

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของการใช้การเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและโครโมโซมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะปัตตานานุกูล จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาและครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยแยกเอกสารและงานวิจัยได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
2. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
3. การจัดการเรียนการสอน
  - 3.1 ความหมายของการสอนรายบุคคล
  - 3.2 ลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล
  - 3.3 วิธีวัดความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. อินเทอร์เน็ตทางการศึกษา
  - 4.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต
  - 4.2 ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต
  - 4.3 ความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 4.4 ประโยชน์ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อการเรียนการสอนรายบุคคล
  - 4.5 เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web)
  - 4.6 ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไรด์ เว็บ
  - 4.7 การประยุกต์ใช้ เวิลด์ ไรด์ เว็บ กับการเรียนการสอน
5. การเรียนการสอนบนเว็บ
  - 5.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ
  - 5.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ
  - 5.3 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ
  - 5.4 การออกแบบ โปรแกรมบทเรียน
  - 5.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนบนเว็บ
  - 5.6 การสร้างข้อตกลงการเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บทั้งในประเทศและต่างประเทศ

## 1. การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมหรือวิธีการสอนได้หลายแบบ เช่นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมส์ การใช้สถานการณ์จำลอง การทดลอง การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การพาไปทัศนศึกษาออกสถานที่ ฯลฯ ซึ่งการที่จะทำให้การสอนในวิชาวิทยาศาสตร์บรรลุผลสำเร็จนั้นครูผู้สอนจะต้องสอนจากประสบการณ์ตรงที่มีข้อเท็จจริงสามารถทดลองได้ ไปสู่การสอนที่เป็นนามธรรม วิธีการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่าจะมีวิธีสอนที่ดีที่เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ที่กว้างขวางเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อสามารถใช้ดุลพินิจในการเลือกวิธีการสอนกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ แต่มีนักการศึกษาหลายท่านได้พยายามให้ขอบเขตการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เช่น โคเฮน, สแตนลีย์ และ โฮแรค (Cohen, Stanley and Horak, 1989 : 29-30 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2534 : 38) ได้กล่าวถึง การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชนให้เป็นที่ไปตามความต้องการของสังคมนั้น ต้องใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ซึ่ง โปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น ส่วนใหญ่หลักสูตรและวิธีการสอนจะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโปรแกรมสำหรับนักเรียนทุกคน ไม่ใช่โปรแกรมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีเท่านั้น
2. เน้นให้นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์
3. เน้นให้นักเรียนได้มีการปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ
4. เน้นหัวข้อที่เกี่ยวกับชีวิตจริง ข้อปัญหาที่ได้เถียงกัน และปัญหาที่เกี่ยวข้องและมีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน
5. จำเป็นต้องบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชา เป็นสหวิทยาการ
6. เกี่ยวข้องกับเวลา ในอดีต ปัจจุบันและอนาคต
7. เกี่ยวข้องกับอาชีพ
8. ขอบเขตในท้องถิ่นจนถึงทั่วโลก

9. เกี่ยวข้องกับชุมชน

10. เกี่ยวข้องกับคุณค่า เช่นการยกระดับความตระหนักและความรับผิดชอบต่อปัญหาซึ่งประชากรในโลกกำลังเผชิญอยู่

11. เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

12. เน้นความคิดเห็นขององค์กรระดับโลก ที่เสนอแนะหัวข้อปัญหาและปัญหาที่เนื่องมา จากสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ วัฒนธรรมเท่าๆกับความคิดเห็นในแง่ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันต้องพยายามจัดให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากที่สุด ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มองเห็นความสำคัญของการบูรณาการในการแสวงหาความรู้เป็นอย่างยิ่ง จึงได้พยายามให้ครูผู้สอนใช้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียน โดยการทำการทดลอง การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงต้องเรียนแบบมีกฎเกณฑ์ตลอดจนมีระเบียบวิธี จากการเรียนลักษณะนี้ผู้เรียนจะค่อยๆสะสมความรู้ และมีประสบการณ์ด้วยการปฏิบัติ (นิทัศน์ จิตรใจ, 2541 : 20)

## 2. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาส่วนมากเป็นนามธรรม ต้องมีจินตนาการ ยกต่อการทำความเข้าใจ การจัดการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้น้อยมาก ปัญหาที่เกิดขึ้นก็มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงหลักสูตรก็มีลักษณะที่ไม่แตกต่าง ปัญหาที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างมาก เช่น หลักสูตร ครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหา แบบเรียน อุปกรณ์การเรียนรู้ สื่อการสอนต่างๆ และปัญหาที่เกิดจากตัวนักเรียนเองเช่นความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน ความสามารถ ความเข้าใจ ความถนัด เจตคติ ดังที่ กองวิจัยการศึกษา (กองวิจัยการศึกษา, 2540 : บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัยเรื่องสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตรมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง 2533 “วิสัยทัศน์การมัธยมศึกษาในอนาคต:สาระและมุมมอง” งานวิจัยกล่าวถึงสภาพการมัธยมศึกษาในปัจจุบันว่ามีปัญหาอยู่หลายด้านด้วยกันที่เป็นสาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ผลเท่าที่ควร เช่น ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ หรือการที่ครูจำนวนไม่น้อยไม่ศึกษาหลักสูตร ยึดแต่แบบเรียน

เป็นหลัก ซึ่งไม่ถูกต้องในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญคือการทดลอง ซึ่งถ้าจะให้ผลดี ควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ปัญหาเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล มักจะเน้นการสอบมากกว่าการสอน ทำให้นักเรียนไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนเน้นแต่ความจำ และที่สำคัญครูยังไม่เข้าใจถึงวิธีการวัดผลอย่างถ่องแท้ มักใช้การสอบเพียงอย่างเดียว รวมถึงวิธีการวัดผลไม่เหมาะสม การประเมินผลจึงขาดประสิทธิภาพ

ปัญหาเกี่ยวกับสภาพผู้เรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีสภาพพื้นฐานแตกต่างกันมากทางด้านสติปัญญา ฐานะทางเศรษฐกิจ สภาพของครอบครัวที่เป็นปัญหา ขาดแคลนปัจจัยต่างๆ และความแตกต่างของพฤติกรรมส่วนบุคคล เช่น นักเรียนส่วนหนึ่งมีลักษณะที่น่าพอใจ คือกล้าแสดงออก สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ มีความรู้กว้างขวางขึ้นจากสภาพแวดล้อมและสื่อต่างๆ เรียนรู้โดยการกระทำมากขึ้น และนักเรียนบางส่วนก็ยังมีพฤติกรรมที่น่าไม่พึงพอใจ เช่น ขาดความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้น วินัยในตนเองลดลง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างมาก

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ต้องมีการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะวิธีการสอนที่ต้องได้รับการปรับปรุง เพราะส่วนมากการสอนของครูจะเน้นการสอนที่ให้นักเรียนจดจำมากกว่าการค้นพบด้วยตนเอง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงวิธีสอน ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น เช่น การสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคลมาเป็นทฤษฎีในการจัดการศึกษา เช่นการสอนแบบรายบุคคล ซึ่งน่าจะเหมาะกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะนักเรียนส่วนมากมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ความถนัดแตกต่างกัน และวิชาวิทยาศาสตร์ก็เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะในการเรียนรู้มากกว่าวิชาหนึ่ง

### 3. การจัดการเรียนการสอน

#### 3.1 ความหมายของการสอนรายบุคคล

ฐานการศึกษาการเรียนรู้ในอนาคต จะเป็นการศึกษาที่ไม่จำกัดเงื่อนไขของเวลาและสถานที่ ซึ่งจะเป็นการศึกษาตามความสะดวกและอิงความสามารถแต่ละบุคคล ในสังคมของการเรียนรู้และในโลกของการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ สื่อการเรียนรายบุคคลจึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญมาก การมีสื่อการเรียนรายบุคคลที่เพียงพอและมีคุณภาพ จะทำให้พัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้เป็นไป

อย่างสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ไพโรจน์ ตีรณชานกุล และคณะ 2546 : 23) ความหมายของการสอนรายบุคคล ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 180) ได้ให้ความหมายว่า การสอนรายบุคคลหรือการสอนแบบเอกัตบุคคล คือการประยุกต์ใช้ร่วมกัน ระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 164) กล่าวว่าการศึกษารายบุคคลเป็นการศึกษาที่พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างความต้องการและความสามารถของตน ตามวิธีการและสื่อการสอนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ศิริพงษ์ พยอมแย้ม (2533 : 129) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลว่าเป็นการประสมประสานระหว่างวิธีสอนกับสื่อการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลโดยสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษา

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2541 : 131) กล่าวว่านักจิตวิทยาได้แบ่งความแตกต่างของบุคคลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Inter-individual differences) หมายถึง ความแตกต่างทางลักษณะและสมบัติต่างๆ ระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ความแตกต่างนี้อาจจะเป็นความแตกต่างระหว่างชาวปัญญาหรือความคิดสร้างสรรค์ หรือความแตกต่างชนิดอื่นๆ

2. ความแตกต่างภายในตัวบุคคล (Intra-individual differences) นักจิตวิทยาพบว่าบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างภายในตัวเอง ตัวอย่างเช่น นักเรียนบางคนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง แต่มีความสามารถทางภาษาต่ำ เป็นต้น

ไพโรจน์ ตีรณชานกุล และคณะ (2546 : 23-24) ได้กล่าวถึงลักษณะของสื่อการศึกษารายบุคคล ว่าควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง เป็นการสนองธรรมชาติของคนที่ไม่อยากรอใคร หรือไม่ชอบบังคับให้หยุดนิ่ง เมื่อเขาคิด หรืออยากทำ อยากเรียนอะไร เขาสามารถศึกษาได้เอง นั่นคือ หากเป็นการเรียนการสอนที่บังคับให้นักเรียนทุกคนต้องเรียนไปพร้อมกัน ในขณะที่นักเรียนบางคนได้ศึกษาล่วงหน้ามาก่อนหรือเคยเรียนมาแล้ว เมื่อเขาถูกบังคับให้เรียนซ้ำ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียนซ้ำ การเรียนการสอนบนเว็บจะสนองความแตกต่างในด้านนี้ได้ เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนเนื้อหาอย่างอิสระ ผู้เรียนจะสามารถเลือกที่จะเรียนและก้าวหน้าไปได้เอง

2. การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความรู้ความสามารถของตนเอง เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนที่มีความสามารถสูง จะเรียนได้เร็ว ส่วนผู้เรียนที่มี

ความสามารถต่ำกว่าเรียนได้ช้ากว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตอบสนองความแตกต่างในด้านนี้ได้เพราะผู้เรียนจะเรียนด้วยอัตราเร็วหรือช้าก็ไม่มีใครว่า เพราะผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมอัตราความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง

3. การให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ตามความสนใจ เนื่องจากคนเราแต่ละคนมีความสนใจไม่เหมือนกัน ดังนั้น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ จึงเป็นสิ่งที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีกว่าการบังคับให้เรียนในสิ่งที่ไม่สนใจ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นกับแรงจูงใจของผู้เรียนด้วย

ในบางครั้งผู้เรียนมีความสามารถ แต่พบว่าผู้เรียนบางคนเรียนได้ช้า จากผลการวิจัยพบว่าปัจจัยสำคัญเกิดจากการขาดความสนใจ เพราะผู้เรียนไม่มีแรงจูงใจ (Motivation) ดังนั้นบทเรียนบนเว็บที่ผลดีอย่างดีและผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว ย่อมคำนึงถึง องค์ประกอบด้านแรงจูงใจ ซึ่งจะเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจสิ่งที่จะเรียน เมื่อมีความสนใจผู้เรียนก็มีโอกาสได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว แม้ความสามารถทางสติปัญญาจะไม่สูงมากนัก ความสนใจทำให้ขยัน และความขยันอย่างสม่ำเสมอ จะทดแทนความสามารถได้ระดับหนึ่ง

4. การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสะดวกของแต่ละคน สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของสื่อการสอนรายบุคคลก็คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความสะดวกได้ นั่นคือ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามเวลาหรือสถานที่ที่สะดวก ไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกันกับคนอื่น ๆ ความสะดวกสถานที่ใด เวลาใดก็เรียนได้ตามแต่สะดวก

จากความหมายของการสอนรายบุคคลที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้แล้วนั้น สามารถสรุปความหมายของการสอนรายบุคคลไว้ว่า การสอนรายบุคคลเป็นการสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างภายในตัวบุคคลของแต่ละคนที่จะสามารถเลือกใช้สื่อการสอนให้ตรงตามศักยภาพพื้นฐานของแต่ละคน เช่น พื้นฐานความรู้ ความสามารถ และเชาวน์ปัญญา โดยมีครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรมต่างๆรวมทั้งสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และความสามารถตรงตามจุดประสงค์ที่วางไว้

### 3.2 ลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 143-146) และ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 180-182) กล่าวว่า การที่จะจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ดั่งนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทหรือลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถจัดสื่อและประสบการณ์

ต่างๆให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนี้

1. ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ (Personality Variables) ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพซึ่งแตกต่างกันไป ผู้เรียนที่มีความคิดยืดหยุ่นมักจะมีบุคลิกภาพที่ชอบแสดงออก ทำให้มีความสามารถในการอภิปรายโต้ตอบ และแก้ปัญหาได้ดี บุคคลลักษณะนี้จะชอบบทเรียนที่มีเนื้อหายืดหยุ่น หรือบทเรียนที่ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการกำหนดเนื้อหาของตนเอง เช่น บทเรียนแบบค้นคว้า หรือการสอนโดยใช้สื่อการสอน ส่วนผู้เรียนที่มีลักษณะชอบเก็บตัว ผู้ที่มีความคิดตรงไปตรงมา หรือผู้ที่มีความคิดตามหลักวิชามากๆ จะเรียนและทำงานได้ดีถ้าได้รับการแนะนำจากผู้สอนหรือการเรียนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง

2. ตัวแปรด้านสติปัญญา (Cognitive Variables) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ความเข้าใจในการใช้วัสดุเครื่องมือต่างๆ ตามอายุของผู้เรียน ตัวแปรนี้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงเพื่อจัดระดับการสอน เลือกหาวิธีการและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับอายุของผู้เรียน

3. ตัวแปรด้านการสอบถาม (Inquiry Variables) บุคคลย่อมมีลักษณะความสนใจในการไต่ถามและความอยากรู้อยากเห็นแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษา เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบไต่ถาม และการสอนเป็นคณะ เป็นต้น เพื่อสนองตอบต่อลักษณะความแตกต่างในด้านนี้ของผู้เรียน

4. ตัวแปรด้านการจัดลำดับการเรียนรู้ (Sequencing Variables) ผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นและความอยากรู้อยากเห็นมากๆ โดยทั่วไปมักมีเชาวน์ปัญญาสูง มีการจัดลำดับการเรียนรู้ได้ดี และสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ แต่ผู้เรียนถึงแม้จะมีความกระตือรือร้นในการเรียนแต่มีเชาวน์ปัญญาต่ำ ก็ไม่สามารถจัดลำดับในการเรียนรู้ของตนเองได้ถ้าปราศจากคำแนะนำของผู้สอน ข้อแตกต่างด้านนี้ทำให้อัตราการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน บางคนเรียนได้เร็ว ส่วนบางคนจะเรียนได้ช้ากว่า

### 3.3 วิธีวัดความแตกต่างระหว่างบุคคล

ชาดิชชา พิทักษ์ธนาคม (2544 : 90) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้ดังนี้

1. การวัดความแตกต่างทางด้านร่างกาย เช่น การวัดน้ำหนัก ส่วนสูง ขนาดของรูปร่างบุคลิกภาพทางกาย

2. การวัดความแตกต่างทางด้านความสามารถ เช่น แบบทดสอบวัดความสามารถทางเชาว์ปัญญา แบบทดสอบวัดความสามารถด้านคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

3. การวัดความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความสามารถพิเศษเฉพาะด้านของบุคคล เช่น แบบทดสอบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์ ทางมิติสัมพันธ์ ทางดนตรี ภาษาเครื่องจักรกล เป็นต้น

4. การวัดความสนใจ แบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากคือของคูเดอร์ (The Kuder Inventories) ซึ่งจะสำรวจความสนใจ 3 ด้าน คือ ความสนใจในลักษณะงานทั่วไป อาชีพเฉพาะ และลักษณะบุคลิกภาพของตนเอง

5. การวัดเจตคติ (ทัศนคติ) แบบทดสอบนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในทุกอาชีพ ทั้งทางด้าน การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การศึกษา ธุรกิจ การเมือง เป็นต้น ส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเอง โดยใช้หลักการของลิเคิร์ต (Likert) ในการจัดลำดับความคิดเห็น (Rating Scale) แล้วให้ผู้ตอบเลือกประเมินตามระดับความรู้สึกของตนเอง

6. การวัดบุคลิกภาพ เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดลักษณะโดยรวมของบุคคลทั้งเรื่องของ อารมณ์ การปรับตัว การแก้ปัญหา ความรู้สึกต่อตัวเอง และผู้อื่น เป็นต้น ที่นิยมใช้กัน คือแบบทดสอบหยดหมึกของโรซาค (Rorschach Inkblot Test) และแบบทดสอบ T.A.T. (Thematic Apperception Test) ของเมอเรีย และมอร์แกน (Murray and Morgan)

ในการศึกษาในครั้งนี้นักวิจัยได้วัดความแตกต่างระหว่างบุคคล ในเรื่องของการวัดความแตกต่างทางด้านความสามารถ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องเงินและโคร โมโซม และในเรื่องการวัดเจตคติผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้หลักการของลิเคิร์ต (Likert)

## 4. อินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

### 4.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้หลายท่านดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 1) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า หมายถึงการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการใช้โปรโตคอลชื่ออินเทอร์เน็ต TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

ไพบุลย์ เปานิล (2540 : 17) ให้ความหมายไว้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐและเอกชน) ทั่วทุกมุมโลกเข้า



ด้วยกันภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยน และส่งผ่านข้อมูลตัวเดียวกัน โดยที่คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่นี้อาจเป็นเครื่องคนละตระกูลกัน เช่น พีซี แมคอินทอช ยูนิกซ์ ฯลฯ หรือใช้อุปกรณ์/ซอฟต์แวร์ ที่เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกัน การทำงานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ไม่มีใครหรือองค์กรกลางใดองค์กรหนึ่งที่เป็นเจ้าของ นอกจากนี้ผู้ใช้หรือองค์กรเมื่อมีเครื่องเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายแล้ว ก็จะสามารถใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตได้ และขณะเดียวกันก็จะมีอำนาจอย่างเต็มที่ในการตัดสินใจในการอนุญาตให้ผู้อื่นเข้ามาสืบค้นหรือโอนถ่ายข้อมูลของตน

นงลักษณ์ ชายหาด (2541 : 95) ให้ความหมายไว้ว่าอินเทอร์เน็ต คือ ระบบที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในระบบสามารถติดต่อถึงกันได้ ช่วยให้เกิดการรับรู้ร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ที่ไหนของโลก

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 2) ได้ให้ความหมายว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่นการส่งงานระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และตั้งกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวาง เพื่อการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต

วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ์ (2538 : 1) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่าเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ที่ประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากมากระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลก ซึ่งในปัจจุบันมีคอมพิวเตอร์ขนาดต่างๆต่อเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตหลายสิบล้านเครื่อง ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายการสื่อสารที่ใหญ่มากจนสามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าข้อมูลอย่างไร้พรมแดน ในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี

ทักษิณา สวานานนท์ (2539 : 157) ได้ให้ความหมายของ อินเทอร์เน็ตว่า หมายถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่มีสายตรงต่อไปยังสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทั่วโลกโดยผ่านโมเด็ม (Modem) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมบางโปรแกรมมาใช้ได้ แต่จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่งจึงจะได้ผล

บารร์รอนและไอเวอร์ส (Barron and Ivers, 1996 : 12) ได้ให้ความหมายของ อินเทอร์เน็ตไว้ว่าหมายถึง ระบบการสื่อสารที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วทั้งโลกเข้าเป็นเครือข่าย

โจนาธาน (Jonathan, 1998 : 423) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า หมายถึง การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่าย ทั้งจากสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ

จากความหมายของอินเทอร์เน็ตที่นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้นั้น สามารถสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ รูปแบบหนึ่งประกอบด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากมายนับล้านเครื่องทั่วโลก ที่เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก

#### 4.2 ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

บุญเรือง เนียมหอม (2541 : 192 - 201) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการเรียนการสอน กลไกควบคุม ปัจจัยนำออก และข้อมูลป้อนกลับ

- องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดเทคนิควิธีการเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน

- องค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอน ด้วยกิจกรรม และบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะและจัดกิจกรรมสนับสนุน

- องค์ประกอบด้านกลไกควบคุม ได้แก่ การควบคุม การตรวจสอบ การติดตาม การเรียน

- องค์ประกอบด้านปัจจัยนำออก ได้แก่ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- องค์ประกอบด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข

ส่วนรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นแบบจำลองของการจัดการเรียนการสอนในองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน (Process) และด้านกลไกควบคุม (Control) มี 3 ขั้นตอน คือ

##### 1. ขั้นตอนก่อนเรียน

1.1 แจกวัตถุประสงค์ของการศึกษารายวิชา ผู้สอนนัดประชุม เพื่อปฐมนิเทศแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียนการสอน

1.2 สํารวจความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน ทดสอบความรู้พื้นฐานและสํารวจ ปัญหาความต้องการของผู้เรียน เพื่อนํามาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนหรือปรับพื้นฐานความพร้อมของผู้เรียน

1.3 การเตรียมความพร้อมผู้เรียน โดยให้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือศึกษาเนื้อหาจากแฟ้มข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนถ่ายโอนไปศึกษาด้วยตนเอง

## 2. ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ

2.1 สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย ในเว็บเพจห้องเรียน

2.2 แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.3 สรุบทบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้ และโยงไปหน่วยที่

ผ่านมา

2.4 เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุนในเว็บเพจกิจกรรม ด้วย

กิจกรรมต่างๆ ได้แก่

- กิจกรรมสนทนาระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา นักศึกษากับนักศึกษา

- กิจกรรมอภิปรายกลุ่มในเว็บเพจอภิปราย โดยจัดตั้งกลุ่มขึ้นเองหรือโยง

ไปยังเว็บไซต์กลุ่มข่าวเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (World Wide Web)

- กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาทางไปรษณีย์

อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดเตรียมไว้ให้ในเว็บเพจตอบปัญหาและอาจารย์ตอบปัญหาในเว็บเพจตอบปัญหาในคอลัมน์ตอบปัญหาและคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อย ๆ

- แนะนำนักศึกษา ศึกษาค้นคว้าโดยโยงไปค้นหาข้อมูลในเว็บเพจแหล่ง

ทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่

ก. โยงไปเว็บไซต์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแหล่งข้อมูล โกลเฟอร์ที่ให้

บริการความรู้ข้อมูลสารสนเทศ

ข. โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP : File Transfer Protocol) จากแหล่ง

บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

ค. โยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ สิ่งพิมพ์

อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อการศึกษาประเภทต่าง ๆ

2.6 เสนอกิจกรรม การบ้าน และแบบฝึกหัดในเว็บเพจกิจกรรม พร้อมทั้ง

จัดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่มให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ

2.7 นักศึกษาทำกิจกรรม การบ้าน และส่งเพิ่มข้อมูลกิจกรรม การบ้านให้ อาจารย์ทาง ไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาที่เรียนด้วยตนเอง และทำงานกลุ่มสร้างเว็บไซต์เสนอ ผลงาน และเชื่อมโยงไปเสนอในเว็บเพจผลงานนักศึกษา

2.8 อาจารย์ตรวจการบ้านส่งคะแนนและข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจ ประวัติักศึกษาในส่วนข้อมูลส่วนตัว และสรุปข้อมูลเป็นการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) สำหรับติดตามพฤติกรรมกรเรียน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ในขณะเดียวกันอาจารย์ตรวจผลงานเว็บไซต์ของนักศึกษา ให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็น และให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บเพจผลงานของนักศึกษา

2.9 อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและนำความรู้ไปใช้ใน เว็บเพจสรุปบทเรียน

### 3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 อาจารย์ประเมินผลการปฏิบัติงาน การทำกิจกรรมประจำหน่วย เป็น การประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation)

3.2 เมื่อเรียนจบทุกหน่วย อาจารย์ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย จัดห้องสอบรวม

### 4.3 ความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีศักยภาพและสมรรถนะของ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยมีลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ (1) การเก็บบันทึกข้อมูล (2) การค้นหาข้อมูล (3) การดึงข้อมูล (4) การประมวลผลข้อมูล (5) การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล (6) การเปลี่ยนรูปแบบ ข้อมูลและ (7) การคัดลอกการถ่ายโอนข้อมูล ข้อมูลที่กล่าวถึงนี้เป็นข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร สัญลักษณ์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และกราฟฟิก

ด้วยความสามารถของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ดังที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถนำ คุณสมบัติเหล่านั้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจแบ่งออกได้ เป็นกลุ่มดังนี้ คือ

1. การรับและส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน เครือข่ายที่มีลักษณะคล้ายกับการเขียนจดหมายติดต่อกัน

2. การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้เครือข่ายสามารถคัดลอกเพิ่มข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นมาไว้ในเครื่องของตนเองได้ ไม่ว่าจะเครื่องนั้น ๆ จะอยู่ห่างไกลเพียงใด

3. การเชื่อมต่อเข้าใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้เครือข่ายในที่ต่าง ๆ สามารถทำการเชื่อมต่อเข้าใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่ต้องการได้ เมื่อทำการเชื่อมต่อแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะเสมือนเป็นเครื่องเทอร์มินัลของระบบคอมพิวเตอร์นั้น ๆ เอง สามารถดำเนินงานตามระบบและใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดเตรียมไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ๆ ได้

4. การค้นหาข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีข้อมูลอยู่จำนวนมาก ซึ่งถูกเก็บบันทึกไว้ในคลังข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายทั่วโลก ข้อมูลมีมากมายและหลากหลายรูปแบบ การค้นหาข้อมูลที่ต้องการทำได้หลายวิธีจากโปรแกรมต่าง ๆ

5. การอภิปรายและการประชุมทางไกล ผู้ใช้เครือข่ายสามารถจัดกิจกรรมในลักษณะของการประชุมหรืออภิปรายทางไกลได้แบบโต้ตอบทันที ผู้ใช้สามารถติดต่อกันได้คล้ายการติดต่อทางโทรศัพท์หรือสามารถส่งตัวอักษรโต้ตอบกันไปมาได้ทันที ถึงแม้ว่าจะอยู่กันคนละสถานที่ก็ตาม

#### 4.4 ประโยชน์ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อการเรียนการสอนรายบุคคล

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนรายบุคคลหลายประการ คือ

- สามารถศึกษาค้นคว้าได้ตามความต้องการ ตามความสนใจของตนเอง ข้อมูลที่ได้มีความทันสมัย หลากหลาย และครอบคลุมหลายสาขา ตามความสนใจของตนเอง
- ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพื่อการศึกษาของตนเองได้โดยไม่จำกัดเวลา
- ผู้เรียนมีโอกาสที่จะติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้อื่นที่ไม่ใช่ผู้สอน ทำให้ผู้เรียนได้มุมมองใหม่ในการเรียนและการค้นคว้า
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมสิ่งที่ตนเองศึกษาค้นคว้า และด้วยวิธีการของตนเองมากยิ่งขึ้นกว่าวิธีอื่น ๆ
- สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนติดตามค้นคว้าข้อมูลในเรื่องที่ตนเองสนใจ สร้างนิสัยการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
- ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือเพื่อนร่วมเรียนที่อยู่ห่างไกลได้

#### 4.5 เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ ไรด์ เว็บ หรือ เครือข่ายใยแมงมุม หรือที่เรียกกันสั้นๆ ว่า เว็บ (Web) นั้น เป็นระบบสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากจุดหนึ่งไปสู่อีกจุดหนึ่ง ซึ่งอาจอยู่ในศูนย์บริการข้อมูลเดียวกัน หรือต่างศูนย์กัน ข้อมูลที่อยู่ใน เวิลด์ ไรด์ เว็บ มีทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

เวิลด์ ไรด์ เว็บ นอกจากเป็นระบบสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายแล้วยังเป็นที่รวมบริการข้อมูลอื่นๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนย้ายแฟ้มข้อมูล บริการกลุ่มข่าว และการสนทนา เป็นต้น

การค้นหาข้อมูลด้วยเครือข่าย เวิลด์ ไรด์ เว็บ นี้ เป็นการค้นหาข้อมูลในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือระบบข้อความหลายมิติ โดยใช้คำหลักเป็นตัวค้นหาเมื่อต้องการค้นหาข้อมูล เรื่องใด ก็เพียงเลื่อนแถบสว่างหรือเมาส์ไปที่คำหลักที่ต้องการแล้วคลิกเมาส์ จอภาพก็จะแสดง ข้อมูลหรือรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ทราบทันที และจะมีคำหลักให้เลือกศึกษาอีกต่อไปอีก โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบแหล่งที่มาของข้อมูล

เวิลด์ ไรด์ เว็บ เป็นศูนย์รวมแหล่งข้อมูลต่างๆ มากมาย ซึ่งแหล่งข้อมูลแต่ละแห่งเรียกว่าเว็บไซต์ (Web Site) และเว็บไซต์จะถูกติดตั้งไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เชื่อมต่ออยู่ในระบบเครือข่ายแต่ละเว็บไซต์ ก็จะมีหน้าแรก เรียกว่า โฮมเพจ (Home Page) ซึ่งเปรียบเสมือนหน้าปกของหนังสือจะแสดงสารบัญหัวข้อเนื้อหาต่างๆ ที่มีในเว็บไซต์ ที่มีทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดในรูปแบบของ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) และข้อมูลที่แสดงแต่ละหน้า เรียกว่า เว็บเพจ (Web Page) เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของข้อมูลเปรียบเสมือนหน้าของหนังสือ ดังนั้นข้อมูลเรื่องหนึ่งๆ จึงประกอบด้วยเว็บเพจหลายๆ หน้า ซึ่งแสดงข้อมูลนี้อาจประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เว็บเพจจะถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา HTML ซึ่งจะต้องใช้โปรแกรมในการอ่านและแสดงผลที่เรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันคือ Internet Explorer และ Netscape Navigator ในการเข้าไปอ่านข้อมูลในโฮมเพจของโปรแกรม จะต้องทราบที่อยู่ของคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ซึ่งถูกติดตั้งเว็บไซต์เอาไว้ ซึ่งเรียกว่า ไอพี แอดเดรส (IP Address) ซึ่งเปรียบเสมือนที่อยู่ หรือ บ้านเลขที่ ของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เชื่อมโยงอยู่ในระบบเครือข่ายจะมีหมายเลขประจำตัวที่เรียกว่า IP Address ซึ่งไม่ซ้ำกับใครในโลก แต่เนื่อง จากหมายเลขประจำตัวมีหลายหมายเลข ทำให้ยากในการจำ จึงได้มีการกำหนดที่อยู่ของ

เว็บเพจเป็น ตัวอักษร ซึ่งเรียกว่า ยูอาร์แอล (URL) สามารถใช้เป็นคำย่อหรืออักษรย่อก็ได้ทำให้ง่าย ในการจดจำ

#### 4.6 ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : 133-138) พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ พบว่า องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ ประกอบด้วย

##### ขั้นการวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ เป็นการวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร สภาพการณ์ในปัจจุบัน หรือการใช้แบบสอบถามความต้องการของผู้สอน ผู้บริหาร หรือผู้เรียน ถึงความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา เนื้อหาบทเรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เนื้อหาที่เหมาะสมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคือเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการ กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระ จุดมุ่งหมายของการเรียน ลำดับการเรียน โครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหา เพื่อการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในกับแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมอื่น
3. วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์คุณสมบัติของผู้เรียน โดยการใช้การสอบถาม สัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรมหรือการสอบเพื่อวัดความรู้หรือประสบการณ์เดิม ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. วิเคราะห์ผู้สอน เป็นการวิเคราะห์ว่า ผู้สอนมีความรู้และประสบการณ์ใน รายวิชาที่สอน มีความรู้และทักษะในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความรู้พื้นฐานในการใช้ คอมพิวเตอร์และมีความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน ได้แก่ องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เช่น ระบบเครือข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จำนวนผู้ใช้งาน ช่วงเวลาที่ใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ ระบบปฏิบัติการ ภาษาที่ใช้ ซอฟต์แวร์ ที่ตั้งเว็บไซต์ เป็นต้น
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม เป็นการวางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแยกแยะกิจกรรมจากแผนการสอนว่า กิจกรรมการสอนเดิมใช้วิธีใด เมื่อจัดการเรียนการสอน

ผ่านเครือข่ายแล้วสามารถใช้กิจกรรมและวิธีสอนในรูปแบบใดจึงเหมาะสม ในกิจกรรมครั้งนี้ การนำเข้าสู่บทเรียน การเสนอเนื้อหาใหม่ แบบฝึกหัด การค้นคว้ารายงาน การนำเสนอและอภิปราย การซักถามปัญหาในการเรียน การสรุปความรู้ การวัดและประเมินผล

#### ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ซึ่งจะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนทราบ พฤติกรรมปลายทางของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาแล้ว และวัตถุประสงค์ยังเป็นแนวทางในการออกแบบการวัดและประเมินผลอีกด้วย ในการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน อาจเขียนในรูปแบบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเงื่อนไข หรือสถานการณ์เป็นเกณฑ์

8. เลือกเนื้อหาวิชา เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม

9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม เป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอาศัยสื่อ ช่องทาง และกิจกรรมอินเทอร์เน็ตได้ในหลายวิธีการที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เสมือนการเรียนการสอนภายในห้องเรียน

#### ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม ในขั้นตอนนี้เป็นการนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกไว้นำมาเขียนเป็นแผนการสอนและให้รายละเอียดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม จัดกลุ่มและลำดับกิจกรรม

11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมิน เป็นการพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม ผู้สอนต้องเปลี่ยนความคิดและวิธีการวัดผลใหม่ โดยจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมินตนเอง มีความซื่อสัตย์ การวัดผลที่ได้จะไม่ใช้วิธีการวัดความรู้ความจำ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม ถ้าเป็นการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนในลักษณะของการศึกษาทางไกล ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง ศึกษาหาความรู้ได้โดยไม่มีครูผู้สอนมาบังคับ ไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาความรู้ได้จากแหล่งสารสนเทศ โดยครูผู้สอนอาจต้องกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมรวมทั้งวิธีการวัดผลแบบใหม่ที่มุ่งพัฒนาการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีกำหนดกิจกรรม และการค้นคว้าเป็นการวัดผล การนำเสนอ ครูผู้สอนต้องปรับแนวความคิดในการยอมรับความคิดและวิธีการของผู้เรียน แต่ทั้งนี้สื่อเนื้อหา เครื่องมืออุปกรณ์



อำนวยความสะดวก และความพร้อมของแหล่งสารสนเทศต้องเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ รวมทั้งการปลูกฝังความคิดวิธีการเรียนด้วยตนเอง

### ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ ขั้นนี้เป็นการนำแผนดำเนินการสอนมาใช้ตามแผนการสอนที่วางไว้

13. ดำเนินการสอน เป็นการดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ การควบคุมให้ เป็นไปตามแผน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมไม่จำกัดเรื่องเวลา สถานที่ และวิธีการเรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนได้ตามความเหมาะสมและความสามารถของตนเอง

### ขั้นการควบคุม

14. การประเมินผลระบบ การสังเกต การตรวจสอบระบบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติของผู้เรียน

## 4.7 การประยุกต์ใช้ เวิลด์ ไวด์ เว็บ กับการเรียนการสอน

ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและศักยภาพของเวิลด์ ไวด์ เว็บปัจจุบัน จึงมีการประยุกต์ใช้เวิลด์ ไวด์ เว็บ กับการเรียนการสอน อย่างกว้างขวางในหลายรูปแบบ โดยเฉพาะในมหาวิทยาลัยต่างๆ ล้วนแล้วแต่ให้ความสำคัญกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงภายใน เพื่อบริการการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้สื่อกลางในระบบสื่อสารระหว่างบุคคล ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับอาจารย์ หรือเชื่อมต่อกับผู้อื่น เช่น ใช้อีเมลล์ ใช้ระบบพูดคุยบนเครือข่าย (Talk) ใช้สนทนากลุ่ม (IRC) ใช้ประชุมปรึกษาหารือร่วมกัน ฯลฯ ใช้ในการเป็นสื่อการเรียนรู้ เรียกค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากห้องสมุด จากหน่วยงานบริการข้อมูล ใช้ช่วยสนับสนุนการเรียน การเรียกเข้าหาศูนย์คอมพิวเตอร์ การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการวิจัยจากระยะไกล ใช้เป็นตัวกลางในเรื่องการเรียนการสอนทางไกล โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตในระบบการศึกษาแบบสองทิศทาง (ชิน ภู่วรรณ, 2540 : 107-112)

ในประเทศสหรัฐอเมริกาโรงเรียนต่างๆ จะมีการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือทางด่วนสายข้อมูล ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย มีบุคลากรทางการศึกษาที่มีคุณภาพทำให้การศึกษาหาความรู้ไม่ได้จำกัดเฉพาะแต่ในห้องเรียนเท่านั้น กลับบ้าน ไปยังสามารถติดต่อเข้ามายังเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากที่บ้านได้ด้วย (กองบรรณาธิการ, 2540 : 30-32) ทำให้การเรียนไม่ต้องจำกัดอยู่แต่ในห้องเรียนอีกต่อไป

จะเห็นได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพและความสามารถในการทำงานสูงมีบริการรูปแบบต่างๆมากมายที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน จึงได้มีการศึกษาหารูปแบบเพื่อที่จะนำบริการต่างๆของอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มความสามารถในการสนับสนุนการเรียนการสอน

## 5. การเรียนการสอนบนเว็บ

### 5.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บ ( Web-Based Instruction) ถือเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความได้รับความสนใจจากนักการศึกษาเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อันมีคุณสมบัติทั้งด้านการเชื่อมโยงข้อมูลที่รวดเร็ว เสนอภาพ ตัวอักษร และเสียงได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ อินเทอร์เน็ตจึงถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย ซึ่งความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

วิชชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-35) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยการนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของ อินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด เช่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนกับผู้สอนหรือแม้แต่กับผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ซึ่งอาจทำทันทีทันใดเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบลง ด้วยการใช้บริการสนทนาออนไลน์ หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 10) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บว่า หมายถึงการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมถึงเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่างๆ

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์และคณะ (2544 : 79) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บว่าหมายถึงการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี อะซิงโครนัส (Asynchronous Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ประกอบด้วย

เครื่องมือที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตและเว็บ เช่น การदानสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ไม่พร้อมกันได้ (Asynchronous Learning)

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 18) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้สื่อบนเว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การเรียนการสอนบนเว็บไว้ว่า การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไรด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

คาห์นและบาดรุล (Khan and Badrul, 1997 : 6 อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 43-44) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บว่า หมายถึง วิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายเว็ลด์ ไรด์ เว็บ เป็นสื่อในการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้

จากความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ข้างต้นพอจะสรุปได้ดังนี้ การเรียนการสอนบนเว็บคือรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนไม่ว่าจะเป็นในด้าน การเห็น การฟัง การสัมผัสและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนและผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้โดยตรงทุกที่ ทุกเวลา ตลอดจนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ตามความสามารถและความต้องการของผู้เรียน และในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยคิดว่าการใช้การเรียนการสอนบนเว็บจะช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนดีขึ้น จึงได้ใช้การเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและโครโมโซม

## 5.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ

องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction Component) หรือการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (รูกโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 43-44) ประกอบด้วย

### 1. การพัฒนาเนื้อหา

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน

1.2 การออกแบบระบบการสอน

1.3 การพัฒนาหลักสูตร

### 2. มัลติมีเดีย

2.1 ข้อความและกราฟิก

2.2 ภาพเคลื่อนไหว

2.3 การออกแบบการปฏิสัมพันธ์

### 3. เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

3.1 เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

- แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มข่าว ลิสเซิร์ฟ (Listserve) เป็นต้น

- แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่

Chat, IRC, MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting, Conference Tools

เป็นต้น

3.2 เครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- Telnet, File Transfer Protocol เป็นต้น

3.3 เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)

- Gopher, Lynx เป็นต้น

3.4 เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่น ๆ

- Search Engine

- Counter Tool

### 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น

Unix, Windows 98, Windows NT, Windows XP, Dos, Macintos ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย

ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น

## 5. อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

### 5.1 โมเด็ม

5.2 รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN, T1, Satellite เป็นต้น

### 5.3 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เกตเวย์

## 6. เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

6.1 โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language, JAVA, JAVA Script, CGI Script, perl, Active X)

6.2 เป็นเครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage, FrontPage Express, Hotdog, Home site , Dreamweaver MX 2004 เป็นต้น

## 7. ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต

### 7.1 HTTP Servers, Web Site, URL

### 7.2 CGI (Common Gateway Interface)

### 7.3 Browser

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 15-17) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ว่าองค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บโดยทั่วไปมักจะพบองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) หน้าแรกที่คุณเรียนพบ โดยมีสาระเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้นๆ หรือสถาบันนั้นที่คุณเรียนควรทราบ เรียกว่า โฮมเพจ โดยทั่วไปจะเสนอสาระสนเทศแนะนำ หลักสูตรและรายวิชานั้นๆ มีภาพลักษณะที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจ มีภาพและข้อความ แสดงการต้อนรับ โฮมเพจที่ดีจะต้องสามารถสื่อสารถึงผู้เยี่ยมชมได้ว่า เว็บบนนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีความทันสมัยคือทำการสร้างและปรับปรุงบ่อยเพียงใด สถาบันหรือผู้ใดที่มีความน่าเชื่อถือ เป็นผู้พัฒนา แนะนำแนวทางในการศึกษาเว็บ และความรู้หรือสิ่งที่สามารถคาดหวังได้จากเว็บนั้น (What, When, Where, How, Why)

2. เนื้อหาสาระของรายวิชาเอกสารบัญญ (Index) มักจะทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยัง เนื้อหาสาระในรายวิชาและกิจกรรมการเรียน บางครั้งก็จะรวมเพจของการแนะนำวิธีการเรียนและ โฮมเพจอยู่ในเฟรมเดียวกัน

3. เพจบันทึก (Note Page) ลักษณะของเพจเช่นนี้ มักจะเป็นเพจที่มีสารสนเทศ ข้อความเป็นส่วนใหญ่

4. ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) เพจนี้ให้รายละเอียดของรายวิชาทั้งหมด กำหนดเวลา กิจกรรมการเรียน งานมอบหมาย การสอบ การให้คะแนนและเกณฑ์ อาจรวมทั้ง

หนังสือ หรือ เอกสารประกอบการเรียน ประมวลรายวิชาโดยทั่วไปจะคัดลอกมาจากประมวลรายวิชาที่ใช้อย่างเป็นทางการในห้องเรียนจัดทำเป็นเว็บเพจ

5. แหล่งข้อมูล (Resource) มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลในเว็บอื่นๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียน โดยทั่วไปได้ให้เครื่องหมายสื่บคั่นเพื่อความสะดวกของผู้เรียน

6. ข้อบังคับของวิชา (Course Requirement) บอกรายการสื่อ หนังสือคู่มือ แหล่งการเรียน การเชื่อมโยงและเครื่องมืออื่นๆ ซึ่งอาจรวมอยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือประมวลรายวิชา

7. แนะนำการเรียน (Study Guide) เป็นเพจที่ทำหน้าที่แนะนำว่าเรียนอย่างไร (How to learn) แนะนำวิธีการเรียนออนไลน์ในวิชานั้นๆ รวมทั้งอธิบายวิธีการเรียนหรือการใช้ทรัพยากรการเรียนในเว็บไซต์หรือเป็นส่วนที่อธิบายงานมอบหมายในรายวิชานั้นๆ

8. หน้าที่และความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นสิ่งที่กำหนดให้ผู้เรียนรับผิดชอบ เช่น การส่งงาน แนวทางการประเมินผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่รวมกับการแนะนำวิธีการเรียน

9. ประกาศ (Announcement) เป็นหน้าที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบข่าวสารใหม่เกี่ยวกับวิชา หรือบางครั้งเพื่อแจ้งการนัดพบหรือมอบหมายงาน

10. แผนที่วิชา (Course Map/Site Map) เป็นการให้ภาพโครงสร้างของวิชา ทำหน้าที่คล้ายกับระบบนำทาง

11. การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and Assignments) แสดงรายการงานทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ อาจแยกเป็นเพจที่กำหนดกิจกรรมการเรียนบนเว็บแยกออกจากเพจที่กำหนดกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติจากเพจอื่นๆ ในรายการแสดงกิจกรรมควรมีวันและเวลากำหนดส่ง และรายงานความก้าวหน้าของกิจกรรม

12. ตารางเรียน (Course Requirement) แสดงปฏิทินการเรียนตลอดภาคการศึกษา แสดงกำหนดเวลาของกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น เช่น วันส่งงาน วันสอบย่อย วันสอบปลายภาค และ กิจกรรมอื่นๆ

13. ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) เพจนี้ทำหน้าที่แสดงตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบ หรือการเชื่อมโยงไปยังตัวอย่างงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

14. การประเมินผลวิชาหรือโปรแกรม (Course of Program Evaluation) แบบสอบถามให้ผู้เรียนประเมินรายวิชา

15. สารสนเทศที่จำเป็น (Vital Information) ที่อยู่ของผู้สอนที่สามารถส่งไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งอยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชั่วโมงทำงานบนออนไลน์ (e-office hours) การ

เชื่อมโยงไปยังบริการอื่นๆ เช่น การลงทะเบียน การบริการ คำแนะนำ ห้องสมุด และนโยบายอื่นๆ ของสถาบัน

16. ประวัติบุคคล (Biography) ประวัติของผู้สอน โดยย่อ และผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

17. ดัชนีและคำศัพท์ (Glossary and Index) คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียงลำดับไว้ให้สืบค้น

18. ส่วนการประชุม (Conference Area) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนสามารถอภิปรายร่วมกันทั้งในแบบประชุมเวลาเดียวกัน และต่างเวลา

19. กระดานข่าว (Bulletin Board) กำหนดเป็นพื้นที่ให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถตีพิมพ์ประกาศข่าวหรือเปิดประเด็นคำถามไว้เป็นสาธารณะให้ผู้อ่านทั่วไปทราบ

20. คำถาม (FAQ Page) คำถามที่มีผู้ถามบ่อยๆพร้อมคำตอบ ทั้งนี้ผู้เรียนอาจมีคำถามเช่นเดียวกัน ก็สามารถค้นหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการได้

### 5.3 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บจะมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจหลักที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 98-99) ได้กล่าวไว้ว่าการพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ผู้ออกแบบ/ผู้สอนได้กำหนดกรอบแนวทางการสอนอย่างรอบคอบชัดเจน สามารถตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงได้อย่างตรงประเด็น ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีดำเนินการของแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นตอนการสำรวจ

1.1 การศึกษาและสำรวจผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายหลัก ได้แก่ ความรู้เดิมของผู้เรียน รูปแบบวิธีการเรียน บุคลิกภาพผู้เรียน เพศ อายุ หรือข้อจำกัดด้านการรับรู้

1.2 การศึกษาและสำรวจเนื้อหา บนเครือข่ายอื่นๆ

1.3 การศึกษาและสำรวจความพร้อมด้านเทคโนโลยี ได้แก่ ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และความรู้ในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน

## 2. ขั้นตอนการวางแผน

- 2.1 การวิเคราะห์งาน/เนื้อหา และวางโครงสร้างของเว็บไซต์
- 2.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ทางการเรียนและออกแบบกิจกรรม
- 2.3 การออกแบบเว็บเพจ (Page Design)

## 3. ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบ

- 3.1 กำหนดกลุ่มผู้ทำงานและการออกแบบการเรียนการสอน
- 3.2 การเลือกเครื่องมือสร้างและบริหารวิชา
- 3.3 การสร้างและตรวจสอบ

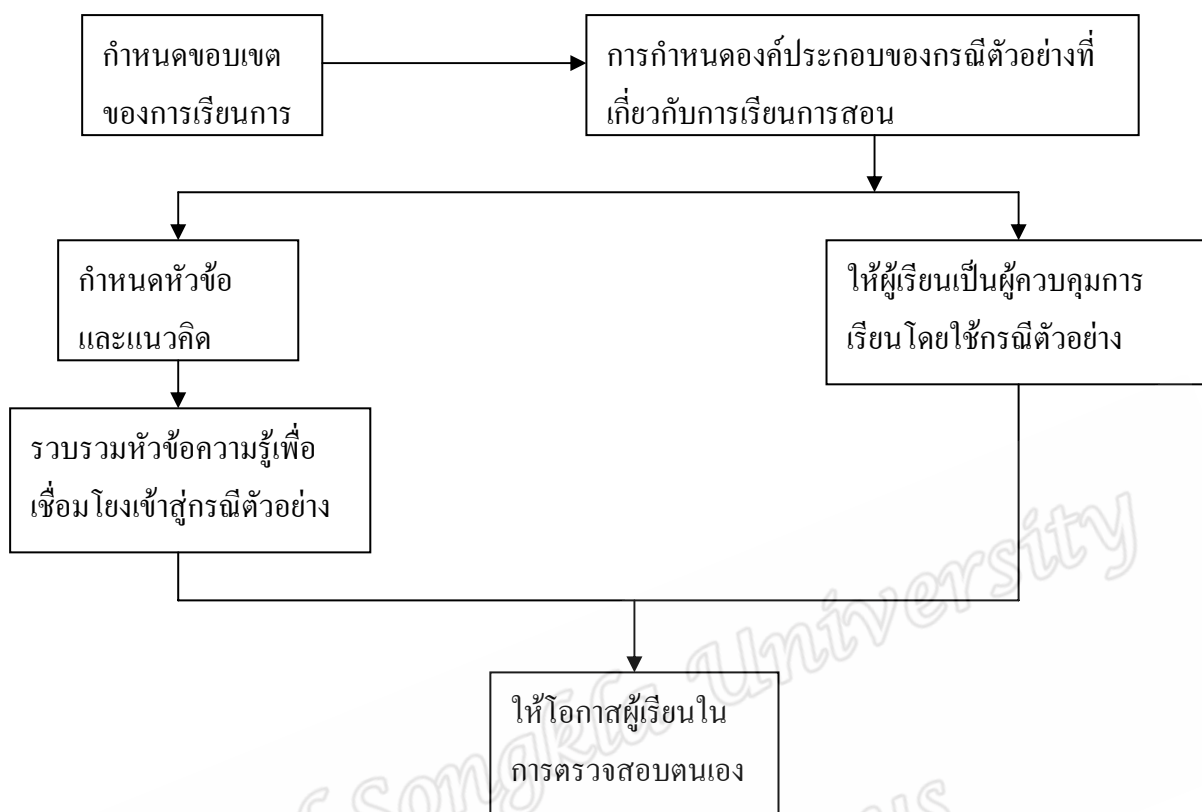
## 4. ขั้นตอนการประเมินและปรับปรุงเว็บไซต์

- 4.1 ประเภทของการประเมิน
- 4.2 วิธีการประเมิน

แมคมานัส (Mcmanus, 1998 อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 22-24) ได้เสนอรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) (ภาพที่ 1) โดยประกอบด้วย

1. การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน
2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน
3. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง
4. เชื่อมโยงแนวทางต่าง ๆ เข้าสู่กรณีที่จะแสดงความคิด
5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียน โดยใช้กรณีตัวอย่าง
6. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการตรวจสอบตนเอง





ภาพที่ 1 แผนผังรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) (อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543 : 22-24)

### 1. การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนควรจะได้รับ ตามความเหมาะสมกับเวลา เป็นการกำหนดว่าขอบเขตของการเรียนการสอนควรมีแค่ไหน ระบบการเรียนการสอนแบบ ไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อน และซับซ้อนหลายเส้นทาง

### 2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งรวมทั้ง ข้อความ กราฟิก เสียง และวิดีโอ ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญกรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรมีความเหมาะสมในทุกๆ ด้านของขอบเขตการเรียน

### 3. กำหนดหัวข้อและแนวคิด

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ เลือก รูปแบบการเรียนที่เหมาะสม และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้อง กับเป้าหมายของการออกแบบ เค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนควร จะได้รับเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

#### 4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่าง ๆ เข้า ไปด้วยกันซึ่งจะเป็นเส้นทางนำไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการเรียนการสอน

5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนผ่านกรณีตัวอย่าง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ควบคุมการเรียนด้วยตนเองผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียน สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้ โดยใช้แนวความคิดตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้อง เดินตามแนวความคิดที่ผู้สอนวางไว้ แต่ผู้เรียน สามารถจะคิดคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการค้นหาด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมา เองก็ได้

#### 6. ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเลือก กำหนด ค้นหาข้อมูลความรู้ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วย ตนเอง ผู้เรียนจึงควรมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ได้หรือไม่โดย ผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

จากหลักการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปออก ได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในขั้นตอน อื่นๆ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์ เนื้อหาวิชา เป้าหมายทางการศึกษาวิเคราะห์งานที่จะต้องปฏิบัติ รวมทั้งวิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญมาใช้ เป็นข้อมูล ในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์เป็นตัวหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่-เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผน โครงเรื่อง เพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้า

3. พัฒนา (Develop) ซึ่งเป็นขั้นดำเนินการผลิตเว็บไซต์ตามแผนโครงการเรื่องโดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาช่วย ซึ่งในปัจจุบัน มีโปรแกรมที่ช่วยให้การสร้างเว็บง่ายยิ่งขึ้น เช่น Microsoft FrontPage, Macromedia Dreamweaver, Adobe Golive และ Netobjects Fusion เป็นต้น
4. ประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนที่จะช่วยให้เว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การประเมินสามารถประเมินได้ทั้งจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป
5. นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเว็บที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง หรือจะนำไปใช้กับการเรียนการสอนจริง กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่เลยก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอนและความเหมาะสม และหากพบข้อบกพร่องก็สามารถนำกลับไปปรับปรุงแก้ไขได้ ทั้งนี้ เพื่อให้เว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ

#### 5.4 การออกแบบโปรแกรมบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์มาจากการออกแบบ โปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดของ กาเย่ (อ้างถึงใน บุปผชาติ ทัพพิกรณ์และคณะ 2544 : 45-55) ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบโปรแกรมบทเรียนในการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying What is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดง วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อควรระวังคือ การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขคือ ควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูดข้อความภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสม ผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา และภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ชี้นำทางการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหา สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมิน ผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

## 5.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction หรือ WBI) เป็นวิธีการสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายอย่างรวดเร็ว ในระดับอุดมศึกษา การเรียนการสอนบนเว็บมีศักยภาพมากในการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ไวนด์สไชลท์ (Windschitl, 1998 : 28-33) กล่าวว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระดับโลก (World Wide Web หรือ WWW) สร้างบรรยากาศการเรียนรู้มากมายให้อาจารย์และนักศึกษา เช่น ทำให้นักศึกษาเรียนรู้และพัฒนาด้วยตนเอง เพิ่มทักษะการเขียน ในการติดต่อสื่อสารพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาสำคัญ ส่งเสริมให้มีการคิดวิเคราะห์ในเรื่องสำคัญ

กอกกินและคณะ (Goggin, Finkenberg, and Morrow, 1997 : 280-290) กล่าวว่าความท้าทาย คือ การค้นหาวิธีที่ดีที่สุด ในการดำเนินการและจัดสอนรายวิชาต้องพิจารณาว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใดดีที่สุด ในการสอนเนื้อหาวิชา รูปแบบการเรียนรู้ของรายบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีที่นำมาใช้อย่างไร และนักศึกษามีความคิดริเริ่มและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้หรือไม่

การนำหลักการสอนที่ดี มาใช้กับการสอนบนเว็บเป็นทั้ง โอกาสและความท้าทาย ชไนเดอร์ (Schneider, 1994 : 33-40) ชี้ให้เห็นว่า การสอนจำเป็นต้องมีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษา และไม่ได้ตั้งอยู่ในเนื้อหาทางการศึกษาเพียงอย่างเดียว โดดๆ หรือนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้มีข้อมูลเพียงอย่างเดียว ขณะที่คาดหมายว่าทฤษฎี การเรียนรู้แบบเก่าจะค่อยๆ วัฒนาการไปพร้อมกับเทคโนโลยีที่มีความละเอียดซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกในการถ่ายทอดความรู้ และสนับสนุนให้เกิดแบบจำลองการสอนใหม่ที่ดี

ความสำเร็จ ในการสอนและผลการเรียนที่เป็นบวกย่อมผูกพัน โดยตรงกับการนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบเก่าไปใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีทำให้เกิดการทบทวนและการปรับปรุงทฤษฎีที่ได้รับการ พิสูจน์แล้ว อย่างไรก็ตาม แนวความคิดต่างๆ จะวิวัฒนาการไปอย่างต่อเนื่องพร้อมกับความก้าว หน้าของเทคโนโลยี (Koschman, 1996 : 201-210)

จอเน็สเซน (Jonassen , 1995 : 95-133) ให้หลักสำคัญ 7 ประการในการสร้างความสำเร็จในการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยี ได้แก่

1. การตื่นตัว (Active)
2. การสร้างสรรค์ (Constructive)
3. การร่วมมือกันเรียน (Collaborative)
4. ความตั้งใจเรียน (Intentional)

5. การสนทนา (Conversational)
6. การร่วมกันคิดแก้ไขปัญหา (Contextualized)
7. การคิดอย่างรอบคอบ (Reflective)

การอภิปรายถึงแต่ละยุทธศาสตร์จะกล่าวถึงบทคัดย่อที่ใช้วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ และอ้างถึงปรัชญาการเรียนรู้ที่นำมาใช้กับแต่ละยุทธวิธี มีการคัดเลือกทฤษฎีที่นำมาใช้สอดคล้องความสัมพันธ์ระหว่างยุทธศาสตร์การเรียนรู้ของโยนาสเซน และทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบ

การตื่นตัว หมายถึง การที่ผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ข้อมูล ข่าวสารอย่างเต็มที่ และผู้เรียนต้องรับผิดชอบต่อผลที่จะเกิดขึ้น รูปแบบจำลองของการเรียนรู้แบบตื่นตัว สนับสนุนการสร้างความรู้แบบอิสระ โดยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้จริง และทำให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติได้ในโลกแห่งความเป็นจริง สิ่งแวดล้อมเหล่านี้จะสอนผู้เรียนให้เป็น “ผู้สร้างสรรค์ความรู้ที่ตื่นตัวเสมอ” (Active Learner of Knowledge) โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญและพี่เลี้ยงในสาขาวิชานั้นๆ แกรบิงเกอร์ (Grabinger, 1996 : 665-692) สรุปว่า เราสามารถสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีได้จากธรรมชาติ

มีทฤษฎีการเรียนรู้ที่ดีหลายทฤษฎีที่ก่อให้เกิดการพัฒนา และสามารถนำไปใช้ออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี การสร้างสรรค์ที่ดีต้องทำให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ต้องมีกระบวนการทำงานที่ตื่นตัว ในการสร้างความรู้ใหม่ๆ ที่มีความหมายจากประสบการณ์ในอดีต และปัจจุบัน นักศึกษาจะได้ประโยชน์จากบูรณาการประสบการณ์ในอดีตความเข้าใจและความรู้เดิมให้เข้ากับโอกาสการเรียนรู้ใหม่ ผู้เรียนจะใช้โครงสร้างการรู้คิดที่มีอยู่ (Cognitive Structure) เลือกปรุงแต่งข้อมูล สร้างสมมติฐาน และมีการตัดสินใจที่ดี เคียร์สเลย์ (Kearsley, 1998) กล่าวว่า ประสบการณ์การเรียนรู้เหล่านี้จะช่วยปรุงแต่ง โครงสร้างการรู้คิดเดิมกับโครงสร้างการรู้คิดใหม่ โครงสร้างการรู้คิดทั้งแบบเก่าและใหม่จะผูกพันเข้าด้วยกัน มีการจัดองค์กร ความเกี่ยวข้องและความหมายของประสบการณ์ใหม่ทำให้ ผู้เรียนเกิดความรู้สึกชอบเกิดความเข้าใจ และอยากเรียน

เพียเจต์ อ้างถึงใน เคียร์สเลย์ (Kearsley, 1998) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างการรู้คิดที่สำคัญเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของการรู้คิดและการก่อตัวของความรู้ เพียเจต์เห็นว่าสมองของมนุษย์เป็นเครือข่ายที่สลับซับซ้อนในโครงสร้างการรู้คิดที่ช่วยให้เรารับรู้ในทุกสิ่งที่เราสัมผัส เขาบอกว่า โครงสร้างเหล่านี้จะขยายตัว โดยผ่านวุฒิภาวะและประสบการณ์ เคียร์สเลย์ พุดถึงทฤษฎีการยืดหยุ่นของการรู้คิด (Cognitive Flexibility Theory) ว่า โครงสร้างการรู้คิดจำเป็นต้อง

ปรับหรือการทำงานตลอดเวลาเพื่อเผชิญกับสถานการณ์ความต้องการที่เปลี่ยนไปตลอดเวลา โครงสร้างการรู้คิดที่ยืดหยุ่นนี้ ทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้และทักษะไปสู่เรื่องอื่นๆ ในทฤษฎีการรวมความรู้ของออสซูเบล (Ausubel's Subsumption Theory) โครงสร้างการรู้คิดเป็นแกนหลักในการเรียนรู้ประสบการณ์ นักทฤษฎีพูดถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ต้นตัวเสมอ ว่าทำให้เกิดการสร้างความรู้ โดยการขยายตัวของโครงสร้างการรู้คิด

การสร้างวิธีการเรียนรู้ที่ต้นตัว สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ทำให้ต้นตัวเป็นแบบอย่างที่ดีของการมีปฏิสัมพันธ์ การยึดนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง การทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น ความตั้งใจ การคิดอย่างรอบคอบและการร่วมมือกัน ซาเวอรี่และดัฟฟี (Savery and Duffy, 1995 : 250-266) กล่าวว่า วิธีเรียนแบบแก้ไขปัญหา (Problem-based Learning หรือ PBL) สามารถนำไปใช้ได้และเป็นวิธีการที่สรุปถึงยุทธศาสตร์ทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว PBL เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยกระบวนการเรียนรู้ความหมาย ความเข้าใจ และการแก้ปัญหามา เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น ปัญหาที่นำมาศึกษาต้องเป็นปัญหาจริง และสรุปว่าปัญหาเกิดจากอะไร การออกแบบการสอนบนเว็บอาจนำเอากระบวนการ PBL ไปใช้ได้

หลักสูตรการสอนที่ใช้วิธี วิธีเรียนแบบแก้ไขปัญหา (PBL) จะประกอบด้วย 2 ส่วน ประการแรก ต้องทำให้นักศึกษารู้ว่าเป้าหมายอะไร ในการเรียนกรณีหน้าทีบอกให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน และตั้งความคาดหวังไว้เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการเรียนความสามารถในการทำให้เกิดผลสำเร็จ ในการเรียนบนเว็บแบบไม่เป็นทางการอาจเกิดจากการให้ดูตัวอย่าง โดยการเชื่อมโยงเข้าไปยังแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ในเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ ได้แก่ การเรียนจากตัวอย่างที่คล้ายคลึงกัน และการจัดทำโครงการ ประการที่สอง การจัดลำดับ ความสำคัญของการเรียน ประกอบด้วยวัฏจักรของการเรียนรู้แบบแก้ไขปัญหา (PBL) ที่ค่อยๆพัฒนาขึ้นมา ดัฟฟีและคันนิงแฮม (Duffy and Cunningham, 1996 : 170-198) สนับสนุนให้นักศึกษาร่วมมือกันทำงานและทำงานกับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวัฏจักรของ PBL ในการเรียนในอินเทอร์เน็ต สนับสนุนให้มีการติดต่อสื่อสารกันทางเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ ให้มีการอภิปรายเชื่อมโยงปัญหาต่างๆเข้าด้วยกัน เพื่อแก้ปัญหามาโดยวิธีแบ่งงานกันทำ โดยให้ระบุว่านักศึกษาจะพบผู้เชี่ยวชาญได้ในแหล่งเรียนรู้ในเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ และกลุ่มข่าว (Newsgroup) นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้เรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ เช่น ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ และ Search Engine ซึ่งสามารถค้นหาสาระที่ต้องการได้ ให้การสนับสนุนในขั้นตอนการเรียนรู้ โดยการจัดให้มีผู้อำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นผู้ดำเนินการอภิปรายสอดแทรกเมื่อจำเป็น และช่วยเหลือนักศึกษาให้พัฒนา ก้าวหน้าไปกับการเรียน โดยวิธีแก้ปัญหามาจนกระทั่งจบโครงการ

การสร้างสรรค์ หมายถึง ผู้เรียนจะรับเอาแนวคิดใหม่เข้าไปอยู่ในความรู้เก่าเพื่อจะเกิดความรู้สึก เข้าใจความหมาย ยอมรับความแตกต่าง ความอยากรู้ หรือความรู้สึกประหลาดใจ ในหลักวิทยาศาสตร์ 7 ประการของโยนาสเซน ทฤษฎีการสร้างสรรค์เป็นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่ง การเน้นสาระสำคัญในหลักการสร้างสรรค์ คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ต้นตัวตลอดเวลาผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความคิดใหม่โดยใช้พื้นฐาน ความรู้ในอดีตหรือปัจจุบัน ความรู้ที่นำมาใช้ควรจะเข้ากันได้ในการสนทนาระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ทำให้มีการค้นหาประสบการณ์ ที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหา ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างสรรค์ ความรู้ ของตนเองขึ้นมา โดยการปรุงแต่งจากความรู้หรือประสบการณ์เก่าเพื่อสร้างความหมาย และความเข้าใจให้เกิดขึ้น (Bruner, 1966 : 196-222)

การสร้างสรรค์ไม่ใช่ทฤษฎีใหม่ทางการศึกษา โสเครติส ในระหว่างปี ค.ศ. 390-470 ใช้วิธีการสนทนากันระหว่างครูและศิษย์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของนักศึกษา จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาอีก ผู้หนึ่งที่เสนอวิธีการเรียนรู้ตามสถานการณ์ และเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เขาหาทางปรับยกโครงสร้างระบบการศึกษาในตอนต้นของทศวรรษปี 1900 เขาพยายามแก้ไขทำให้การเรียนรู้ ในโรงเรียนเกิดจากประสบการณ์มากขึ้น ลดวิธีการท่องจำลง เขาเชื่อว่าความสำคัญของการศึกษาในฐานะการเตรียมตัวให้แก่ชีวิต ควรใช้หลักการการศึกษาเพื่อชีวิตมีนักทฤษฎีสร้างสรรค์หลายคนสนับสนุนแนวความคิดที่คล้ายคลึงกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้และการเรียนรู้ เมื่อเร็วๆ นี้มีการเน้นเรื่องการนำวิธีสอนแบบสร้างสรรค์ไปใช้ในห้องเรียน

บรูคส์ (Brooks, 1993 : 88-123) ในหนังสือของเขา กรณีศึกษาสำหรับห้องเรียนที่สอนโดยวิธีสร้างสรรค์ (The Case for Constructive Classrooms) เสนอเหตุผลที่น่ารับฟังสำหรับ “ห้องเรียนของนักสร้างสรรค์ (Constructivist Classroom)” เขาเสนอลักษณะห้องเรียนของนักสร้างสรรค์โดยระบุว่าให้สร้างห้องเรียนแบบนี้ขึ้นมา โดยนำเอาหลักการการสร้างสรรค์ไปปฏิบัติหลักปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ 1. การระบุปัญหาและสิ่งที่เกี่ยวข้อง 2. สร้างการเรียนรู้รอบแนวคิดหลัก 3. ถามและประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา 4. ปรับหลักสูตร โดยกล่าวถึงความเชื่อของนักศึกษา 5. ประเมิน ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในบริบทของการสอน

บรูคส์ กล่าวถึง การจัดบรรยากาศการเรียนให้ดีกว่าการจัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนแบบเก่าว่า หลักปฏิบัติเหล่านี้ใช้ได้กับการสอน โดยวิธีการสอน โดยใช้เว็บเป็นฐาน การสร้างสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์หลักการของบรูคส์สามารถนำมาใช้ในการสอนบนเว็บได้ การมอบหมายกิจกรรมให้ผู้เรียนผู้เรียนมีเครื่องมืออยู่มากมายบนเว็บในการสนับสนุนกระบวนการค้นหา คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียนอันล้ำค่าสำหรับนักศึกษาในการสำรวจและค้นหา



คอมพิวเตอร์ให้บริการนักศึกษาในเรื่องแนวคิด องค์รวมอันมีค่าของหลักสูตรที่เคยปรากฏในสังคม มนุษยชาติ วิกส์ ไซด์ เว็บ ให้บริการการเข้าถึงการเรียกข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่จำนวนนับไม่ถ้วน เช่น ข้อความที่เป็น ตัวหนังสือ วีดีโอ เสียง และภาพถ่ายคุณภาพสูง ทุมีย์และเคททีเรีย (Toomey and Ketterer , 1995 : 473-482) กล่าวว่า สื่อแบบ ต่างๆ ทำให้กระบวนการเรียนการสอนจำเป็นต้อง ยึดผู้เรียนเป็นหลัก และวิธีการที่มีอาจารย์คอยดูแลให้คำแนะนำ วิธีการสร้างสรรค์นี้เป็นสิ่งที่จำเป็น ของการเรียนบนเว็บ เพราะฉะนั้นนักศึกษาถูกบังคับให้เข้าถึงเรียกรื้อ ปรุแงแต่ง และจัดข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้วิธีการที่มีความหมายต่อการเรียนรู้ สิ่งที่น่าอน คือ คอมพิวเตอร์ผนวกกับความสามารถ ของสื่อแบบต่างๆ ทำให้เป็นเครื่องมืออันทรงพลังทำให้เกิดการเรียนรู้

นักศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องการใช้ซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะเว็บเบราว์เซอร์ (WebBrowser) และ เซิร์ชเอนจิน (Search Engine) เป็นเครื่องมือที่ช่วยเหลือในการค้นหาข้อมูล ที่ ต้องการ การใช้เซิร์ชเอนจิน ต้องการทักษะในการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ เพราะนักศึกษาถูกบังคับให้ ค้นหาข้อมูลจำนวนมาก นักศึกษาจำเป็นต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับตนเอง นักศึกษาต้อง ยอมรับในข้อดีและข้อเสียที่เกิดจากการคัดเลือกรื้อ วิธีการนี้ทำให้นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าหา ความรู้ด้วยตนเอง และตัดสินใจว่าจะทำอย่างไร

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักการสอน การออกแบบ การใช้ฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ ซึ่งได้แก่ สื่อแบบต่างๆ เบราวเซอร์ (Browser) และอื่นๆ เพื่อให้เกิดความพร้อมในการ สร้างสรรค์การเรียนรู้

ความร่วมมือกันเรียน หมายถึง ผู้เรียนจะช่วยเหลือกันสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้โดยการ สสำรวจทักษะของแต่ละคน ช่วยเหลือกันทางสังคมสร้างแบบจำลองและสังเกต คุณความร่วมมือของ สมาชิกแต่ละคนความสำเร็จที่เกิดจากการร่วมมือกันเรียน ต้องเข้าใจว่ากิจกรรมการร่วมมือกันเรียน เกี่ยว ข้องโดยตรงกับการแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ หรือการค้นคว้าอื่นๆ แนวคิดของ เพียเจต์ ที่ว่า การพัฒนาการรู้คิด ประกอบด้วยความพยายามอย่างสม่ำเสมอในการปรับสภาพแวดล้อมในแง่การ ชิมชับ และเกิดการยอมรับของทั้งสองฝ่าย สภาพแวดล้อม การเรียนร่วมกันทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ใน สังคม

ทฤษฎีการสร้างสรรคมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการร่วมมือในฐานะเครื่องมือ การเรียนรู้ที่ทรงคุณค่า ทฤษฎีการสร้างสรรคของบรูเนอร์ (Bruner, 1966 : 196-222) ไม่เพียงแต่จะ รวมอยู่ในแนวความคิดเรื่องการสร้างสรรค์ความรู้ในอดีตและปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังขยายไปถึง การ เรียนรู้สังคมและวัฒนธรรมด้วย

การสร้างสิ่งแวดล้อมในการร่วมมือกันเรียน การร่วมมือกันเรียนโดยใช้เทคโนโลยีบนเว็บแบบธรรมดาที่สุด คือ การใช้ อีเมลล์ (e-mail) การอำนวยความสะดวกให้มีกระดานข่าว และการพูดสนทนากัน (Chat) ล้วนแต่เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ทั้งนี้เพราะการติดต่อสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นในการร่วมมือกันเรียน การใช้เครื่องมือติดต่อสื่อสารกันบนเว็บ ทำให้ทราบว่าความร่วมมือกันเรียนบนเว็บเป็นสิ่งที่เป็นไปได้และสามารถกระทำได้ง่าย

ความร่วมมือในหมู่ผู้เรียนที่ใช้วิธีติดต่อสื่อสารโดยการสนทนากัน และที่เห็นได้ชัด คือการพบกันพร้อมหน้า (Synchronous) นั่นคือ การติดต่อสื่อสารต้องกระทำในเวลาที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามอีเมลล์และกระดานข่าวเป็นสื่อในการติดต่อสื่อสารแบบเสมือนจริง (Asynchronous) นอกจากนี้วิธีการทั้งสองอย่างก็เป็นการติดต่อสื่อสารโดยการเขียนลายลักษณ์อักษร ซึ่งตรงกันข้ามกับวิธีการสนทนาแบบพบหน้ากันในห้องเรียน ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้องการความคิดเห็นเรื่องการสร้างความสำเร็จในการร่วมมือกันเรียนรู้สิ่งแวดล้อมบนเว็บ ธรรมชาติของการเสมือนจริง คือการติดต่อสื่อสารที่ขยายเวลาออกไป การติดต่อกัน โดยใช้กระดานข่าวและอีเมลล์ไม่ใช่วิธีการติดต่อกันแบบสองทาง จนกว่าผู้ส่งข้อความจะเขียนข้อความ ส่งข่าวสาร และผู้รับข่าวสารได้อ่านและเข้าใจความหมาย ข่าวสาร การร่วมมือกันจะเกิดขึ้นต่อเมื่อผู้ได้รับข่าวสาร ได้ตอบ และทำให้เกิดวัฏจักรของพูดคุยสนทนาต่อไปการยืดเวลาออกไปน่าจะทำให้เกิดความสำเร็จในการร่วมมือกันที่เกิดจากการร่วมมือกันในห้องเรียน ผู้สอนอาจทำตัวเป็นผู้อำนวยความสะดวกที่คอยให้คำแนะนำให้กำลังใจ และเน้นเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์ การร่วมมือกันนอกห้องเรียนจำเป็นต้องใช้วิธีอำนวยความสะดวกในแบบเดียวกัน แต่ผู้เรียนต้องอำนวยความสะดวกให้ตนเอง เนื่องจากการร่วมมือเป็นความสัมพันธ์ที่มีวัตถุประสงค์ต้องการแก้ไขปัญหา การสร้างสรรค์ หรือค้นหาบางสิ่งบางอย่างภายในขอบเขตจำกัด วัตถุประสงค์ต้องชัดเจนและมีการนิยามความหมายอย่างดี ความจำเป็นในเรื่องความชัดเจนและการอำนวยความสะดวกจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีความพยายามจะสร้างความร่วมมือในการใช้เว็บ

ความตั้งใจเรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนตื่นตัวและเต็มใจที่จะได้รับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การรู้คิดที่ตั้งไว้ นักทฤษฎีด้านการรู้คิดระบุว่าพื้นฐานของความตั้งใจเรียน คือ ผู้เรียนควรจะแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมายการรู้คิดของตนเอง การเรียนรู้ การใช้ทักษะและการมีวินัยในตนเอง การเรียนรู้ที่มีวินัยในตนเอง หมายถึง “การเรียนรู้ที่มีลักษณะตื่นตัว มีเป้าหมาย มีวินัยในตนเอง มีแรงจูงใจ และรู้คิดในงานวิชาการของนักศึกษาแต่ละคน เราสามารถตั้งเป้าหมายที่แท้จริงและใช้ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดิชาสเทล (Duchastel, 1997 : 179-184) กล่าวถึงลักษณะผู้เรียนที่มีความตั้งใจ คือ ผู้ที่มีแรงจูงใจอยากได้ความรู้ ซึ่งตรงกันข้ามกับความต้องการที่จะทำให้บรรลุข้อกำหนดในรายวิชา เท่านั้น

การสร้างสิ่งแวดล้อมให้เกิดความตั้งใจเรียน การสอนบนเว็บใดๆ เป็นการเรียนแบบ ต้องการความตั้งใจเรียน หากมีสาระและมีการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนภายในกรอบการทำงานที่อธิบายความหมายของวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ด้วยวิธีการคิดเช่นนี้ ทำให้ไม่มีข้อแตกต่างในการปฏิบัติระหว่างการเรียนรู้แบบเก่ากับการเรียนบนเว็บ

เครื่องมือที่ดีที่สุดที่จะช่วยให้บรรลุเกณฑ์นี้ คือ ข้อตกลงในการเรียน โนวัลส (Knowles, 1990 : 122-178) กล่าวว่า ข้อตกลงในการเรียน อนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้กล่าวถึงความต้องการส่วนตัว วัตถุประสงค์ และวิธีการที่ใช้เรียน ข้อตกลงต้องการให้ผู้เรียนคิด ตัดสินใจ กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน ดิชาสเทล สนับสนุนว่า ผู้เรียนที่มีความตั้งใจจะถูกจูงใจ อยากได้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบรรลุ เป้าหมายการมีทักษะเชี่ยวชาญในความสามารถที่ระบุไว้ในข้อตกลงการเรียน การสนทนาปรึกษาหารือกันหมายความว่า การเรียนรู้เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของกระบวนการทางสังคมและการสนทนาซึ่งผู้เรียนจะได้ประโยชน์มากที่สุดจากการเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการสร้างความรู้ทั้งภายในและ ภายนอกห้องเรียน การสนทนาปรึกษาหารือ และการก่อตั้งกลุ่มผู้เรียนมีความสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สร้างความรู้ การคิดอย่างรอบคอบ และขจัดข้อขัดแย้ง พี (Pea, 1994 : 285-299) กล่าวว่า เป็นการติดต่อสื่อสารที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Transformative Communication) หมายถึง ทำให้เกิดวิธีการใหม่ ในการคิดและรู้จักศักยภาพของผู้ร่วมงานแต่ละคนในการแสวงหาแหล่งเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนวิธีการทำงานในปัจจุบันให้ดีขึ้นกว่าองค์ความรู้เดิมในสาขาวิชาที่ต้องการและใช้สติปัญญาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาให้เกิดหลักปฏิบัติที่ยั่งยืน นอกจากนี้ การสนทนายังสนับสนุนเป้าหมายของการเรียนที่ยืนยันว่า การเรียนที่ดีจะเกิดขึ้น ถ้าหากนักศึกษามีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากกลุ่ม การร่วมมือกันเรียนเป็นสาระสำคัญของการเรียนแบบต้นตัว และการร่วมกันคิดแก้ปัญหา คัพพี และคันทันนิ่งแฮม มีความเห็นแย้งว่า การเรียนรู้เป็นคุณสมบัติหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้จากสังคมและการสนทนา ทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์มากจากการเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความรู้ขึ้นมา จากการจัดตั้งกลุ่มทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน การเป็นสมาชิกกลุ่มที่ร่วมมือกันเรียนเสมือนหนึ่งมีผู้เชี่ยวชาญช่วยนำทาง

อย่างไรก็ตาม ยังมีปัญหาอีกหลายประการให้แก้ไข เมื่อเราใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการสนทนา เมื่อคนสองคนเกี่ยวข้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ต้องพบหน้ากัน มีการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน การเข้าสังคมก็เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดรูปร่างและความหมาย ในการสนทนา

ผู้มีส่วนร่วมในการสนทนาใช้ท่าทางอากัปกริยาสีหน้า และการตอบสนองอย่างอื่น ในการอธิบายความหมายของสิ่งที่เขาพูดและทำ เป็นสิ่งที่ยากที่จะสร้างสถานการณ์แบบเดียวกันขึ้นมาใหม่โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครือข่าย วิตัล ไลฟ์ เว็บ ในคอมพิวเตอร์ด้วยระบบการติดต่อสื่อสารที่ได้ยินเสียง การประชุมทางไกล (Tele Conferencing) ยังไม่สมบูรณ์ดีที่จะทำให้เกิดการสนทนาเพื่อการเปลี่ยนแปลงบรรลุเป้าหมาย เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นจำเป็นต้องเน้นความ สำคัญของการใช้เทคโนโลยีในฐานะเครื่องมือไปสู่เป้าหมายให้น้อยลง และเน้นความสำคัญของการออกแบบ พัฒนาการติดต่อสื่อสารและกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยสื่อเหล่านี้ ไวนด์สชิตล์ (Windschitl, 1998 : 28-33) ตั้งคำถามว่า “เครื่องมือ (การติดต่อสื่อสาร) เหล่านี้จะสนับสนุนนักศึกษาให้สำรวจและรับเอาทักษะที่เป็นทางเลือกได้อย่างไร” และ “บุคคลจะมีความเข้าใจมากขึ้นในเรื่องสหวิทยาการต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้อย่างไร”

การสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยการสนทนาปรึกษาหารือกัน การสนทนา การติดต่อสื่อสาร และกลุ่มผู้เรียนได้รับการสนับสนุนด้วยเครื่องมือ อินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องสำคัญที่นักศึกษาจะต้องเรียนรู้การใช้ อีเมล รายชื่อผู้ให้บริการและ ห้องสนทนา (Chatrooms) เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถติดต่อสื่อสารและร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่มบนอินเทอร์เน็ตได้ เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร เช่น อีเมล รายชื่อผู้ให้บริการห้องสนทนา และกลุ่มข่าว (Newsgroup) ทำให้ผู้เรียนบนเว็บมีเครื่องมือแบบเสมือนจริงและแบบจริงมีการสนทนากัน โดยตรงได้รับคำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญ มีสถานที่สำหรับส่งข่าวสาร แลกเปลี่ยนผลประโยชน์ มีกิจกรรมการร่วมมือกันในชั้นเรียน มีการตั้งคำถาม และแลกเปลี่ยนที่อยู่ทางอีเมล อาจารย์ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือการ ติดต่อสื่อสารแจ้งข้อมูลข่าวสารในวิชาที่ตนสอน จัดแหล่งเรียนรู้ และการเชื่อมโยงในเว็บโดยการเสนอเนื้อหาสาระการบรรยาย อำนวยความสะดวกจัดให้มีการอภิปรายในห้องเรียน จัดให้มีการแนะนำ มีการแสดงความคิดเห็นปรึกษาหารือกัน และประโยชน์อื่นๆที่ได้รับ รวมถึงการจัดให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการอภิปรายในการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และสรุปข้อคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาในภายหลัง (Bannan and Milheim, 1997 : 381-387) เครื่องมือการติดต่อสื่อสารอีกแบบหนึ่ง คือ การประชุมทางไกลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Desktop Video Conferencing หรือ DVC) ซึ่งสามารถกระทำได้ในเวลาจริง เกิดภาพและเสียงผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน อำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญ และจัดขึ้นเพื่อสนองความต้องการแบบรายบุคคลหรือแบบกลุ่ม การร่วมมือกันแก้ปัญหา หมายความว่า งานที่เรียนเป็นงานที่มีความหมายในโลกที่แท้จริง หรือบางทีก็จำลองสถานการณ์ ให้เหมือนจริง โดยใช้สิ่งแวดล้อมแบบแก้ปัญหา การเรียนแบบร่วมกันคิดแก้ปัญหา เป็นการศึกษาที่มีความหมายในโลกแห่งความจริง

เป็นงานที่แท้จริง เป็นกิจกรรม หรือเป้าหมายที่ทำให้การเรียนน่าสนใจ โดยจัดให้นักศึกษาอยู่ในบริบทและวัฒนธรรมของเรื่องที่จะเรียน การร่วมมือกันเรียนจะให้โอกาสแก่นักศึกษาในการพัฒนาการใช้เครื่องมือการรู้คิดที่จำเป็นในการเรียน และควบคุมการทำงานได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้สภาพแวดล้อมของการเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักศึกษามีโอกาสร่วมในกลุ่มการเรียน ยินยอมให้นักศึกษาศึกษาแสวงหาความรู้และทักษะจากผู้เชี่ยวชาญ รับเอาความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มการเรียนและการสอนยึดหลัก ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนบรรยากาศการเรียนแบบร่วมมือกัน

บราวน์และคณะ (Brown, Collin and Duguid, 1989 : 32-42) เสนอแบบจำลองการเรียนรู้ที่เป็นตัวอย่างที่ดีบุคคลทั้งสามเสนอความเห็นว่าการเรียนและการสอนทั้งหมดขึ้นอยู่กับกรอบกิจกรรมการเรียนในแต่ละกิจกรรม ให้เกี่ยวข้องกับการได้ข้อมูลข่าวสารจากการร่วมมือกัน ควรจะเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากการเข้าสังคม พวกเขาแย้งว่า กิจกรรมแนวความคิดและวัฒนธรรมต้องเกี่ยวข้องกัน ไม่สามารถอยู่อย่างโดดๆ หากต้องการมีการนำเสนอในบริบทที่ถูกต้อง

การสอนที่ดีต้องสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนานักศึกษา สร้างความมั่นใจ ความสามารถในการทำงาน ความรู้ ทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหา และการติดต่อสื่อสารอย่างอิสระ การเน้นในตอนแรกของทฤษฎีการเรียนรู้จะสนับสนุนให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นจริง และบรรยากาศที่ดีทำให้เกิดความอยากเรียน การสอนที่ดีเป็นกระบวนการทำงานที่มีการสำรวจ ค้นคว้า และยืนยันให้ใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความหมาย ระบุแหล่งเรียนรู้ สร้างความรู้ เป็นการเรียนแบบค้นคว้าและ มีการถ่ายโอนความรู้

การสร้างสิ่งแวดล้อมแบบร่วมมือกันคิดแก้ปัญหา หลักปฏิบัติในการสอนที่ถือว่าเป็นวิธีการสอนที่ใกล้เคียงกับพัฒนาการของแต่ละคน ได้แก่กรณีศึกษาจากการแก้ปัญหา และการฝึกปฏิบัติงาน ล้วนแต่เป็นวิธีการใช้ชีวิตร่วมกันคิดแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมเหล่านี้สามารถสร้างขึ้นมาในเครือข่าย เว็ลด์ ไซด์ เว็บ การใช้ เว็ลด์ ไซด์ เว็บ ที่มีบูรณาการในการใช้สื่อหลายแบบ ได้แก่ วิดีโอเสียง ฐานข้อมูล ข้อความที่เหนือธรรมดา เครือข่าย อีเมล เครื่องมือในการประมวลศัพท์ ทำให้ง่ายในการสร้างสถานการณ์จำลองโลกที่แท้จริง คอลลินส์ (Collins, 1986 : 171-187) กล่าวว่า การสร้างสถานการณ์จำลองโลกที่เลียนแบบโลกที่แท้จริง สามารถนำไปสอนแก่นักศึกษารุ่นต่อไป โดยการออกแบบให้ละเอียดซับซ้อนและหลากหลายขึ้น จนกระทั่งเกิดความเชี่ยวชาญชำนาญในการสอน เช่น การสร้างสถานการณ์จำลอง การฝึกสอนโดยใช้วิธี ติดต่อกันทาง อีเมล ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่กระบวนการทำงานเหล่านี้ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถเข้าถึงความเป็นจริงด้วยการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นประตู สู่ชุมชนของผู้เรียนรู้ บริการเครือข่าย เว็ลด์ ไซด์ เว็บ ทำให้สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ทางการศึกษาแบบไม่จำกัด เว็ลด์ ไซด์ เว็บ ให้บริการเครื่องมือที่สามารถบันทึก

งานได้ ช่วยให้นักศึกษาสามารถคิดทบทวนวิเคราะห์การกระทำ เปรียบเทียบการกระทำของตนเอง กับของผู้เชี่ยวชาญ เบราวเซอร์ (Browser) และ เซิร์ชเอนจิน (Search Engine) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจค้นหา ทำให้นักศึกษาเกิดทักษะความชำนาญในการกำหนดวัตถุประสงค์ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การตั้งและการทดลองทดสอบสมมติฐาน

การคิดอย่างรอบคอบ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างรอบคอบในสิ่งที่เขาเรียน ในกระบวนการทำงาน และการตัดสินใจ ซึ่งเกิดจากการทำงาน เรื่อง ความสำคัญของผู้เรียนที่คิดอย่างละเอียดรอบคอบ เกือบทุกทฤษฎีของการเรียนรู้ จะมีองค์ประกอบของการคิดอย่างรอบคอบ แต่ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญก็ไม่ได้กล่าวถึงการคิดอย่างรอบคอบว่ามีบทบาทสำคัญอย่างไร ในกิจกรรมการรู้คิด ในทัศนะของนักทฤษฎีสร้างสรรค์กล่าวถึง ความจำเป็นในการคิดอย่างรอบคอบว่า กระบวนการเรียนจะเกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้ในการทำงานในความพยายามที่จะเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จะเห็นได้ว่า การคิดอย่างรอบคอบเป็นความสามารถอย่างหนึ่ง “ที่ทำให้เกิดการรู้คิดในแผนงานที่จะทำ” เราต้องยอมรับว่าการคิดอย่างรอบคอบเป็น รากฐานสำคัญของทฤษฎีออสซูเบิล

กิจกรรมการรู้คิดที่เหนือธรรมดาที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของการคิดอย่างละเอียดรอบคอบ ชังก์ (Schunk, 1996 : 56-77) เชื่อว่ามีทักษะ 2 อย่างที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของการรู้คิดแบบเหนือธรรมดา ทักษะแรก คือ ความเข้าใจและมีความสามารถที่จะทำงาน รู้จักแหล่งเรียนรู้ของงานที่จะทำและทักษะที่สอง คือ ความรู้ว่าจะทำอย่างไร และจะใช้ทักษะเมื่อไหร่ การคิดอย่างรอบคอบช่วยเพิ่ม พูนการเรียนรู้ว่าจะเรียนอย่างไร

การสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนแบบใช้ความคิดอย่างรอบคอบ การสอนบนเว็บเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการคิดอย่างรอบคอบ ถ้าหากการปฏิบัตินี้เป็นส่วนหนึ่งที่เกิดจากการออกแบบการสอน หากมีการวางแผนการสอนก็แทบจะไม่มี ความแตกต่างระหว่าง สิ่งแวดล้อมบนเว็บและการสอนแบบเก่า มีนักวิชาการบางคนแนะนำเทคนิคการสอน โดยให้สร้างสรรค์การคิด-วิเคราะห์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการคิดอย่างรอบคอบ บอนค (Bonk, 1997 : 167-175) ไม่ได้แสดงวิธีสอนบนเว็บ เพียงแต่แนะนำวิธีการใช้ การปฏิบัติจำเป็นต้องใช้อีเมลล์ กระดาน ข่าว และบางครั้งจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการติดต่อสื่อสารเสมือนจริง กิจกรรมการเรียนจากกรณีศึกษา PMI ย่อมาจาก Plus (บวก) Minus (ลบ) และ Interesting (สนใจ) เพียงแต่ต้องการให้มีติดต่อกับสื่อแบบต่อเนื่องไปเรื่อยๆ และการอำนวยความสะดวกของอาจารย์ผู้สอน การให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด K-W-L คือ การตั้งคำถามว่า “นักเรียนรู้อะไรแล้ว (K) นักเรียนต้องการจะรู้อะไรอีก (W) และนักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว (L)” วิธีการนี้เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการคิดอย่างรอบคอบ และเน้นกิจกรรมการรู้คิดที่เหนือธรรมดา

แบเคอร์ (Baker, 1997 : 44-80) ได้เสนอ คำแนะนำการสร้างสิ่งแวดล้อมบนเว็บ (Guided Web Environment หรือ GWE) เป็นเครื่องมือในการสอนออนไลน์บนเว็บ เพื่อสอนการคิดวิเคราะห์รวมทั้งการสอนให้คิดอย่างละเอียดรอบคอบ หลักการของ GWE ได้แก่

1. สร้างสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับสมมติฐานที่ผู้เรียนสามารถระบุได้
2. ทำทนายให้ผู้เรียนแก้ปัญหา
3. ผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ข้อมูลสารสนเทศ
4. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับแผนการทำงาน การคิดวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหา
5. นิยามศัพท์
6. ต้องการผลลัพธ์ของการเรียนและรูปแบบของผลิตภัณฑ์
7. ให้โอกาสในการคิดอย่างรอบคอบ การประเมินผลตนเองจากประสบการณ์ การเรียนรู้

ในขณะที่เครื่องมือและเทคนิคส่วนใหญ่ ได้รับการออกแบบตามแนวความคิด ทฤษฎีการสอน เครื่องมือที่ต้องการให้ผู้เรียนคิดอย่างรอบคอบในกิจกรรม การเรียน คือ ข้อตกลง การเรียน ข้อตกลงการเรียนอนุญาตให้ผู้เรียนกล่าวถึงความต้องการส่วนตัว วัตถุประสงค์ และวิธี เรียน ข้อตกลงกำหนดให้ผู้เรียนประเมินเรื่องที่เรียน ตัดสินใจด้วยตนเองในเรื่องยุทธศาสตร์ และ แหล่ง เรียนรู้ที่ใช้ในการเรียน

## 5.6 การสร้างข้อตกลงการเรียน

ข้อตกลงการเรียนที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นพื้นฐานในเรื่องข้อตกลงการเรียนจะมีลักษณะผสมของทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์และทฤษฎีการรู้คิด เป้าหมายที่ต้องการ คือ การให้ ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยปฏิบัติตามข้อตกลงการเรียนด้วยการแสดงออกทางพฤติกรรม อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงแรงจูงใจภายในที่นำมาใช้ คือ การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการแนะนำให้ค้นคว้าหาความรู้ระหว่างการสร้างและทำตามข้อตกลง ประกอบการใช้ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้มา

การนิยามความหมายของข้อตกลงการเรียน ข้อตกลงการเรียนเป็นเครื่องมือ สำหรับการเรียนการสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนกำหนดทิศทางของตนเองในขณะที่เรียนเพื่อบรรลุประ สงค์ที่ตกลงไว้ ผู้เรียนจะพัฒนาเนื้อหาสาระของการร่วมมือกับอาจารย์ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา อาจใช้ข้อตกลงการเรียนเพียงบางส่วนหรือทั้งหมดของ รายวิชา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบการสอนให้ผู้เรียนกำหนดทิศทาง ด้วยตนเอง ผู้เรียนที่มี

ความสามารถสูงอาจใช้ข้อตกลงการเรียนรู้เพื่อบรรลุถึงความสามารถที่ต้องการนอกเหนือจากการทำงาน ข้อตกลงการเรียนรู้แบบที่ใช้กันทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นข้อความเรื่องวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความรู้ที่เรียนคืออะไร ความเข้าใจ ทักษะ และ เจตคติของผู้เรียนที่จะกระทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ส่วนที่ 2 ของข้อตกลงจะระบุถึงแหล่งเรียนรู้ และยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้จากแหล่งเรียนรู้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ส่วนที่ 3 คือ หลักฐานแห่งความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ จะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยหลักฐานแห่งความสำเร็จที่พิสูจน์และยอมรับได้ว่า บรรลุเป้าหมาย ประการสุดท้ายจะเกี่ยวข้องกับรางวัล เกณฑ์ และวิธีการที่ใช้ในการวัดระดับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เป้าหมายของข้อตกลงการเรียนรู้ ข้อตกลงการเรียนรู้มีประโยชน์หลายอย่าง แต่เป้าหมายที่เน้น คือ การสอนให้ ผู้เรียนเป็นผู้เรียนด้วยตนเองและมีวินัยในตนเอง การมีวินัยในตนเองในการเรียน เป็นเรื่อง ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างเต็มตัว การควบคุมพฤติกรรมของตน แรงจูงใจ และการยอมรับงานทางวิชาการที่ถูกมอบหมายให้ทำ เพื่อเตรียมตัวนักศึกษาให้รู้จักการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) นักศึกษาจำเป็น ต้องมีทิศทางและมีวินัยในการเรียนด้วยตนเอง วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาระดับ อุดมศึกษา คือ การช่วยให้นักศึกษาเป็นบุคคลที่สามารถกำหนดทิศทางการเรียนและพฤติกรรมของตนเอง ข้อตกลงการเรียนรู้จะทำให้เกิดประสบการณ์ใกล้เคียงกับการทำงานจริงด้วยตนเอง (Miller and Jones, 1981 : 657-671)

การเรียนรู้และรูปแบบจำลองของจอนแน็สเซน (Jonassen's Model)

- ข้อตกลงการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เต็มตัว เพราะผู้เรียนต้องรับผิดชอบในการกำหนดเป้าหมาย แหล่งเรียนรู้ ยุทธศาสตร์ในการบรรลุเป้าหมาย และอธิบายความหมายของความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมาย

- ข้อตกลงการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ในกระบวนการทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง และสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นจากการลงมือทำงาน

- ข้อตกลงการเรียนรู้กำหนดให้มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนตามที่ได้ตกลงกันไว้ การร่วมมืออาจกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนที่เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาก็ได้

- ข้อตกลงการเรียนรู้ต้องการความตั้งใจเรียน เนื่องจากผู้เรียนได้วินิจฉัยความต้องการส่วนตัว และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

- ข้อตกลงการเรียนรู้ต้องใช้ยุทธศาสตร์การสนทนาปรึกษาหารือ เนื่องจากเกิดมีปฏิสัมพันธ์ในการเข้าสังคมที่ก่อให้เกิดการต่อรอง เพื่อให้เกิดข้อตกลงที่ทุกฝ่ายยอมรับยุทธศาสตร์ที่นำมาใช้จะเกิดขึ้นจากการสนทนาขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา



- ข้อตกลงการเรียนจะเกี่ยวกับการร่วมกันคิดแก้ปัญหา เนื่องจากการสร้างแบบจำลองความสามารถในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุประสงค์ การเรียนที่กำหนดมาจากความต้องการของผู้เรียนจากกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา

- ข้อตกลงการเรียนต้องการให้ผู้เรียนคิดอย่างรอบคอบ เพราะว่า ผู้เรียนจำเป็นต้องพิสูจน์ด้วยหลักฐานหรือผลงานให้เห็นว่ามีความรู้ ความสามารถ และมีการประเมินพยานหลักฐานแห่งความสำเร็จ กิจกรรมสร้างสรรค์จึงจำเป็นต้องคิดอย่างรอบคอบตามข้อตกลงการเรียน

การสร้างข้อตกลงการเรียนบนเว็บ การสร้างข้อตกลงการเรียนบนเว็บโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามรูปแบบจำลองของ จอนแน็สเซน การสร้างข้อตกลงการเรียนจะเกี่ยวกับความตื่นตัวของผู้เรียน ผู้สร้างข้อตกลงการเรียนจำเป็นต้องกำหนดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่สร้างสรรค์ เป้าหมายที่ต้องการ คือ การสร้างข้อตกลงการเรียนให้สำเร็จ ธรรมชาติของการสร้างประสบการณ์ขึ้นอยู่กับขั้นตอนในข้อตกลงที่มีลักษณะก้าว หน้า และ ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด เป้าหมาย คือ การสร้างสรรค์ความรู้และทักษะ การร่วมมือกันเป็นยุทธศาสตร์ที่จำเป็นต้องกำหนดให้มีในข้อตกลงการเรียนและให้มีความตั้งใจเรียนเป็นวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ชัดเจน มีการกำหนดให้นำทักษะและความรู้ไปใช้ และสามารถอธิบายความหมายของงานที่ทำ

รูปแบบของข้อตกลงการเรียนจะมีลักษณะเป็นภาษาพูดแนะนำ แนะนำแนวทางและสอนข้อตกลงในการเรียนลักษณะเป็นมิตร ไม่ใช่วิธีการเขียนแบบเป็นทางการมากนัก รูปแบบการเรียนบวกกับอำนวยความสะดวกทำให้เกิดยุทธศาสตร์การสนทนา ปรัชญาหรือกันอย่างแท้จริง

ธรรมชาติการสร้างข้อตกลงโดยอ้างถึงตนเองและเขียนวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน จะทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนแบบร่วมกันคิดแก้ปัญหา การให้ทำงานจริงในข้อตกลงการเรียน จะทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนแบบร่วมกันคิดเพื่อแก้ปัญหา กิจกรรมการคิดอย่างรอบคอบ จะปรากฏให้เห็นในการทำงานของผู้เรียนแต่ละคน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าปัจจุบันในการจัดการศึกษาทั่วโลกกำลังเปลี่ยนวิธีการสอนทำอย่างไรจึงจะสามารถทำให้การสอนบนเว็บเกิดขึ้นได้ สื่อหลายแบบ อินเทอร์เน็ต และ เวิร์ด ไซด์ เว็บ เป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ได้ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเหล่านี้เป็นเครื่องมือในการจัดการศึกษา ที่ทำให้มีปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นในเวลาจริง เป็นสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่ปฏิบัติได้ ออกแบบได้ และถ่ายทอดความรู้ได้ เครื่องข่าย เวิร์ด ไซด์ เว็บ มีประโยชน์หลายอย่าง ได้แก่ การเข้าถึง สะดวกสบาย มีอิสระ ยืดหยุ่น และควบคุมการเรียนได้ (Kahn, 1997 : 55-85) เวิร์ด ไซด์ เว็บ สร้างชุมชนผู้เรียน มีการผลักดันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ให้ครูอาจารย์ใช้นวัตกรรมใหม่เหล่านี้ เพื่อความยืดหยุ่นในเรื่องเวลา ความหลากหลาย เพื่อตอบสนองแข่งขันกับตลาดที่เคลื่อนไหวตลอดเวลา และเพื่อเสนอทางเลือกให้แก่การจัดการศึกษาแบบเก่า เครื่องข่าย เวิร์ด ไซด์ เว็บ โดยใช้วิธีการเรียนการสอน

บนเว็บ (WBI) เป็นสื่อที่ทำให้เกิดการเรียนที่มีความหมาย อย่างไรก็ตาม การสอนจำเป็นต้องมีพื้นฐานการคิดแบบวิทยาศาสตร์ เราจำเป็นต้องปรับปรุงทฤษฎีการสอนแบบเก่า ด้วยการแนะนำให้ผู้ฉันทักกรรมของเทคโนโลยีแต่ละอย่าง อย่างไรก็ตามเป้าหมายของทฤษฎีการเรียนรู้ยังคงเหมือนเดิม คือ การอำนวยความสะดวกให้ผู้ฉันทัก โครงสร้างและถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยที่การเรียนรู้ไม่ใช่การรับรู้ที่ตกเป็นฝ่ายรับฝ่ายเดียว แต่เป็นกระบวนการทำงานที่สร้างสรรค์ความรู้ด้วยการค้นคว้า และสร้างความรู้ขึ้นมาจากสิ่งที่ผู้เรียน รู้แล้ว จากการ ศึกษาเอกสารงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถกล่าวถึงสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนบนเว็บได้ว่า การเรียนเป็นสิ่งที่จะต้องตื่นตัว ร่วมมือกัน ตั้งใจเรียน สนทนาปรึกษาหารือ ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และใช้วิธีคิดอย่างรอบคอบ

## 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ สุพรรณมภ์ จันทน์หอม (2519 : 19) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลของการเรียนการสอนซึ่งได้แก่ ความรู้ ทักษะและความสามารถในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับจากการอบรมสั่งสอนจากครู

นิภา เมธชาวิชัย (2536 : 63) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียน การสอนในวิชาต่างๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด วิธีวัดผลที่ใช้มากที่สุดคือ การทดสอบ อาจจะทดสอบโดยการเขียนตอบหรือทดสอบภาคปฏิบัติ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน

สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ (2540 : 5) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากความสามารถ ความรู้หรือทักษะหรือหมายถึงผลการเรียนการสอนหรือผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรมนั้นๆก็ได้

สมใจ ฤทธิสนธิ (2537 : 43) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการ

สอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ไว้ นั้นสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่รับและพัฒนาจากการเรียนการสอน โดยอาศัยการทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลของความรู้หรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับมาจากวิชาต่างๆที่ได้เรียน โดยในการวิจัยในครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จีนและโครโมโซม ที่วัดจากคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

## 6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2540 : 95-106) กล่าวถึงวัตถุประสงค์การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคloopเฟอร์ ไว้สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. ความรู้และความเข้าใจวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. ทักษะปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ
5. เจตคติและความสนใจ
6. การมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 10) ได้ยึดแนวทางของ คloopเฟอร์ ในการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ ความคิดโดยวัดพฤติกรรมดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะมุ่งหวังพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีความรู้ความจำ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เจตคติ ความสนใจ ทักษะปฏิบัติการ รวมถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเน้นพฤติกรรมตามแนว

ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจีน และโครโมโซมจึงหมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จีนและโครโมโซมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยครอบคลุมพฤติกรรม ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้

## 7. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เนื่องจากเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้เกี่ยวกับพลังงานและแรงขับที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์ใช้ ในการทำงาน การพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากในการเรียน วิทยาศาสตร์นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการศึกษาของ นักวิทยาศาสตร์เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจในงานทางวิทยาศาสตร์ และลอกเลียนแบบการทำงานเยี่ยง นักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการดำรงชีวิตจริงด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ และงานที่นักวิทยาศาสตร์ทำไว้แล้ว เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ยังเป็นคุณลักษณะของ บุคคลที่ทุกคนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องมี

### 7.1 ความหมายหรือนิยามของเจตคติ

เจตคติ เป็นศัพท์บัญญัติทางการศึกษาแต่เดิมใช้คำว่า ทักษะคติ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม (Webster, 1981 : 141)

เจตคติเป็นนามธรรม เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีอยู่ภายในของบุคคลแต่ละคนเป็น ลักษณะภายในที่จะผลักดันให้เกิดพฤติกรรมต่างๆ หรือเป็นตัวการสำคัญอันหนึ่งที่เป็นเครื่อง กำหนดพฤติกรรมของบุคคล เพราะคนเราโดยทั่วไปมักแสดงพฤติกรรมไปตามเจตคติที่ตนมีอยู่ จากการศึกษาค้นคว้าของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านทำให้เกิดแนวคิดแตกต่างกัน ออกไปตามแนวคิดเห็นของตนเอง ซึ่งส่วนใหญ่ให้ความหมาย เจตคติเป็นเรื่องของจิตใจเป็น ลักษณะความรู้สึก ได้แก่

กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 23) ให้นิยามความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ หมายถึง ทำที่ความรู้สึกของคน ซึ่งเป็นอำนาจอย่างหนึ่งแฝงอยู่ในอำนาจจิตใจของมนุษย์และพร้อมที่จะกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งอันเป็นผลเนื่องจากสิ่งแวดล้อมแต่เยาว์มา”

พรรณี ช.เจนจิต (2528 : 288) ได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติเป็นเรื่องของความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนอง ต่อต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันออกไป”

สุชา จันทรเอม (2524 : 80) ได้ให้คำจำกัดความของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อบุคคล วัตถุสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ความรู้สึกหรือท่าทีนี้จะเป็นในทำนองที่พึงพอใจ หรือไม่พึงพอใจ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้”

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2530 : 27) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติหมายถึง สภาพการแสดงออกถึงจิตใจในการตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ ความรู้สึกหรือความเชื่อในเรื่องต่างๆ

บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ (2531 : 53) ได้อธิบายความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ หมายถึง กิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อม หรือ ความโน้มเอียงของจิตใจซึ่งแสดง ออกต่อสิ่งเร้าหนึ่งๆ โดยแสดงออกมาในทางสนับสนุน ซึ่งมีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น หรือในทางต่อต้านซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้น”

ชาญชัย อาจิณสมจาร (2535 : 78) ได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของเอกัตบุคคลที่มีต่อวัตถุอย่างหนึ่งอย่างใด คำว่า วัตถุ ในที่นี้ใช้ในรูป ความหมายโดยทั่วไป อาจเป็นวัตถุทางกายภาพหรือวัตถุชนิดหนึ่งเช่น คุณมีความรู้สึกอย่างไรต่อรถยนต์ที่ผลิตจากต่างประเทศ”

ไซมอน และชัสเตอร์ (Simon and Schuster 1982 : 90) ได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ หมายถึง บทบาทหรือการแสดงออกของบุคคลในส่วนของเกี่ยวข้องกับพฤติกรรม”

กู๊ด (Good, 1973 : 184) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ คือ ความพร้อมที่จะแสดง ออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเข้าหาหรือหนีหรือต่อต้านบุคคล สถานะการณบางอย่างหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รักเกลียดกลัว ไม่พอใจต่อสิ่งนั้น”

เทอร์สโตน (Thurstone, 1964 : 49) ได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งซึ่งไม่สามารถสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายในแสดงออกให้เห็น ได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง และเจตคดียังเป็นเรื่องของความชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและความเชื่อมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง”

กาเย่ (Gagne, 1977 : 231) ได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติเป็นสภาพภายในที่มีอิทธิพลต่อการเลือกปฏิบัติของแต่ละบุคคล เจตคติไม่ได้กำหนดการปฏิบัติที่เป็นเฉพาะ แต่ทำใน กลุ่มของการปฏิบัติในแต่ละบุคคลมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อย เจตคติจึงเป็นแนวโน้มของการตอบสนอง หรือความพร้อมในการตอบสนองของบุคคล”

ร็อบบินส์ (Robbins, 1993 : 177) ได้อธิบายถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติหมายถึงการประเมินสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบ เกี่ยวกับ วัตถุ บุคคล หรือ เหตุการณ์ ซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึกเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง เช่น เมื่อฉันพูดว่า “ฉันชอบงานของฉัน” เป็นการแสดงความรู้สึกของฉันที่เกี่ยวข้องกับงาน”

จากความหมายของเจตคติที่ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ที่นั่นสามารถสรุปได้ว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พอใจใดๆของคนหรือบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่ได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่แตกต่างกันไป อันเนื่องมาจากประสบการณ์ความรู้เดิมหรือความรู้สึกของคนหรือบุคคลนั้นๆ

## 7.2 องค์ประกอบของเจตคติ

โรเซนเบิร์ก และ ฮอฟแลนด์ (Rosenberg and Hovland, 1960 : 36 อ้างถึงในวรรณเพ็ญ อินทร์แก้ว, 2529 : 18) ได้กล่าวถึงการแบ่งองค์ประกอบของเจตคติเป็น 3 อย่าง คือ

1. องค์ประกอบทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ความเชื่อหรือแนวความคิด (Concept) หรือการรับรู้ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งในแง่ดีและแง่ไม่ดี

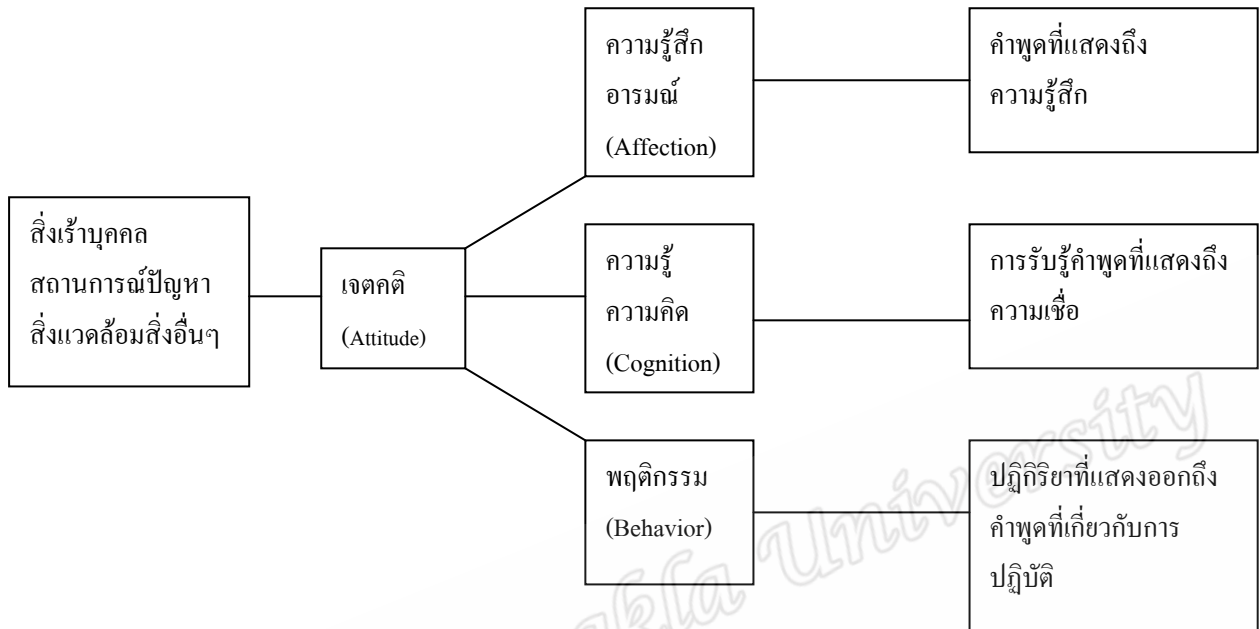
2. องค์ประกอบทางการปฏิบัติ (Behavior Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มที่จะกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง บุคคล หรือ สถานการณ์ ถ้ามีสิ่งเร้าเหมาะสมก็จะเกิดการปฏิบัติ หรือปฏิกริยาอย่างหนึ่งอย่างใดตอบสนอง

3. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นส่วนประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึกที่จะเป็นสิ่งที่เร้าความคิดอีกต่อหนึ่ง และความรู้สึกนี้อาจจะแสดงออกโดยสีหน้าท่าทางที่เขาคิดถึงสิ่งนั้น เช่น โกรธเกลียด รัก ชอบ เป็นต้น

ดังนั้นองค์ประกอบของเจตคติทั้ง 3 องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันระหว่างเจตคติกับพฤติกรรมแต่เป็นที่เข้าใจอย่างง่ายว่าเจตคติมีความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบด้านจิตพิสัย

ไพบูลย์ อินทริวิชา (2517 : 47) ได้อธิบายเพิ่มเติมถึงแนวคิดนี้ว่า “เจตคติ” จะเกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบทั้งสามนี้ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การพัฒนาเจตคติจึงเกิดจากการเรียนรู้และประสบ การณ์ของบุคคล การติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น การเรียนแบบในสังคม การปรับตัว

ให้เข้ากับสิ่งเหล่านี้จะรวมกันเป็นรูปแบบของเจตคติของแต่ละบุคคล เจตคติ จะต้องเกี่ยวเนื่องกับ กระบวนการทางจิตวิทยาสังคม ได้แก่ การสนใจ การเรียนรู้ และการรับรู้



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของเจตคติ (อ้างถึงใน วรรณเพ็ญ อินทร์แก้ว, 2529 :18)

### 7.3 การเกิดเจตคติ

เป็นที่ยอมรับกันว่า เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีมาแต่กำเนิดแต่เกิดจากการเรียนรู้และ ประสบการณ์ (Shrigley, 1983 : 427) เจตคติบางอย่างมีขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการ ที่อยากให้ ตนเองเป็นที่ยกย่องของสังคม ดังนั้นอาจกล่าวถึงการสร้างเจตคติโดยพิจารณา องค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ของเจตคติดังนี้ (ขงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานต์, 2529 : 181-183)

1. ความรู้และความเชื่อ การเกิดความรู้หรือความเชื่อนั้นเป็นกระบวนการ จัด ระเบียบข้อมูล ของสิ่งที่เรารับรู้ และเรียนรู้ให้เข้ากันเป็นหมู่พวก เรื่องที่คล้ายคลึงกันก็จะจัดไว้เป็น ประเภทเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการจดจำ และสามารถนำไปแก้ปัญหาอื่นต่อไปได้ ถ้าการจัด ระเบียบข้อมูลนั้นเกิดจากประสบการณ์โดยตรงซ้ำกันหลาย ๆ ครั้งก็จะเป็นความเชื่อที่คงทนมากขึ้น

2. ความรู้สึก การเกิดความรู้สึกประกอบความรู้ความเชื่อนั้น จำแนกเป็น 2 ทิศทาง คือ ทางบวก (ชอบ พอใจ ประทับใจ) หรือทางลบ (รังเกียจ ไม่พอใจ ไม่ประทับใจ)

3. พฤติกรรมการแสดงออกโดยทั่วไปการแสดงออกตามเจตคติจะได้รับอิทธิพลมาจากบรรทัดฐานทางสังคมที่กลุ่ม คาดหวังให้สมาชิกปฏิบัติตาม รวมทั้งเป็นกรอบกว้าง ๆ ในการแสดง ออกด้วยบรรทัดฐานนี้ได้รับการเลียนแบบจากพ่อแม่และบุคคลอื่น

ฟอสเตอร์ (Foster, 1952 : 789) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดเจตคติว่าขึ้นอยู่กับสาเหตุ 2 ประการ

1. ประสบการณ์ที่บุคคลมีกับสิ่งของ บุคคล หมู่คณะเรื่องราวต่างๆ หรือสถานการณ์เจตคติ จึงเกิดขึ้นในตัวบุคคลจากการได้พบเห็นคุ้นเคย ซึ่งถือได้ว่าเป็นประสบการณ์โดยตรงและการได้ยินได้ฟัง ได้เห็นรูปภาพ หรือได้อ่านข่าวสารเกี่ยวกับเรื่องนั้น แต่ไม่ได้พบเห็น ไม่ได้ทดลองกับของจริงด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์โดยอ้อม ดังนั้นบุคคลจะไม่มีเจตคติต่อสิ่งที่เขาไม่มีประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมเลย ซึ่งในเรื่องประสบการณ์ของบุคคลนี้ ถ้าบุคคลหนึ่งบุคคลใด มีความพอใจในการได้มีประสบการณ์หนึ่งแล้วก็ถือได้ว่าบุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นแต่ตรงกันข้ามก็ถือว่ามีแนวโน้มเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2. ระบบค่านิยมและการตัดสินใจตามค่านิยม เนื่องจากชนแต่ละกลุ่มมีค่านิยมและการตัดสินใจตามค่านิยมไม่เหมือนกัน ดังนั้นกลุ่มชนแต่ละกลุ่มจึงอาจจะมีเจตคติต่อสิ่งเดียวกันแตกต่างกันได้ การที่บุคคลหนึ่งบุคคลใดจะมีเจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งหนึ่ง หรือมีความรู้ว่สิ่งนั้นถูกสิ่งนั้นผิด ย่อมขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม ค่านิยม หรือมาตรฐานของกลุ่มที่บุคคลนั้นใช้ชีวิตร่วมกันอยู่ เพราะเมื่อบุคคลแต่ละคนอยู่ในสังคมย่อมได้เห็นตัวอย่างการกระทำต่างๆจากสังคม เช่น สิ่งที่ดี สอนอบรม ถ่ายทอดกันทางวัฒนธรรม ของสังคมนั้นๆ นอกจากจะเป็นแนวปฏิบัติให้แก่คนในสังคมนั้นๆแล้ว ยังมีระบบการให้รางวัลและการลงโทษอยู่ด้วย ดังนั้น เจตคติของบุคคลจึงเกิดขึ้นจากการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เขาอยู่ ความรู้สึกและข่าวสารต่างๆ จากบุคคลและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติเฉพาะตัว และจากการที่บุคคลมีการติดต่อสัมพันธ์กับกลุ่มต่างๆ ทางสังคม ความต้อง การที่จะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด นั้นทำให้บุคคลต้องเรียนรู้ถึงการสร้างเจตคติบางอย่างให้เหมือนกลุ่มที่ตนอยู่ ซึ่งต่อมาเจตคติที่ได้จากกลุ่มอาจกลายเป็นเจตคติเฉพาะตัว

#### 7.4 ลักษณะของเจตคติ

เชดสคักค์ โฆวาสินธุ์ (2527 : 66-67) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นความรู้สึกทางจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่ง
2. เจตคติเป็นผลที่ขึ้นอยู่กับบุคคลประเมินผลสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็น

ความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะแสดงพฤติกรรม



3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเองหรือมีมาตั้งแต่กำเนิด
4. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วมีลักษณะคงที่และเปลี่ยนแปลงได้ยาก แต่เมื่อการเรียนรู้หรือประสบการณ์เปลี่ยนไปเจตคติดีย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย
5. เจตคติของบุคคลแปรค่าได้ทั้งคุณภาพและความเข้ม โดยจะครอบคลุมช่วงของเจตคตินั้นๆ คือ ทางบวก (Positive) ทางลบ (Negative) หรือ เป็นกลาง (Neutral)

วนิช บรรจง (2515 : 13-14) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ที่สำคัญๆ ว่า เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ของคนหาใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ จะมีความรู้สึกและมีความคิดเห็นต่อสิ่งที่เรียนรู้นั้น เจตคติ เป็นสภาพทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิด และการกระทำของบุคคลเป็นอันมากเพราะมันจะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางได้ว่า คนประสบสิ่งใดแล้ว คนๆ นั้นจะมีท่าทีต่อสิ่งนั้นอันจำกัด เจตคติ เป็นสภาพทางจิตใจที่มีความถาวรพอสมควร มิฉะนั้นแล้วมันคงไม่สามารถกำหนดท่าทีของคนได้เป็นประจำ เจตคติเป็นสิ่งที่มิมีอิทธิพลต่อความคิดและการกระทำของบุคคลเป็นอันมาก ถ้าเรามีเจตคติที่มั่นคงต่อสิ่งใดแล้ว เรามักมีแนวคิดวนเวียนไปตามเจตคติของเรา บางครั้งมีอิทธิพลมากถึงขนาดที่ทำให้คนไม่ยอมรับข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขัดกับเจตคติของตนด้วย

- ส.วาสนา ประवालพฤกษ์ (2535 : 5) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของเจตคติไว้ดังนี้
1. เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ซึ่งการเตรียมนั้น จะเป็นการเตรียมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้
  2. สภาพของความพร้อม จะตอบสนองนั้นเป็นลักษณะที่ซ้ำซ้อนของบุคคลที่จะยอมรับ หรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับอารมณ์ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยได้ และบางครั้งไม่มีเหตุผล
  3. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก นึกคิด และเป็น ตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม
  4. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้
  5. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันได้ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และสังคม ระยะเวลา ภาวะปัญญา เป็นต้น

6. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อประสบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่แตกต่างไปจากเดิม

### 7.5 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

โคเลสนิค (Kolesnik, 1970 : 484-486) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติไว้ว่า เจตคติ ของบุคคลจะพัฒนาไปได้เกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้ บุคคลได้มีโอกาสสัมผัสกับบุคคลอื่น เกิดจากการที่บุคคลถ่ายทอดแบบอย่าง การกระทำหรือรับความคิดของคนอื่นมาเป็นของตนเอง การที่บุคคลพยายามที่จะสนองความต้องการของตน

ประภาพีญ สุวรรณ (2520 : 84-85) ได้สรุปว่า เจตคติของบุคคลสามารถจะทำให้ ถูกเปลี่ยนแปลงได้หลายวิธี ดังนี้

1. บุคคลได้รับข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งข่าวสารนั้นอาจจะมาจากบุคคลอื่น หรือมาจาก อุปกรณ์สื่อมวลชนต่าง ๆ ข่าวสารที่ได้รับนี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของเจตคติ ทางด้านความรู้หรือการรับรู้ (Cognitive Component) เป็นที่เชื่อกันว่าถ้า ส่วนประกอบส่วนใดส่วน หนึ่งเปลี่ยนแปลง ส่วนประกอบด้านอื่นจะมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นเดียวกัน
2. บุคคลนั้นได้รับประสบการณ์ตรง เช่น บุคคลหนึ่งอาจจะไม่ชอบนิโกร แต่ถ้าเขามีประสบการณ์โดยตรงจากการได้พบปะกับนิโกรที่มีความประพฤติเรียบร้อย พุฒจาดี ฉลาด สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความเชื่อหรือความไม่ชอบนิโกรดั้งเดิมเปลี่ยนแปลงไป
3. การรับรู้ของบุคคล (Perception) การเปลี่ยนแปลงการรับรู้นี้เกิดจากองค์ ประกอบหลาย ๆ อย่าง เช่น อิทธิพลจากบุคคลอื่น การโฆษณาชวนเชื่อ เป็นต้น
4. ภาวะการจูงใจ (Motivation) ในตัวบุคคล โดยปกติแล้วข่าวสารใหม่และการรับรู้ จะช่วยให้ภาวะจูงใจในตัวบุคคลเปลี่ยนแปลง และในทางตรงกันข้าม การเปลี่ยนภาวะการจูงใจ ของบุคคลจะทำให้การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อสถานการณ์หนึ่ง ๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย
5. การบังคับให้บุคคลได้ปฏิบัติบางสิ่งบางอย่าง เช่น การออกกฎข้อบังคับหรือ กฎหมาย เพื่อให้ปฏิบัติในสิ่งบางอย่างอาจจะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของ เจตคติบางส่วน
6. โดยการหาวิธีการที่จะทำให้บุคคลได้มีความเข้าใจอย่างทะลุปรุโปร่ง (Insight) เกี่ยวกับเหตุผลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เขามีเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวกหรือทางลบ ซึ่ง การทำให้เกิดความเข้าใจอย่างทะลุปรุโปร่งในบุคคลนั้นจะทำได้โดย การให้รางวัล หรือสิ่งตอบ-

แทนต่าง ๆ ที่นำความพอใจมาให้บุคคลนั้น หรืออาจจะทำโดยการสร้างสิ่งเร้าบางอย่างที่ก่อให้เกิดความกังวลใจ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ว่า ตัวกระบวนการสื่อความหมาย หรือการติดต่อข่าวสารทำให้ผู้รับเกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้แล้ว ก็จะเกิดขึ้นตอนต่างๆ ทุกขั้นตอนไม่ใช่เกิดขึ้นเพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น การที่ขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดในบุคคลหรือไม่นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ เช่น ความสามารถทางสติปัญญา ความขัดแย้งของข่าวสารหลายๆอย่างทางเศรษฐกิจ และอื่นๆ และสิ่งเหล่านี้อาจจะมีส่วนทำให้ขั้นตอนบางขั้นตอนไม่เกิดขึ้นก็ได้

## 7.6 การวัดเจตคติ

บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ (2534 : 7-8) ได้เสนอ แนวคิดเกี่ยวกับการวัดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือ ความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้นเนื้อหาหรือสิ่งเร้าให้แสดงกิริยาท่าทีออกมาต้องมีโครงสร้างแน่นอน
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์
3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้น ไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะทิศทางเจตคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย โดยทั่วไปกำหนดให้ เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และคณะ (2529 : 108) ได้กล่าวถึงการวัดเจตคติว่าทำได้หลายวิธีคือบางวิธีเน้นความเป็นมิติเดียวกันมากกว่าวิธีอื่น บางวิธีเน้นทางการกำหนดช่วงคะแนนเท่ากัน บางวิธีเน้นความสามารถในการสร้างทฤษฎีใหม่ได้ ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสีย ผู้วิจัยสามารถที่จะเลือกตัดสินใจ ใช้วิธีวัดแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบก็ได้ แต่ที่นิยมกัน ได้แก่ การวัดของ ลิเคอร์ท(Likert) เพราะมาตรการวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) วัดโดยการใช้อ้อมเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สอบถามความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อเรื่องนั้นแล้วให้บุคคลนั้นแสดงความรู้สึกต่อข้อ ความดังกล่าว การตอบสนองข้อความนั้นอาจเป็น ได้ทั้งเห็นด้วย หรือพอใจ (Favorable) หรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น (Unfavorable) หรือแสดงความไม่แน่ใจ (Uncertain)

กับข้อความนั้น มีวิธีการสร้างข้อความ โดยเขียนข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะของเรื่องที่จะสอบถาม ให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญให้ครบถ้วนทุกแง่มุม โดยให้มีข้อความที่แสดงคุณค่าทั้งด้านบวกและด้านลบ กำหนดระดับ(Scale) ของการตอบสนองในแต่ละข้อความที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

1. เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree)
2. เห็นด้วย (Agree)
3. ไม่แน่ใจ (Uncertain)
4. ไม่เห็นด้วย (Disagree)
5. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Disagree)

ให้ผู้ตอบอ่านข้อความที่กำหนดขึ้นในแต่ละข้อ แล้วแสดงความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น มากน้อยเพียงใดหรือในระดับใด หรืออีกนัยหนึ่งให้พิจารณาว่าแต่ละข้อความนั้นกล่าวถึงเรื่องต่างๆ ตรงกับความรู้สึกของผู้ตอบในระดับใด ในระดับการให้น้ำหนักคะแนนเพื่อแทนระดับเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์นั้น สามารถให้ได้ 3 วิธี คือวิธีการใช้หลักของคะแนนมาตรฐาน วิธีกำหนดค่าน้ำหนัก และวิธีหาผลรวมน้ำหนัก ความเบี่ยงเบน ทั้งสามวิธีจะได้น้ำหนักของความเห็นของบุคคลได้สอดคล้องสัมพันธ์กัน ในเชิงปฏิบัตินิยมกำหนดค่าน้ำหนักเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ กำหนด 5-4-3-2-1 หรือ แบบ 4-3-2-1-0 แต่ถ้าข้อความใดกล่าวในลักษณะลบ การให้น้ำหนักความเห็นของข้อความนั้นจะให้กลับเป็น 1-2-3-4-5 หรือ 0-1-2-3-4 เมื่อแต่ละระดับความเห็นของแต่ละข้อความวัดเจตคติมีค่าประจำตายตัว การที่จะหาว่าบุคคลใดมีเจตคติเป็นอย่างไร ก็ใช้วิธีรวมน้ำหนัก หรือคะแนนจากการตอบทุกข้อความของแต่ละคน ถ้าน้ำหนักรวมจากการตอบข้อความทั้งหมด มีค่าสูง แสดงว่า ระดับเจตคติของบุคคลนั้นต่อสิ่งนั้น เป็นไปในลักษณะพอใจหรือคล้อยตาม แต่ถ้าได้คะแนนหรือน้ำหนักรวมต่ำ แสดงว่าบุคคลนั้นมี เจตคติไม่ดีต่อสิ่งนั้นหรือมีความรู้สึกไม่พอใจ หรือคัดค้านในสิ่งนั้น

วิเชียร เกตุสิงค์ (2530 : 79) และบุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 88-89) ได้กล่าวถึง ข้อดีของมาตรวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท์ ดังนี้

1. สร้างได้ง่าย สะดวกในการนำไปใช้ และวิเคราะห์ผล
2. ไม่ต้องหากลุ่มที่จะนำมาตัดสินเพื่อกำหนดค่าประจำข้อ
3. ไม่ต้องกำหนดค่าประจำข้อ ซึ่งช่วยลดภาระงานลงมาก
4. สามารถวัดเจตคติได้แน่นอนกว่ามาตรวัดเจตคติแบบเทอร์สโตน เพราะ ผู้ตอบต้องตอบทุกข้อความ ในขณะที่วิธีของเทอร์สโตนเลือกตอบเพียงบางข้อผู้ตอบจึงมีโอกาสบิดเบือนความจริงได้

5. มีความเชื่อมั่นสูง ใช้เพียงไม่กี่ข้อก็มีความเชื่อมั่นได้สูงพอๆ กับเทคนิคอื่นๆ ที่ใช้จำนวนข้อมาก

6. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดเจตคติที่มีต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางทั้งยังสามารถวัดได้ทั้งทิศทางและปริมาณความมากน้อยของเจตคติได้อีกด้วย (Anderson, 1988 : 428)

7. การตรวจให้คะแนนไม่ยุ่งยาก ยอมให้ผู้ตอบได้พิจารณาระดับความมากน้อยของความรู้สึกของตนเอง (Mehrens and Lehmann, 1984 : 241 อ้างถึงใน ปราณี ทองคำ. 2539 : 155)

### 7.7 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกๆ ระดับนั้น สิ่งที่ควรปลูกฝัง ส่งเสริม เพิ่มเติมให้กับผู้เรียนคือเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์นั้นแตกต่างจากเจตคติโดยทั่วไป ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงออกต่อการกระทำหรือสิ่งต่างๆ การตระหนักในคุณค่าหรือสภาพการณ์ หรือการกระทำของแต่ละบุคคล ที่นิยมยึดมั่นว่ามีคุณค่าแก่ตนเองและสังคม อันเป็นหลักหรือเกณฑ์สำหรับการน้อมนำมาซึ่งการประพฤติปฏิบัติ หรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินชีวิตเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การ์ดเนอร์ (Gardner, 1975 : 147) ได้อธิบายว่า เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มี 2 ความหมาย คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude towards Science) เจตคติทั้ง 2 ประการจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน ในด้านบุคคล เมื่อเขาได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่เป็นการแสดงออกของเจตคติที่ต่างกัน เจตคติทางวิทยาศาสตร์จะอยู่ในลักษณะของความรู้และความเชื่อในหลักการของวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยม ของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวไว้ข้างต้นและความหมายที่การ์ดเนอร์ได้อธิบายไว้จึงพอสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หมายถึง สภาพทางจิตใจด้านความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ โดยเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกให้เห็นเป็นพฤติกรรมต่างๆ เช่น ลักษณะท่าทาง ความคิดเห็น ความรู้สึกที่ตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางบวก (ชอบ) และ ทางลบ (ไม่ชอบ)

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการเรียนการสอนบนเว็บหรือเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็น การนำเสนอการสอนอินเทอร์เน็ต การใช้ระบบอินเทอร์เน็ต การพัฒนาระบบการสอนทางอินเทอร์เน็ต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ล้วนแต่ชี้ให้เห็นว่า แนวโน้มหรือทิศทางการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และประสิทธิภาพของสื่อ ล้วนให้ผลในทางบวก ดังมีงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องดังนี้คือ

สุนิสา เหลือสมบูรณ์ (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันการอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ พบว่าบริการที่ใช้มากที่สุด คือ บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ รองลงมาได้แก่ การโอนย้ายเพิ่มข้อมูล การสนทนาและอภิปรายผ่านเว็บ และบริการข่าวสาร ตามลำดับลักษณะงานที่ใช้มากที่สุด คือ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในงานวิจัยและพัฒนา

สมพร ชุมทอง (2538 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง และแบบไฮเปอร์เท็ก กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนที่ต่างกัน 2 รูปแบบจะมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องอาจ ฤทธิ์ทองพิทักษ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย ศึกษาพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้การสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บที่มหาวิทยาลัย และสนใจเปิดรับเนื้อหาประเภทบันเทิงมากที่สุดคุณลักษณะของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเรื่องความได้เปรียบเชิงเทียบ ความซับซ้อนของการใช้งานและความเข้ากันได้ มีความสัมพันธ์ เชิงบวกกับพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษาเพศชาย มีพฤติกรรมการสื่อสารมากกว่าเพศหญิง นักศึกษาที่มีอายุน้อยมีพฤติกรรมการสื่อสาร มากกว่านักศึกษาที่มีอายุมากนักศึกษาที่เป็นเจ้าของเครื่องมือพฤติกรรมการสื่อสารมากกว่า นักศึกษาที่ไม่เป็นเจ้าของเครื่อง ระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษาค่อนข้างพึงพอใจ ต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหาและนักศึกษามีการใช้ประโยชน์จากระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อการพัฒนาตนเองในด้านวิชาการ และทักษะการใช้

งานระบบเว็ลด์ไวร์เว็บ และใช้ระบบเว็ลด์ไวร์เว็บในการตอบสนองความต้องการด้านข่าวสารและการพักผ่อนหย่อนใจ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับการสอนเสริมแบบเผชิญหน้าไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วยมาก

จิราพร พวงสุวรรณ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยมหิดล ในกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศด้วยการเรียนการสอนปกติ กับการเรียนจากอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 50 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายและจัดเป็น กลุ่มควบคุม 25 คน กลุ่มทดลอง 25 คน โดยให้กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ส่วนกลุ่มทดลอง เรียนจากอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test พบว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากการเรียนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ประชิด อินทกนก (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี จำนวน 120 คน ใช้มาตรวัดแบบการเรียนของคอลลี ผลการศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และไม่พบความแตกต่างของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนและลักษณะของผู้เรียนต่างกันที่เรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บุญเรือง เนียมหอม (2541 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาและประเมินระบบการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ สภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่า การเรียนการสอนเน้นกิจกรรม และบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้โปรแกรมยี่อเล็กทรอนิกส์ และ เวิลด์ ไวด์ เว็บ

ในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีนักจิตวิทยา พฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจ ประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

วารงคณา หอมจันทร์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิดและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียน โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี จำนวน 80 คนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ กับโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โสมระวี นักรบ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากอินเทอร์เน็ต โดยวิธีการค้นพบแบบแนะนำและไม่แนะนำ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากอินเทอร์เน็ตระหว่าง 2 วิธีการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พุลศรี เวศย์อุพาร (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.96/87.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติ และมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ไวด์เว็บ ผลการวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ไวด์เว็บ มี 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ เนื้อหาและรายวิชา ผู้เรียน ผู้สอน สภาพแวดล้อมการเรียน งานและกิจกรรม
2. ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหาวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน
3. ขั้นการพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล



4. **ขั้นการนำไปใช้** ประกอบด้วย การนำแผนดำเนินการสอนไปใช้ การดำเนินการสอน

5. **ขั้นการควบคุม** ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน การประเมินผลระบบการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บสูงกว่าการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เว็ลด์ไวด์เว็บ ในระดับมาก

สันติ วิจักขณาลัญญ์ และไพโรจน์ เดิมเตชาดิพงษ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ สำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษามีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่ 1 เป็นการเรียนที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้สอน (Synchronous Learning) โดยเน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และยึดหลักการสอนแบบร่วมมือ ส่วนรูปแบบที่ 2 เป็นการเรียนที่ผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้สอน (Asynchronous Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนทำโครงการตามความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ผลงาน รู้จักการประยุกต์จากแนวคิด หลักการทฤษฎี โดยการใช้เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เคซี่ (Casey, 1994 : Abstract) ได้ศึกษาการท่องไปในโลกของข้อมูลของผู้สอนกับนักเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ออกแบบโดยมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียสเตท (California State University) จากการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการ ปรากฏว่านักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น ทุกคนเสาะหาข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับการวิจัยของหลาย ๆ คนที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสนใจสืบค้นข้อมูลมากขึ้น ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงทัศนะในการอภิปรายบนอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น แต่ก็ยังมีปัญหาอีกหลายประการที่พบว่าเป็นอุปสรรคในการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต เช่น ความเร็วในการเชื่อมต่อข้อมูล รูปแบบการเรียนของนักศึกษาและวิธีการสอนของผู้สอนที่เปลี่ยนแปลงไป

ซีเกรนและวัตวูด (Seagren and Watwood, 1996) ได้มีการออกแบบและจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการเรียนที่มีการถามตอบปัญหาและการอภิปรายของนักศึกษา และมีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ขณะที่ครูจะให้คำแนะนำผู้เรียนศึกษาแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ความรู้ให้แก่กัน โดยมีกิจกรรมดังนี้

1. การเรียนเป็นพื้นฐานในการสนทนาที่มีปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม
2. กลุ่มผู้เรียนสามารถเข้าร่วมเรียนได้ตามความสะดวกของตนเอง
3. การตอบสนอง การแสดงความคิดเห็นจะเกิดขึ้นโดยปราศจากการเร่งรีบ
4. ให้ความสำคัญต่อความร่วมมือมากกว่าการสอนให้ห้องแบบพื้นฐานเพราะผู้เรียนทั้งหมดต้องมีส่วนร่วม

5. การเรียนแบบนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของผู้เรียนที่เรียนอ่อนได้

ไทอันและคณะ (Tyan, et al., 1998 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษาภาคเอกชนในได้วัน ด้วยการจัดระบบการศึกษาที่นำเอา CMC (Computer Mediated Communication), VICTORY (Virtual Classroom & Virtual Corporation System) มาพัฒนาในการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาคุณภาพการศึกษา ผู้เรียนแต่ละคนมีความต้องการที่จะมีส่วนร่วมในการประชุมทางอิเล็กทรอนิกส์ก่อนที่จะใช้อุปกรณ์แบบเผชิญหน้าในห้องเรียนปกติ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

สมิทและนอร์ทโรป (Smith and Northrop, 1998 : Abstract) ร่วมกันวิจัยโครงการ CLASS (การสื่อสาร การเรียน การวัดผลในระบบการเรียนการสอนแบบเด็กเป็นศูนย์กลาง) ซึ่งเป็นแผนการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยเนบราสกา-ลินคอล์น (The University of Nebraska Lincoln) รูปแบบการสอนของ CLASS สามารถนำเอาความหลากหลายของรายวิชาและออกแบบให้ทราบผลย้อนกลับของผู้เรียน การสอนแบบ CLASS ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้เครื่องมือมากมายทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงการสื่อสารระหว่างผู้เรียน กิจกรรมการเรียนแบบเน้นการกระทำ มีการตรวจสอบความก้าวหน้าด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนไม่ถูกละเลยโดยเวลาและสถานที่อีกต่อไป

ไวท์ ซิลเวีย อี (White Sylvia E., 1999 : Abstract) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยศึกษาเปรียบเทียบการสอนในชั้นเรียนกับการสอนโดยใช้เว็บ พบว่าการใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนจะมีผลดี ในด้านการช่วยลดความกังวลในการเรียนของผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนในชั้นเรียน

บราวน์ เบ็ตทีนา แลงคาร์ด (Brown Bettina Lankard, 1998 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาทางไกลและการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานและคนที่ทำงาน โดยใช้เว็บในการส่งข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกอบรมไปยังสถานที่ต่างๆ ซึ่งทุกๆ คนจะได้รับทรัพยากรการเรียนที่เท่าเทียมกัน มีลักษณะของการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลา การศึกษาในครั้งนี้พบว่าการใช้เว็บในการฝึกอบรมเป็นการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน รวมถึงทำให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทางด้านพุทธิพิสัยด้วย

ดิจิลิโอ แอน เอช (Digilio Ann H., 1998 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่องความต้องการเพิ่ม พูนความรู้ของผู้ที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ โดยใช้เว็บช่วยสอน ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้เว็บช่วยสอนจะสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยเฉพาะกับผู้เรียนที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยนี้จะมีพื้นความรู้ที่แตกต่างกัน แรงจูงใจก็ต่างกัน และแต่ละคนก็มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันด้วย สิ่งที่สำคัญของการศึกษาครั้งนี้คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาทางไกล หรือการใช้เว็บช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกหลุดพ้นจากการถูกบังคับ

ไกเบิร์ต โรเบิร์ต ซี (Geibert Robert C., 1998 : Abstract) ได้ทำการศึกษาการใช้เว็บช่วยสอน กับการเรียนการสอนโดยใช้วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ สำหรับนักศึกษาพยาบาล ผลปรากฏว่าการใช้วิดีโอ คอนเฟอร์เรนซ์ในการเรียนการสอนนั้นต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดหาอุปกรณ์ได้ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา เครื่องมือไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อุปกรณ์ราคาแพง และไม่สามารถที่จะสนับสนุนการเรียนแบบทุกที่ได้ เพราะในบางครั้งนักศึกษาจะมีเวลาที่ไม่ตรงกันที่จะมาเข้าเรียนได้พร้อมกัน แต่การใช้เว็บช่วยสอนจะเป็นการง่ายที่นักศึกษาจะเข้าถึงเว็บช่วยสอนเหล่านั้นได้ อีกทั้งนักศึกษาสามารถที่จะสื่อสารกันได้ตลอดเวลา และมีกิจกรรมทางการศึกษาให้ได้เลือกมากมาย และสามารถจะศึกษาได้ทุกเวลาที่เขาคต้องการ

ชิ ชิง ชุน (Shih Ching Chung, 1998 : Abstract) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติแรงจูงใจ รูปแบบการเรียน ยุทธศาสตร์การเรียน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้เว็บเป็นฐานในการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน และสะดวกในการเรียน เพราะได้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง เท่าที่จะทำได้ นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะแข่งขันกับตนเอง รวมถึงมีความคาดหวังในการทำให้สำเร็จสูง โดยผู้เรียนจะใช้ยุทธศาสตร์ในการเรียนของแต่ละคนในการค้นหาแนวความคิดที่สำคัญๆ จากข้อมูลการเรียนที่มีอยู่บนเว็บ จำคำสำคัญๆ แล้วสร้างเป็นความคิดรวบยอดด้วยตัวของเขาเอง จากนั้นเขาจะสร้างแผนผังความคิดรวบยอดของตัวเองแต่ละคน ผู้เรียนจะสนใจการตรวจผลการเรียนของตนเองมากกว่าการอภิปรายหรือพูดคุยกับเพื่อนร่วมชั้นหรือผู้สอน และสิ่งสำคัญในการศึกษาครั้งนี้ คือ แรงจูงใจ และยุทธศาสตร์การเรียนของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วู कुง มิง (Wu Kuang Ming, 1998 : Abstract) ได้ทำการศึกษาคูณลักษณะของเว็บช่วยสอนว่าควรมีลักษณะอย่างไร ผลจากการวิจัยพบว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการเรียน โดยผู้เรียนจะมีเจตคติต่อเว็บช่วยสอนในเรื่องต่างๆ คือ จะให้ความสนใจในการจัดโครงสร้างของเนื้อหา องค์ประกอบที่มีภายในจะต้องมีลักษณะโดดเด่น การใช้มัลติมีเดียจะต้องน่าสนใจ รวมถึงการให้ปฏิสัมพันธ์และให้ผลย้อนกลับที่ต้องมีตลอด ดังนั้นผลจากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ผู้สอนสามารถนำแนวคิดเหล่านี้ไปเป็นแนวทางในการสร้างเว็บช่วยสอนต่อไป

ยาง ชุง เจิน (Yang Tsung Jen, 1998 : Abstract) ทำการศึกษาการสอนโปรแกรมภาษาซี บน เวิลด์ ไวด์ เว็บ ให้กับนักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี โดยใช้เว็บในการส่งกิจกรรมการสอนโดยเว็บช่วยสอนจะประกอบด้วย บทเรียนที่สอนเนื้อหา เว็บบอร์ดสำหรับอภิปรายหรือซักถามปัญหาเว็บไชต์อื่นๆ ที่ใช้อ้างอิงหรือเกี่ยวข้อง และแบบสำรวจความคิดเห็นหลังจากบทเรียนใช้เวลาในการเรียน 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าความเหมือนจริงของกิจกรรมการเรียนในเว็บช่วยสอนมีอิทธิพลต่อผู้เรียนในการเลือกเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอน

เวลเลอร์ (Wheeler, 1996 : Abstract) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตกับเจตคติในการนำเครือข่ายมาปฏิรูปการสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาในตะวันออกเฉียงเหนือของแคนซัส จากการศึกษาพบว่า การใช้อีเมลระหว่างครูกับครู ในการจัดเตรียมและจัดการเกี่ยวกับนักเรียน ทำให้ครูมีเจตคติในทางบวกต่อการใช้อินเทอร์เน็ตในการปฏิรูปการสอน เนื่องจาก เป็นโทรทัศน์มาคมที่ใช้ระยะเวลาในรูปแบบที่แท้จริงมากขึ้น ช่วยให้มีความร่วมมือและการรวมกลุ่มเพื่อการจัดการในการพัฒนาให้บรรลุผล ได้มากขึ้น

โฟเลย์ (Foley, 1996 : Abstract) ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต ของครูในโรงเรียน K-12 โดยใช้อีเมล(E-mail) กลุ่มสนทนา(Listserv) โกเฟอร์ (Gopher) ในการฝึกอบรมครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน และรูปแบบกิจกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษาพบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตในการฝึกอบรมช่วยให้ครูมีโอกาสในการเรียนรู้มากขึ้น ทำให้มีประสบการณ์ในการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนปัญหาซึ่งกันและกัน และการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดความสะดวกในการสื่อสารซึ่งแตกต่างจากการฝึกอบรมแบบเดิม ในการนำมาบูรณาการกับการสอนจริงนั้น ครูเห็นว่าควรได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร (ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต) ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และเชี่ยวชาญ ด้วยจึงจะประสบความสำเร็จ

เฮดลีย์ (Hadley, 1998 : Abstract) ได้ศึกษาผลของการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนสอนของครู โดยศึกษาปฏิสัมพันธ์ในการมีส่วนร่วมในการใช้อีเมล (e-mail) ห้องสนทนา (Chat Room) และเว็บไชต์ (Web Site) ที่เกี่ยวข้องระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับแหล่งข้อมูล จากการศึกษาพบว่า การใช้อีเมลเป็นการเพิ่มโอกาสให้ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น และช่วยลดความเกรงกลัวของนักเรียนที่มีต่อครู ห้องสนทนา ช่วยขยายขอบเขตในการสนทนาโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นอกจากนี้ ยังช่วยลดข้อจำกัดในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน และช่วยแก้ปัญหาความล่าช้าของบทเรียน ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับแหล่งข้อมูลจาก เวิลด์ ไวด์ เว็บ ช่วยเพิ่มความสนใจของผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ทุกเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน

โรเบิร์ต (Roberts, 1998 : Abstract) ศึกษาเหตุผลของครูในการนำเครือข่าย อินเทอร์เน็ตการศึกษา มาใช้ในการเรียนการสอน พบว่า สิ่งที่น่าสนใจให้ครูนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ ประกอบการเรียนการสอน คือ วิธีสอน ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีสอนจากครูเป็นศูนย์กลางในห้องเรียนมาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้เป็นการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนการสอนแบบโครงการได้อีกด้วย อินเทอร์เน็ตจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยเสริมสร้างและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนดีขึ้น

จากแนวทางในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่กล่าวมา เป็นที่น่าเชื่อถือได้ว่า บทเรียนบนเว็บจะเข้ามามีบทบาทและเป็นสื่อที่สำคัญของการเรียนการสอนในอนาคตอันใกล้อย่างแน่นอน ทั้งนี้เป็นเพราะผู้เรียนได้ใช้คุณสมบัติของเว็บและวิธีการที่ใช้ เช่น การร่วมแสดงความคิดเห็น อภิปรายโต้แย้ง การศึกษาข้อมูลจากฐานข้อมูล การไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ เพื่อสร้างสภาพ-การณ์ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนบนเว็บเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่สามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถสร้างแรงจูงใจและความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหน้าหนึ่ง ไปยังหน้าหนึ่งได้อย่างสะดวกอันเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ในการเลือกเรียนเรื่องที่ตน เองถนัดได้ก่อนหลัง ทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เวิลด์ไวด์เว็บ จึงมีศักยภาพที่มากมายต่อการอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างโอกาส ดูแลควบคุมข้อมูล และให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ดังนั้นเมื่อนำคุณสมบัติของ เวิลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกันที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนซึ่งถือเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือ กระบวนการในการเรียนการสอน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษใหม่ที่ สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาผลของการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องจีน และโครโมโซมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล จังหวัดปัตตานี จะมีผลอย่างไรต่อผลการเรียนรู้ในด้านผลสัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำผลวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเสริมองค์ความรู้ทางการศึกษาโดยส่วนรวม