจริงในสังคมด้วยตาของตนเอง เป็นการนำโลกภายนอกเข้ามาสู่ห้องเรียน ทำให้ช่องว่างระหว่างโรงเรียนกับสังคมลดน้อยลง เช่น การศึกษาผ่านทางโทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เป็นต้น

6) เทคโนโลยีทางการศึกษาทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามามีใช้กับการศึกษา ทำให้โอกาสของบุคคลในการเข้ารับการศึกษามีมากขึ้น เช่น การจัดการศึกษาอย่างไม่เป็นทางการหรือไม่มีพิธีรีตอง (Informal Education) การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน (Non-formal Education) การจัดการศึกษาพิเศษแก่คนพิการและอื่นๆ ทำให้วิถีทางการเข้าสู่การศึกษาเป็นไปอย่างการอิสระเสรีและกว้างขวางมากขึ้นเพื่อความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล ตามความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของเขา

ณัฐพันธ์ เจริญนันท (2542, หน้า 168) [8] กล่าวถึง บทบาทสำคัญทางเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีต่อการศึกษาปัจจุบันพอที่จะประมวลมาได้ดังนี้ คือ

- 1) ช่วยในการสอนให้เห็นภาพพจน์แทนของจริง เช่น จากภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ ฯลฯ
- 2) ช่วยในการส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยความแตกต่างของนักเรียนแต่ละบุคคล (Individual Difference) ให้สามารถเข้าใจและเรียนรู้จากบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น
- 3) ช่วยให้เกิดมีการแลกเปลี่ยนทัศนะ ความคิดต่างๆ ในระหว่างครูกับ นักเรียนเป็นไปอย่างดี มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นไปอย่างน่าสนใจและสนุกในบทเรียนนั้น

4) ช่วยเสริมสร้างให้ความรู้แก่นักเรียนมากยิ่งขึ้น อาทิเช่น การใช้วิทยุการศึกษา โทรทัศน์ การศึกษา เทปโทรทัศน์ ฯลฯ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 1) [16] ได้กล่าวถึง ความสำคัญของเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีต่อการศึกษ แต่เน้นหนักทางการเรียนการสอนว่า "สอนเน้นหนักแต่ทางทฤษฎีอย่างเดียวหาได้ไม่ทางที่ถูกการเรียนการสอนที่ดีสมควรที่จะได้มีอุปกรณ์ช่วยสอนที่ดี และมีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น การจัดอุปกรณ์การเรียน การสอนจำเป็นต้องใช้การศึกษาและวิจัย โดยการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษาสมัยใหม่เข้ามาช่วย โดยตั้งเป็นศูนย์หรือหน่วยงานผลิตอุปกรณ์การสอนขึ้นมาใช้ และใช้อุปกรณ์ราคาถูกลงจากภายในประเทศ เพื่อช่วยแก้ปัญหาของครูผู้สอนเกี่ยวกับความขาดแคลนอุปกรณ์เนื่องจากงบประมาณ ไม่เพียงพอ

วิจิตร ศรีสอาน (2541, หน้า 40-45 [30] ได้กล่าวไว้ดังนี้ว่า เทคโนโลยีมี บทบาทเป็นสื่อกลางในกระบวนการเรียนการสอน โดยถือว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสื่อความรู้ เพราะมีผู้ส่งความรู้ คือ ครู มีความรู้เรียกว่า "สาร" (Message) และตัวพาความรู้เรียกว่า (Media) หรือช่องทาง (Channel) และมีผู้รับความรู้คือ ผู้เรียน สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้เรียกว่า "สื่อการศึกษา" หรือ "สื่อการสอน" สิ่งที่จะใช้เป็สื่อการสอนคือ เทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งได้แก่ ระบบการนำวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีในฐานะสื่อที่จะช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มากที่สุด กล่าวอีกนัยหนึ่ง เทคโนโลยีทางการศึกษาในฐานะสื่อการสอน จะช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพและมีความคงทนถาวร

ดังตัวอย่างในประเทศไทยและสหรัฐอเมริกาได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการศึกษานับเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาการศึกษาโดยรวมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เทคโนโลยีการศึกษาในรูปแบบของวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการทั้งในรูปแบบดั้งเดิมและนวัตกรรมการศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนและการบริหารการศึกษาให้ได้ประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศได้เป็นอย่างดี

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน

แนวคิดเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนมีดังนี้ คือ

2.1.2.1 ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี (Technology)

เกอร์ลาด และอีลี (Gerlach and Ely, 1971, p. 44) [48] ให้ความหมายว่าคำว่าเทคโนโลยีในพจนานุกรมทางการศึกษา (Dictionary of Education) หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

แอสตัน (Aston, 1995, pp. 125-126) [42] ให้ความหมายว่า “เทคโนโลยี” ไม่ใช่เครื่องมือแต่เป็นแผนการวิธีการทำงานอย่างมีระบบที่ให้บรรลุตามแผนการ

บาร์ด (Bard, 1995, p.38) [44] ให้ความหมายของคำว่า "เทคโนโลยี" ในพจนานุกรมทางการศึกษามี 3 ความหมาย ดังนี้

- 1) เป็นการนำความรู้ที่มีเหตุผลมาใช้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในทางปฏิบัติ
- 2) เป็นระเบียบ วิธีการ ขบวนการ ความคิดหรือการปรับปรุงวิธีการเดิม
- 3) เป็นการนำเอาวัสดุหรือวัตถุดิบบริการความต้องการของสังคม

เปรี๊อง กุมุท (2541, หน้า 18-20) [19] กล่าวว่า เทคโนโลยี เป็นคำไทยที่ถูกบัญญัติขึ้นใช้แทนคำว่า Technology ในภาษาอังกฤษ คำ Technology ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่ามาจากศัพท์ภาษาใดกันแน่ เพราะมีใช้ทั้งในภาษาละตินและภาษากรีก ในภาษาละตินมีคำว่า "Texere" หมายถึง การสาน (To Weave) หรือการสร้าง (To Construct) ที่ไม่เกี่ยวเฉพาะเครื่องมือเท่านั้น แต่รวมถึงศิลปะปฏิบัติ (Practical Art) ที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าช่วยในภาษากรีก มีคำว่า "Tech-nologia" หมายถึง การกระทำอย่างมีระบบ (Systematic Treatment) ดังนั้นเทคโนโลยียังรวมถึงการปฏิบัติหรือดำเนินการใดๆ ที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Any Practical Art Using Scientific Knowledge) เขาจึงสรุปและให้ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี คือ วิธีการหรือเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการดำเนินการต่างๆ เพื่อให้บรรลุผล

ชนิตา รักษ์พลเมือง (2545, หน้า 59) [6] กล่าวว่า เทคโนโลยี หมายถึง การนำเอาความรู้หรือระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ประยุกต์) มาใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆอย่างมีระบบ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในระบบงานนั้นในทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลงทุนน้อยแต่ได้ผลมากและมีประสิทธิภาพดี

วิจิตร ศรีสอ้าน (2540, หน้า 18-28) [29] ให้ความหมายว่า เทคโนโลยี คือ แนวคิดหลักปฏิบัติการ ขบวนการ ระบบ ระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและสิ่งประดิษฐ์อยู่ในรูปของ การจัดระบบงานซึ่งต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ

- 1) ข้อมูลที่ใส่เข้าไป ได้แก่ การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ รวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 2) กระบวนการ ได้แก่ การลงมือแก้ปัญหา แจกแจงวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
- 3) ผลลัพธ์ คือ ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือสรุปการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถจะนำไปทดลอง ประยุกต์ใช้และทำการประเมินผล

สรุปได้ว่า เทคโนโลยี หมายถึง การนำความรู้ ความคิด และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ให้อยู่ ในรูปของการจัดระบบงานใช้ในงานสาขาต่างๆ ตลอดจนการนำมาใช้ในการจัดรูปแบบการเรียน การสอนแบบ e-learning อย่างมีระบบเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ทรัพยากร อย่างประหยัดและมีคุณภาพ

2.1.2.2 ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษา

เกอร์ลาช และอีลี (Gerlach and Ely, 1971, pp. 3-5) [48] กล่าวว่า เทคโนโลยีการศึกษาหมายถึงการ ประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือของระบบ การสอนเพื่อนำมาใช้ในการเรียน การสอน

บัด (Budd, 1997, p. 38) [45] กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มาใช้สำหรับการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยใช้หลักการ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาผลิตอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิคต่างๆ นำมาใช้เป็นอุปกรณ์ การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วุฒิชัย ภัทรวงศ์ธีรชัย (2542, หน้า 39-40) [32] กล่าวถึง เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ว่าเมื่อพูดถึง เทคโนโลยี คนส่วนมากมักนึกถึงสัมภาระต่างๆ อันเป็นผลของ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการศึกษามีได้หมายความว่าเฉพาะแต่เพียงสัมภาระเพียงอย่างเดียววิธีการหรือ เทคนิคใหม่ๆ ที่เพิ่มศักยภาพเป็นตัวช่วยนำมาใช้ปรับปรุง ให้วิธีการสอนหรือวิธีการจัดการศึกษา มีผลดีหรือมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ก็ถือว่าเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาเหมือนกันเทคโนโลยี ทางการศึกษาที่แท้จริง จึงหมายถึง กรรมวิธีในการกำหนดจุดหมายปลายทางของการศึกษา การปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมและทันสมัย การทดลองใช้วิธีการและวัสดุต่างๆ การประเมินผล ของระบบการศึกษาทั้งระบบ

มนูญ เพชรมีแก้ว (2540, หน้า 123-245) [22] กล่าวถึง เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ว่าเทคโนโลยี เป็นระบบการประยุกต์ผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ (วัสดุ) และผลิตผลทางวิศวกรรม (อุปกรณ์) โดยยึด หลักทางพฤติกรรมศาสตร์ (วิธีการ) มาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาทั้งในด้าน บริหาร

ด้านวิชาการ และด้านบริการ หรืออีกนัยหนึ่ง เทคโนโลยี การศึกษาเป็นระบบ การนำวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการศึกษาให้สูงขึ้น

- 1) วัสดุ (Materials) หมายถึง ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ สิ่งที่มีการผูกพัน สัมผัสได้ง่ายเช่น ซอล์ค ดินสอ กระดาษ ฟิล์ม ฯลฯ
- 2) อุปกรณ์ (Equipment) หมายถึง ผลผลิตทางวิศวกรรมที่เป็นเครื่องมือต่างๆ เช่น กระดานดำ โต๊ะ เก้าอี้ เครื่องฉาย เครื่องเสียง เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ
- 3) วิธีการ (Techniques) หมายถึง ระบบ กระบวนการ กิจกรรมต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึง หลักจิตวิทยา หลักสังคมวิทยา ภาษา ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการศึกษา เช่น การสาธิต การทดลอง กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

ธีรศักดิ์ พิงภักดิ์ (2544, หน้า 135) [12] กล่าวว่า เทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด กระบวนการ วิธีการ เทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ มาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ในการศึกษา ซึ่งครอบคลุมไปถึง ด้านการบริหารและด้านการเรียนการสอน

สุพรรณิ เมนะเนตร (2543, หน้า 11) [36] ให้ความหมายของเทคโนโลยี การศึกษาว่าหมายถึง การประยุกต์เอา เทคนิค วิธีการ แนวความคิด อุปกรณ์ และเครื่องมือใหม่ๆ มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา ทั้งด้านการขยายงานและด้านการปรับปรุงคุณภาพของ การเรียนการสอน ดังนั้น เทคโนโลยีจึงมีขอบข่ายถึงเรื่องสำคัญๆ 3 ประการคือ

- 1) การนำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่ การนำเครื่องกลไกทั้งหลายมาใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง วิทยุและโทรทัศน์ เครื่องช่วยสอน เป็นต้น
- 2) การผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่ (Instructional Materials) ได้แก่ การนำวัสดุการสอน เช่น แผนภูมิ รูปภาพ ภาพโฆษณามาใช้ ตลอดจนการผลิตตำราแบบเรียนเอกสาร วัสดุ สิ่งพิมพ์อื่นๆ และแบบเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น
- 3) การใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ (Innovation) นอกจากการใช้เครื่องมือและวัสดุดังกล่าวแล้ว เทคโนโลยีขอบข่ายครอบคลุมถึงการใช้เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ ในการเรียนการสอนด้วย เช่น ชุดการเรียนการสอน ศูนย์การเรียน การเรียนการสอนแบบไม่แบ่งชั้นสอนเป็นคณะกรรมการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่น เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยีทางการศึกษาตามขอบข่ายดังกล่าว คือ การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาอันเนื่องมาจากการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการใหม่ๆ มาใช้ในทางการเรียนการสอนนั่นเอง

ลูกจันทร์ พลายงาม (2546, หน้า 52) [25] ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา คือ วิธีการนำความรู้ แนวความคิดและกระบวนการ ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ อันเป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนา การศึกษาให้ก้าวหน้าต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า เทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง การนำความรู้ ความคิด และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้อย่างมีระบบ เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอนให้บรรลุ เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้อุปกรณ์อย่างประหยัด

2.2 ปัจจัยแวดล้อม

การกำหนดตัวแปรปัจจัยแวดล้อมตามแนวคิดของทักสัน พดุมเสรณี [11] แบ่งออกเป็น 4 ตัวแปร ดังนี้คือ

2.2.1 ลักษณะมุ่งอนาคต

ความหมายของลักษณะมุ่งอนาคต ลักษณะมุ่งอนาคต (Future Orientation) มีความสำคัญต่อการพัฒนาคนเพื่อเตรียมให้เราอยู่ในสังคมอนาคตได้อย่างมีความสุขซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของลักษณะมุ่งอนาคตดังนี้

เพ็ญแข ประจันปัจฉินิก (2527, หน้า 15) [21] กล่าวว่า ลักษณะมุ่งอนาคต หมายถึง ลักษณะที่อดได้รอได้ หักห้ามใจตนเองเพื่อจุดมุ่งหมายปลายทางหรือความสำเร็จหรือผลตอบแทนที่ยิ่งใหญ่กว่าคุ้มค่ามากกว่ารวมทั้งความสามารถในการทำงานหรือคาดการณ์ล่วงหน้าและมีความสัมพันธ์กับลักษณะนิสัยความรับผิดชอบด้วย

จรรจา สุวรรณทัต (2531, หน้า 48) [4] กล่าวถึงลักษณะมุ่งอนาคตไว้ว่าเป็นลักษณะของการมองสู่อนาคตข้างหน้า ซึ่งเป็นการมองที่ลึกซึ้งกว้างไกลที่จะมีผลไม่เพียงแต่ตัวผู้มองเท่านั้น หากครอบคลุมไปถึงบุคคลอื่นและสังคมมนุษยชาติที่บุคคลนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องด้วย และถือว่าเป็นจิตลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งที่เอื้อต่อการพัฒนาประเทศ

พนิดา สีนสุวรรณ (2531, หน้า 29) [20] กล่าวถึง ความหมายของลักษณะมุ่งอนาคต มี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะมุ่งอนาคตจะมีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน เป็นความรู้สึกลึกซึ้งของบุคคลนั้น ๆ พฤติกรรมที่แสดงออกเป็นความสามารถของบุคคลที่ควบคุมตนเองให้กระทำการหรือไม่กระทำการ เพื่อผลสำหรับตนเองในอนาคต และลักษณะมุ่งอนาคตเป็นกระบวนการคิดของบุคคลที่คำนึงอยู่เสมอว่าการกระทำ

สิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นควรจะต้องมีการดำเนินการวางแผน การศึกษาข้อมูล การคิดถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ตนเองและสังคมมากน้อยเพียงใด ผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากปัจจุบันไปสู่อนาคตอย่างไร บุคคลที่มีลักษณะมุ่งอนาคตตามความหมายนี้จะเป็นผู้ที่คิดก่อนทำการตัดสินใจเลือกจะทำสิ่งใด ส่งผลกระทบต่อสังคมน้อยที่สุด หรือลดเว้นการกระทำในสิ่งที่เล็งเห็นว่าจะส่งผลกระทบต่อสังคมมากที่สุด

สมคิด บุตรสนม (2541, หน้า 13) [25] ให้ความหมายของลักษณะมุ่งอนาคตว่า เป็นกระบวนการหรือการตัดสินใจ หรือแสวงหาแนวทางเลือกที่ดีที่สุด โดยมีการคาดการณ์ไกล การวางแผนดำเนินการตามเป้าหมายการแก้ปัญหา รู้จักเลือกที่จะกระทำ และรอคอย มีความเพียรพยายาม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ และอนาคตอันพึงประสงค์

วุฒิพงษ์ ทองก้อน (2543, หน้า 27) [32] ให้ความหมายของลักษณะมุ่งอนาคตว่าหมายถึงลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคาดการณ์ไกลเห็นความสำคัญของผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การรู้จักหรือตระหนักถึงการวางแผน สามารถวางแผนปฏิบัติเพื่อรอรับผลดีหรือป้องกันผลเสีย สามารถควบคุมตนเองให้กระทำหรือละเว้นการกระทำบางอย่างตามความต้องการของตนเพราะเล็งเห็นผลเสียที่จะเกิดตามมาทั้งแก่ตนและผู้อื่นในภายหลัง

มิสเชล (Mischel, 1974 อ้างใน จักรวาล ภูวพันธ์, 2537) [50] ได้ให้ความหมายของลักษณะมุ่งอนาคตว่า หมายถึง ความสามารถในการคาดการณ์ไกล และเล็งเห็นผลเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคต มีความต้องการได้รับผลในอนาคตที่ดีกว่า หรือมากกว่าที่จะได้รับในปัจจุบัน มีการวางแผนเพื่อปฏิบัติตลอดจนควบคุมตนเองให้ปฏิบัติเป็นขั้นตอนตามแผนที่วางไว้ เพื่อไปสู่เป้าหมายที่ตนต้องการในอนาคตสำหรับลักษณะของการมุ่งอนาคตนั้น ชิคุระ (ปิยกาญจน์ กิจอุดมทรัพย์, 2539: 11; อ้างอิงจาก Segura, 1975, หน้า 23) [18] กล่าวว่า ลักษณะมุ่งอนาคต เป็นความสามารถของแต่ละบุคคลในการมองอนาคต ในการวางแผน และการจัดการเกี่ยวกับอนาคต ที่เป็นไปได้

สอดคล้องกับ ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2524) [9] กล่าวว่า ลักษณะมุ่งอนาคต หมายถึง ความสามารถในการควบคุมตนเองของบุคคล ซึ่งแสดงออกเป็นพฤติกรรมการอดได้ รอได้ ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การรอรับรางวัลที่ใหญ่กว่าในอนาคต แทนรางวัลเล็กน้อยที่จะได้รับในทันที หรือลดบั่นความต้องการในปัจจุบันของตน เพราะเล็งเห็นผลร้ายที่จะเกิดตามมา หรือการเพียรพยายามในปัจจุบันเพื่อจุดมุ่งหมายที่ยิ่งใหญ่ในอนาคต

ทำนองเดียวกับ อุบล เลี้ยววาริณ (2534) [41] กล่าวว่า ลักษณะมุ่งอนาคตเป็นการรู้จักคิดถึงอนาคต เล็งเห็นผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล ทั้งที่จะเกิดกับตนเองและสังคมในอนาคต และสามารถควบคุมตนเองให้กระทำ หรือลดเว้นการกระทำบางอย่างได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปสู่

สิ่งที่ต้องการได้ และสอดคล้องกับ กนกวรรณ อุ๋นใจ (2535) [1] กล่าวว่า ลักษณะมุ่งอนาคต คือการมองสู่อนาคตของบุคคล โดยที่ผู้ที่มีลักษณะมุ่งอนาคตจะสามารถคาดการณ์ไกล และตัดสินใจเลือกกระทำอย่างเหมาะสม หาแนวทางแก้ปัญหา และวางแผนดำเนินการเพื่อจะประสบความสำเร็จในอนาคต

เนอมี (Nurmi, 1991) [51] กล่าวว่า ลักษณะมุ่งอนาคตเป็นลักษณะที่ซับซ้อนที่พัฒนาขึ้นในตัวบุคคล อย่างเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) การตั้งเป้าหมาย (Future-oriented motives, interests and goals) ในขั้นนี้บุคคลจะมีการตั้งเป้าหมาย หรือสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งบุคคลมีอยู่

2) การวางแผน (Future-oriented planning) ในขั้นนี้บุคคลจะมีการวางแผนปฏิบัติการ เพื่อที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก มีการตัดสินใจเลือกวิธีการ หรือแนวทางที่เหมาะสม ตลอดจนมีการตรวจสอบว่าวิธีการหรือแนวทางนั้นจะนำไปสู่เป้าหมายได้หรือไม่ หากพบว่าแผนหรือวิธีการที่เลือกไว้ไม่สามารถนำไปสู่เป้าหมาย ก็มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการเสียใหม่

3) การดูความเป็นไปได้ (Evaluation of the future) เป็นขั้นการประเมินถึงความเป็นไปได้ของจุดมุ่งหมายหรือความต้องการในอนาคต ตลอดจนแผนปฏิบัติการที่ได้วางไว้ว่าจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ผลตอบแทนที่ได้รับจากกระบวนการนี้จะส่งผลต่อการมีลักษณะมุ่งอนาคตของบุคคล กล่าวคือ หากสิ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลเป็นไปตามที่คาดหวังหรือต้องการ บุคคลก็จะมีลักษณะมุ่งอนาคตเพิ่มมากขึ้น แต่หากว่าสิ่งที่คาดหวังไว้ไม่เกิดขึ้น บุคคลก็จะขาดความเชื่อมั่นในอนาคต

ลักษณะมุ่งอนาคตจะเกิดจากการสะสมการเรียนรู้จากประสบการณ์ในอดีตของบุคคล ทั้งจากการอบรมเลี้ยงดู การศึกษา การเลียนแบบ ตลอดจนสื่อมวลชน และลักษณะมุ่งอนาคตมีความสัมพันธ์กับสภาวะทางสังคมของบุคคล ตลอดจนวัฒนธรรมและครอบครัว รวมทั้งต้องอาศัยความสามารถทางด้านสติปัญญาและการรู้การคิดประกอบด้วย

2.2.2 นวัตกรรมการเรียนรู้ e-Learning

นวัตกรรมการเรียนรู้ e-Learning แบบต่างๆมีดังนี้ คือ

2.2.2.1 การเรียนการสอนผ่านเว็บ

แบลนแนนและมิลเฮม (Bannan and Milheim) [43] ได้ศึกษาถึงการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ผลการศึกษา ดังนี้

1) อธิบายคุณสมบัติการออกแบบโปรแกรมการสอนเฉพาะของรูปแบบการสอนระหว่าง การสอนในห้องเรียนและการสอนทางไกล รวมทั้งทฤษฎีการเรียนรู้ในการออกแบบระหว่าง จุดประสงค์นิยมและ ทัศนกรรมนิยม (Objectivist : Constructivist)

2) อธิบายวิธีการสอนทั่วไป กลยุทธ์เนื้อหา เป็นการสอน การเรียนรู้ผู้เรียน การมีส่วนร่วม ของผู้เรียน บทบาทสมมุติ รูปแบบของผู้เรียน

3) อธิบายการออกแบบโปรแกรมการสอนที่เกี่ยวข้องกับเว็บ รวมทั้งการถามตอบ เช่น e-mail, Listserves, Internet link จากผู้ใช้ที่หลากหลายโดยแบ่งการออกแบบออกเป็น 3 มิติ คือ

3.1 องค์ประกอบของโปรแกรมการเรียน (Overall Course)

3.2 วิธีการสอน (Instructional Methods)

3.3 กิจกรรมการเรียนการสอน (Instructional Activities)

2.2.2.2 แนวคิดอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้

แนวคิดอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 มิติดังนี้

มิติที่ 1 องค์ประกอบของโปรแกรมการเรียน (Overall Course)

การออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนเป็นไปตามทฤษฎี และแนวคิดพื้นฐานการเรียนรู้โดยการ กำหนดกลยุทธ์ หรือวิธีการและกิจกรรมการเรียนที่สัมพันธ์กัน และผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ เวิลด์ ไรด์ เว็บ มีพื้นฐานกลยุทธ์การออกแบบคุณสมบัติเฉพาะ คือ ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผู้เรียน ความต้องการ ของผู้เรียน และธรรมชาติของงานนั้นๆ ถ้าพิจารณาแก่นองค์ประกอบของการเรียนรู้ การสอน มีความสำคัญเมื่อนำมาออกแบบการเรียนผ่านเว็บ การเรียนการสอนบน เวิลด์ ไรด์ เว็บ และการทดสอบผ่านทางองค์ประกอบที่จำเป็น พื้นฐานการสอนสำหรับการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับปรัชญา วิธีการ และกิจกรรมการสอน ในโปรแกรมการเรียนที่มีพื้นฐานการสอน ในห้องเรียน กิจกรรมต่างๆ ผ่านเว็บนำมาเป็นการเรียนทางไกล ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ผ่านเว็บเน้นเทคนิคการมีปฏิสัมพันธ์ในโครงสร้างของโปรแกรมการเรียน และมีพื้นฐานทฤษฎี สัมพันธ์กับการสรุปข้อความรู้เฉพาะการเรียนรู้

แนวคิดพื้นฐานการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บมี 2 แนวทาง คือ

1) จุดประสงค์นิยม (Objectivist) โดยทฤษฎีแนววัตถุประสงค์มีปรัชญาการได้รับข้อมูล จากภายนอก มีความเป็นอิสระ เกิดความสามารถตามวัตถุประสงค์ และเป็นผลมาจากการสื่อสาร การเรียนรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน

2) ทัศนกรรมนิยม (Constructivist) เน้นแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มการเรียนรู้ ด้วยตนเอง และแต่ละคนเรียนรู้จากความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ที่ออกแบบตามแนวคิดประสงค่นิยม ควรจะถูกนำเสนอโดยเน้นที่การจัดการเนื้อหาโดยผู้เรียนและผู้สอนร่วมกัน เป็นการจัดโอกาสให้กับผู้เรียนในการสังเคราะห์ จัดการ และจัดสร้างข้อมูลใหม่ให้เหมือนกับการสร้างสรรค์ และสร้างแหล่งข้อมูลของผู้เรียนขึ้นเอง

พื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้การสอนผ่านเว็บ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้เรียนสามารถเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับการสร้างสรรค์การเรียนรู้ เปิดโอกาส และสร้างความพึงพอใจ ตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

ในขณะเดียวกัน วิสณุกรมนิยม มุ่งเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย โครงสร้างและการจัดการการออกแบบโปรแกรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม การมีส่วนร่วมของผู้เรียนหรือ ผู้ปฏิบัติที่มีต่อเมื่อผู้สอน โดยออกแบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

มิตินที่ 2 วิธีการสอน (Instructional Methods)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีวิธีการสอนเฉพาะ โดยการออกแบบความหลากหลายของโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยความสามารถ และคุณสมบัติของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ มาใช้ในการออกแบบโดยวิธีการสอน เป้าหมายการสอน และแนวทางปฏิบัติในการเรียนในบทเรียนผ่านเว็บ

มิตินที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน (Instructional Activities)

การออกแบบการสอนในเว็บ ออกแบบกิจกรรมได้ทั้งกิจกรรมการสอนในโปรแกรมการเรียนรู้ปกติ และแบบเฉพาะของผู้เรียนแต่ละคน

1) กิจกรรมการเรียนการสอนปกติ ได้แก่ การบอกรายละเอียดของโปรแกรมการเรียนรู้ การอ่านหนังสือ การมอบหมายงานที่ปฏิบัติ การพูดคุย การอภิปราย การประชุมผ่านเว็บ เป็นต้น

2) กิจกรรมการเรียนการสอนเฉพาะ ได้แก่ การเชื่อมต่อข้อมูลต่างๆ ที่เปิดออกให้ผู้เรียน ได้ศึกษาจากแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น การเชื่อมต่อไปยังเว็บเพจต่างๆ ข้อมูลพื้นฐาน บทเรียน ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การบริการค้นหาข้อมูล การให้การเรียนการสอนในห้องเรียนของผู้เรียน การจัดหาความร่วมมือกับสิ่งแวดล้อมภายนอกอื่นๆ บทบาทสมมุติ และการปฏิสัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกเว็บ

ตารางที่ 2.1 แสดงแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนผ่านเว็บ

| รูปแบบการเรียนรู้ทฤษฎี | คำอธิบายเบื้องต้น | รายละเอียดการเรียนการสอน |
|------------------------------|------------------------|---|
| จุดประสงค์นิยม (Objectivist) | ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ | ผู้สอนและผู้เรียนส่งผ่านความที่ครูเป็นผู้ควบคุม |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ

| รูปแบบการเรียนรู้ทฤษฎี | คำอธิบายเบื้องต้น | รายละเอียดการเรียนการสอน |
|-------------------------------------|---|---|
| วิศนุกรรมนิยม (Constructivist) | ผู้เรียนสร้างความรู้เองโดย วิธีใดวิธีหนึ่ง | ความหมายและการค้นพบมาวิภาค ผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ผู้สอนสนับสนุนมากกว่าควบคุม กระบวนการเรียน |
| การร่วมมือนิยม (Collaborativism) | ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยกัน ในการเข้าถึงมโนทัศน์ | การสื่อสารพื้นฐานในการเรียน ผู้สอนเป็นผู้นำในการตั้งประเด็น ผู้ตั้งคำถาม |

2.2.2.3 ข้อแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนผ่านเว็บและการเรียนในห้องเรียน

ข้อแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนผ่านเว็บและการเรียนในห้องเรียน ของ Relan and Gillani, 1997 [54] อ้างในวิชดา รัตนเพียร [31] มีดังนี้คือ

1) รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์เดิมในห้องเรียน ถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียนที่มีพื้นที่จำกัด เช่น ห้องเรียน อาคารเรียน และ โรงเรียน ผู้เรียนต้องเดินทางมาเรียน แต่การเรียนการสอนผ่านเว็บช่วยลดข้อจำกัดดังกล่าว โดยการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ไว้ในเว็บเพจที่เดียวได้ แม้ว่าผู้เรียนจะอยู่ห่างไกลแค่ไหนก็สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายการศึกษาได้

2) การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถส่งเสริมแนวคิดวิธีเพื่อการสื่อสารในสังคม เพื่อให้มีการศึกษาค้นคว้าที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารเสาะแสวงหาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ค้นหา ซึ่งในกรณีนี้อาจทำได้ก่อนข้างยากในการเรียนแบบเดิม

3) ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถเรียนและค้นคว้าข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งข้อมูลที่นำเสนอในอินเทอร์เน็ตมีความทันสมัย และมีความหลากหลาย

4) การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ส่งเสริมการศึกษาทางไกล ไร้ขอบเขตและลดค่าใช้จ่าย มีอิสระด้านเวลาและปริมาณข้อมูล ทั้งยังสามารถสื่อสารระหว่างกัน ได้อย่างอิสระ และมีความเป็นส่วนตัว

5) การเรียนการสอนผ่านเว็บส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนด้วยตนเอง โดยสามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลกำหนดเวลาในการศึกษา เลือกที่จะติดต่อสื่อสารและหรือแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมที่เน้นกระบวนการเรียนที่กำหนดขึ้น โดยผู้สอน

2.2.2.4 การเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บมีดังนี้คือ

1) องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

มหาวิทยาลัยแห่งรัฐอิลลินอยส์ อ้างถึงในวิชชุตธา รัตนเพียร[31] ได้สรุปองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้ คือ

1.1 Web Resources หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ จาก เวิลด์ ไวด์ เว็บ องค์ประกอบนี้ หมายถึง เนื้อหาบทเรียนบนเว็บที่ผู้สอนออกแบบพัฒนาไว้ หรืออาจเป็นแหล่งข้อมูลจากเว็บอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ผู้สอนแนะนำ หรือผู้เรียนอาจค้นคว้าได้ด้วยตนเองก็ได้ การศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเว็บนี้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ที่เหมาะสม

1.2 Offline หรือการเรียนการสอนอื่นๆที่ไม่ได้เกิดขึ้นบนเครือข่าย องค์ประกอบนี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยผู้สอนอาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นปกติ หรืออาจมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำรา เอกสารประกอบการสอน หรือสื่อการสอนรูปแบบอื่นๆเช่น CD-ROM หรือ CAI (Computer-Assisted Instruction) ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาต่างๆนี้ได้ด้วยตนเอง ในเวลาที่สะดวกเช่นเดียวกับการศึกษาจาก Web Resources

1.3 Homework หรือ Assignment เมื่อศึกษาเนื้อหาตามที่กำหนดแล้ว ผู้สอนจะมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ทำหรือฝึกปฏิบัติ ซึ่งอาจเป็นงานรายบุคคลหรือกิจกรรมกลุ่มที่ต้องร่วมมือกันหรือช่วยกันทำก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน หากเป็นกิจกรรมเดี่ยว ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาที่เหมาะสมได้เองและควรที่จะสามารถจัดส่งงานที่ได้รับมอบหมายผ่านทางอินเทอร์เน็ตให้ผู้สอนได้เอง แต่หากเป็นกิจกรรมกลุ่มควรจะต้องมีการบริหารจัดการรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งขึ้น ซึ่งอาจทำได้ทั้งที่ต้องให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อมๆกันก็ได้ (Synchronous) เพื่อประชุมกลุ่มหรือสนทนา ระหว่างกันแบบทันทีทันใด (Real Time) หรือในอีกลักษณะหนึ่ง ผู้เรียนอาจสื่อสารกันได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อมๆกันก็ได้

1.4 Online Tests and Quizzes หรือ แบบทดสอบออนไลน์ เพื่อเป็นการประเมินความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ผู้สอนสามารถประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนรายบุคคลออนไลน์ผ่าน เวิลด์ ไวด์ เว็บ ได้หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบ นอกจากนั้นแล้ว ผู้สอนจะนำเสนอคำถามเฉลยของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผลการประเมินทันทีทันใดอีกด้วย

1.5 Discussion Forum การจัดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีการสื่อสารระหว่างกันโดยอาศัยอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารถึงกันผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (Webboard) การจัดการประชุมสนทนาแบบประสานเวลาผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat) เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอน

สามารถสื่อสารกันได้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกำหนดตารางและวิธีการสื่อสารอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้สอนได้รับทราบความคืบหน้าหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

2) การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาออกแบบ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษา ซึ่งมีผู้ให้คำนิยาม หรือความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้ อ้างถึงใน วราภรณ์ ตระกูลสฤณี [28]

Clark [47] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Khan [49] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Relan and Gillani [52] ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนไว้ว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสแตคทีวิซึ่ม และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรใน WWW

ในประเทศไทย ยืน ภู่วรรณ [24] ได้กล่าวถึงการฝึกอบรมผ่านเว็บ คือ กระบวนการเรียนรู้บน เวิลด์ไวด์ เว็บ ที่เป็นรูปแบบของโมเดลการเรียนการสอนที่ต้องประกอบไปด้วย การติดต่อทั้ง 2 ทาง (Two-way Connection) โดยมีแนวคิดการมีศูนย์กลางการเรียนรู้ (Centralize) มาเป็นการกระจายลงสู่ผู้เรียน (Decentralize) และรูปแบบการอบรมต้องเล็กกลง โดยยูนิตการเรียนในหลักสูตรเล็กกลง มีการร่วมมือประสานกันทั้งสองรูปแบบคือ ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centric) และผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centric) และเปรียบเสมือนการเรียนในห้องสมุดขนาดใหญ่ มีองค์ความรู้อยู่ทั่วโลก มีหนังสือทุกเล่มที่สามารถหาอ่านได้ในเว็บ รวมทั้งทุกคนจะมีโฮมเพจของแต่ละคน มีการทำการบ้าน รายงาน เผยแพร่ผลงานลงผ่านเว็บเพจ การออกแบบการเรียนรู้ผ่านเว็บ จะอยู่ในรูปของโมเดลการเรียนการสอน (Model Learning) ที่มีลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ การกระจายศูนย์รวมมาอยู่แนวราบและโมเดลจะมีขนาดเล็กกลง ผู้เรียนจะเกิดกระบวนการคิดมากขึ้น

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ [17] กล่าวถึงความหมายของการผ่านเว็บ คือ เครื่องมือในการอบรม ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดและเลือกเรียนที่ไหนก็ได้ ะไรก็ได้ โดยมีพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้เรียน

เป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นมาเอง (Constructivism) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ (Computer Assist Construction: CAC)

3) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล ประเภทหนึ่ง เพราะมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงติดต่อกัน โดยผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่และห่างไกลกัน การเรียนรู้ลักษณะนี้มีทั้งภาพ เสียง และข้อมูลให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในเวลาจริงและไม่ใช้เวลาจริง นอกจากนั้นแล้วยังมีการติดต่อสื่อสารกันแบบ สองทางหรือทางเดียวก็ได้ จะติดต่อกันแบบเผชิญหน้ากันก็ย่อมทำได้ เนื่องจากมีการเชื่อมโยง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถรับส่งข่าวสารข้อมูลรูปแบบต่างๆ ถึงกันได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์กับการฝึกอบรม จะมีส่วนสำคัญในการ พัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสามารถนำข้อมูลการศึกษาจากแหล่งข้อมูลจาก ทั่วโลกมาใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากการรับส่งข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

3.1 Synchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน ในเวลาเดียวกัน ผู้เรียนต้องมาเรียนพร้อมๆ กัน โดยใช้การรับส่งข่าวสารข้อมูลที่ผู้ส่งและผู้รับสาร ติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกัน เช่น บริการพูดคุยสนทนา (Chat) บริการรับส่งข้อความ เสียง ภาพและภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ข้อดีของ Synchronous

- 1) ได้บรรยากาศสด
- 2) ใช้กับกรณีผู้สอนมีผู้ต้องการเรียนด้วยเป็นจำนวนมาก และประเมินจำนวนผู้เรียนได้ง่าย
- 3) เหมาะกับการประชุมที่ต้องมีการโต้ตอบ
- 4) แบนด์วิธต่ำเพราะเป็นการส่งแบบ Multicast

ข้อเสียของ Synchronous

- 1) กำหนดเวลาในการเรียนเองไม่ได้ ต้องเรียนตามเวลาที่กำหนดกับคนกลุ่มใหญ่
- 2) หากถ่ายทอดในเวลาที่ไม่เหมาะสม ไม่มีผู้ใดว่างมาเรียน ก็ทำให้เสียทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์
- 3) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นไปได้โดยยาก หากเป็นการเรียนระยะไกล กว่าข้อมูลที่เป็นคำถามจะไปถึงผู้สอน อาจจะหมดเวลาสอนแล้วก็ได้

3.2 Asynchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ผู้เรียนและผู้สอน ไม่จำเป็นต้องมีกิจกรรมการเรียนการสอนในเวลาเดียวกัน เพราะเป็นรูปแบบการรับส่งข้อมูลข่าวสาร

ที่ผู้รับและผู้ส่งไม่จำเป็นต้องทำงานพร้อมกัน เช่น E-Mail, Newsgroup, World Wide Web เป็นต้น ที่เป็นเครือข่ายข้อมูลความรู้โดยผู้เรียนจะเข้ามาเรียนรู้เมื่อใด ที่ไหนย่อมสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัด

ข้อดีของ Asynchronous

- 1) ผู้เรียนเรียนได้ตามใจชอบ จะเรียนจากที่ไหน เวลาใด ต้องการเรียนอะไร หรือให้ใครเรียนด้วยก็ได้
- 2) การถามคำถามได้จาก Chat หรือเว็บบอร์ดก็มีข้อดีที่สามารถเข้าไปอ่านคำถามที่ผู้อื่นถามมาก่อนแล้วเป็นการไล่เรียงความคิดจากเข้าใจน้อยไปยังเข้าใจมากและทำให้ต่อยอดความคิดได้
- 3) ราคาถูกกว่า Synchronous

ข้อเสียของ Asynchronous

- 1) ไม่ได้บรรยากาศ
- 2) การถามด้วย Chat หรือเว็บบอร์ดอาจไม่ได้รับการตอบกลับ
- 3) เป็น Unique Stream มีผู้เรียน 100 คน ก็ต้องเปิด 100 Stream ไม่มี Broadcast เพราะไม่สามารถกำหนดเวลาให้ผู้เรียนจะเข้ามาเรียนได้ หากเตรียมการไว้ไม่พร้อม ก็อาจทำให้ระบบล่มได้ แต่จะเป็นแบบการเรียนสด หรือเป็นเนื้อหาแห่งนั้น คงต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

2.2.3 ระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ e-Learning แบบ Online

ระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ e-Learning แบบ Online มีดังนี้

2.2.3.1 องค์ประกอบของ e-Learning

องค์ประกอบของ e-Learning ในการออกแบบพัฒนา e-Learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

- 1) เนื้อหา (content) เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ e-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ e-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการ และเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” ในองค์ประกอบแรกของ e-Learning นี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือ คอร์สแวร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่ e-Learning จำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญ ได้แก่

1.1 โสมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ องค์ประกอบแรกของเนื้อหาได้แก่ โสมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบโสมเพจให้สวยงามและตามหลักการการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้ว ในโสมเพจยังคงต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

- คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning โดยรวมในที่นี้ อาจยังไม่ใช่คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆ แล้ว นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง e-Learning ได้

- ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (login) กล่องสำหรับการใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัด เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

- รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ ได้

- ชื่อหน่วยงาน และวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบควรมีการแจ้งชื่อผู้รับผิดชอบรวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

- วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุดควรมีการแจ้งวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุดเพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

- แคนันเตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียนแคนันเตอร์สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการมีแคนันเตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาใช้แล้วยังสามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาร่วมเรียนกันมากๆ

1.2 หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา หลังจากที่ได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ e-Learning

1.3 เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชาควรมีดังนี้

- คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning เฉพาะรายวิชา หมายถึงคำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

- รายชื่อผู้สอน ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น e-mail address ของผู้สอน โสมเพจส่วนตัวของผู้สอน

- รายชื่อผู้เรียนควรมีรายชื่อผู้เรียนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้เรียน เช่น รหัสสนិត นักศึกษา e-mail address หรือ โสมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

- ประมวลรายวิชา (Syllabus) หมายถึง ส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้ง การกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

- ห้องเรียน (Classroom) ในที่นี้ได้แก่ บทเรียน หรือ คอร์ส ซึ่งผู้สอนได้จัดหาไว้สำหรับ ผู้เรียนนั่นเอง ในส่วนของเนื้อหาสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ หรือ สื่อประสมอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย (low cost interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (high quality) ซึ่งเนื้อหา จะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

- เว็บเพจสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บ ที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือ ฐานข้อมูล งานวิจัยต่างๆ

- ความช่วยเหลือ (Help) การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือ ทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือ การจัดหาแผนที่ไซต์ (site map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

- รายวิชาอื่น ๆ (Other Courses) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอน จัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ e-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์ เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้ สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันที โดยที่ไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (logout) ก่อน

- เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs) หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตาม พบในขณะที่เรียน (คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน)หรือในขณะที่ใช้งาน (คำถามเกี่ยวกับเทคนิค) และ นำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆรวมทั้ง สนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

- ลิงค์ไปยังส่วนของจัดการการสอนด้านอื่น ๆ (Management) ในส่วนนี้ยังควรมี การเชื่อมโยงไปยังหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาต ให้ผู้ใช้เข้าสู่ได้ ซึ่งในส่วนของ การทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS) ซึ่งจะกล่าวถึงในองค์ประกอบที่สองต่อไป

- ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion) หมายถึงการจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น
- การออกจากระบบ (logout) ควรที่จะจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (security) ของผู้เรียนและป้องกันผู้ที่ไม่มีความรู้เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

2.2.3.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System)

การเรียนแบบออนไลน์เป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองระบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียนนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลสำเร็จของบทเรียน ควบคุมและสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์ที่สำคัญมาก ซึ่งเราเรียกระบบนี้ว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System)

2.2.3.3 ความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง [10] กล่าวว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่มได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยส่วนใหญ่จะไม่จำกัดเฉพาะในการสร้าง ช่วยผู้สอนสร้างเนื้อหากระบวนการวิชาแต่ยังครอบคลุมถึงการจัดการ (manipulation) การปรับปรุง (modification) การควบคุม (control) การสำรองข้อมูล (backup) การสนับสนุนข้อมูล (support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (student records) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (graded material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียนใช้เครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (web browsers) มาตรฐานทั่วไป

ระบบนี้จะทำหน้าที่ในการช่วยผู้สอนที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีใหม่แม้มีความสนใจที่จะสร้างเนื้อหากระบวนการวิชาเพื่อการนำเสนอออนไลน์ กล่าวคือ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา เช่น html หรือ Java โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ช่วยลดเวลาที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อการนำเสนอโดยช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหา และป้อนข้อมูลผ่านทางเว็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเป็นไปได้ง่ายขึ้น

ส่วนนำเข้า และจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถจัดเก็บประมวลรายวิชา เนื้อหาของหลักสูตรประกาศต่างงานที่มอบหมาย แบบฝึกหัด แบบทดสอบ รวมทั้งสามารถเรียกออกมาเพื่อแก้ไขภายหลังได้อย่างสะดวก โดยที่เนื้อหาการสอนอาจอยู่ในรูปของเว็บเพจ ซึ่งเน้นข้อความ หรืออาจอยู่ในรูปของสื่อมัลติมีเดียก็ได้ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยส่วนนำเข้า และจัดเก็บข้อมูลของผู้เรียน

ซึ่งทำหน้าที่ตั้งแต่ดูแลการให้ user id และ password การลงทะเบียนและการเข้าใช้ของผู้เรียน การจัดเก็บและรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียน (student progress tracking) โดยสามารถตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน เก็บสถิติการเข้าใช้ เวลาเข้าและเวลาออก เก็บสถิติลำดับของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนเลือก คะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ คะแนนผลการทดสอบในแต่ละส่วนและผลการทดสอบได้บางระบบถึงกับสามารถคำนวณเกรดของผู้เรียน เลือกรูปแบบการรายงานผลสอบ และการรักษาความปลอดภัย (security) ของการสอบให้ด้วย นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วย ส่วนของการโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

นอกจากระบบการจัดการเรียนรู้นี้จะทำหน้าที่เสมือนช่องทางไปสู่วิธีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เช่น การอนุญาตให้เปิดกลุ่มสนทนา (discussion group) หรือ กระดานข่าว (web board) หรือ ห้องสนทนา (chat room) แล้ว ในขณะที่เดียวกันระบบยังเอื้ออำนวยต่อการให้ผลป้อนกลับของผู้สอน ซึ่งเช่นเดียวกันผู้สอนสามารถเลือกที่จะให้ผลป้อนกลับผู้เรียนในลักษณะข้อความ หรือ อาจเป็นระบบเสียงก็ได้ จุดมุ่งหมายหลักของระบบการจัดการเรียนรู้ ก็คือ การลดขั้นตอนและระยะเวลาในการสร้างกระบวนการวิชาออนไลน์และเครื่องมือเสริมอื่น ๆ เช่น เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เป็นต้น

2.2.3.4 ส่วนประกอบหลักของระบบการจัดการรู้

ธนอมพร เลหาจรัสแสง [10] กล่าวว่า ส่วนประกอบหลัก (major components) ซึ่งระบบการจัดการรู้พึงมี ได้แก่ ส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1) ส่วนในการใส่เนื้อหาการบรรยายของผู้สอน (Slots for lecture note) ระบบการจัดการรู้ควรเตรียมพื้นที่ไว้ให้สำหรับใส่เนื้อหาของรายวิชา โดยสามารถออกแบบในลักษณะที่ให้ผู้ใช้งานเนื้อหาได้ตามช่วง (session) การเรียน และให้ผู้ใช้สามารถเลือก font สีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร หรือ สามารถให้ผู้ใช้งานเพิ่มข้อมูล (post file) ซึ่งมีอยู่แล้ว ได้แก่ ไม่ว่าจะเป็นเพิ่มเอกสาร (.doc) เพิ่ม โปรแกรมการนำเสนอต่างๆ เช่น .ppt หรือ เพิ่มในรูปแบบสื่อต่างๆ เช่น smil template เป็นต้น

2) กระดานข่าวเพื่อการอภิปราย (Asynchronous bulletin board) ระบบการจัดการรู้ ควรเตรียมกระดานข่าวสำหรับการอภิปรายไว้ ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถตั้งหัวข้อได้ มีการบอกรายละเอียดได้ เช่น หัวข้ออะไร ใครเป็นผู้ตั้งหัวข้อ หัวข้อได้ถูกตั้งเมื่อไร แต่ละหัวข้อมีผู้ตอบกี่คนจะให้ส่งคำตอบเกี่ยวกับหัวข้อนั้นทาง e-mail หรือไม่

3) ห้องสนทนา (Synchronous chat) ระบบการจัดการรู้ ควรเตรียมห้องสนทนาแบบ Synchronous ส่วนใหญ่ระบบการจัดการรู้ จะอนุญาตให้ผู้สอนสามารถสร้างห้องสนทนาได้เอง กำหนดชื่อห้องสนทนาได้ กำหนดการเข้าใช้ห้องสนทนาได้ โดยสามารถตั้งรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องสนทนาได้

4) การทดสอบออนไลน์ (Online testing) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือในการสร้างแบบทดสอบไว้ โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า จะจัดให้อยู่ในช่วงการสอน (session) ใด เมื่อผู้เรียนเข้ามาในช่วงการสอนนั้นก็ จะเจอแบบทดสอบนั้นเลย ในการสร้างสามารถกำหนดคะแนนได้ว่าจะสร้างกี่ข้อ ให้คะแนนหรือไม่ให้คะแนนเต็มและคะแนนแต่ละข้อเท่าไร จะเลือกแบบทดสอบลักษณะใด เช่น ลักษณะ multiple-choice ลักษณะถูก-ผิด ลักษณะ checklist เป็นต้น และควรให้ผู้ใช้แก้ไข หรือเพิ่มเติมได้ ในภายหลัง

5) อีเล็กทรอนิกส์เมลล์ (Internal email) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือในการส่งข้อความไปยังสมาชิกคนอื่น ๆ โดยควรอนุญาตให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถส่งได้จากภายในตัวของระบบได้เองเลย

6) การจัดการกับแฟ้มข้อมูล (File management) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือในการจัดการไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้วและเพิ่งวางขึ้นไป โดยควรมีเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บไว้ให้เป็นหมวดหมู่ และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มได้ คัดลอก หรือลบได้

2.2.3.5 ส่วนประกอบรอง (minor components)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง [10] กล่าวว่า ส่วนประกอบรอง (minor components) ซึ่งระบบการจัดการรู้ ้จะมี ได้แก่ ส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1) ส่วนประกอบพิเศษอื่น (Many other tools) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือประกอบอื่น ๆ เช่น เครื่องมือให้ผู้ใช้สร้างปฏิทินตารางการเรียน เครื่องมือในการค้นหาข้อมูล ระบบช่วยเหลือ ระบบปรับแต่งหน้าจอเบื้องต้น ตัวอย่างเช่น อนุญาตให้เลือกรูปแบบตัวหนังสือ ตำแหน่งเมนู เป็นต้น

2) ส่วนจัดการการลงทะเบียนของผู้เรียน (Manage student enrollment) ระบบการจัดการรู้ ้ควรเตรียมเครื่องมือในการจัดการการลงทะเบียนของผู้เรียน โดยอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถกำหนดรหัสผ่านในการเข้าเรียนได้เอง และแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้เอง

3) ส่วนของการเรียกดูและบันทึกคะแนนของผู้เรียนโดยผู้สอน (View and record student score-faculty) ระบบการจัดการรู้ ้ควรอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเรียกดูคะแนนของผู้เรียนในแต่ละช่วงการเรียน โดยควรที่จะแสดงให้เห็นคะแนนของผู้เรียนทุกคนโดยการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไว้ให้ หรือในรูปแบบอื่นๆที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ควรอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเรียกดูเป็นรายบุคคล ในแต่ละช่วงการเรียนก็ได้ และควรอนุญาตให้ดาวน์โหลด (download) ข้อมูลไปยังโปรแกรมตารางคำนวณ เช่น Microsoft Excel เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยหรือค่าทางสถิติต่างๆ ได้

4) ส่วนของการเรียกดูคะแนนของผู้เรียนโดยผู้เรียน (View student score-individual student) ระบบการจัดการรู้ ้ควรกำหนดระดับของการอนุญาตให้ผู้เรียนมองเห็นคะแนน โดยกำหนดให้ ผู้เรียนสามารถดูคะแนนได้หรือไม่ โดยเฉพาะของตัวเองหรือดูทั้งชั้นได้

5) ส่วนของการเรียกดูสถิติการเข้าเรียน (View student progress tracking) ระบบการจัดการรู้
 ครอบงำอนุญาตให้ผู้สอนตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน สถิติการเข้าใช้ เวลาเข้าและเวลาออก สถิติลำดับ
 ของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนได้เลือกเรียก โดยกำหนดให้ผู้สอนสามารถกำหนดระยะเวลา
 ของการเรียกดูได้ เช่น รายวัน รายเดือน รายปี และอนุญาตให้เรียกดูได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟ
 เป็นต้น

2.2.3.6 ข้อได้เปรียบของการใช้ระบบการจัดการรู้

ข้อได้เปรียบของการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ ถนอมพร เลหาจรัสแสง [10] ได้อธิบายไว้ดังนี้

1) ระบบการจัดการรู้ ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนในการจัดการสอน ในลักษณะ
 e-Learning โดยการจัดเตรียมเครื่องมือต่างๆให้ผู้สอนอย่างครบครัน โดยที่ไม่ต้องเรียนรู้การเขียน
 โปรแกรมเพิ่มเติม ทำให้ผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์มากนักก็สามารถเข้าถึงระบบ e-Learning
 ได้

2) โครงสร้างของระบบการจัดการรู้ที่ไม่สลับซับซ้อนทำให้ ทั้งผู้สอน และผู้เรียนไม่จำเป็นต้อง
 เสียเวลาในการเรียนรู้การใช้งาน และไม่ต้องการ ความช่วยเหลือเพิ่มเติม ผู้ใช้ต้องการเพียง
 เบรเว็เซอร์ในการเปิดเข้ามาศึกษาเนื้อหา

3) ศักยภาพในการบูรณาการการจัดการกับข้อมูลผู้เรียน สถิติการเข้าใช้ การตัดเกรดการจัด
 การสอนของระบบการจัดการรู้ ทำให้ผู้สอนสามารถที่จะจัดให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตน
 และวัดระดับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งวัดคุณภาพของการเรียนการสอนโดยรวม

4) การใช้ระบบเดียวกันทั้งสถาบันทำให้มีความคงที่ในด้านของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user
 interface) ทำให้ผู้ใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนได้ประโยชน์จากการที่ไม่ต้องมัวเสียเวลาในการทำ
 ความคุ้นเคยกับการใช้งานหรือด้านเทคนิคและสามารถทุ่มเทความสนใจกับเนื้อหาการเรียนแต่เพียง
 อย่างเดียว นอกจากนี้ความคงที่ในด้านระบบยังช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคทำงานสะดวกและง่าย
 ขึ้น

2.2.3.7 ข้อจำกัดของการใช้ระบบการจัดการรู้

ข้อจำกัดของการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ ถนอมพร เลหาจรัสแสง [10] ได้อธิบายไว้ดังนี้

1) หากเลือกใช้ระบบการจัดการรู้ที่มีการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไม่เหมาะสม
 ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจะพบปัญหาในการใช้งาน

2) บางระบบออกแบบไม่ยืดหยุ่น ทำให้จำกัดการใช้งานยึดติดอยู่กับเครื่องมือบางตัวเท่านั้น
 โดยไม่สามารถเลือกใช้ได้หลากหลายหรือเลือกพัฒนาเครื่องมือเพิ่มเติมได้อีก

3) ราคาของระบบการจัดการรู้ยังแพงอยู่มาก และบางครั้งการตัดสินใจเลือกซื้อกลับไปอยู่ที่
 เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคแทนผู้ที่จะได้ใช้งานจริงคือผู้สอน และผู้เรียนดังนั้นการพิจารณาเลือกซื้อจึงให้

น้ำหนักมากไปในด้านของความยากง่ายในการลงโปรแกรมและดูแลรักษาแทนการใช้งานที่เหมาะสมสำหรับการเรียนในลักษณะ e-Learning

2.2.3.8 ระบบการจัดการเรียนรู้

ปัจจุบันระบบการจัดการเรียนรู้ได้ จะแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1) ระบบการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปแบบเชิงพาณิชย์ (Proprietary Software) ในลักษณะนี้จะแบ่งได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบที่มีการพัฒนาโดยบุคลากรในองค์กร ลักษณะนี้เป็นการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรนั้นๆ ซึ่งหลังจากพัฒนาเสร็จจะมีการนำมาใช้ในองค์กรและอาจจะมีการเผยแพร่ลักษณะเชิงพาณิชย์ให้กับองค์กรต่างๆ ในต้นทุนที่ไม่สูงมากนัก ดังเช่น ระบบการจัดการเรียนรู้ KC Version 1-3 ที่พัฒนาโดยสถานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และระบบการจัดการเรียนรู้ Maxlearn ที่พัฒนาโดย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบที่มีการพัฒนาเพื่อเชิงพาณิชย์โดยตรง ในลักษณะนี้บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่อยู่ในรูปแบบของระบบการจัดการเรียนรู้ในลักษณะเชิงพาณิชย์ โดยมีการจดทะเบียนลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมายสำหรับการเผยแพร่ในลักษณะเชิงพาณิชย์โดยตรง เช่น ระบบการจัดการเรียนรู้ Blackboard, WebCT และ Educationsphere ของบริษัท Sum System เป็นต้น

2) ระบบการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปแบบฟรีซอฟต์แวร์ (Free Software) หรือเรียกอีกอย่างว่า โอเพนซอร์ส (Open Source) เป็นการนำซอฟต์แวร์ที่มีอยู่จากหลายๆ แหล่ง มาประกอบกันโดยการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามต้องการ การพัฒนาเช่นนี้เป็นประโยชน์มากสำหรับการบูรณาการระบบ (System Integration) และการเรียนรู้จากซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ จะทำให้เกิดการค้นคว้าและแก้ไข จนในที่สุดมีการปรับปรุงหรือมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ที่ดีกว่าเดิมได้ ซึ่งระบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบฟรีซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีอยู่หลายระบบที่พัฒนาขึ้นมาภายใต้เงื่อนไข GNU.ORG (General public license) เหมาะสำหรับผู้พัฒนาระบบที่ต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนแบบ e-Learning ขององค์กรและหน่วยงาน

2.2.3.9 ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

ระบบบริหารจัดการรายวิชาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ e-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือ ซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวก

แก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- 1) ผู้สอน (instructors)
- 2) ผู้เรียน (students)
- 3) ผู้บริหารระบบเครือข่าย (network administrator)

เครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบแบบสอบถาม การจัดการการเก็บแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือแชท (Chat) บางระบบก็ยังสามารถจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้เรียนสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้เรียนสร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

2.2.3.10 โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ e-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาให้ไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (user-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ e-Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียน ได้แก่

1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ที่รู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด (Web Board) เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของแชท (Chat) หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บเป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์สซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคลการส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้

ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

2.2.3.11 แบบฝึกหัด และ แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ e-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัด เพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบการประเมินผลแล้วหรือไม่

2) การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือ หลังเรียนก็ได้ สำหรับ e-Learning แล้ว ระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของ อัตนัย ประนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากและวาง) การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ

นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการการสอบ เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบบริหารจัดการรายวิชาของ e-Learning ยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้น เพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ หรือ ใช้สถิติในการคิดคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T-score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปแบบของกราฟได้อีกด้วย

2.2.4 คุณลักษณะของ e-Learning

คุณลักษณะต่างๆของ e-Learning มีดังนี้

2.2.4.1 การออกแบบองค์ประกอบการเรียนผ่านเว็บ

การออกแบบองค์ประกอบการเรียนผ่านเว็บประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของการพัฒนาเนื้อหา องค์ประกอบของมัลติมีเดียและเครื่องมือในอินเทอร์เน็ต มีรายละเอียด ดังนี้

1) การพัฒนาเนื้อหา ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้และการสอน การออกแบบการเรียนการสอน การพัฒนาเนื้อหาการสอน

2) องค์ประกอบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ตัวหนังสือ และรูปภาพ เสียง วิดีโอ เครื่องมือที่ใช้ในหน้าจอ ได้แก่ ไอคอน รูปภาพ หน้าต่าง และตัวชี้ต่างๆ เทคโนโลยีใหม่

3) เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต ได้แก่

3.1 เครื่องมือติดต่อสื่อสาร

3.1.1 Asynchronous เช่น e-mail, Listserve, Newsgroup เป็นต้น

3.1.2 Synchronous เช่น chat, IRC, MUD, Conference เป็นต้น

3.2 เครื่องมือรีโมท เช่น การล็อกในการโอนย้าย การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

3.3 เครื่องมือการจัดการหน้าจอบนอินเทอร์เน็ต (การเข้าหาข้อมูลพื้นฐานและการรายงานผ่านเว็บ) ได้แก่ Gopher, Lynx เป็นต้น

3.4 การค้นหาเครื่องมือต่างๆ ไป ได้แก่ การค้นหา

3.5 คอมพิวเตอร์และเครื่องมือสะสม ได้แก่ เครื่องมือบนคอมพิวเตอร์ Unix, DOS, Windows , และการจัดหา Gate Way Server, การจัดหาบริการบนอินเทอร์เน็ต

3.6 โปรแกรมผู้แต่ง ได้แก่ ภาษาโปรแกรม ดังนี้

3.6.1 HTML (Hypertext Makeup Language), VRML (Virtual Reality Modeling Language Java) , JAVA Scripting เป็นต้น

3.6.2 Common Gate way Interface (CGI) หนทางที่ปฏิสัมพันธ์

2.2.4.2 กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware)

ADDIE เป็นโมเดลการออกแบบการสอนที่เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบการเรียนการสอน และการผลิตบทเรียน e-Learning ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล ADDIE เป็นคำหน้าของคำศัพท์ Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation โมเดล ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1) การวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน

วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึกของเนื้อหา และ แหล่งข้อมูลที่มีอยู่

ขั้นตอนการวิเคราะห์บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกได้ดังนี้

- 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร
- 1.2 การวิเคราะห์เนื้อหา
- 1.3 การวิเคราะห์ผู้เรียน

โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาชุดวิชาต่างๆ โดยผู้ออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องคำนึงถึงหลักสูตรการเรียนการสอนออนไลน์ ลักษณะเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน กลุ่มเป้าหมาย การเลือกสื่อที่นำมาใช้ในการนำเสนอ ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมถึงบทเรียนต้องใช้งานง่าย บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้บริหาร โครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2) การออกแบบ (D : Design) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรม จากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่น การเขียนผังงานการออกแบบ storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของกออกแบบการสอน นักเทคโนโลยีการศึกษา ที่ต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์ จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียน e-Learning ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และ แบบทดสอบหลังบทเรียน (post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็น Title ของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่อง จึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียน คำถาม-คำตอบ และรายละเอียดอื่นๆ

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่นๆ การออกแบบบทเรียน e-Learning มิใช่การนำเนื้อหาจากเอกสารสื่อสิ่งพิมพ์ เปลี่ยนที่การนำเสนอเนื้อหาไปที่หน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงเท่านั้นกล่าวโดยภาพรวมการออกแบบควร

ออกแบบมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา ขนาดของไฟล์ที่ใช้ ขนาดวัตถุต่าง ๆ ที่ปรากฏ ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

3) การพัฒนา (D : Development) ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นักออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก นักคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนการสอน (LMS :Learning management system) จากผลงานวิจัยของ จิรดา บุญอารยะกุล (2542) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับผู้พัฒนาบทเรียน e-Learning ว่าควรคำนึงถึงองค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียน e-Learning อาทิ เช่น

3.1 ตัวอักษร ของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา (normal) ขนาด (size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC BrowalliaUPC JasmineUPC Arial Helvetica ฯลฯ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหา ไม่เกิน 8 -10 บรรทัด และควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน

3.2 ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวีดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นภาพ เคลื่อนไหว 2 มิติ (animation) และ 3 มิติ (3 D animation) โดยเลือกใช้ จำนวน 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่ง หน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำ สีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน

3.3 สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความ ไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสีพื้นหลัง

3.4 สื่อชี้แนะในการนำทาง (navigational aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (icon) แบบปุ่มรูปภาพ, แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบสัญลักษณ์หรือแสดง ข้อความ hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม (button), แบบ Pop Up ที่แสดง สัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน

3.5 องค์ประกอบทั่วไป ของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (hypertext link) ใช้อักษรตัวหนา, ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้มเมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดย อาศัยรูปมือ (Cueing) กะพริบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ นอกจากนี้แล้วการพัฒนาบทเรียน e-Learning ควรคำนึงถึงด้านของการหาปัจจัยสนับสนุนเพื่อให้งานต่อการพัฒนาบทเรียน เช่น การเลือกใช้ ระบบบริการจัดการเนื้อหา (CMS :content management system) แหล่งสนับสนุนการเรียนรู้อ URL ต่าง เป็นต้น บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

4) การทดลองใช้ (I : Implementation) การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปแบบของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (network) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้สอน และทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูลรวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่างๆ ที่พบจากการเรียนด้วย e-learning เพื่อการปรับปรุงต่อไป บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้บริหารหลักสูตร และฝ่ายสนับสนุน ด้านเทคนิค

5) การประเมินผล (E : Evaluation) การประเมินเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของระบบ e-Learning โดยกระทำระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (formative evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน (summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่างๆ บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการ โครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

สำหรับการให้ความสำคัญขั้นตอนต่าง ๆ ในโมเดลการออกแบบการสอนที่ใช้ ADDIE นั้นจะแบ่งเป็นสัดส่วนที่ไม่เท่ากัน โดยให้ความสำคัญกับ 3 ลำดับแรก คือ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ และการประเมิน ในสัดส่วนที่เท่ากัน ลำดับถัดมา คือการพัฒนา และลำดับสุดท้าย คือ การออกแบบโมเดล ADDIE เป็นขั้นตอนการออกแบบการสอน และการออกแบบการผลิตสื่อ e-Learning แบบกลางๆ ที่ผู้ประสงค์จะพัฒนา e-Learning สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา หรือไปขยายรายละเอียดในขั้นตอนโมเดลนี้ให้ละเอียดและชัดเจนขึ้น ให้เหมาะสมและง่ายต่อการพัฒนาสื่อ และจัดการเรียนการสอนด้วย e-Learning

2.3 การยอมรับการเรียนการสอน e-Learning

การสื่อสารนวัตกรรม เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสื่อสาร เป็นการสื่อสารในรูปแบบพิเศษ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเผยแพร่ความคิดใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือวิธีการปฏิบัติใหม่ไปยังผู้รับสาร และมุ่งหวังให้ผู้รับสารนั้นมีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมไปสู่การยอมรับในนวัตกรรมนั้น

โรเจอร์ส ได้ให้ความหมายว่า นวัตกรรมหมายถึงความคิด การกระทำหรือสิ่งของซึ่งบุคคลเห็นว่าเป็นของใหม่ ไม่ว่าจะความคิดนั้นจะเป็นของใหม่ โดยนับเวลาตั้งแต่แรกพบหรือไม่แต่ขึ้นอยู่กับการที่บุคคลนั้นรับรู้ว่ามันเป็นของใหม่หรือไม่ โดยใช้ความคิดเห็นและการตัดสินใจของตนเอง ถ้าบุคคลนั้นเห็นว่าเป็นสิ่งใหม่สำหรับเขาสิ่งนั้นเป็นนวัตกรรมสำหรับเขา คำว่า “ใหม่” มิได้หมายความว่าต้องเป็น

ความรู้ใหม่เป็นครั้งแรก แต่หมายถึงการที่บุคคลได้รับรู้ในเรื่องเดิมมากขึ้น หรือเป็นความใหม่ในเรื่องของความรู้ ทักษะ หรือเกี่ยวกับการตัดสินใจที่จะใช้นวัตกรรมนั้น ๆ

2.3.1 แบบจำลองกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม

โรเจอร์ส ได้เสนอแบบจำลองเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม (Innovation Decision Process) ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ

1) **ขั้นความรู้ (Knowledge Stage)** เป็นขั้นที่บุคคลจะทราบว่ามีนวัตกรรมนั้นปรากฏอยู่และพอที่จะเข้าใจว่า นวัตกรรมนั้นทำหน้าที่อย่างไร ในขั้นความรู้นี้สามารถแบ่งประเภทของความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ความรู้ที่ทำให้เกิดความตื่นตัวเกี่ยวกับนวัตกรรม คือ ความรู้ว่ามีนวัตกรรมเกิดขึ้นแล้ว และนวัตกรรมนั้นทำหน้าที่อะไรได้บ้าง

1.2 ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการจะใช้นวัตกรรมได้อย่างไร ความรู้ประเภทนี้ได้จากข่าวสารที่จะช่วยให้สามารถใช้นวัตกรรมได้อย่างถูกต้อง นวัตกรรมยังมีความซับซ้อนมากเพียงใดความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ประเภทนี้ก็ยังมีมากเท่านั้น

1.3 ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักการซึ่งจะช่วยให้ นวัตกรรมบรรลุผลการมีความรู้ประเภทนี้จะช่วยให้คนเข้าใจและยอมรับนวัตกรรมในอนาคตได้ง่ายขึ้น

2) **ขั้นการจูงใจ (Persuasion Stage)** ในขั้นนี้บุคคลจะแสดงทัศนคติต่อนวัตกรรมในรูปแบบเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึก ในขั้นการจูงใจนี้ บุคคลจะรู้สึกผูกพันกับนวัตกรรมมากขึ้น มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข่าวสารเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้นอย่างจริงจัง ทัศนคติเกี่ยวกับนวัตกรรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ทัศนคติเฉพาะที่มีต่อนวัตกรรมคือ ทัศนคติที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยชอบหรือไม่ชอบประโยชน์ของนวัตกรรม ทัศนคตินี้มีอิทธิพลต่อนวัตกรรมที่กำลังเผยแพร่และนวัตกรรมที่จะมีการเผยแพร่ในอนาคต

2.2 ทัศนคติทั่วไปที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง คือ ทัศนคติอย่างกว้างๆ ที่เอื้ออำนวยให้กลุ่มเป้าหมายเปลี่ยนแปลง ซึ่งทัศนคตินี้เป็นทัศนคติที่ดีต่อนวัตกรรม ทำให้ประชาชนรู้จักพัฒนาตนเองและแสวงหาข่าวสารเกี่ยวกับนวัตกรรมที่จะเป็นประโยชน์ต่อตัวเอง

3) **ขั้นการตัดสินใจ (Decision Stage)** ในขั้นนี้บุคคลจะมีแนวทางการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรมใน 2 ลักษณะคือ การยอมรับนวัตกรรม (Adoption) หมายถึง การตัดสินใจที่จะยอมรับนวัตกรรมมาใช้ให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ การปฏิเสธนวัตกรรม (Rejection) หมายถึง การตัดสินใจที่จะไม่ยอมรับนวัตกรรมมาใช้ในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมนี้ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทดลองใช้ในปริมาณจำกัดของนวัตกรรม นวัตกรรมใดที่บุคคลสามารถทดลอง

ใช้ จะทำให้บุคคลนั้นรู้สึกเสี่ยงภายในการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมน้อยลง และนำไปสู่การยอมรับนวัตกรรมในที่สุด

4) ขั้นการลงมือปฏิบัติ (Implementation Stage) ในขั้นตอนที่ 1-3 เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับความคิดแต่ในขั้นตอนที่ 4 นี้ เป็นขั้นตอนที่บุคคลผู้รับนวัตกรรมจะต้องลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือวิธีการของนวัตกรรมนั้นและขั้นตอนนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อบุคคลมีการปฏิบัติในแนวทางใหม่นั้นอย่างเป็นกิจวัตรประจำวัน

5) ขั้นทบทวนการตัดสินใจ (Confirmation Stage) ในขั้นนี้บุคคลจะแสวงหาข่าวสารเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ได้ทำไปแล้ว แต่ก็อาจการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจนั้นได้อีก หากว่าได้รับข่าวสารที่ขัดแย้งหรือข่าวสารในแง่ลบเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้นสรุปได้ว่าแบบจำลองเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม (Innovation Decision Process) ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นความรู้ ขั้นการสนใจ ขั้นการตัดสินใจ ขั้นการลงมือปฏิบัติ ขั้นทบทวน การตัดสินใจ

2.3.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรม

ได้มีผู้ศึกษาในด้านการยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษา สรุปได้ดังนี้

- 1) ลักษณะการเป็นผู้นำของครูใหญ่ในระยะเริ่มแรก
- 2) ความสามารถและความตั้งใจของครูในฐานะผู้บริหารห้องเรียน
- 3) การวางแผนในการใช้นวัตกรรม เพื่อนำไปสู่ความแน่ใจในการใช้ครูและเพื่อป้องกันความล้มเหลวในการใช้
- 4) ความเข้มแข็งในตัวนวัตกรรมนั้น ๆ
- 5) ความเกี่ยวข้องของทีมงานในการใช้นวัตกรรมนั้น ๆ
- 6) การสนับสนุนคณะกรรมการบริหาร
- 7) ความยุ่งยากของจุดมุ่งหมาย และเป้าประสงค์ของนวัตกรรม [26]
- 8) ผู้ใช้ต้องเข้าใจวัตถุประสงค์ของโครงการนั้นเป็นอย่างดี
- 9) ผู้บริหารต้องให้ความช่วยเหลือหรือสนับสนุน
- 10) มีการฝึกอบรมและติดตามผลโครงการนวัตกรรม
- 11) โครงการนวัตกรรมนั้นต้องมีการปฏิบัติจริง
- 12) ต้องได้รับความช่วยเหลือจากท้องถิ่น
- 13) ต้องมีการปรับปรุงตัวครูและนักเรียนในการปฏิบัติตามโครงการ
- 14) ต้องมีบรรยากาศเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาการศึกษา [27]
- 15) ทั่วความรู้หรือลักษณะของเทคโนโลยี

15.1 ลักษณะภายในเทคโนโลยี การยอมรับเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นได้เร็ว ถ้าเทคโนโลยีนั้นมีความสอดคล้อง (Similar and Fit) กับความต้องการของผู้ใช้ ลักษณะง่ายมาแบ่งแยกออกทำเป็นขั้นตอนโดยไม่มี ความยุ่งยากสลับซับซ้อน ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการรับใช้ เป็นเทคโนโลยีที่ไม่มีความเสี่ยง มีความแน่นอน เห็นผลได้ชัดเจน

15.2 ลักษณะภายนอกเทคโนโลยี การยอมรับเทคโนโลยีเกิดขึ้นได้เร็ว ถ้าเทคโนโลยีนั้นมีความสอดคล้องและสมดุล (Compatibility) กับโครงสร้างทางวัฒนธรรม เช่น ความเชื่อ ค่านิยม และประสบการณ์ของกลุ่มเป้าหมาย เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมและเคยมีการปฏิบัติอย่างได้ผลมาแล้วในสังคมอื่น [28]

16) ตัวผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) การชักนำให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีรวดเร็ว นั้นผู้นำการเปลี่ยนแปลงจะต้องยึดหลักการดังนี้

16.1 ทราบปัญหาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาสภาพพื้นที่ของทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาโครงสร้างของระบบถ่ายทอดในชุมชน และระบบการติดต่อสื่อสารในชุมชน

16.2 กำหนดส่วนประกอบของสถานการณ์ให้ชัดเจน อย่างน้อยต้องรู้ว่าใครหรืออะไรที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมด ตลอดจนรู้ว่าใครเป็นผู้ต่อต้าน ข่าวสารมีขอบเขตแค่ไหนและพยายามหากลยุทธ์ในการดำเนินการให้เหมาะสม

16.3 จำแนกและวินิจฉัยสภาพและบทบาทของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีเอง วิเคราะห์ว่าเรามีความสามารถในการแก้ปัญหาแค่ไหน จึงจะนำทรัพยากรทั้งภายในและภายนอกชุมชนมาสนับสนุนได้เต็มที่

16.4 วินิจฉัยส่วนประกอบของกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ที่จะทำให้เกิดการยอมรับ

16.5 คัดเลือกการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้บังเกิดผลดี และวางแผนเพื่อดำเนินการตามกลยุทธ์โดยประสานงานระหว่างผู้นำ

16.6 จัดระบบการเพิ่มความรู้ความสามารถในการรับรู้ โดยการทำงานเป็นกลุ่มลงทุนไม่สูง ใช้เวลาที่มีอย่างจำกัด สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจ ขนาด ลักษณะ ความสลับซับซ้อนของการประกอบการและมีสื่อกลางรับเทคโนโลยีที่ใช้เวลานั้น ๆ

17) กลุ่มเป้าหมายหรือองค์กรเป้าหมาย อัตราการยอมรับเทคโนโลยีกลุ่มบุคคล เป้าหมายแตกต่างกัน ปริมาณการยอมรับเทคโนโลยีสูงและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในกลุ่มบุคคลที่มีความต้องการทำลายพฤติกรรมเก่า ๆ ที่ไม่เหมาะสม ต้องการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายใหม่ที่ดีกว่า ต้องการเสาะแสวงหาความชำนาญใหม่ ๆ ต้องการเปลี่ยนเป้าหมายที่ดีกว่า ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดและขอบเขตของการปฏิบัติการ ต้องการเปลี่ยนแปลงค่าความนิยม และต้องการได้รับความมั่นคงจากการยอมรับเทคโนโลยี

18) สถานการณ์และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ในการยอมรับเทคโนโลยีจะมีอัตราเร็วและระดับสูงในสังคมที่มีสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมทางสังคม เช่น ความเชื่อขนบธรรมเนียม ขนาดความหนาแน่นของประชากร สถานภาพและลักษณะพื้นฐานทางสังคม สภาพแวดล้อมทางการเมือง สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น ดิน ฟ้า อากาศ เหมาะสมกับสภาพเทคโนโลยี

สรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมประกอบด้วย ตัวความรู้หรือลักษณะของเทคโนโลยี ตัวผู้นำการเปลี่ยนแปลง กลุ่มเป้าหมายหรือองค์กรเป้าหมาย และการวางแผนในการใช้นวัตกรรม

2.3.3 คุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ

ในการสื่อสารนวัตกรรมนั้น ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรมคือคุณลักษณะของนวัตกรรม ซึ่งเรื่องนี้ โรเจอร์ส ได้กล่าวว่า “คุณลักษณะของนวัตกรรมตามที่ผู้ยอมรับรู้สึกเป็นปัจจัยสำคัญในการที่ยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม แม้ว่านวัตกรรมจะเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มากแต่ถ้าบุคคลเห็นว่าไม่ดี ไม่มีประโยชน์ก็อาจจะปฏิเสธนวัตกรรมนั้น” คุณลักษณะของนวัตกรรมที่เอื้อประโยชน์ต่อการยอมรับได้แก่

1) ความได้เปรียบเชิงเทียบ หมายถึง การที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกว่าการใช้นวัตกรรมนั้นดีกว่ามีประโยชน์มากกว่าสิ่งเก่า ๆ หรือ วิธีปฏิบัติเก่าที่ใช้นวัตกรรมนั้นเข้ามาแทนที่ การวัดประโยชน์เชิงเทียบอาจวัดในแง่เศรษฐกิจ หรือ ในแง่อื่น ๆ ก็ได้ เช่น ความเชื่อถือของสังคม เกียรติยศ ความสะดวกสบายในการทำงาน เป็นต้น

2) ความเข้ากันได้ หมายถึง การที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกว่านวัตกรรมนั้น เข้ากันได้กับค่านิยมที่เป็นอยู่ เข้ากันได้กับความเชื่อทางสังคมและวัฒนธรรม ทักษะคิด ความคิดหรือประสบการณ์เกี่ยวนวัตกรรมในอดีต ตลอดจนความต้องการของตน นวัตกรรมที่เข้ากับค่านิยมและบรรทัดฐานของสังคม

3) ความสลับซับซ้อน หมายถึง ระดับความยากง่ายตามความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายผู้รับนวัตกรรมในการที่จะเข้าใจหรือนำนวัตกรรมไปใช้ นวัตกรรมใดมีความสลับซับซ้อน ยากต่อการเข้าใจและการใช้งานนวัตกรรมนั้นก็ได้รับการยอมรับช้า

4) การนำไปทดลองใช้ได้ หมายถึง ระดับที่นวัตกรรมสามารถนำไปทดลองใช้นวัตกรรมใดที่สามารถแบ่งเป็นส่วนเพื่อนำไปทดลองใช้ จะได้รับการยอมรับเร็วกว่านวัตกรรมซึ่งไม่สามารถแบ่งไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้เพราะนวัตกรรมที่สามารถนำไปทดลองใช้ได้ จะช่วยลดความรู้สึกเสี่ยงต่อการยอมรับนวัตกรรมมาใช้ของกลุ่มเป้าหมายให้น้อยลง

5) การสังเกตเห็นผลได้ หมายถึง ระดับที่ผลของนวัตกรรม สามารถเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นผลได้ ผลของนวัตกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย และสามารถสื่อความหมายให้แก่กลุ่มเป้าหมายได้ง่าย จะได้รับการยอมรับมากกว่านวัตกรรมที่สังเกตเห็นผลยาก ดังนั้นการทำให้กลุ่มเป้าหมายยอมรับใน

นวัตกรรมทางด้านความคิด จึงทำได้ยากกว่าทำให้ยอมรับในนวัตกรรมทางด้านวัตถุจากแนวคิดด้านคุณลักษณะของนวัตกรรม ได้ชี้ให้เห็นว่า การที่บุคคลจะยอมรับนวัตกรรมใดมาใช้บุคคลนั้นจะพิจารณาถึงคุณลักษณะของนวัตกรรมตามแนวความคิดดังกล่าว ก่อนที่จะตัดสินใจรับนวัตกรรมมาใช้ และคุณลักษณะของนวัตกรรมเหล่านี้ไม่สามารถระบุได้ว่า คุณลักษณะข้อใดมีความสำคัญกว่ากัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประเภทและเนื้อหาของนวัตกรรมนั้น ๆ

โดยสรุป คุณลักษณะของนวัตกรรมที่ผู้ยอมรับรู้สึกเป็นปัจจัยสำคัญในการที่ยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม แม้ว่านวัตกรรมจะเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก แต่ถ้าบุคคลเห็นว่าไม่ดีไม่มีประโยชน์ก็อาจจะปฏิเสธนวัตกรรมนั้น คุณลักษณะของนวัตกรรมที่เอื้อประโยชน์ต่อการยอมรับ

2.3.4 ลักษณะของผู้รับนวัตกรรม

ในกระบวนการสื่อสารนวัตกรรมนั้น ผู้รับสารหรือผู้รับนวัตกรรมจะมีความแตกต่างกันทำให้สามารถแบ่งลักษณะของผู้ที่ยอมรับนวัตกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ ยอมรับนวัตกรรมเร็วกว่าและผู้ยอมรับนวัตกรรมช้ากว่า ซึ่งสามารถสรุปลักษณะความแตกต่างของผู้ยอมรับนวัตกรรมทั้งสองประเภทได้ดังนี้

1) ความแตกต่างด้านสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ โรเจอร์ส ได้ทำการศึกษาถึงความแตกต่างของผู้ยอมรับนวัตกรรมตามลักษณะทางประชากรที่มีความสัมพันธ์กับผู้ยอมรับนวัตกรรมไว้ดังนี้

1.1 อายุ ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วไม่มีความแตกต่างจากผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

1.2 สถานภาพทางสังคม ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีสถานภาพทางสังคมสูงกว่า มีรายได้และทรัพย์สินมากกว่ามีอาชีพดีกว่าและมีระดับการดำรงชีวิตที่ดีกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

1.3 ความเป็นเจ้าของทรัพย์สิน ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วเป็นเจ้าของสิ่งที่เป็นหน่วยใหญ่กว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

1.4 ระดับการยอมรับนวัตกรรม ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วเป็นผู้ที่ยอมรับ

1.5 ความเชี่ยวชาญ ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีการกระทำที่ใช้ความเชี่ยวชาญมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

2) ความแตกต่างด้านบุคลิกภาพ ด้วยเหตุที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมนั้นจะมีลักษณะเฉพาะที่เป็นปัจเจกบุคคล และผ่านกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการขัดเกลาทางสังคมที่ไม่เหมือนกันจึงทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านบุคลิกภาพซึ่งส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรมดังนี้

2.1 ระบบความเชื่อ ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็ว ยึดถือระบบความเชื่อแบบฝังหัวน้อยกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

2.2 ความสามารถในการคิดในลักษณะนามธรรม ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีความสามารถในการคิดเรื่องที่เป็นนามธรรมได้ดีกว่า ผู้ยอมรับนวัตกรรมช้าสามารถยอมรับนวัตกรรมบนพื้นฐานของสิ่งเร้าที่ไม่มีตัวตน

2.3 การใช้เหตุผล ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีการใช้เหตุผลดีกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้ามีความสามารถในการใช้เครื่องมือหรือวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดเพื่อการบรรลุเป้าหมาย

2.4 ความฉลาด ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีความฉลาดมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

2.5 ทักษะคิดต่อการเปลี่ยนแปลง ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีทักษะคิดที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงและมีทักษะคิดที่ชอบการเสี่ยงภัยมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

2.6 ความเชื่อทางด้านวิทยาศาสตร์และ โขกลาง ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์มากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้ากว่า และมีความเชื่อ ถือ โขกลาง พรหมลิขิต น้อยกว่าผู้รับนวัตกรรมช้า

2.7 ระดับความตั้งใจและความปรารถนา ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีระดับความตั้งใจที่จะทำสิ่งต่างๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์สูงสุดกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า อีกทั้งยังมีความปรารถนาหรือความต้องการ ศึกษา อาชีพ เกียรติยศ และอื่นๆ สูงกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

3) ความแตกต่างในด้านพฤติกรรมการสื่อสาร ผู้ยอมรับนวัตกรรมในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคม จะมีพฤติกรรมสื่อสารระหว่างตนเองกับบุคคลอื่น ๆ ในสังคมที่ต่างกัน ซึ่งจากการศึกษาของพบว่าตัวแปรทางด้านพฤติกรรมการสื่อสารที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมได้แก่

3.1 การมีส่วนร่วมในสังคม ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีส่วนร่วมในสังคมมากกว่า และสามารถเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของระบบสังคมได้ดีกว่า นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสมาชิกของระบบสังคมที่มีบรรทัดฐานตามแบบทันสมัย และเป็นสมาชิกของระบบสังคมที่มีบูรณาการอย่างดีมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า ความเป็นสากล : ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีความเป็นสากลไม่ผูกพันกับท้องถิ่นมากนัก และมักมีกลุ่มอ้างอิงเป็นบุคคลภายนอกสังคม มีการเดินทางไปมาหาสู่คนภายนอกสังคมมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

3.2 การติดต่อผู้นำการเปลี่ยนแปลง ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีการติดต่อกับผู้นำเปลี่ยนแปลงมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า การเข้าถึงสื่อมวลชน : ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีโอกาสในการเข้าถึงสื่อมวลชนได้มากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

3.3 การแสวงหาข่าวสาร ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีการแสวงหาข่าวสารเกี่ยวกับนวัตกรรมมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีการแสวงหาข่าวสารเกี่ยวกับนวัตกรรมมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

3.4 ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมดีกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า

3.5 ระดับการเป็นผู้นำความคิด ผู้ยอมรับนวัตกรรมเร็วมีระดับการเป็นผู้นำทางความคิดมากกว่าผู้ยอมรับนวัตกรรมช้า [26]

สรุป บุคคลที่ยอมรับนวัตกรรมไปแล้ว มีโอกาสที่จะเลิกการยอมรับนวัตกรรมได้เช่นเดียวกัน การเลิกยอมรับนวัตกรรม (Discontinuance) คือ การตัดสินใจเลิกใช้หรือเลิกยอมรับ ปฏิเสธนวัตกรรม ภายหลังที่ยอมรับนวัตกรรมแล้วในตอนต้น ซึ่งการเลิกยอมรับนวัตกรรมใหม่ที่ดีกว่าเดิม (A Replacement Discontinuance) คือ ดีกว่าในความรู้สึกของผู้เปลี่ยนนวัตกรรมจากเก่าไปใหม่ ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จะมีนวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามาเสมอ และเข้ามาแทนของเก่าซึ่งครั้งหนึ่งเคยเป็นนวัตกรรมในช่วงนั้น ๆ ส่วนการตัดสินใจเลิกการยอมรับนวัตกรรมเพราะไม่พอใจกับคุณสมบัติของนวัตกรรม (A Disenchantment Discontinuance) ความไม่พอใจนี้อาจมาจากการที่นวัตกรรมไม่เหมาะสมกับผู้ใช้ และไม่เกิดประโยชน์มากกว่าการปฏิบัติแบบเก่าที่เคยใช้มา บางทีอาจเป็นเพราะองค์ภครัฐมีคำสั่งว่า นวัตกรรมนั้นไม่ปลอดภัยในระยะยาว หรือมีผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือการยอมรับนวัตกรรมอาจมาจากการใช้นวัตกรรมอย่างผิดๆ จึงไม่ก่อให้เกิดประโยชน์กับบุคคลนั้น

การใช้นวัตกรรมอย่างผิดๆ มักจะเกิดกับผู้ยอมรับนวัตกรรมช้ากว่ามากกว่าผู้รับนวัตกรรมเร็วกว่า ผู้มีการศึกษาสูงกว่าจะมีการเข้าใจขั้นตอนเชิงวิทยาศาสตร์และสามารถนำนวัตกรรมมาก่อประโยชน์อย่างเต็มที่ ผู้ที่รับนวัตกรรมช้ามักเป็นคนที่ค่อนข้างฐานะทางการเงินทำให้เกิดการยอมรับช้า และเป็นสาเหตุนำไปสู่การเลิกยอมรับเพราะนวัตกรรมนั้นไม่เหมาะสมกับฐานะทางเศรษฐกิจ

2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Person Product Moment Correlation Coefficient)

ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นสถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขวัญและกำลังใจในการทำงานกับประสิทธิภาพในการทำงาน เป็นต้น

ค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ซึ่งสถิติสำหรับการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีหลายชนิด ซึ่งการเลือกใช้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหลายประการ

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน หรือบางครั้งเรียกว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) โดยใช้สัญลักษณ์ r โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมักจะใช้สัญลักษณ์ของตัวแปรเป็นตัวแปร X และ Y โดยค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) จะมีคุณสมบัติ

- 1) ถ้า r เป็นการวัดความสัมพันธ์เชิงเส้น
- 2) ถ้า r จะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1
- 3) ถ้า r จะมีลักษณะเหมือนความชันของเส้นการถดถอย

- 4) ถ้า r จะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) เปลี่ยนไปแบบเดียวกัน
- 5) ถ้า r จะไม่เปลี่ยนแปลงถ้าค่าสเกล (scale) ของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเปลี่ยนไป (ค่าของตัวแปร X หรือ Y)
- 6) ถ้า r มีการแจกแจงแบบเดียวกันกับที (Student t distribution)

ทิศทางของความสัมพันธ์(Direction of the Relationship) ในการหาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นเราสามารถสร้างแผนภาพกระจาย (Scatterplot) เพื่อดูทิศทางของความสัมพันธ์ได้ โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ 3 แบบ คือ

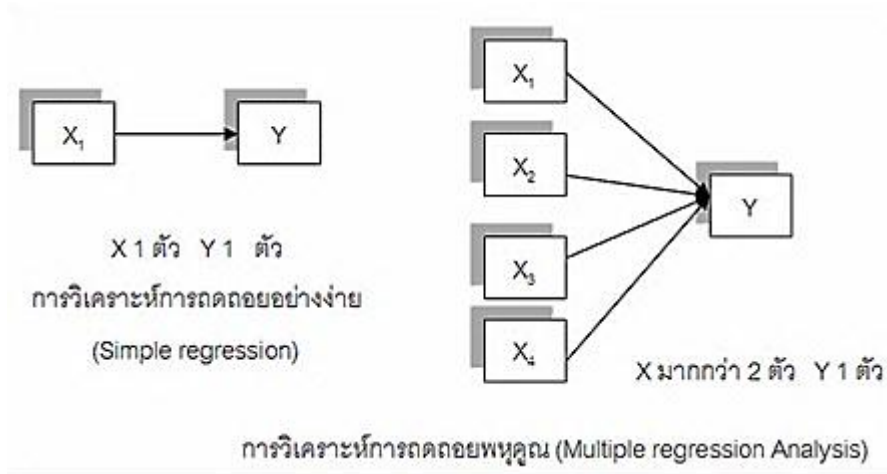
- 1) สหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Correlations) ซึ่งหมายความว่าเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มหรือลดลงอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปด้วย
- 2) สหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) หมายถึงเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ
- 3) สหสัมพันธ์เป็นศูนย์ (Zero Correlations) หมายถึงตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

2.5 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)

การวิเคราะห์การถดถอย (Multiple regression Analysis) เป็นกระบวนการทางสถิติเพื่อให้ได้สมการถดถอยสำหรับทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ สิ่งที่ถูกทำนายเรียกว่า ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) หรือตัวแปรตาม (Y) ตัวแปรทำนาย (Predictor Variable) คือตัวแปรอิสระ (X) ในกระบวนการนี้ ตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์จะมีเพียงตัวเดียว ส่วนตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายจะมีกี่ตัวก็ได้ ถ้าหากมีตัวเดียว จะเรียกว่า การถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) หากมีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป จะเรียกว่า การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)

2.5.1 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์การถดถอย

การวิเคราะห์การถดถอยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นหลัก และคำตอบที่ต้องการคือ มีตัวแปรใดบ้างที่สามารถพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ที่เราสนใจจะศึกษา และตัวแปรใดพยากรณ์ได้มากน้อยกว่ากัน รวมทั้งส่งผลในทางบวกหรือทางลบ ซึ่งการวิจัยในลักษณะนี้จะต้องอาศัยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review Literature) มาเป็นอย่างดี และสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัย และนำไปสร้างเครื่องมือตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้ สามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดดังภาพประกอบ 2.1



รูปที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (Y) กับตัวแปรพยากรณ์ (X)

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณจะประกอบไปด้วยตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัวและตัวแปรทำนายตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป สามารถเขียนเป็นสมการถดถอยได้ว่า

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

ถ้าหากมีตัวแปรทำนายเพียงแค่ 2 ตัว สามารถเขียนสมการได้ว่า

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

คำนวณค่า b_1, b_2 ด้วยสูตร

$$b_1 = \frac{(\sum X_2^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2}$$

คำนวณค่า a ด้วยสูตร

$$a = \bar{Y} + b_1\bar{X}_1 + b_2\bar{X}_2$$

2.5.2 การคัดเลือกตัวแปรเพื่อการพยากรณ์

วิธีคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าสู่สมการถดถอยมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น

- 1) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Regression)

- 2) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบคัดเลือกรอก (Remove Regression)
- 3) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเดินหน้า (Forward Regression)
- 4) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบถอยหลัง (Backward Regression)
- 5) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression)

วิธีที่มักจะนำมาใช้กัน คือ วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Regression) และวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression) โดยที่ทั้งสองวิธี ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ คือ วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ ผู้ใช้สามารถเลือกตัวแปรทำนายเข้าสู่สมการได้เอง ส่วนการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression) นำเสนอสมการตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการทำนาย จุดประสงค์หลักของการวิเคราะห์ถดถอย คือ เพื่อพยากรณ์ตัวแปรหนึ่งโดยใช้ค่าที่ทราบของตัวแปรอีกตัวหนึ่ง การพยากรณ์นี้อาศัยหลักการ เช่น $Y = a + bX$ ซึ่งมีไว้เพื่อประมาณค่าของตัวแปรที่ไม่ทราบค่า Y เมื่อทราบค่าของตัวแปร X เรียกสมการนี้ว่า สมการการถดถอย เมื่อทราบสมการการถดถอย เราสามารถพยากรณ์ Y จากค่า X ที่กำหนดให้ สมการการถดถอยไม่เหมือนสมการทางคณิตศาสตร์ทั่วไป ในแง่ที่เราไม่สามารถจะมั่นใจกับค่าของ Y ที่ได้จากสมการการถดถอย เนื่องจากค่านี้มีการคลาดเคลื่อนและเป็นเพียงค่าประมาณของค่าที่แท้จริง (Y) เท่านั้น

การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณแล้ว สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของการถดถอย) การทดสอบนี้เป็นการทดสอบว่า ตัวเกณฑ์กับกลุ่มตัวพยากรณ์นั้นมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยมีสมมติฐานหลักในการทดสอบ ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวเกณฑ์กับกลุ่มตัวพยากรณ์ ($H_0 : R = 0$)

ถ้าค่า F คำนวณ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าวิกฤต F ตาราง แสดงว่า R มีนัยสำคัญ นั่นคือจะไม่ยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ว่า “ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวเกณฑ์กับกลุ่มตัวพยากรณ์” แต่จะยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) ที่ว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวเกณฑ์กับกลุ่มตัวพยากรณ์ เป็นการยอมรับว่าการถดถอยของ Y บน X มีนัยสำคัญทางสถิติ

ถ้าค่า F คำนวณ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต F ตาราง แสดงว่า R ไม่มีนัยสำคัญ ก็จะยอมรับ (H_0) ที่ว่าไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวเกณฑ์กับกลุ่มตัวพยากรณ์

2.5.3 ความหมายของค่าต่างๆที่ใช้ในการคำนวณ

ความหมายของค่าต่างๆที่ใช้ในการคำนวณต่างๆมีดังนี้

Std. Error หรือ S.E. เป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอยแต่ละตัวแปรอิสระ

R Square หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ซึ่งจะแสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระ (X) ที่มีต่อตัวแปรตาม (Y) ดังนี้ เช่นสามารถพยากรณ์ตัวแปรตาม (Y) ได้ร้อยละ 49.00

B แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พร้อมทั้งค่าคงที่เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสมการพยากรณ์

Beta แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัวในรูปคะแนนมาตรฐาน สำหรับสร้างสมการพยากรณ์ในรูปของคะแนนมาตรฐาน ค่า Beta สามารถบอกได้ว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมากหรือน้อยกว่ากัน ถ้า Beta ของตัวแปรอิสระใดมีค่ามากกว่า (โดยไม่คิดเครื่องหมาย) แสดงว่า ตัวแปรอิสระตัวนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมาก

t และ Sig. เป็นค่าสถิติและค่าความน่าจะเป็น (Sig.) ของการทดสอบ t สำหรับทดสอบว่าตัวแปรอิสระตัวใดควรนำไปใช้ในสมการพยากรณ์ได้บ้าง ถ้าค่า t มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญ (หรือค่า Sig. มีค่าน้อยหรือเท่ากับระดับนัยสำคัญที่กำหนด) แสดงว่า สามารถนำไปใช้ในสมการพยากรณ์ได้

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนำระบบการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning มาใช้ ดังนี้

นันทศรี เตพดลไชย [14] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดียวิชาสังคมศึกษา เรื่องประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดียที่สร้างขึ้น และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิต

บางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 25 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ t-test

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สำหรับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาโดยรวมจากค่าเฉลี่ยทั้งหมดแล้วคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดียอยู่ในเกณฑ์ดี

สุวารี เจริญพนม [37] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสรุประหว่างบทเรียนและการสรุปท้ายบทเรียนในรายวิชาสุขศึกษาผลการศึกษาพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสรุประหว่างบทเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.6/79 และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสรุปบทเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.6/78.2 และนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสรุประหว่างบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำสูงกว่าการเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสรุปท้ายบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศราวุธ เรืองสวัสดิ์ [38] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล เรื่อง การพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือด จากการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพยาบาลราชชนนี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 67 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บเรื่องการพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือดหลังใช้แบบทดลองวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานและมีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บทั้ง 6 ด้าน ในระดับมาก

ฤตินันต์ บุญทอง [33] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น เรื่องการคิด สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยผ่านเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยสอนทางเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยปกติ และนักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ

ณัฐกร สงคราม [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องอิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรีคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิจัยปรากฏว่า

- 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากคปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 2) กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 3) กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อนุชัช ชีระเรืองไชยศรี [39] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียน พฤติกรรมการเรียนของการเรียนในมหาวิทยาลัยเสมือน ที่มีผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 24 คน และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 20 คน รวมทั้งหมด 44 คน ที่เรียนจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยเสมือนที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยห้องเรียน ห้องสมุด กระดานข่าว ห้องสนทนา ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ ห้องอ่านหนังสือพิมพ์ และห้องพักอาจารย์ พฤติกรรมการเรียนศึกษาในด้านความถี่ในการเข้าเว็บมหาวิทยาลัยเสมือน ระยะเวลาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเสมือน ความถี่ในการเปิดเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน และเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ความถี่ในการเข้าร่วมถามตอบในกระดานข่าว และสถานที่ที่ใช้ในการเข้ามหาวิทยาลัยเสมือน รูปแบบการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกโดยใช้แบบวัดรูปแบบการเรียนของกราชาและไรซ์แมน (Grasha and Reichmann)

การวิจัยได้ข้อสรุปดังนี้ รูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ต่างกัน ไม่ผลต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนและพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเปิดเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียนที่แตกต่างกัน มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนกับพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ในการเปิดเว็บที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับพฤติกรรมการเรียนอื่น ๆ ไม่พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนที่จะมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเข้าสู่มหาวิทยาลัยเสมือน ระยะเวลาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเสมือน และความถี่ของการเข้าสู่เว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

วารางคณา หอมจันทร์ [26] ศึกษาผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำกับ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อุดม รัตนอัมพร โสภณ [40] ศึกษาเรื่อง: ผลของการสื่อสารในเวลาเดียวกัน และต่างเวลาในการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการสื่อสารในเวลาเดียวกัน การสื่อสารต่างเวลาในการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์โดยใช้หาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา คอมพิวเตอร์ในการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 52 คน จัดเข้ากลุ่มทดลอง 3กลุ่มโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ได้แก่กลุ่มที่เรียนโดยใช้การสื่อสารในเวลาเดียวกันด้วยเว็บแชต กลุ่มที่เรียนโดยใช้การสื่อสารต่างเวลาด้วยเว็บบอร์ดและกลุ่มที่เรียนโดยใช้การสื่อสารต่างเวลาด้วยเว็บเมล์ ทั้ง3กลุ่มเรียนผ่านเว็บไซต์โดยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบสอบถามพ็อดิว และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัย นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารในเวลาเดียวกันและนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารต่างเวลาผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2.7 สรุป

e-Learning คือ การเรียน การสอนในลักษณะ หรือรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหานั้น กระทำผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) เป็นต้น ซึ่งการเรียนลักษณะนี้ได้มีการนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอนในระยะหนึ่งแล้ว เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยซีดีรอม การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Learning) การเรียนออนไลน์ (On-Line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ การเรียนด้วยวิดีโอผ่านออนไลน์ เป็นต้น

ความสำคัญ และความจำเป็นของการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ e-Learning จะถูกใช้ประโยชน์ ดังนี้ เป็นแหล่งความรู้ของผู้เรียน เป็นห้องปฏิบัติการของผู้เรียน เป็นส่วนของห้องปฏิบัติการจำลองสภาพต่าง ๆ นำผู้เรียนออกไปสู่โลกกว้าง นำโลกกว้างมาสู่ห้องเรียนและเป็นเวทีการแสดงออก

ลักษณะ/ประเภทของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ e-Learning นั้นครูผู้สอนควรจะนำรูปแบบการสอนต่าง ๆ มาใช้ประกอบด้วย สื่อการเรียนรู้ e-Learning จำแนกตามระบบการเชื่อมโยงข้อมูล สื่อการเรียนรู้ e-Learning จำแนกตามลักษณะวิธีการสอน สื่อการเรียนรู้ e-Learning จำแนกกระตบการใ้ใช้งาน องค์ประกอบของระบบ e-Learning การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ e-Learning โดยระบบ LMS ประกอบไปด้วย การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ e-Learning การจัดการเรียนรู้เป็นขั้นเป็นตอนของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ e-Learning ประกอบด้วย การประเมินตนเองตามองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ e-Learning การประเมินความพร้อมของระบบ การประเมิน การใช้งานระบบ การประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ และการประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินงานระบบการเรียนรู้ e-Learning เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning หรือ การเรียนรู้ระบบออนไลน์มีข้อได้เปรียบ และต้องพึงระวังของ e-Learning ที่นำไปใช้ระดับการถ่ายทอดเนื้อหาประกอบด้วย ระดับเห็นข้อความออนไลน์ ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง การเรียนการสอนแบบออนไลน์ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการนำสื่อ e-Learning เช่น ส่วนที่จะนำมาสร้าง ส่วนระบบการจัดการ e-Learning การสร้างชุมชนของการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญหรือผู้พัฒนาเนื้อหาวิชาการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน e-Learning เช่น ระดับเน้นข้อความออนไลน์ ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด และระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง ในการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning ต้องมีปัจจัยทั้ง 5 อันได้แก่ วัฒนธรรม เนื้อหา ความสามารถ ราคาและบุคลากร เข้ามาใช้ในองค์กร เพื่อเป็นเกณฑ์ การประเมินบอกให้รู้ว่าองค์กรมีความพร้อมและเหมาะสมแค่ไหนสำหรับ e-Learning

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การยอมรับการเรียนการสอน e-Learning มีหลายตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับได้แก่ ชั้นการรับรู้ ชั้นความสนใจ ชั้นการตัดสินใจ ชั้นการนำไปใช้ และชั้นยืนยันซึ่งการยอมรับของงานวิจัยในแต่ละท่านนั้นก็มืข้อที่แตกต่างกันออกไป