

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาการสอนบนเว็บ รวมไปถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ซึ่งมีทฤษฎีที่นำมาเกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การสอนบนเว็บ
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการสอนบนเว็บ
3. การคิดวิเคราะห์
4. ระบบการจัดการการเรียนการสอน
5. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
6. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
7. การสร้างและการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษาและเครื่องมือวัด
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction - WBI)

การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction – WBI) เป็นรูปแบบหนึ่งของการบริการเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่ให้นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความพยายามในการใช้ คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้ บรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.1 ความหมายของการสอนบนเว็บ (Web-based Instruction - WBI)

มีนักการศึกษาให้ความหมายของการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายของการสอนบนเว็บว่า การสอนโดยใช้เว็บ เป็นสื่อ โดยอาจบรรจุเนื้อหาวิชาทั้งหมดบนเว็บ หรือเป็นวิชาที่ใช้เว็บเสริมการเรียนรู้ หรือการใช้ ทรัพยากรบนเว็บมาใช้ในการเรียน

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544) ให้ความหมายของการสอนบนเว็บว่า หมายถึงการใช้ โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยจากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มา ออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

เชื่อมโยงเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ตลอดเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) ได้ให้ความหมายของการสอนบนเว็บว่า การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมทั้งเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ

Khan (1997) ได้ให้ความหมายของการสอนบนเว็บว่า เป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการเรียนการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Driscoll (1997) ได้ให้ความหมายของการสอนบนเว็บว่า เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้

จากความหมายดังกล่าว การสอนบนเว็บ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อกลางเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ และส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด

1.2 องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ

องค์ประกอบของการสอนบนเว็บแบ่งเป็นสื่อและกิจกรรมการสื่อสาร ซึ่งสามารถแบ่งตามการใช้งานได้ดังนี้ (ภาสกร เรืองรอง, 2552)

1.2.1 สื่อเพื่อนำเสนอ

1) Web Text เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มุ่งเน้นเฉพาะตัวอักษรหรือตัวหนังสือ นำเสนอได้อย่างรวดเร็วเสียเวลาดาวน์โหลดข้อมูลไม่นาน เหมาะสมกับการนำเสนอแผนการสอนที่ชี้แจงวัตถุประสงค์ ลำดับขั้นการเรียน การนำเสนอเนื้อหาและการประเมิน รวมถึงเนื้อหาเชิงบรรยายหรือพรรณนา ที่อยู่ในขอบข่ายวัตถุประสงค์การเรียนการสอนพุทธิพิสัย และจิตพิสัย

2) Web Graphic เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มุ่งเน้นกราฟิก รูปภาพ นำเสนอค่อนข้างช้าเพราะต้องเสียเวลาดาวน์โหลดข้อมูลนาน เหมาะกับการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการอธิบายให้เห็นภาพขั้นตอนต่าง ๆ อย่างชัดเจน เช่น การผ่าตัด การว่ายน้ำ เป็นต้น เป็นเนื้อหาที่อยู่ในขอบข่ายวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเชิงทักษะพิสัย

3) Flash Animation เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มุ่งเน้นกราฟิกแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวเชิงกราฟิก เหมาะกับการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการอธิบายให้เห็นภาพเป็นขั้นตอน

ต่าง ๆ อย่างชัดเจน เป็นเนื้อหาที่อยู่ในขอบข่ายวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเชิงทักษะพิสัย เช่นเดียวกับ Web Graphic

4) Streaming Video เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มุ่งเน้นภาพเคลื่อนไหว การนำเสนอใช้หลักการเดียวกันกับ Flash Animation เหมาะกับการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องอธิบายให้เห็นภาพขั้นตอนต่าง ๆ อย่างชัดเจน และเป็นเนื้อหาที่อยู่ในขอบข่ายวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเชิงทักษะพิสัย เช่นเดียวกับ Web Graphic และ Web Graphic

1.2.2 กิจกรรมการสื่อสาร

1) Chat เป็นกิจกรรมการสนทนาที่สามารถโต้ตอบได้ เป็นการสื่อสารสองทาง ในรูปแบบตัวหนังสือ เหมาะสำหรับผู้สอนและผู้เรียนที่มีเวลาว่างตรงกัน โดยนัดหมายกันว่าจะมาสนทนา ณ เวลาใด เหมาะสำหรับการให้คำปรึกษา ตอบคำถามที่ผู้เรียนสงสัยขออธิบายเพิ่มเติม ในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

2) Video Conference/Web Cam เป็นกิจกรรมการสนทนาที่เหมือนกับ Chat แตกต่างกันที่สามารถมองเห็นภาพซึ่งกันและกันได้ด้วย เหมาะสำหรับผู้สอนและผู้เรียนที่มีเวลาว่างตรงกัน

3) Web Board/e-mail เป็นกิจกรรมการสนทนาที่ไม่ประสานเวลา คือเป็นการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนติดต่อกันด้วยการฝากข้อความ หรือ ไฟล์ประเภทต่าง ๆ ข้อมูลจะถูกส่งไปยังเครื่องบริการเพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาเปิดอ่านและตอบกลับเมื่อใดก็ได้ในเวลาที่เหมาะสม

การสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ใช้ไฮเปอร์มีเดียและเครื่องมือสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนในรายวิชาหรือหลักสูตรนั้น ๆ

1.3 ประเภทของการสอนบนเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนพบได้ 5 ลักษณะดังนี้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547)

1.3.1 เว็บเพื่อเสริมการสอนรายวิชา

การเรียนโดยใช้เว็บเพื่อการสอนเสริม เป็นการจัดทำเว็บเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลหรือสารสนเทศเพิ่มเติมเสริมจากการเรียนปกติ รวมทั้งอาจมีการจัดกิจกรรมการสื่อสารนอกเวลาเรียน โดยใช้เป็นช่องทางการสื่อสารหลัก ซึ่งอาจเปิดเฉพาะให้กับผู้เรียนรายวิชานั้นหรืออาจเผยแพร่ให้กับผู้สนใจทั่วไปเข้าศึกษา

1.3.2 เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร เป็นการกำหนดเว็บรายวิชาเข้าเป็นหลักสูตร มีการจัดเป็นระบบการเรียนการสอน การติดตามผลการเรียน การบริหารจัดการ และ

บริการสารสนเทศให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนในหลักสูตรดังกล่าว เว็บในลักษณะนี้ มักปรากฏในลักษณะการศึกษาทางไกล ซึ่งอาจกำหนดเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเครือข่าย หรือควบคู่ไปกับการศึกษาจากสื่อการเรียน หรือการเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนต้องพบปะกันจริง (On Line / Off Line)

1.3.3 เว็บเพื่อการจัดการเรียนในแบบคิกร่วม

การจัดการเรียนแบบคิกร่วมด้วยเว็บ เป็นการพัฒนาเว็บเพื่อเป็นสื่อกลาง ระหว่างการเรียนการสอนของสถาบันมากกว่าหนึ่งสถาบัน โดยทั่วไปมักเกิดขึ้นระหว่างสถาบันใน และต่างประเทศ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

1.3.4 เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล

เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล สารสนเทศทางการศึกษา และบทเรียน ที่จัดไว้เพื่อให้ ผู้สนใจทั่วไปเข้าศึกษา อาจอยู่ในลักษณะของแหล่งข้อมูลหรือฐานข้อมูลบทความห้องสมุด

1.3.5 เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร

เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร อาจปรากฏในรูปของ สารสนเทศ การจัดการความรู้ (Knowledge Management) การฝึกอบรมบนเว็บ (Web-based Training) หรือ ระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานด้วยเว็บ (Web Performance Support System)

Parson (1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

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

2) เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงาน ที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้

3) เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของ เว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่ง สนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่างเช่น เป็น ข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทของการสอนบนเว็บ ในงานวิจัยฉบับนี้จะใช้ประเภทเว็บเพื่อเสริมการสอนรายวิชา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนเสริมจากการเรียนปกติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

1.4 การสร้างและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ

หลักการพื้นฐานสำคัญของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บจึงได้แก่ หลักการออกแบบและการพัฒนาระบบการสอนนั่นเองซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนการสอนบนเว็บได้ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Develop)

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement)

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

1) วิเคราะห์ ผู้ออกแบบจะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา วิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องใช้ทั้งเนื้อหา สื่อ ประกอบ รวมทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตและการเรียนจากบทเรียนด้วย

2) ออกแบบเป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบมาออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มยึดวัตถุประสงค์ของรายวิชาเป็นหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหา วางโครงสร้างของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงวิธีการเขียนแผ่นบอกเรื่อง (Story Board) เพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้าจุดประสงค์

3) พัฒนาบทเรียน เป็นขั้นตอนดำเนินการผลิตบทเรียนผ่านเว็บโดยผลิตจาก Story Board ที่ออกแบบในขั้นตอนที่ 2

4) ทดลองใช้ เป็นการนำบทเรียนผ่านเว็บที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบความสมบูรณ์ของบทเรียน เพื่อนำมาแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5) ประเมินและปรับปรุง เป็นการประเมินจากการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน แก้ไขข้อบกพร่อง จากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ เมื่อแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจึงนำไปใช้จริงต่อไป

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีพัฒนาสื่อตามขั้นตอนดังกล่าว ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นตามมา

1.5 แนวทางสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ เป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์ และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริง ตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้สะดวก เช่น (สรรรีชต์ ห่อไพศาล, 2544)

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ มองเห็นภาพของระบบ
2. มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่หน้าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้ขบวนการที่ผู้ใช้ในการควบคุม และการเคลื่อนไหว
3. จัดให้มีขั้นตอนสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำไม่ทำให้ผู้ชมมองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
5. ทำให้หน้าจอภาพที่สามารถแสดงสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้

อย่างคุ้มค่า

6. ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
7. พยายามจัดหน้าจอภาพให้เหมาะสมน่าอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอภาพไปทางขวามือ

8. พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

9. ถ้ามีการเชื่อมโยงภายในเว็บเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้

อย่างสะดวก

10. ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมกับสิ่งใด และเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกหรือไม่

11. ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับบทเรียนบนเครือข่ายและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

12. หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาวต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสม

13. การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบลีขนาดของตัวอักษรการกำหนดปุ่มต่าง ๆ และการใช้เนื้อที่

14. ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่และต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ

15. การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจ

ก่อนที่จะเลือกใช้

16. กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูลเพื่อผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้ม

นั้นได้หรือส่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก



17. จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ e-Mail ที่จะติดต่อได้วันที่ที่มีการจัดทำ/แก้ไขเปลี่ยนแปลงแนวการเลือกต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป

18. หลักสำคัญ คือการทำเว็บเพจให้น่าสนใจโดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ โดยการใช้ภาพและการวางแบบการใช้งานง่ายและคุณค่าในการเรียนรู้

19. ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

การสอนบนเว็บเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะฉะนั้นการออกแบบสื่อการสอนที่ดีจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและบรรลุวัตถุประสงค์มากที่สุด

1.6 หลักกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่ดี

กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่ดีคือ กิจกรรมที่มีคุณภาพ ซึ่งคุณลักษณะกิจกรรมที่ดีมี 15 ประการ ผู้สอนควรพัฒนากิจกรรมให้ครอบคลุม ลักษณะทั้งหมด หรือให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ ดังนี้ (ศักดา ไซกิจภิญโญ, มปป.)

1. กิจกรรมต้องยึดมาตรฐานของหลักสูตร คือกิจกรรมต้องอยู่ในขอบเขตของหลักสูตร และสามารถเชื่อมโยงสู่มาตรฐานเฉพาะได้
2. กิจกรรมต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง คือช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความคิดรวบยอดของหลักสูตรได้อย่างลึกซึ้ง
3. กิจกรรมต้องคำนึงถึงการใช้เวลาที่เหมาะสม ไม่ควรใช้เวลาทำกิจกรรมหนึ่งๆ นานเกินไป แต่ควรมีเวลาอย่างเพียงพอสำหรับผู้เรียนในการทำกิจกรรมให้เสร็จสิ้น
4. กิจกรรมต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียน กิจกรรมต้องทำให้ผู้เรียนได้ดึงความรู้เดิมของตนเองมาประกอบการเรียน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น
5. กิจกรรมต้องท้าทาย แต่อยู่ในวิสัยที่ผู้เรียนทำได้สำเร็จ เช่น กิจกรรมท้าทายทักษะการใช้อินเทอร์เน็ต ทักษะทางความคิด การแก้ปัญหา แต่ต้องไม่ยากเกินกว่าที่จะทำโครงการได้สำเร็จ
6. กิจกรรมต้องมีวัตถุประสงค์และเป็นประโยชน์ คือต้องมีวัตถุประสงค์เฉพาะ และมีประโยชน์ เช่น ประโยชน์ต่อทักษะชีวิต คือมีความหมายสำหรับผู้เรียน
7. กิจกรรมต้องมีองค์ประกอบด้านอารมณ์ คือมีผลกระทบทางอารมณ์ต่อผู้เรียน แต่ต้องไม่แรงเกินไป จนผู้เรียนลดยหหนี
8. กิจกรรมต้องก่อให้เกิดความอยากรู้ คือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ ซึ่งอาจเริ่มด้วยคำถามปลายเปิด หรือทำให้ข้อมูลที่น่าสนใจ ลึกลับ ชวนฉงนสงสัย

9. กิจกรรมต้องมีตัวเลือก ต้องทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกในกิจกรรม การเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อให้ตรงกับความชอบของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้สำเร็จ

10. กิจกรรมต้องเอื้อให้ผู้เรียนใช้พหุปัญญา เพื่อเป็นการพัฒนาพหุปัญญาของผู้เรียน

11. กิจกรรมต้องเอื้อให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกัน กิจกรรมต้องให้โอกาสผู้เรียนทำงานร่วมกันทั้งในกลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียน หรือใช้อินเทอร์เน็ตทำโครงการร่วมกัน

12. กิจกรรมต้องให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับพลัน คือผู้เรียนจะได้รับข้อมูลป้อนกลับที่รวดเร็ว เพื่อให้ผู้เรียนอุ่นใจว่าผู้สอนสนใจ และให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสิ่งที่ถูก

13. กิจกรรมต้องให้เวลาสำหรับการคิดไตร่ตรอง กิจกรรมต้องเอื้อให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมคิดไตร่ตรองในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนร่วมกับเพื่อน หรือผู้เรียนอื่น ๆ

14. กิจกรรมต้องเอื้อต่อการวัดผลโดยยึดวัตถุประสงค์และมีมาตรฐาน กิจกรรมควรกำหนดวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การวัด ผู้สอนจะได้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ และวัดผลหลายรูปแบบ เช่น วัดจากผลงานที่เป็นรูปธรรม โครงการงาน การสอบ เป็นต้น

15. กิจกรรมต้องมีผลงานชิ้นสุดท้ายออกมา คือควรบอกให้ชัดเจนว่างานที่ต้องทำคืออะไร ผู้สอนอาจเสนอตัวอย่างผลงานให้ผู้เรียนดู และกำหนดวันส่งงานให้ชัดเจน

การจัดกิจกรรมในการสอนบนเว็บเป็นสิ่งที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และถ่ายทอดหรือแสดงความคิดออกมาในการทำงานหรือทำกิจกรรมนั้น ๆ

1.7 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนบนเว็บ

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้สรุปการสอนบนเว็บมีข้อดีและข้อจำกัดได้ดังนี้

1.7.1 ข้อดี

1) ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง

2) ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ร่วมมือกัน ได้มีโอกาสได้เรียนรู้พร้อมกัน

3) ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตนเอง

4) การสื่อสารโดยใช้ e-Mail กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน

5) กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้วการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต

6) การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน

7) การสอนบนเว็บเป็นวิธีการที่เชื่อมโยงในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

8) ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสามารถหาได้โดยง่าย

9) การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือ เรียนและพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือ เรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทาง e-Mail

1.7.2 ข้อเสีย

1) ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วย วิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและไม่สะดวกในการเรียน

2) เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการสอนทั้งเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน

3) การถามและตอบปัญหาบางครั้งไม่เกิดขึ้นทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้

4) ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้เหมือนชั้นเรียนปกติ

5) ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดีจึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้

ในการเรียนการสอนบนเว็บมีทั้งข้อดีและข้อเสีย อย่างไรก็ตามการสอนด้วยวิธีนี้ก็เป็นการเรียนการสอนอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถสืบค้นหาความรู้ได้นอกเหนือจากที่ครูสอน



2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการสอนบนเว็บ

2.1 ความหมายของการเรียนรู้

นิรชราภา ทองธรรมชาติและบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2545) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า กระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด ได้จากการได้ยิน การสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอโดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้

การสอนบนเว็บเป็นการเรียนโดยใช้เว็บเป็นสื่อกลาง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวัสดุการศึกษา (Educational Software) ที่มีพื้นฐานการออกแบบสื่อมาจากหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้

2.2.1 กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

ผู้นำคนสำคัญของสำนักคิดนี้ คือ จอห์น บี วัตสัน (John B. Watson) แนวคิดความเชื่อหลัก คือมีความเชื่อว่า โครงสร้างของจิตใจ มักจะมีอคติจึงขาดความเป็นวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อดังกล่าว ทำให้แนวทางการศึกษาพฤติกรรมมนุษย์จึงไม่สนใจพฤติกรรมภายใน แต่จะมุ่งให้ความสนใจ พฤติกรรมภายนอกที่เป็นสาเหตุของพฤติกรรม อันได้แก่ สิ่งเร้า และการตอบสนองต่อพฤติกรรมภายนอก การศึกษาพฤติกรรมจึงต้องใช้วิธีการสังเกตอย่างมีระบบ ซึ่งผลการศึกษาของสำนักนี้ สรุปได้ว่า การวางเงื่อนไข (Conditioning) เป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงเกิดการเรียนรู้นั่นเอง (มนตรี เข้มกสิกร, 2551)

1. ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม (Classical conditioning Theory) เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (Uncondition Stimulus : UCS) กับสิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (Condition Stimulus: CS) ซึ่งผลงานสำคัญกรณีนี้คือผลงานการศึกษาของพาฟลอฟ (Pavlov) ได้ศึกษาการวางเงื่อนไขระหว่างการให้อาหารสุนัขกับเสียงกระดิ่งที่ก่อให้เกิดอาการตอบสนอง (แบบมีเงื่อนไข) ของสุนัข คือ การหลั่งน้ำลายสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้ อาจเกิดขึ้นได้จากการวางเงื่อนไขด้วยการเชื่อมโยงของสิ่งกระตุ้นเร้า

2. ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบลงมือกระทำ (Operant Conditioning Theory) การเรียนแบบวางเงื่อนไขแบบลงมือกระทำ มีประเด็นที่โดดเด่นต่างจาก การเรียนแบบการวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม คือการเรียนแบบวางเงื่อนไขแบบลงมือกระทำจะเกี่ยวพันเชื่อมโยงกับการตอบสนองที่เกิดขึ้น โดยไม่มีเงื่อนไขหรือเป็นการตอบสนองโดยธรรมชาติ แล้วนำไปเชื่อมโยงกับผลที่ตามมา (เมื่อได้แสดงพฤติกรรมนั้น ๆ แล้ว จะได้รับผลที่ตามมา) ในขณะที่การ

เรียนแบบดั้งเดิมจะเกี่ยวพันระหว่างพฤติกรรมที่ตอบสนองอันเกิดจากเงื่อนไขที่ถูกวางไว้ล่วงหน้า (หรือถูกวางไว้ก่อนแล้ว)

Thorndike (1967) ได้กล่าวถึงการทดลองของเขาว่าแมวที่กำลังหิวจัด โคนง อยู่ในกรงปริศนาซึ่งมีคานกลอยู่ ถ้าแมวไปเหยียบคานกลแล้วจะทำให้ประตูเปิดออก ในที่สุดแมวก็สามารถออกจากกรงมากินอาหารที่วางอยู่นอกกรงได้ จึงสรุปเป็นกฎแห่งการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งความพร้อม แบ่งเป็น 3 ประการ ได้กล่าวถึง เมื่อบุคคลพร้อมแล้ว ได้กระทำ จะเกิดความพอใจและเมื่อบุคคลพร้อมแล้วไม่ได้กระทำ จะเกิดความรำคาญ สุดท้ายเมื่อ บุคคลไม่พร้อม แต่ถูกบังคับให้กระทำ จะเกิดความรำคาญใจ
2. กฎแห่งการฝึกหัด มีหลักว่าถ้าบุคคลได้กระทำและฝึกหัดหรือทบทวน บ่อยๆ ก็จะกระทำได้ดีและเกิดความชำนาญ แต่ถ้าไม่ได้ฝึกทบทวนบ่อย ๆ ก็จะทำให้กระทำสิ่ง นั้น ๆ ไม่ได้ผลดีและไม่เกิดความชำนาญ
3. กฎแห่งผล มีหลักว่าบุคคลใดกระทำสิ่งนั้น ๆ แล้วได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ก็ อยากรกระทำสิ่งนั้น ๆ อีก

Skinner (1953) ได้ศึกษาผลของสิ่งที่ตามมาต่อพฤติกรรม (The Effect of Consequences on Behavior) โดยใช้หนูขาวในกล่องทดลองที่เขาสร้างขึ้นเรียกว่า Skinner Box ภายใน กล่องมีถาดอาหารและคานกลไก คานนี้จะเชื่อมต่อกับกรวยอาหาร ในทางกลับกันปรับปรุงกล่องนี้ โดยการเชื่อมต่อกานกลไกกับพื้นซึ่งสามารถปล่อยกระแสไฟฟ้ากระตุ้นหนูขาวได้เปรียบเทียบกับ การศึกษาผลของสิ่งที่ตามมาเชิงบวก (Positive Consequences) คืออาหารหรือสิ่งที่ตามมาเชิงกดดัน (Unpleasant Consequences) คือไฟฟ้ากระตุ้น สิ่งเหล่านี้เรียกว่าการเสริมแรง (Reinforcement)

2.2.2 กลุ่มพุทธิปัญญานิยม (Cognitivism)

กลุ่มพุทธิปัญญา ให้ความสนใจเกี่ยวกับกระบวนการคิด การให้เหตุผลของ ผู้เรียน ซึ่งแตกต่างจากทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ที่มุ่งเน้นพฤติกรรม ที่สังเกตได้เท่านั้น โดยมีได้สนใจกับกระบวนการคิดหรือกิจกรรมทางสติปัญญาของมนุษย์ (Mental Activities) ซึ่งเป็นสิ่งที่นักจิตวิทยากลุ่มพุทธิปัญญาตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องศึกษา กระบวนการดังกล่าวเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พุทธิปัญญา (Cognitive) เป็นการให้ความสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าภายนอก (ส่งผ่าน โดยสื่อต่าง ๆ) กับสิ่งเร้าภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ หรือ กระบวนการรู้-คิด หรือ กระบวนการ คิด (Cognitive Process) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการคิด (Cognitive Process) การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner) ได้แก่



- 1) ความรู้ถูกสร้างหรือหล่อหลอมด้วยประสบการณ์
- 2) ผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบในการเรียน
- 3) ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายขึ้นจากแง่มุมต่าง ๆ
- 4) ผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง
- 5) ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและกิจกรรมเอง
- 6) เนื้อหาควรถูกสร้างในภาพรวม

การสร้างสื่อจึงต้องสร้างต้องใช้เทคโนโลยีมีลติมีเดีย โดยต้องมีภาพ เสียง

วิดีโอ หรือสื่อเสมือนจริง โดยให้ผู้เรียนควบคุมปุ่มต่าง ๆ ในการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ได้

2.2.3 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist

Theory) หรือคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้โดยการเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์ (Theory of

Active Knowing) ซึ่งมีแนวคิดหลักว่าบุคคลเรียนรู้โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการ

ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน

มากกว่าโดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือรับการสอนจากภายนอกเท่านั้นและ

ความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

ซึ่งไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ หรือจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) ซึ่งนำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญาได้ใช้เป็น

เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหา หรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นได้

และเป็นพื้นฐานสำหรับโครงสร้างใหม่ต่อไป

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

(Constructivist Theory) คือการเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำ (Active Process) ที่เกิดขึ้นในแต่ละ

บุคคล ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือ

ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และ

ความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณี และ

ประสบการณ์ของผู้เรียน จะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้าง

องค์ความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ หรือการเรียนรู้ของตนเอง

สุมาลี ชัยเจริญ (2551) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือกระบวนการเรียนรู้

ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับ

ความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่

ตนพบเห็นมาสร้างเป็น โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่าสกีมา (Schema)

ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างของความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่บุคคลมีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจ หรือ ความรู้ของแต่ละบุคคล

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่ได้เกิดจากการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเพียงอย่างเดียวแต่เป็นการสร้างความรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งแต่ละคนอาจจะมี การรับรู้ต่างกัน ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมและประสบการณ์ที่ต่างกันของแต่ละบุคคล

2.3 แนวทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

แนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการวางแนวทางการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น การใช้แนวทางคอนสตรัคติวิสต์ในการออกแบบการสอน คือ การสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่มีลักษณะ ดังนี้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550)

1. สร้างบริบทที่สนับสนุนกระบวนการต่อรงภายในใจของผู้เรียน กระบวนการต่อรงภายในใจเป็นการแสดงออกซึ่งโมเดลในใจของผู้เรียน ให้ใช้โมเดลเหล่านี้ อธิบาย คาดการณ์ ลงความเห็นเพื่อสะท้อนความคิด เช่นเดียวกับการปรับปรุง โครงสร้างความคิดตามแนวของ เพียเจต์ (Piaget's Accommodation) ทำให้เกิดผลลัพธ์คือ โมเดลในใจของผู้เรียนและมีความหมายกับผู้เรียน

2. สร้างบริบทที่ต้องใช้ภาระงานจริง สนับสนุนให้มีการค้นคว้าในโลกความเป็นจริง และแทรกสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ซึ่งจะเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความมุ่งมั่นและต้องการ และความคาดหวังของผู้เรียน

3. สร้างสิ่งแวดล้อมในโลกความเป็นจริงที่มีความหลากหลาย ใช้การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ แบบใช้กรณีเป็นหลัก แทนการใช้การสอนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า หรือแบบตามลำดับสนับสนุนกิจกรรมการเรียนด้วยการแก้ปัญหาในกรณีที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในสังคมซึ่งมีความซับซ้อนและไม่แน่นอน มีการนำเสนอความจริงที่หลากหลายเท่ากับการฝึกปฏิบัติในชีวิตจริง

4. สร้างทักษะการไตร่ตรองของผู้เรียนด้วยการฝึกปฏิบัติ เตรียมเครื่องมือทางปัญญาเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้มีการใช้ความคิดในใจมากพอที่จะสร้างโมเดลในใจขึ้นมาได้ ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด ความเข้าใจ และวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนเอง เนื่องจากปัญหาในบริบทหนึ่งย่อมแตกต่างจากปัญหาในบริบทที่ต่างกัน

5. สร้างกระบวนการต่อรงทางสังคม กระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นจะต้องเกิดขึ้นเช่นเดียวกับการต่อรงภายในใจของผู้เรียนเอง ผู้สอนต้องสนับสนุนการสร้างความร่วมมือผ่านการต่อรงทางสังคม ไม่ใช่การแข่งขันระหว่างผู้เรียนเพื่อชิงความเด่น

6. สร้างความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน ผู้สอนทำหน้าที่เน้นไปทางให้คำปรึกษาแทนการป้อนความรู้ และแนะนำผู้ที่มีทักษะเป็นตัวอย่างแก่ผู้เรียน

สุมาลี ชัยเจริญ (2546) ได้เสนอลักษณะการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning are Active) ความสำคัญของการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีมาก่อนหรือความรู้เดิมของผู้เรียน
2. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ แนวคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น (Multiple Perspective are Valued and Necessary) ตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กล่าวว่าผู้เรียนจะต้องสร้างแนวคิดของตนเอง แนวคิดนี้จำเป็นต้องประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายและกว้างขวาง อาจมาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น ครู กลุ่มเพื่อน นักเขียนและหนังสือ เป็นต้น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งเสริมให้ผู้เรียนรวบรวม แนวคิดที่หลากหลายและสังเคราะห์สิ่งเหล่านี้เป็นแนวคิดที่บูรณาการขึ้นมาใหม่
3. การเรียนรู้ควรสนับสนุนการร่วมมือกัน ไม่ใช่การแข่งขัน (Learning Should Support Collaboration, Not Competition) จากการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายนั้นหมายถึง การร่วมมือในระหว่างที่มีการร่วมมือผู้เรียนต้องมีการสนทนากับคนอื่น ๆ เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนรู้ กระบวนการนี้คือการร่วมมือและแลกเปลี่ยน หรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนตกผลึกและกลั่นกรองสิ่งที่สร้างขึ้นแทนความรู้ภายในสมองมาเป็นคำพูดที่ใช้ในการสนทนาที่แสดงออกมาภายนอกที่เป็นรูปธรรม และส่งเสริมการสังเคราะห์ความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ และการสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จัดให้มีการร่วมมือกันจะเป็นการส่งเสริมการสร้างความรู้ซึ่งเป็นที่มีความจำเป็นจำเป็นต่อการเรียนรู้
4. ให้ความสำคัญกับการควบคุมตนเองตามระดับของผู้เรียน (Focuses Control at the Learner Level) ถ้าผู้เรียนจำเป็นต้องควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนในลักษณะที่เป็นผู้รับฟัง (Passive Listening) จากการบรรยายของผู้สอน ซึ่งเป็นการแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน
5. นำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงหรือประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง (Provides Authentic, Real-World Learning Experiences) ความรู้ที่ถูกแยกออกจากบริบทในสภาพจริงในระหว่างการเรียนรู้ โดยสิ่งที่เรียนเป็นสิ่งที่ไม่ใช่สภาพจริงนั้นมักจะเป็นสิ่งที่ไม่มีความหมายต่อผู้เรียนมากนัก ดังนั้นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาใน

ชีวิตจริง (Real World Problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งและส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้

2.4 การออกแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

การออกแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มองว่าความคิดความเชื่อของผู้เรียนเกิดจากการสังสมประสบการณ์ทำการต่อยอดสร้างความรู้ใหม่ขึ้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ในบริบทเฉพาะของการเรียนรู้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550) ได้สังเคราะห์ในการนำเสนอรูปแบบการสอนมีหลักการร่วมกัน 8 ประการดังนี้

1. ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นภาระการทำงานหรือปัญหา
2. สนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาการแก้ปัญหาที่ต่าง ๆ ตามแนวทางของตนเอง
3. กำหนดให้งานนั้น เป็นงานที่มีความหมายใช้ในชีวิตจริง
4. ออกแบบงานและสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ให้สะท้อนกับความซับซ้อน

เหมาะสมที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ในระหว่างการเรียนรู้

5. ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการของตนเองที่คิดขึ้นมาเองเพื่อแก้ปัญหาที่ต่าง ๆ
6. ออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้สนับสนุนในการท้าทายความคิดของผู้เรียน
7. สนับสนุนการทดสอบการแก้ไขที่ต่าง ๆ ด้วยมุมมองหรือวิธีการอย่างหลากหลาย

ในบริบทต่าง ๆ กัน

8. ให้โอกาสและสนับสนุนการสะท้อนผลลัพธ์ จากทั้งเนื้อหาที่เรียนและจากตัว

ของกระบวนการเอง

สุมาลี ชัยเจริญ (2551) ได้การออกแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีลักษณะ

สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base)

การเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา (Problem - Based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนที่มีการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนในการเรียนและการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้เรียนให้ความสนใจใส่ใจเพื่อฝึกให้คิด ไตร่ตรอง วิเคราะห์ถึงปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงมีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและนำไปใช้ได้กับการแก้ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะเรียนรู้ว่าจะใช้กระบวนการปฏิสัมพันธ์อย่างไร เกี่ยวกับอะไร ที่ผู้เรียนต้องการจะรู้หรือเป็นความท้าทายสำหรับผู้เรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้ไปตาม ค้นหา ตั้งสมมติฐานและสรุปแนวความคิดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และแวดล้อมไปด้วยผู้เรียนคนอื่นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้สถานการณ์ปัญหา ผู้เรียนจะพบกับโครงสร้างของปัญหา

ที่ไม่สมบูรณ์ก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ได้คำตอบหรือแก้ปัญหาได้นั้นผู้เรียนจะต้องได้ถามค้นหา ความรู้เพื่อเชื่อมต่อกับคำตอบ ต่อสู้กับอุปสรรคที่ซับซ้อนและใช้ความรู้ที่แก้ปัญหาเหมือนกับการได้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อนว่าอะไรคือสิ่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ แต่หลังจากการขบคิดปัญหาและหลังจากเสนอทางออกในการแก้ปัญหาผู้เรียนก็จะได้รับประสบการณ์ในการตัดสินใจที่เป็นไปได้บนพื้นฐานความรู้ ที่ผู้เรียนมีอยู่ การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem- Based Learning) เป็นวิธีการนำเสนอสถานการณ์ เพื่อจะนำไปสู่ประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนต้องหาทางแก้ปัญหา แต่มีใจมุ่งจะให้ผู้เรียน แสวงหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงทางเดียว เพราะในความเป็นจริงนั้นปัญหาหลายๆ อย่างมิได้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาโดยตรงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการแก้ปัญหานั้นเอง ซึ่งกระบวนการนี้คือการเริ่มตั้งแต่ขบคิดถึงปัญหาที่เผชิญอยู่ให้กระจ่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารสารสนเทศเพิ่มเติมการแสวงหาทางแก้ปัญหาหลายๆ ทาง การประเมินทางแก้ไขปัญหาล่าช้ากว่าแนวทางใดที่จะดีหรือเหมาะสมที่สุด และนำเสนอข้อสรุปที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหานั้น ๆ ในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem - based Learning) จึงเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยการกล่าวถึง ปัญหาในชีวิตจริงต่อผู้เรียน หรือจัดเตรียมสถานการณ์จำลองเตรียมคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนรู้และทรัพยากรการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าถึงปัญหา สร้างความเข้าใจของแต่ละบุคคล และค้นหาคำตอบของปัญหานั้น

สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นอาจมีหลายลักษณะ เช่น

- (1) เป็นสถานการณ์ปัญหาเดียวที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน
- (2) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายระดับ สำหรับระดับมือใหม่ (Novice)

ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หรือ ง่าย ปานกลาง ยาก เป็นต้น

- (3) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายสภาพบริบท ที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง
- (4) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story)

2. แหล่งข้อมูล (Resources)

เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นั้นคงไม่ใช่เพียงแค่เป็นเพียงแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ (Discovery) ดังนั้น จะนำเสนอลักษณะของแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) ธนาคารข้อมูล

(2) แหล่งที่เกี่ยวข้องในการสร้างความรู้ เช่น ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

(3) เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างความรู้ เช่น อุปกรณ์ในการทดลอง

3. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)

เป็นยุทธวิธีในการเรียนรู้ที่มีต้นกำเนิดมาจากแนวคิดของ Lev Vygotsky ที่เชื่อว่าผู้เรียนมีความอิสระในการใช้สิ่งที่อยู่ภายใต้ความสามารถของผู้เรียน ฐานการช่วยเหลือเป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้รวมถึงการสนับสนุนของบุคคลอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อผู้เรียนใช้ฐานการช่วยเหลือที่จัดเตรียมไว้ และสนับสนุนผู้เรียนตามลักษณะของโครงสร้างความรู้ที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ นั้น ฐานการช่วยเหลือจึงเป็นกระบวนการส่งเสริมความพยายามในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมให้เจริญเติบโตทางด้านความคิด เมื่อผู้เรียนใช้ฐานการช่วยเหลือ ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมสนับสนุนระหว่างการเรียนรู้เพราะเป็นการให้ทางเลือกที่หลากหลายกับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ และนำมาใช้ในการนำทางการจัดการเรียนของผู้เรียนไปจนกระทั่งเสร็จสิ้นการเรียนรู้เพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียน ซึ่งครูต้องจัดสภาพแวดล้อมรวมถึง กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

4. การโค้ช (Coaching)

เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้เปลี่ยนบทบาทของครูที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือบอกความรู้มาเป็น “การโค้ช” ที่ให้ความช่วยเหลือการให้คำแนะนำสำหรับผู้เรียนจะเป็น การฝึกหัด ผู้เรียน โดยการให้ความรู้แก่ผู้เรียนในการเชิงการให้การรู้คิดและการสร้างปัญญา ซึ่งบทบาทของการ โค้ชมีเงื่อนไขที่สำคัญดังนี้

(1) เรียนรู้ผู้อยู่ในความดูแล หรือนักเรียนจากการสังเกตด้วยการฟังและการโต้ตามด้วยความเอาใจใส่

(2) ตรวจสอบถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

(3) สร้างเส้นทางเป็นเชิงการสอบสวนอย่างมีความหมายต่อนักเรียนและพยายามสนับสนุนให้นักเรียนสร้างเส้นทางอย่างมีเหตุผลและมีความหมาย

(4) ขอมรับในสติปัญญานักเรียน และพยายามช่วยแก้ไข ปรับปรุง เพื่อให้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ในการเลือกเส้นทาง การตัดสินใจหรือเลือกวิธีการที่จะปฏิบัติต่อไป

5. การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration)



การเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหาเป็นการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลาย เป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองซึ่งได้มาจากการแบ่งปันแนวคิดที่หลากหลายในกลุ่ม และในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้โดยการอภิปราย ถกปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลายของแต่ละคน การเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านสถานการณ์ปัญหา โดยที่ผู้เรียนจะได้ฟัง อภิปราย เจรจาต่อรองทางสังคม ในสิ่งที่เกิดขึ้นร่วมกันอย่างมีความหมาย โดยมีเป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบร่วมมือกันสามารถนำไปใช้ในทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการส่งเสริมการทำอย่างมีเหตุผลหรือส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญาของตนด้วย และสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่ ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดและการโต้แย้งเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นการพัฒนาความคิดในแง่มุมต่าง ๆ เป็นการสนับสนุนการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้และการได้รับความรู้จากบุคคลอื่น ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการกลุ่มเป็นวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายในการทำงานคือ การแลกเปลี่ยนความคิดหรือร่วมกันคิดและการโต้แย้งเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นการพัฒนาความคิดในแง่มุมต่าง ๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ฝังติดแน่นในสังคมด้วยเหตุนี้จึงมีการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อเป็นการสนับสนุนการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้และการได้รับความรู้จากบุคคลอื่น ๆ จุดเน้นคือการให้คำแนะนำต่อการใช้กระบวนการกลุ่มว่าทำอย่างไรจะให้สมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดและทัศนคติให้มากที่สุด การจัดเตรียมกิจกรรมในชั้นเรียนที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการร่วมมือกันในการแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้ เช่น การร่วมมือกันทำงาน ส่งเสริมและแลกเปลี่ยนในการสนทนาระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การสนับสนุนส่งเสริมการร่วมมือ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและผลสะท้อนของกระบวนการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาในลักษณะของผู้ให้คำแนะนำซึ่งจะส่งผลให้กลุ่มผู้เรียนเรียนรู้จากกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

จากการได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด

3. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)

3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

อรพรรณ พรสีมา (2543) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นทักษะการคิดระดับกลาง ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาต่อจากทักษะการคิดพื้นฐาน มีการพัฒนาแง่มุมของข้อมูลโดยรอบด้านเพื่อหาเหตุผลและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ว่า การจำแนกแยกแยะ องค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นจากอะไร

จากข้อความจากนักวิชาการการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะ เหตุการณ์ต่าง ๆ เรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ทั้งด้านองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการ รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยใช้การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดไตร่ตรอง เพื่อช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3.2 ลักษณะที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้จำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความหรือเหตุการณ์ เช่น

- ส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง
- อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย
- อะไรเป็นสาเหตุให้นักเรียนอาชีวศึกษายกพวกตีกัน
- สาเหตุสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้คืออะไร เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล ความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง เช่น

- การที่ครอบครัวมีปัญหาส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนอย่างไร
- การเกิดภัยธรรมชาติ มีส่วนสัมพันธ์กับระบบนิเวศอย่างไร

- การพัฒนาประเทศกับการศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยหลักการใด เช่น การให้นักเรียนค้นหาหลักการของเรื่อง ประเด็นสำคัญของเรื่องเทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน เช่น

- หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไร
- หลักการมีส่วนร่วม ได้แก่อะไร
- หลักการที่เน้นการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ ได้แก่อะไร
- ความมุ่งหมายในการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ประกอบด้วยอะไรบ้าง

Bloom (1957 อ้างถึงใน ณาตยา อุทยารัตน์, 2549) ได้สรุปการแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มานั้นสามารถแยกเป็นส่วนย่อยได้ข้อความบางข้อความอาจเป็นจริง บางข้อความอาจเป็นคำนิยามและบางข้อความเป็นความคิดของผู้เขียน ซึ่งการคิดวิเคราะห์เนื้อหาประกอบด้วย

- 1) ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่าง ๆ ในข้อมูล
- 2) การแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
- 3) ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูล
- 4) ความสามารถในการบอกถึงแรงจูงใจแลพฤติกรรมพิจารณาพฤติกรรมของบุคคล

และของกลุ่ม

- 5) ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปลีกย่อย

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านจะต้องมีทักษะในการตัดสินใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลักๆ ได้ ทั้งความสัมพันธ์ของสมมติฐานและความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุป และยังรวมไปถึงความสัมพันธ์ในชนิดของหลักฐานที่นำมาแสดงด้วย ในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์สามารถแยกแยะได้ดังนี้

- 1) ความเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความและข้อความต่าง ๆ
- 2) ความสามารถในการระลึกได้ว่าสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจนั้น
- 3) ความสามารถในการแยกแยะความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นความสำคัญ หรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐานนั้น ๆ

- 4) ความสามารถในการตรวจสอบข้อสมมติฐานที่ได้มา

- อื่น ๆ
- 5) ความสามารถในการแยกแยะความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์
 - 6) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูล
 - 7) ความสามารถในการสืบหาความจริงของข้อมูล
 - 8) ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างและหลักการ ในการคิดวิเคราะห์หลักการนี้ จะต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์และมโนทัศน์ ซึ่งการวิเคราะห์หลักการสามารถแยกแยะได้ดังนี้

- 1) ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความ และความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ
- 2) ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
- 3) ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ ความเห็น หรือลักษณะการคิดความรู้สึกที่มีในงานของผู้เขียน
- 4) ความสามารถในการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ
- 5) ความสามารถในการวิเคราะห์เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ
- 6) ความสามารถในการรู้แ่งคิดและทัศนคติของผู้เขียน

3.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ช่วยให้ค้นพบข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ โดยใช้เครื่องมือช่วยในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ข้อมูล ความรู้ ความเข้าใจและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546)

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถที่จะวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้หากไม่เริ่มด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกคือเราต้องทำการพิจารณาข้อมูลที่ได้รับด้วยการตีความ เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินการตีความย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล เช่น การตีความจากความรู้ ประสบการณ์ ข้อเขียน
2. ความรู้ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ การที่จะวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 นี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติ ต้องเป็นคนช่างสงสัย เห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา และต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบข้างเพื่อนำไปคิดต่อ การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดวิเคราะห์ต้องมีความสามารถในการใช้เหตุผลจำแนกสิ่งที่เป็นความจริงและเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน

3.4 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวข้องกันอย่างไรบ้างและเกี่ยวข้องกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุผลผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจและด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543)

1. วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่มีอยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถามเช่น ศิลปินคือข้อใดสำคัญที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปมัย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่เกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสงจึงเร็วกว่าเสียง

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

3.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เราเข้าใจเรื่องจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมิน และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้ไม่ให้หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพัฒนาความสามารถเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปลงไป
6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังเพียงอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

4. ระบบการจัดการการเรียนการสอน LMS (Learning Management System)

LMS (Learning Management System) ระบบการจัดการการเรียนการสอนนั้น ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่า คือระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลาย ๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค และยังครอบคลุมถึงการจัดการ (Main pulation) การปรับปรุง (Modification) การควบคุม (Control) การสำรองข้อมูล (Backup) การสนับสนุนข้อมูล (Support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (Student records) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (Graded material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (Web browsers) มาตรฐานทั่วไป

สาธัมศิริ เนตรประเสริฐ (2548, อ้างถึงใน รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์, 2551) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็น software ที่ช่วยทำให้ผู้สอนนั้นลดภาระในการบริหารจัดการลง โดย LMS จะทำหน้าที่ในการสร้างเนื้อหา (Courseware) เพื่อใช้ในการสอนแบบออนไลน์ การตรวจสอบผู้เรียน เช่น ดูเวลาการเข้าเรียนของผู้เรียน การตรวจสอบผลการเรียน เป็นต้น การสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยผ่านทางเว็บบอร์ด อิเล็กทรอนิกส์เมล (e-Mail) หรือ Chat Room เป็นต้น สามารถรายงานผล

คะแนนของผู้เรียนให้ผู้สอนทราบในทันที การกำหนดสิทธิ์ของผู้เข้าใช้งาน โดยการออกรหัสการเข้าใช้งาน การคิดคำนวณคะแนนสอบของผู้เรียน รวมไปถึงการคิดค่าเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด เป็นต้น จะเห็นได้ว่า LMS นั้นสามารถลดภาระหน้าที่ต่างๆ ของผู้สอนลง อีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการทำงานต่าง ๆ เช่น การตรวจข้อสอบ การออกเกรด

สุจารี แจ่มจรัส (2548) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็นระบบการจัดการเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของ e-Learning โดย LMS ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการเรื่องการเรียนรู้ ตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน โดยจะกำหนดลำดับเนื้อหาของบทเรียนตามทักษะความสามารถของผู้เรียน ติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร

สรุปได้ว่า Learning Management System หรือ LMS เป็นระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหารการเรียนการสอน ในรูปแบบ E-Learning ประกอบไปด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ โดยผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนใส่ไว้ในโปรแกรมได้สะดวก เพื่อจัดการกับการใช้คอร์สแวร์ (Courseware) ในรายวิชาต่าง ๆ ระหว่างผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Learners) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) โดยออกแบบระบบเพื่อเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวก และองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนไว้บนระบบเพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1 องค์ประกอบของ LMS

ระบบการจัดการการเรียนการสอน LMS มีองค์ประกอบดังนี้ (รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์, 2551)

1. ระบบการจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน user และจำนวนบทเรียนได้ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ hardware/software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็มรูปแบบ

2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ text – based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming media

3. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน



4. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียน - ผู้สอน และผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ web board และ chartroom โดยสามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ผู้ดูแลระบบกำหนดให้

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของ LMS ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) มีกลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอนและผู้ดูแลระบบ ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้างเนื้อหา Content ระบบการทดสอบและประเมินผล มีระบบคลังข้อสอบ ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน ได้แก่ เว็บบอร์ด และ ห้องสนทนา ระบบจัดการข้อมูล ประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์

4.2 ประเภทระบบการจัดการการเรียนการสอน LMS

ระบบการจัดการการเรียนการสอน ได้แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะได้แก่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545)

1. ระบบการจัดการการเรียนการสอนในรูปแบบเชิงพาณิชย์ (Proprietary Software) ในลักษณะนี้จะแบ่งได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1 ระบบการจัดการการเรียนการสอนแบบที่มีการพัฒนาโดยบุคคลากรในองค์กร ลักษณะนี้เป็นการพัฒนาระบบการจัดการการเรียนการสอนโดยบุคคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรนั้นๆ ซึ่งหลังจากพัฒนาเสร็จจะมีการนำมาใช้ในองค์กรและอาจจะมีการเผยแพร่ลักษณะเชิงพาณิชย์ให้กับองค์กรต่างๆ ในต้นทุนที่ไม่สูงมากนัก เช่น ระบบการจัดการการเรียนการสอน KC Version 1-3 ที่พัฒนาโดยสถานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และระบบการจัดการการเรียนการสอน Maxlearn ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 ระบบการจัดการการเรียนการสอนแบบที่มีการพัฒนาเพื่อเชิงพาณิชย์โดยตรง ในลักษณะนี้บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่อยู่ในรูปแบบของระบบการจัดการการเรียนการสอนในลักษณะเชิงพาณิชย์ โดยมีการจดทะเบียนลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมายสำหรับการเผยแพร่ในลักษณะเชิงพาณิชย์โดยตรง เช่น ระบบการจัดการการเรียนการสอน Blackboard, WebCT และ Educationspere ของบริษัท Sum System เป็นต้น

2. ระบบการจัดการการเรียนการสอนที่อยู่ในรูปแบบฟรีซอฟต์แวร์ (Free Software) ระบบการจัดการการเรียนการสอนรูปแบบฟรีซอฟต์แวร์ (Free Software) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า

โอเพ่นซอร์ส (Open Source) เป็นการนำซอฟต์แวร์ที่มีอยู่จากหลาย ๆ แหล่งมาประกอบกันโดยการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามต้องการ การพัฒนาเช่นนี้เป็นประโยชน์มากสำหรับการบูรณาการระบบ (System Integration) และการเรียนรู้จากซอฟต์แวร์ที่มีอยู่จะทำให้เกิดการค้นคว้าและแก้ไข จนในที่สุดมีการปรับปรุงหรือมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีอยู่หลายระบบที่พัฒนาขึ้นมาภายใต้เงื่อนไข GNU.ORG (General public license) เหมาะสำหรับผู้พัฒนาระบบที่ต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้งานระบบการจัดการการเรียนการสอนเพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนแบบ e-Learning ขององค์กรและหน่วยงาน

5. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต รู้ประเด็นปัญหา รู้จักการวิเคราะห์สภาพปัญหา รู้จักการสำรวจปัญหา กล้าคิดกล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจและการหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล จนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่จะศึกษานั้น

5.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ได้ให้ความหมาย การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

กิตติพงษ์ หมอกมุงเมือง (2546) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ฝึกให้ผู้เรียนลงมือค้นคว้า ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย

Joyce and Weil (2000) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาคำตอบเพื่ออธิบายความเป็นไปของสิ่งต่างๆ อย่างมีระบบระเบียบ มีหลักเกณฑ์มีลำดับขั้นตอน เริ่มต้นจากการเลือกสนใจกับปัญหาบางอย่างที่ทำทนายให้แสวงหาคำตอบ การรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุปความอย่างสมเหตุสมผล เพื่ออธิบายเหตุการณ์ที่เป็นปัญหานั้น ๆ

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการคิดทางสมอง (Discovery Mental Process) กระบวนการคิดค้นคว้าหาความรู้

5.2 ขั้นตอนของการเรียนแบบสืบเสาะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ได้ระบุขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้ในคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรารู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆหรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้จากประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย
2. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป
3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตารางการค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องข้อกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางมากขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า ผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

5.3 รูปแบบของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

Orlich and Others (2001) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้ 2 แนวทาง ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการสืบเสาะที่ครูกำหนดแนวทางการสืบเสาะ ครูต้องวางแผนและเตรียมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สืบเสาะให้ผู้เรียนกระทำการสังเกตจัดกระทำและใช้อ้างอิงเป็นคำตอบ ครูมีบทบาทในการนำให้นักเรียนดำเนินการสืบเสาะตามแนวทาง โดยครูใช้คำถามนำจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ตามแนวทางนั้น ๆ ให้และครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนในชั้นมีส่วนร่วมในการดำเนินการสืบเสาะและสรุปเป็นหลักการ

2. กระบวนการสืบเสาะที่ครูไม่ได้กำหนดแนวทางในการสืบเสาะ ครูมีบทบาทน้อยกว่าแบบแรก เมื่อครูเสนอปัญหาแล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหาแนวทางและดำเนินการสืบเสาะวิธีต่างๆ เองแต่ครูต้องคอยตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงหรืออ้างเหตุผลของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนอ้างเหตุผลผิด ครูต้องชี้ให้ผู้เรียนเห็นจุดที่ผู้เรียนผิดหลักเหตุผล ถ้าผู้เรียนไม่ได้อ้างเหตุผล ครูต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนอ้าง เพื่อยืนยันและครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนในชั้นได้แลกเปลี่ยนข้อสรุปกัน โดยให้แสดงการอ้างอิงให้เพื่อน ๆ รับรู้ด้วย

พิมพันธ์ เจริญกุล (2544) ได้กล่าวถึงคุณภาพของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยสรุปคือ

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้สอดคล้องกับเรื่องที่จะสอน โดยการสนทนา สาทิต และใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เพื่อนำไปสู่ประเด็นให้มีการอภิปรายเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูอธิบายวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะศึกษา โดยเฉพาะกรณีที่ครูกำหนดปัญหาและวางแผนการทดลองให้ สำหรับกรณีที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาเองครูควรอธิบายวัตถุประสงค์ต่างๆ ไปของเรื่องที่จะศึกษา

3. ครูใช้เทคนิคการถามคำถาม เพื่อให้ได้มีการอภิปรายหาคำตอบที่จะเป็นแนวทาง

การตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการสรุปผล

4. กระตุ้นให้ผู้เรียนถามคำถาม หรือพยายามเชื่อมโยงคำตอบของผู้เรียนไปสู่คำถามใหม่เพื่อช่วยขยายแนวคิด หรือขยายคำตอบเดิมให้ชัดเจนและสมบูรณ์ขึ้น
5. ระหว่างผู้เรียนทำการทดลอง ครูควรสังเกตให้ความช่วยเหลือ
6. ครูพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีแก้ปัญหาหลายวิธี และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการแก้ปัญหา
7. วิธีแนะนำของครูในการแก้ปัญหาด้วยผู้เรียน เริ่มจากวิธีง่ายไปยังวิธีการที่ซับซ้อนขึ้น
8. การใช้วิธีให้ผู้เรียนสืบเสาะเองนั้นเหมาะสมกับประสบการณ์เดิม และความสามารถของผู้เรียน
9. ครูใช้เทคนิคการสอนอื่น ๆ เช่น การเสริมแรง การเร้าความสนใจ สื่อการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากสืบเสาะหาความรู้

5.4 คำถามกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

การตั้งคำถามที่ถูกต้องและเหมาะสมจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย อยากรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของคำถามไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ได้กำหนดให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นการสืบเสาะซึ่งเน้นการทดลองและการอภิปรายซักถามผู้เรียนให้ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญจึงได้จำแนกคำถามซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คือ คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าเพื่อรับรู้ และตอบปัญหา หรือเป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาต่อไป คำถามชนิดนี้เป็นคำถามพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. คำถามนำไปสู่การอธิบาย คือ คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลหรือกราฟ รวมทั้งการสรุปผลในการจะตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ฉะนั้นจะเห็นว่าคำถามนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ตอบเกิดทักษะในการแปลความหมายข้อมูลและการสรุป ตลอดจนทักษะในการสื่อความหมาย
3. คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน คือ คำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดคะเนอย่างมีเหตุผลโดยใช้ความรู้เดิม หรือจากข้อมูลที่รวบรวมได้ไปใช้ในการคาดคะเนว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น ในเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างของสถานการณ์นั้น ๆ หรือเป็นคำถามที่ผู้ตอบคาดคะเน

เพื่อขยายข้อสรุปในชั้นอธิบายให้กว้างขวางออกไป หรือให้ตั้งสมมติฐานจากข้อมูลที่เสนอให้

4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและการควบคุมตัวแปร คือ คำถามที่ผู้ตอบจะต้องนำเอากฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนการทดลอง

5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้ คือ คำถามที่ผู้ตอบนำเอาความรู้หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่

Bloom (1972) ได้จำแนกคำถามทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ประเภท ตามลำดับการใช้ความคิดจากต่ำสุดไปหาสูงสุด คือ

1. คำถามชั้นความจำ (Memory) หมายถึง คำถามเกี่ยวกับการจำและการระลึกได้ในเรื่องราว เหตุการณ์ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ในอดีตที่เคยผ่านมา ซึ่งแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ได้ อีก 3 ประการ คือ

1.1 ด้านเนื้อเรื่อง ได้แก่ การถามเกี่ยวกับความหมายทั่ว ๆ ไป

1.2 ด้านความรู้ในวิธีดำเนินการ ได้แก่ การถามเกี่ยวกับระเบียบ วิธีดำเนินงาน กระบวนการปฏิบัติงาน ลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน ที่มาของเรื่องราวเหตุการณ์และวิธีการรวบรวม

1.3 ด้านหลักการ ได้แก่ คำถามที่วัดความสามารถในการจำหลักการใหญ่ ๆ ของวิชาเนื้อหา รู้จักรวบรวม ย่นย่อเรื่องย่อย ๆ ให้เป็นหลักใหญ่ ๆ

2. คำถามชั้นความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถจับใจความสำคัญจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ความเข้าใจนี้มี 3 ระดับคือ

2.1 การแปลความ เป็นการแปลเรื่องราวที่มีอยู่เดิมให้เป็นเรื่องใหญ่ แบบใหม่ คำใหม่ ประโยคใหม่ โดยไม่คำนึงถึงแบบเดิมเลย แต่คงใจความไว้

2.2 การตีความ เป็นการเก็บความเดิมมาบันทึกใหม่ เรียบเรียงเรื่องขึ้นใหม่มองเรื่องราวเดิมในแง่ใหม่ รูปแบบผิดไปจากเดิม เพื่อให้อ่านหรือเข้าใจได้ง่ายกว่าเดิม

2.3 การขยายความ เป็นความสามารถในการขยายความคิดให้แผ่กว้างออกไป เป็นความคิดด้านจินตนาการอย่างมีเหตุผล

3. คำถามชั้นนำไปใช้ (Application) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถนำความรู้ความเข้าใจ จากประสบการณ์เดิม หรือเรื่องราวที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่น ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คำถามประเภทนี้ ได้แก่ คำถามความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การนำไปใช้

3.2 กฎเกณฑ์

3.3 วิธีการ

- 3.4 กระบวนการ
- 3.5 หลักการ
- 3.6 การสรุปทั่วไป
- 3.7 การแก้ปัญหา
- 3.8 การทำนาย
- 3.9 การพัฒนา
- 3.10 การอธิบาย
- 3.11 การประยุกต์
- 3.12 โจทย์ตัวเลข คำนวน

4. คำถามขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถแบ่งแยกเรื่องราวและเนื้อหาส่วนใหญ่ที่สมบูรณ์ออกเป็นส่วนย่อยๆ และการจัดส่วนย่อยออกเป็นหมวดหมู่โดยอาศัยพื้นฐาน หลักการ และทฤษฎี แบ่งออกเป็น

- 4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ
- 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. คำถามขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis) คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาจัดระเบียบใหม่ ให้เกิดเป็นโครงสร้างใหม่ที่แปลกไปจากเดิม และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมแบ่งออกเป็น

- 5.1 สังเคราะห์ข้อความ เขียนบทความ โครงสร้าง แต่งเรื่อง เล่าเรื่อง ออกแบบได้
- 5.2 สังเคราะห์แผนงาน วางแผน วางเป้าหมาย กำหนดวิธี กำหนดจุดประสงค์ วางหลักการได้
- 5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ รวมเรื่อง เข้าเรื่อง สร้างเรื่องใหม่

6. คำถามขั้นประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถสรุปตีราคา คุณค่าของเรื่องราว ผลงาน ด้วยการวิจัย วิพากษ์วิจารณ์ในด้านต่าง ๆ กัน โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานของสิ่งที่กำหนดไว้ ได้แก่

- 6.1 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน
- 6.2 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

การสอนวิทยาศาสตร์มีหลายวิธี ทุกวิธีมุ่งที่จะสอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นวิธีการหนึ่ง

ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกคิดปฏิบัติ และแก้ปัญหา โดยอาศัยกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายและทดลอง

6. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

6.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ



มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาเล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

7. การสร้างและการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษาและเครื่องมือวัด

7.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวัด (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์)

การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้ (วชิระ อินทร์อุดม, 2553)

1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาและวิธีการสร้างข้อสอบ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียนรู้

2.1 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ครูคาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนี้ออกมา

2.2 ภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ประกอบด้วย

2.2.1 เนื้อหา (Content)

2.2.2 ขอบเขตหรือพิสัยของพฤติกรรม (Domain)

3. กำหนดและจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา

4. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ภารกิจการเรียนรู้และสอดคล้องกับลำดับของเนื้อหา

5. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเป็นกรอบในการสร้างข้อสอบ

6. เขียนข้อสอบโดยใช้คำถามให้สอดคล้องกับระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัด และสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ต้องสร้างตัวลวง (คำตอบผิด) ที่ดี กล่าวคือต้องเป็นตัวลวงที่มีนักเรียนเลือก
7. นำข้อสอบที่ได้ไปหาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index Of Consistency IOC)
8. เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป เพื่อจะได้นำไปหาประสิทธิภาพ
9. นำข้อสอบตามข้อ 8 ไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนั้นมาแล้ว (จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการทดสอบไม่ควรต่ำกว่า 30 คน) เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) หรือ B-Index ของข้อสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หรือใช้การคำนวณ
10. คัดเลือกเอาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
11. นำข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ไปทดลองซ้ำ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือการคำนวณด้วยการคำนวณตามวิธีของ Kuder – Richardson จากสูตร K-R 20 ซึ่งความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับควรมีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป

7.2 การสร้างสื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

7.2.1 ขั้นตอนเตรียมการผลิต (Pre-Production)

- 1) วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน
- 2) วิเคราะห์ผู้เรียน
- 3) วิเคราะห์สื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษา
- 4) กำหนดวัตถุประสงค์
- 5) วิเคราะห์เนื้อหา จัดลำดับเนื้อหาและวิเคราะห์ภารกิจการเรียน
- 6) ศึกษาเลือกสื่อ/นวัตกรรมการศึกษาที่จะผลิต
- 7) ศึกษารายละเอียดของสื่อที่จะผลิต
- 8) จัดทำแนวคิดหลัก (Main Concept) โครงเรื่อง (Outline) การจัดกระทำ

(Treatment) แผ่นบอกเรื่องราว (Storyboard) และบท (Script)

- 9) จัดทำตารางผลิต

7.2.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

- 1) ลงมือผลิตตามตารางผลิต
- 2) ตรวจสอบคุณภาพการผลิตขั้นต้น

7.2.3 ขั้นหลังผลิต (Post- Production)

- 1) ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น
- 2) ประเมินผลกระบวนการผลิต
- 3) หาประสิทธิภาพ

7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษา

7.3.1 การทดลองแบบ 1:1 (Face-to- Face Tryout)

- 1) เตรียมคำถามที่จะใช้ประเมิน
- 2) เตรียมผู้เรียนให้ครบตามจำนวน
- 3) ทดลอง
- 4) วิเคราะห์ผล/รายงาน
- 5) ปรับปรุงข้อบกพร่อง

7.3.2 การทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Tryout)

- 1) เตรียมแบบสอบถามและข้อสอบที่ใช้ประเมิน
- 2) เตรียมผู้เรียนให้เพียงพอ
- 3) ดำเนินการทดลอง
- 4) เก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) วิเคราะห์ข้อมูล/รายงานผล
- 6) ปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษา

7.3.3 การทดลองแบบภาคสนาม (Field Tryout)

- 1) เตรียมแบบสอบถามและข้อสอบที่ใช้ประเมิน
- 2) เตรียมผู้เรียนให้เพียงพอ
- 3) ดำเนินการทดลอง
- 4) เก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) วิเคราะห์ข้อมูล/รายงานผล

7.4 วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน/นวัตกรรมการศึกษา

ชุดการเรียนรายบุคคลหรือหน่วยการเรียนรายบุคคล เป็นนวัตกรรมประเภทบูรณาการ (Integrated Innovation) เป็นนวัตกรรมของการใช้เทคโนโลยีสื่อประสม (Multimedia Technology) เป็นการใช้สื่อหลายชนิดให้อัประ โยชน์ซึ่งกันและกัน เช่น ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการให้สาระรายบุคคล หลังจากนั้นจึงให้ทำกิจกรรมกลุ่ม โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคนิควิธีการในการให้สาระ เป็นต้น การสอนบนเว็บก็เป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลสามารถที่จะหา

ประสิทธิภาพของสื่อประเภทนี้จึงใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) นิยมเขียนในรูปแบบดังนี้

E_1/E_2 โดยกำหนดให้

E_1 เป็นค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 เป็นค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง ตัวเลขคิดเป็นร้อยละที่บ่งบอกถึง ประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดให้ภายในวัตกรรมนั้น ๆ ของผู้เรียน หรือเป็น ตัวเลขคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนจาก วัตกรรมนั้น คำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำได้

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง ตัวเลขคิดเป็นร้อยละที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพ ของการปฏิบัติกิจกรรมหลังการเรียนจบบทเรียนของผู้เรียน หรือเป็นตัวเลขคิดเป็นร้อยละของ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากวัตกรรมนั้น คำนวณได้จาก สูตร

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เรียนทำได้

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หรือ คำนวณโดยใช้สูตรแบบง่าย ดังนี้

$$E_1 = \frac{\text{คะแนนรวมแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทุกคนทำได้}}{\text{คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด} \times \text{จำนวนผู้เรียน}} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\text{คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้}}{\text{คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน} \times \text{จำนวนผู้เรียน}} \times 100$$

ส่วนเกณฑ์การตั้งค่าประสิทธิภาพนั้นนิยมใช้หลักของการเรียนแบบรอบรู้ (Mastering Learning) คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ ร้อยละ 80 และมีช่วงของการยอมรับประสิทธิภาพที่ 80 ± 2.5 (ยอมรับความผิดพลาดได้ร้อยละ 2.5) หรือ ยอมรับประสิทธิภาพที่ 80 ± 5 (ยอมรับความผิดพลาดได้ร้อยละ 5) ตัวอย่างเช่น

ตั้งเกณฑ์ของ E_1/E_2 ไว้ที่ 80/80 และตั้งค่าการยอมรับความผิดพลาดได้ไว้ที่ ร้อยละ 2.5 สมมติว่า คำนวณค่า E_1/E_2 ได้ 78/79 ถือได้ว่าค่าประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ แม้ว่าจะมีค่าต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เพราะว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ของ E_1 จะเท่ากับ $80 - 2.5$ ซึ่งก็คือ 77.5 และ E_2 จะเท่ากับ $80 - 2.5$ ซึ่งก็คือ 77.5 จากตัวอย่างให้ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 78/79 จึงมีค่าสูงกว่า 77.5/77.5 นั่นคือค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

จากข้อมูลเดียวกันถ้าตั้งค่าการยอมรับความผิดพลาดได้ไว้ที่ร้อยละ 5 ค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำที่ยอมรับได้คือ 75/75

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรายบุคคลหรือหน่วยการเรียนรายบุคคล (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2521 อ้างถึงในวชิระ อินทร์อุดม, 2553) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ดังนี้

ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85, 90/90 เนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งต่ำกว่า คือ 75/75 แต่ไม่ควรตั้งไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น $E_1/E_2 = 80/80$ โดยต้องกำหนดเกณฑ์ของความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไว้ด้วย ซึ่งไม่ควรเกินร้อยละ 5

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

ปิยนาด ศรีบุญลา (2552) ได้พัฒนาบทเรียนแบบเว็บเควสท์ เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาบทเรียนแบบเว็บเควสท์ เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บเควสท์กับการเรียนแบบโครงการ เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บเควสท์กับการเรียนแบบโครงการ เปรียบเทียบทักษะการสืบเสาะระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บเควสท์กับการเรียนแบบโครงการ ศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน

แบบเว็บควอสท์กับการเรียนแบบโครงการงาน ศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บควอสท์กับการเรียนแบบโครงการงานและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบเว็บควอสท์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ได้มาโดยเลือกแบบสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนแบบเว็บควอสท์ เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น แผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการจัดกิจกรรมแบบโครงการงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ แบบสอบถามวัดปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน แบบสอบถามวัดทักษะการสืบเสาะ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผลวิจัยพบว่าบทเรียนแบบเว็บควอสท์ เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บควอสท์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะสูงกว่าการเรียนแบบโครงการงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบเว็บควอสท์ในระดับมาก

จุริยรัตน์ สิงห์สมบัติ (2551) ได้ทำการศึกษาการเรียนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีกระบวนการ สามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง บทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ในการเรียนรู้ที่มีแหล่งความรู้ที่หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนให้อยู่ในระดับการคิดที่สูงขึ้น เน้นที่การสร้างสถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนสำรวจปัญหา และคิดหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส 4) ศึกษาความคงทนในการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส และ 5) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโคกสีวิทยาสรรค์ อำเภอสว่างแดนดิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศงคนคร เขต 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 85.90/87.30 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5138 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควอสท์ เรื่อง กรด-เบส มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาหลัง

เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บเควสท์ เรื่อง กรด-เบสมีความคงทนความรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์ได้ร้อยละ 96.64 ของคะแนนเฉลี่ยห้องเรียน 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บเควสท์ เรื่อง กรด-เบส มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยสรุป บทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บเควสท์ เรื่อง กรด-เบส ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บเควสท์ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จริยา ภูสีฤทธิ์ (2550) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเสาเล้าผักชีสวัสดิ์ อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี จำนวน 20 คน การวิจัยนี้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจร ผู้วิจัยได้บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการสอนของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียนและแบบทดสอบท้ายวงจร ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า นักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00

พีระพงษ์ น้ำใจดี (2550) การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ ที่จัดการเรียนการสอนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ eclassnet และศึกษาความคิดเห็นในการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน เรื่อง แรงมวลและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่เรียน โดยการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ E-Class net กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกรณี โดยให้การทดลองหนึ่งครั้ง (One Shot Case Study) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 แผน บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ โดยเปรียบเทียบ กับเกณฑ์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

นักเรียนเฉลี่ยร้อยละ 74.0 และที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 76.67 และ การจัดการเรียน การสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับดี

รัชนี เนาว์ชาธิ (2550) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและ พัฒนาการสอนบนเว็บตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT 2) ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บตามรูปแบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 4 MAT 4) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการสอนบนเว็บตามรูปแบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า 1) การสอนบนเว็บ มีค่าประสิทธิภาพ 86.05/91.25 2) ผลการ เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ก่อนและหลังสอนบนเว็บตามรูปแบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 4 MAT นี้ กลุ่มผู้เรียนจากการสอนบนเว็บมีการพัฒนาการด้านทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่ได้รับการสอนบนเว็บ แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อการสอนบนเว็บในระดับ มาก 4) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ถาวรธ โฮมแพน (2550) การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนพระหฤทัย คอนเวนต์ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ จำนวน 53 คน ใช้เวลา ในการทดลอง 16 ชั่วโมง ดำเนินการ สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ แบบแผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีทางสถิติ t- test for Dependent samples ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณาตยา อุทัยรัตน์ (2549) การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาพัฒนาการ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยจำแนกตามเพศและระดับการรับรู้ ความสามารถของตนเองด้านการเรียนโดยอาศัยวิธีการวิจัยเชิงพัฒนาในลักษณะภาคตัดขวาง กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ใน โรงเรียนกลุ่มรัตน โกสินทร์ สังกัด กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 748 คน ซึ่ง

ได้มาจากการสุ่มแบบสองชั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียน ใช้กระบวนการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามทาง ซึ่งผลการวิจัยได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่มีระดับชั้น เพศ และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนต่างกัน พบว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ไม่พบว่ามีผลปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างชั้นกับเพศ ชั้นกับระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียน เพศกับระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียน และระหว่างชั้น เพศ และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนที่ส่งผลร่วมกันต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแต่อย่างใด 3) พัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สู่อันดับที่ 5 และ 6 ตามลำดับ และยังพบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงต่างก็มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นตามลำดับชั้นที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับที่พบว่านักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้งระดับปานกลางและระดับสูงจะมีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับชั้นที่สูงขึ้นด้วย

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) ได้ทำการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจ มโนคติ การปรับเปลี่ยนมโนคติ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้นบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิม ในรายวิชาฟิสิกส์เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 44 คน รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าร้อยละและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการทดสอบ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้กรอบแนวคิดของ Hestence et. Al, (1992) ในการวิเคราะห์ความเข้าใจมโนคติ และวิเคราะห์โปรโตคอล (protocol Analysis) โดยใช้กรอบแนวคิดของ Dykstra et. Al. (1992) ในการวิเคราะห์การปรับเปลี่ยนมโนคติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ก่อนเรียนผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่อยู่ที่ 4 มโนคติที่ศึกษา แต่หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้นบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมแล้ว พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องมากขึ้น โดยคะแนนความเข้าใจมโนคติเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนมโนคติทั้ง 3 ลักษณะตามกรอบแนวคิดของ Dykstra et. al. โดยพบการปรับเปลี่ยนมโนคติที่เป็นลักษณะการปรับปรุงความเข้าใจ (Differentiation) มากที่สุดใมโนคติกฎการเคลื่อนที่ข้อ 1, 2, 3 และมโนคติจลนศาสตร์ โดยคิดเป็นร้อยละ 86.36, 70.45, 70.45, และ 59.09 ตามลำดับ และเป็นการปรับเปลี่ยนมโนคติในลักษณะการขยายชั้นความเข้าใจ (Class

Extension) มากที่สุดในมโนคติจลนศาสตร์และมโนคติกฎการเคลื่อนที่ข้อ 1, 2, 3 โดยคิดเป็นร้อยละ 50.00, 31.81, 15.90 และ 6.81 ตามลำดับ และเป็นการปรับเปลี่ยนมโนคติในลักษณะการเปลี่ยนกรอบความเข้าใจ (Reconceptualization) มากที่สุดในมโนคติกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 มโนคติจลนศาสตร์ มโนคติกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 และ 1 โดยคิดเป็นร้อยละ 34.09, 20.45, 15.90, 9.09 ตามลำดับ 3) ในส่วนของความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ตามเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะสื่อการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยคิดเป็นร้อยละ 63.64, 63.67, 60.32 ตามลำดับ

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

R. Zheng (2007) ได้ศึกษาการรู้ความเข้าใจเว็บเพจของครูในด้านของความหมาย การสอนและการเรียนรู้ออนไลน์ การศึกษาพบว่าในปัจจุบันเว็บเพจเป็นเครื่องมือการเรียนการสอนที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางใน K - 16 (การกำหนดค่า) อย่างไรก็ตามหลักการพื้นฐานและระบบการทำงานนั้นยังไม่สนับสนุนกันซึ่งก่อให้เกิดการขัดแย้งกันในทางปฏิบัติ การศึกษานี้จะระบุโครงสร้างพื้นฐานตามทักษะของครูและตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนรู้การใช้เว็บเพจ ในการทดลองนี้กลุ่มเป้าหมายคือครู (n=226) จากการคัดเลือกมาจากหนึ่งในการวิจัยขนาดใหญ่ของมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาและผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาพบว่ามีสามโครงสร้างทางการรับรู้โดยครูผู้สอนเป็นผู้ใช้เว็บเพจเป็นส่วนสำคัญ คือการแก้ปัญหาคอนสตรัคติวิสต์, การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและ การเรียนรู้แบบ Scaffolded ผลลัพธ์ยังแสดงให้เห็นว่าตัวแปรที่ใช้ในเว็บเพจนั้นมีวัตถุประสงค์ที่เน้นการสอนของครูนั้นสามารถคาดการณ์ได้ว่าจะมีความแตกต่างการรับรู้ของครูในการสอนแบบ เว็บเพจ การสนทนาเกี่ยวกับวิธีการทำโครงสร้างที่ระบุสามารถนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนออนไลน์และการเรียนรู้ข้อเสนอนี้สำหรับการศึกษาในอนาคตนั้นอยู่กับปัจจัยทางสังคม จิตใจและอารมณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียนการสอนแบบเว็บเพจ

Barile (2004) ได้ทำการศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อหาทางเชื่อมโยงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ที่มีอยู่ เรื่อง กระบวนการทางความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคาดคิดเชิงและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เข้ากับบทบาทที่อาจารย์ใหญ่ปฏิบัติอยู่ภายในสภาพแวดล้อมโรงเรียน สิ่งสนับสนุนทางทฤษฎีของการศึกษานี้มุ่งเน้นความต้องการ การคิดเชิงวิพากษ์ผู้นำ วิธีการศึกษาได้ให้สัมภาษณ์ และวิเคราะห์ผลกระทบของความต้องการเหล่านี้ที่มีต่อนิสัยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และวิธีการดำเนินการของอาจารย์ใหญ่โรงเรียนประถมศึกษาในเขตเมืองจำนวน 4 คนในการศึกษา ได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การสำรวจ การสัมภาษณ์และการสังเกตของอาจารย์ใหญ่การสะสมสารสนเทศทางข้อเท็จจริงในรายละเอียดครั้งนี้ ได้สร้างฐานข้อมูลซึ่งผู้วิจัยสามารถลงข้อวินิจฉัย



เกี่ยวกับการแสดงบทบาทความต้องการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ในกลยุทธ์การแก้ปัญหาของอาจารย์ใหญ่ได้ผลการศึกษาพบว่า ข้อค้นพบในการศึกษาเชื่อมโยงอิทธิพลของความต้องการการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เข้ากับกิจกรรม การแก้ปัญหาและการตัดสินใจของอาจารย์ใหญ่ ข้อค้นพบเหล่านี้รับรองการมีความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของอาจารย์ใหญ่ที่จะเปิดเกี่ยวกับภาระงานและมีทักษะของตนที่จะปฏิบัติภาระงานดังกล่าว รายงานการศึกษาค้นคว้าให้ข้อเสนอทางทฤษฎีสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป เรื่อง โครงสร้างของความต้องการ และวิธีการที่ความต้องการมีอิทธิพลต่อบทบาทของอาจารย์ใหญ่ในฐานะผู้นำ จากมุมมองทางปฏิบัติ ผลการศึกษาค้นคว้านี้แสดงให้เห็นว่าการสร้างหลักสูตรก่อนประจำการและในระหว่างประจำการที่มีคุณภาพซึ่งมุ่งเน้นการสอนรูปแบบการคิดที่อาศัยความต้องการเป็นฐานนั้น จะสังเกตพฤติกรรมการศึกษาและการตัดสินใจของอาจารย์ใหญ่ได้

Jung (2003) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบการจัดการศึกษาผ่านระบบเครือข่าย สำหรับผู้เรียนในระดับผู้ใหญ่ในประเทศเกาหลีใต้ โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาสภาพการศึกษาของประเทศเกาหลีใต้ ในช่วงปี 1990 ที่รัฐบาลเกาหลีใต้ให้ความสำคัญกับการ ความต้องการการศึกษาที่สูงขึ้นของประชากรในประเทศ ในขณะที่กระแสความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีเริ่มปรากฏชัดขึ้น การศึกษาพบว่า ระบบการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถเปลี่ยนรูปแบบการเรียนจากเดิมได้ นั่นคือสามารถแก้ไขข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบเดิม ทั้งด้านเวลา บุคลากร และทรัพยากร ด้านต่าง ๆ แม้กระทั่งในด้านของการมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนของผู้ที่จำเป็นต้องใช้บริการระบบการจัดการเรียนรู้ทางไกล

Beaudrie (2000) ได้วิจัยการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการภาระงานในรายวิชาเรขาคณิต สำหรับครูที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในมหาวิทยาลัยมอนโดย่า โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของนักศึกษาที่เรียนภายในวิทยาลัยและไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัยต่อการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบระดับของการสื่อสาร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ออกเป็น 4 กลุ่มกลุ่มละ 4 คน จำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกันเพื่อช่วยลดค่าความแปรปรวนซึ่งอาจจะส่งผลกับการวิจัย ในระยะเวลา 11 สัปดาห์ที่แต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายภารกิจให้แก้ปัญหา ซึ่งภารกิจเหล่านี้เน้นการร่วมมือของนักศึกษาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้มีส่วนร่วมคิดค้น ร่วมแสดงความคิดเห็น เสนอกลยุทธ์ สาธิตวิธีการแก้ปัญหา สรุป และรายงานสิ่งที่กลุ่มค้นพบผ่านทางอินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่ละข้อความส่งด้วยการวิเคราะห์และจัดอันดับด้วยรูปแบบการวิเคราะห์การมีปฏิสัมพันธ์ (The Interaction Analysis Model) ที่พัฒนาโดย Gunawardena Lowe and Anderson (1997) ผลการวิจัยพบว่าระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นนักศึกษาที่เรียน

ภายในวิทยาลัย หรือไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย ระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นสมาชิกในกลุ่ม ความสัมพันธ์ด้านบวกขึ้นอยู่กับจำนวนภารกิจและข้อความที่ส่งระหว่างกลุ่ม ยังมีการส่งข้อความมากเท่าใดยิ่งทำให้งานภายในกลุ่มดีมากขึ้นเท่านั้นยอดรวมของข้อความในแต่ละภารกิจจะลดลงระหว่างการเรียน และขณะที่ 2 ใน 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร พบกลุ่มตัวอย่างเพียง 4 คนจาก 18 คน ที่แสดงถึงความแตกต่างที่ลดลงด้านค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร ผู้วิจัยสรุปได้ว่าจำนวนและระดับของการสื่อสารระหว่างกลุ่มเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับการสื่อสารของนักศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนภายในวิทยาลัยหรือการไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การสอนบนเว็บเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองทำให้สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ และจะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์มีบทบาท และมีส่วนสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา และตลอดชีวิต การพัฒนาการสอนบนเว็บจึงมีความสำคัญในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน