

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานบนเว็บตามทฤษฎีการขยายความคิด เพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้ และการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
2. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน
3. การเรียนการสอนบนเว็บ
4. ทฤษฎีขยายความคิด
5. การถ่ายโยงการเรียนรู้
6. การคิดแก้ปัญหา
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

การจัดการศึกษาให้มีคุณภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนการสอนเป็นสำคัญ กระบวนการเรียนการสอน มีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือ ผู้เรียน ผู้สอน หลักสูตร วิธีการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล การเรียนการสอนมีหลากหลายรูปแบบและจำเป็นต้องจัดอย่างมีระบบ นักการศึกษาให้ความสำคัญต่อการเลือกใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนที่ดี การเตรียมการสอนจึงต้องคำนึงว่าการสอนในแต่ละครั้งควรจะต้องมีการออกแบบรูปแบบหรือระบบการเรียนการสอนอย่างไร การที่ผู้สอนจะนำรูปแบบการเรียนการสอนที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วหรือพัฒนาขึ้นเองต้องมีหลักเกณฑ์ในการเลือกหรือพิจารณาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้สอนควรมีความรู้ความสามารถ และความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนดังนี้

2.1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Instructional Model สำหรับรูปแบบการเรียนการสอนมีนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชัยยงค์ (2526, น. 161) กล่าวว่าไว้ว่า การเรียนการสอนเป็นกระบวนการสองทาง คือ การให้และการรับความรู้ที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน ทั้งฝ่ายผู้สอนซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้และฝ่ายผู้เรียนซึ่งเป็นผู้รับความรู้ ซึ่งในขณะเดียวกันผู้สอนก็เกิดการเรียนรู้จากการตอบสนองของผู้เรียนด้วย

ทิศนา (2551, น. 5) กล่าวว่าไว้ว่า การเรียนการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ และได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนได้กล่าวโดยสรุป การเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่มีการวางแผนเพื่อจัดสภาพการณ์ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งในระหว่างการปฏิสัมพันธ์นั้นผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียนด้วย

Alexander and Lewis (1981, p. 70) กล่าวว่าไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน คือ แบบ (Plan) หรือแผน (Pattern) ของการสอนที่มีการจัดกระทำพฤติกรรมขึ้น ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งจะมีจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง ด้วยเหตุนี้รูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบจึงอาจมีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน

Joyce, Weil and Showers (1992, p. 40) กล่าวว่าไว้ว่า รูปแบบการสอนคือ แผน (Plan) หรือ แบบแผน (Pattern) ที่สามารถใช้เพื่อการสอนโดยตรงในห้องเรียนหรือการสอนกลุ่มย่อยหรือเพื่อจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ หนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ รวมไปถึงหลักสูตรรายวิชาสำหรับผู้เรียน รูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบจะเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามที่รูปแบบนั้น ๆ

2.1.2 ประเภทของรูปแบบการเรียนการสอน

ทิศนา และคณะ (2545, น. 223-269) แบ่งรูปแบบการเรียนการสอนไว้ 5 ประเภทดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อมูลข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด เช่น รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกานเย รูปแบบการเรียนการสอนเสนอแนวคิดนำ รูปแบบการเรียนการสอนแบบเน้นความจำ รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาการด้านจิตพิสัย เป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้สึก เจตคติ ค่านิยม คุณธรรมและจริยธรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นเรื่องยากแก่การพัฒนาหรือปลูกฝัง เช่น รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาด้านจิตพิสัยของงบลุมรูปแบบการเรียนการสอนโดยการชกค้ำน รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทบาทสมมติ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีทำความเข้าใจในค่านิยม

3. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะพิสัย เป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนด้านการปฏิบัติ การกระทำหรือการแสดงออกต่าง ๆ เช่น รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมพ์สัน รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแอร์โรว์ รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิด

4. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ เป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิธีการดำเนินการต่าง ๆ อาจเป็นกระบวนการทางสติปัญญา กระบวนการคิดกระบวนการทางสังคม รูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้ เช่น รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัยรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของเทอร์เรนซ์

5. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ เป็นรูปแบบที่พยายามพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน โดยการบูรณาการทั้งด้านเนื้อหาสาระและวิธีการ เช่น รูปแบบการเรียนการสอนทางตรง รูปแบบการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน

2.1.3 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

นักการศึกษาได้อธิบายองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

สจัด (2532, น. 101) กล่าวถึงความสำคัญของรูปแบบการสอนว่า เป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนดำเนินการสอนได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการสอน และประการที่สำคัญคือ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเจตคติไปในแนวทางที่ต้องการอย่างมาก ประสิทธิภาพ รูปแบบการสอนควรมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. มีแนวคิดหรือหลักการพื้นฐาน หลักการพื้นฐานเป็นส่วนประกอบ ซึ่งรูปแบบการสอนหนึ่งอาจมีเพียงแนวคิดเดียวหรืออาจจะมีหลายแนวคิด แนวคิดและหลักการพื้นฐานเหล่านี้จะใช้เป็นหลักหรือแนวทางในการกำหนดและจัดระเบียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้องต่อเนื่องกัน

2. มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันตลอดรูปแบบการสอน เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบการสอนจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ ความละเอียดรอบคอบและคิดวิเคราะห์ ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั่วไปและองค์ประกอบเฉพาะสาขา นอกจากนี้รูปแบบการสอนควรมีลักษณะของการให้ความสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดร่วมกัน ในรูปแบบการสอนหนึ่งแต่ละองค์ประกอบจะมีความสัมพันธ์กันและร่วมกันส่งผลต่อผู้เรียน รูปแบบการสอนนั้นจึงเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

3. มีการพัฒนาหรือออกแบบอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลและองค์ประกอบ กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญ จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้องนำแผนการจัดองค์ประกอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และรับรองผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนว่าสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการจึงยอมรับว่าการจัดองค์ประกอบนี้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

4. มีผลต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนทั้งเฉพาะเจาะจงและทั่วไป รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อผู้เรียนต่างกันออกไปตามแนวคิดและหลักการของรูปแบบการสอน นั้นดังนั้นก่อนที่จะนำรูปแบบการสอนไปใช้ควรพิจารณาความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการมีผลนั้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

5. มีแนวทางการนำไปใช้ รูปแบบการสอนจะต้องมีการกำหนดแนวทางการนำไปใช้อย่างชัดเจนเพื่อสอดคล้องกับครูผู้สอนในการนำไปปฏิบัติ เช่น การเตรียมการของครูผู้สอน บทบาทของครูผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เป็นต้น จะช่วยให้มองเห็นภาพและสามารถปฏิบัติได้ง่ายส่งผลให้การสอนตามรูปแบบมีประสิทธิภาพบรรลุผลตามที่ต้องการมากขึ้น

Gerlach and Ely (1971, p. 32) ได้นำเสนอองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ออกเป็น 10 องค์ประกอบ ดังนี้

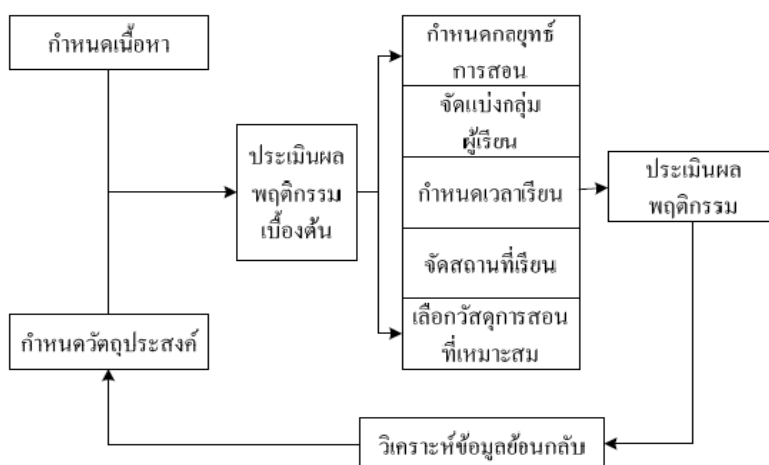
1. การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นจุดเริ่มต้นของระบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์เฉพาะที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ผู้สอนสามารถวัดและสังเกตได้

2. การกำหนดเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาเพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

3. การประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น เป็นขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลของผู้เรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ ทั้งนี้จะได้เริ่มต้นสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

4. การกำหนดกลยุทธ์การสอน ยุทธศาสตร์การสอนมี 2 แบบ ดังนี้

- 4.1 การสอนแบบป้อน เป็นการสอนที่ผู้สอนจะเป็นผู้ป้อนความรู้ต่าง ๆ ทั้งหมดให้กับผู้เรียน
- 4.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ผู้สอนจะมีบทบาทเป็นเพียงผู้เตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ และจัดสภาพการณ์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
5. การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน เป็นการจัดกลุ่มเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกัน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนจะทำให้สามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม
6. การกำหนดเวลาเรียน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เนื้อหา สถานที่ การบริการและความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน
7. การจัดสถานที่เรียน ห้องเรียนปกติโดยทั่วไปจะมีผู้เรียนประมาณ 30-40 คน ซึ่งนับว่า เหมาะสมกับการสอนแบบบรรยาย แต่อาจไม่เหมาะสมกับการสอนที่ใช้ยุทธศาสตร์แบบอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ห้องเรียนควรมีหลายขนาด
8. การเลือกวัสดุการสอนที่เหมาะสม ผู้สอนควรรู้จักเลือกสื่อและแหล่งวิทยาการที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนกับยุทธศาสตร์การสอนที่ต่างกัน
9. การประเมินผลพฤติกรรม เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนได้รับความรู้ หรือมีความเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด
- 10.การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการพิจารณาเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนของ Gerlach and Ely แสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน. ปรับปรุงจาก *Teaching and Media : A Systematic Approach*. (p.271) by Gerlach and Ely, 1971, New Jersey : Prentice-Hall, Saylor.

ทิตนา (2545, น. 98) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนต้องมียอดประกอบสำคัญดังนี้

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักการของรูปแบบการสอนนั้น ๆ
2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ
4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.4 ความสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน

สังัด อุทรานันท์ (2532, น. 50) ได้กล่าวถึงความสำคัญของรูปแบบการสอนว่า เป็นสิ่งที่ช่วยครูผู้สอนให้ดำเนิน การสอนได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการสอน และประการที่สำคัญ คือ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเจตคติไปในแนวทางที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพรูปแบบการสอนควรมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีแนวคิดหรือหลักการพื้นฐาน หลักการพื้นฐานเป็นส่วนประกอบ ซึ่งรูปแบบการสอนหนึ่งอาจมีเพียงแนวคิดเดียว หรืออาจจะมีหลายแนวคิด (Multidisciplinary) แนวคิดและหลักการพื้นฐานเหล่านี้จะใช้เป็นหลักหรือแนวทางในการกำหนดและจัดระเบียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้องต่อเนื่องกัน
2. มียอดประกอบที่สัมพันธ์กันตลอดรูปแบบการสอน ผู้ออกแบบการสอนจะต้องมีความรู้ประสบการณ์ ความละเอียดรอบคอบ และต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั่วไปและองค์ประกอบเฉพาะสาขาและต้องเลือกองค์ประกอบของรูปแบบให้เหมาะสม โดยต้องให้มีความสัมพันธ์และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสอดคล้องต่อเนื่องกันเป็นลำดับ ตามแนวคิดหรือหลักการพื้นฐานของรูปแบบ นอกจากนี้รูปแบบการสอนควรมีลักษณะของการให้ความสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดร่วมกันกล่าวคือ ในรูปแบบการสอนหนึ่งแต่ละองค์ประกอบจะต้องมีความสัมพันธ์กันและร่วมกันส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงจะกล่าวได้ว่ารูปแบบการสอนนั้นเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ
3. มีการพัฒนาหรือออกแบบอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลและองค์ประกอบกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญ จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้อง นำแผนการจัดองค์ประกอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และรับรองผลที่เกิดกับผู้เรียนว่าสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ จึงจะยอมรับว่าการจัดองค์ประกอบนี้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

4. มีผลต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนทั้งเฉพาะเจาะจงและทั่วไป ซึ่งรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อผู้เรียนต่างกันออกไปตามแนวคิดและหลักการของรูปแบบการสอนนั้น ดังนั้นก่อนที่จะนำรูปแบบการสอนไปใช้ ควรพิจารณาความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการมีผลนั้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น อาจจะไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

5. มีแนวทางการนำไปใช้ รูปแบบการสอนจะต้องมีการกำหนดแนวทางการนำไปใช้ อย่างชัดเจนเพื่อสะดวกกับครูผู้สอนในการนำไปปฏิบัติ เช่น การเตรียมของครูผู้สอน บทบาทของครูผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เป็นต้น จะช่วยให้มองเห็นภาพและสามารถปฏิบัติได้ง่าย ส่งผลให้การสอนตามรูปแบบมีประสิทธิภาพและบรรลุผลตามที่ต้องการมากขึ้น

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน (Teaching Learning Model) คือ โครงสร้างองค์ประกอบการดำเนินการสอน ที่ได้รับการจัดเป็นระบบสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎีหลักการเรียนรู้หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือและได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้นๆ ส่วนใหญ่มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) ปรัชญาหลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน 3) ขั้นตอนหรือกระบวนการจัดการเรียนการสอน สารความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน 4) วิธีการวัดและประเมินผลที่ใช้ในรูปแบบการเรียนการสอน การจัดและดำเนินการสอนอื่น ๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเช่นเดียวกันได้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้กันแพร่หลายมีจำนวนมาก แต่ละรูปแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามจุดเน้นด้วยขั้นตอน วิธีการองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป

2.2 การเรียนการสอนแบบผสมผสาน

จากกระแสของการเปลี่ยนแปลงทางด้านการบริหารจัดการ การแข่งขัน และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ ในการบริหารและจัดการ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าจากหลักฐานที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นเอกสาร ตารา วารสาร สิ่งพิมพ์ บทความทางวิชาการการประชุมทางวิชาการหรือแม้กระทั่งระบบการศึกษาที่ปรากฏอยู่ในสถานการณศึกษาต่าง ๆ นั้นน่าจะนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้ว่าได้มีการค้นพบรูปแบบการศึกษาในรูปแบบใหม่ซึ่งตลอดช่วงระยะเวลากว่า 40 ปี ซึ่งพบว่าได้มีการผสมผสานและดัดแปลงรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อการเรียนรู้ในลักษณะที่ว่าการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องมีการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว (Non Face to Face Instruction) จากบทความ From Teaching to Learning A New Paradigm for Undergraduate Education Change ของ Barr and Tagg (Dziuban, Hartman & Moskal, 2004, p.70) ที่กล่าวถึง การปฏิรูประบบการเรียนการสอนนั้นก่อให้เกิด รูปแบบการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาแบบผู้ใหญ่วิธีใหม่ (New Pedagogies) เช่น รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางพัฒนาเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบใหม่ (New Theories of Learning) เช่น Brain-based Learning และ Social Constructivism

3. การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (Changing in Technology) เช่น การขยายตัวและการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของ อินเทอร์เน็ต (Internet) World Wide Web และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ทั้ง 3 ส่วนข้างต้นได้ปฏิรูปและก่อให้เกิดตัวแบบ (Model) ใหม่ ๆ ต่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ซึ่งสิ่งดังกล่าวเป็น ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากเพียงพอที่ส่งผลให้เกิดการปฏิรูปทางการศึกษา (Educational Transformation) หรือการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ที่ซึ่งจะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมใหม่ คือ Online Environment เป็นต้น

โดยการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เรียกว่าการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งมีแนวคิดในการรวมคุณลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนแบบเข้าชั้นเรียนมารวม เข้ากับการเรียนรู้แบบ Online ที่จะช่วยให้สามารถลดเวลาการเข้าชั้นเรียน และการนำ Web มาช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้ เป็นต้น

การเรียนแบบผสมผสานคงมิใช่เพียงแต่การนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ แต่ยังรวมถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ในการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การผสมผสานระหว่างการใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกับใช้ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เป็นต้น เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน ผู้ซึ่งมีประสบการณ์เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เป็นพิเศษ หากพิจารณาถึงการออกแบบการเรียนรู้แบบเรียนซึ่งผู้เรียนซึ่งส่วนมากจะเป็นเด็กโต และผู้ใหญ่จำเป็นต้องออกแบบหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับสิ่งที่พวกเขาอยากรู้ และสามารถนำไปแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง สามารถที่จะปรับปรุงและพัฒนาทักษะให้เกิดขึ้นได้ ผ่านรูปแบบการเรียนที่หลากหลาย เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Swart, Mann, Brown and Price, 2005, p. 180)

2.2.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

เป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในส่วนของสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้นิยามและคำจำกัดความเกี่ยวกับความหมายของการเรียนรู้ แบบผสมผสาน ดังต่อไปนี้

เจนเนตร (2545, น. 66) กล่าวว่า เป็นการผสมผสานกันของวิธีสอนที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการสอนที่มีผู้สอนบรรยาย ให้การอบรม ใช้สื่อการสอน หรือการสอนแบบทำงานกลุ่ม ที่มีผู้รู้คอยตอบคำถาม ทั้งแบบเผชิญหน้าหรือใช้ระบบที่ปรึกษาออนไลน์

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (2547, น. 69) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานวิธีหลาย ๆ วิธี (Multiple Learning Methods) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน (Teaching and Learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะด้านการปฏิบัติ (Practice Skill) เช่น การสอนในชั้นเรียนร่วมกับการสอนแบบออนไลน์ (A combination of Face-to-Face and Online Learning)

มนต์ชัย (2549, น. 60) กล่าวว่า เป็นการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนโดยมีผู้สอนเป็นผู้นำกับการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยมีผู้เรียนเป็นผู้นำ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

ประพรรณ (2550, น. 13) ให้นิยามของการเรียนแบบผสมผสานว่า เป็นการบูรณาการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (Online Learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional Classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Meeting) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อและเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนการสอนบนเว็บและการมีส่วนร่วมในการเรียนปกติ โดยใช้เวลาในการเรียนบนเว็บ 50 เปอร์เซ็นต์และในชั้นเรียนปกติ 50 เปอร์เซ็นต์

สายชล (2550, น. 37) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่า เป็นการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้นำ กกับการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยมีผู้เรียนเป็นผู้นำ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้สภาพแวดล้อมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้และการติดต่อสื่อสาร

ปณิตา (2551, น. 22) ให้นิยามว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้การเรียนด้วยตนเองบนเว็บสำหรับการเรียนเนื้อหาภาคทฤษฎี และการเรียนบนเว็บแบบสดสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ร่วมกับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมสำหรับการศึกษาเนื้อหาภาคปฏิบัติ แบ่งสัดส่วนการเรียนออกเป็นการเรียนบนเว็บร้อยละ 50 และการเรียนในชั้นเรียน ร้อยละ 50 โดยประมาณ

Donald (2003, p. 4) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ไว้ว่าเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับการเรียนรู้ด้วย e-Learning อันเนื่องมาจากผู้เรียนไม่ต้องการเสียเวลากับการเรียนรู้ด้วย e-Learning มากเกินไป ในขณะที่เดียวกันก็ต้องการคงไว้ซึ่งการเรียนรู้อย่างดั้งเดิม

Allen and Seaman (2005, p. 60) ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่ามีสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอออนไลน์ระหว่างร้อยละ 30 ต่อร้อยละ 70 กล่าวว่า เป็นการเรียนที่ผสมการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน โดยมีเนื้อหาส่วนใหญ่ส่งผ่านระบบออนไลน์ ใช้การอภิปรายออนไลน์และมีการพบปะกันในชั้นเรียนบ้าง และมีส่วนที่น่าสนใจว่าการอภิปรายออนไลน์ถือว่าการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์เช่นกัน

Bersin, et al. (2003, p. 25) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการรวบรวมวิธีการสอนที่ช่วยในการเรียนรู้ ส่วน Thomson Delmar กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานประกอบด้วยวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่น ใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนหลายรูปแบบเพื่อกระตุ้นผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน รวมไปถึง การเรียนแบบออนไลน์ การศึกษาทางไกล หนังสือ และเอกสารต่าง ๆ การเรียนรู้แบบผสมผสานมีประโยชน์ในด้านการลดเวลาในการเรียน ลดต้นทุนในการจัดการเรียนการสอน เพิ่มเวลาในการทำงาน ยกเว้นที่ทักษะทางธุรกิจ และเอื้อให้มีความสะดวกในการจัดตารางที่หลากหลาย

Harriman (2004, p. 40) ให้นิยามว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการผสมระหว่างการเรียนการสอนออนไลน์ กับการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างเต็มตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Rochester

Institute (2004) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานการเรียนและการสอนในห้องเรียนเข้ากับการเรียนและการสอนออนไลน์ ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบการเรียนและการสอนที่ดีที่สุดในปัจจุบัน และสอดคล้องกับแนวคิดของ New South Wales Department of Education and Training (2005) ที่ให้นิยามว่า เป็นการผสมผสานกระบวนการเรียนการสอนแบบออนไลน์ กับการบวนการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน

Fanter (2005, p. 67) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นชั้นเรียนที่มีการวางแผนการเรียนการสอนไว้โดยผสมการเรียนแบบดั้งเดิม ที่สอนแบบบรรยาย เข้าด้วยกันกับกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งอาจหมายถึงการเรียนการสอนที่นำเอาลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนการสอนทั้งสองแบบรวมเข้าด้วยกัน ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะติดต่อกับผู้สอนและผู้เรียนอื่น ๆ ได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องเดินทางมาที่สถาบัน เพื่อเข้าชั้นเรียน เพราะว่าบทเรียนส่วนใหญ่สามารถเรียนได้อย่างสมบูรณ์แบบผ่านทางอินเทอร์เน็ต

Schroeder (2006, p. 114) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นชั้นเรียนกำหนดให้กิจกรรมการเรียนรู้อันที่มีความสำคัญบางส่วนอยู่ในระบบออนไลน์ และเวลาในการเข้าชั้นเรียนปกติก็ยังคงมีอยู่ จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบนี้คือการนำส่วนที่ดีที่สุดของการสอนแบบเผชิญหน้า รวมเข้ากับส่วนที่ดีที่สุดของการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อที่จะสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและลดเวลาในการเรียนในชั้นเรียน

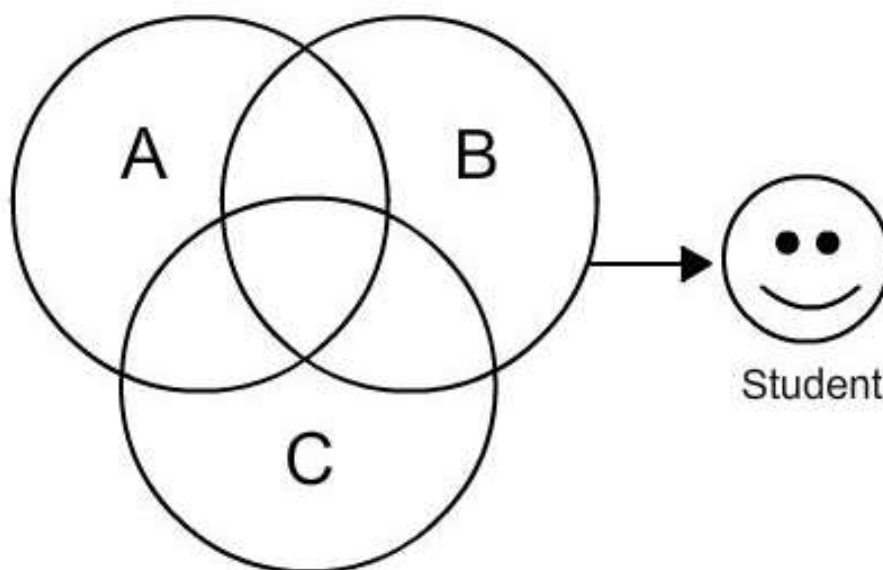
El-Gayar and Dennis (2008, p. 176) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ว่า การเรียนแบบผสมเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน ซึ่งมีลักษณะเป็นระบบการเรียนแบบเปิด (Open System) โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ทั้งในเวลาเดียวกันและต่างเวลากัน

จากความหมายการเรียนรู้อย่างผสมผสานที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การเรียนรู้อย่างผสมผสานจึงเป็นการจัดการเรียนที่สามารถสนับสนุนให้เกิดการช่วยเหลือแก่ผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งภายในชั้นเรียนและภายนอกชั้นเรียนโดยมีผู้ให้คำปรึกษาและสนับสนุนช่วยเหลือด้านการเรียนทั้งทางการพูดคุยผ่านปฏิสัมพันธ์โดยบุคคลจริงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน การให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งการสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนระหว่างผู้เรียนเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม อีกทั้งการเชื่อมโยงไปสู่ผู้เชี่ยวชาญด้านอื่น ทั้งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และภายในชั้นเรียน โดยผู้สอนควรปรับปรุงและพัฒนาการจัดการจัดการเรียนการสอน อยู่เสมอ สิ่งสำคัญคือเมื่อผู้เรียนรู้สึกว่าเขาต้องการความช่วยเหลือ หรือการสนับสนุนเขาจะได้รับโอกาสจากบุคคลที่เหมาะสมและทำให้เขารู้สึกว่าเป็นบุคคลที่น่าไว้วางใจและเข้าถึงได้ง่าย การบูรณาการระหว่างการเรียนรู้อย่างผสมผสานในชั้นเรียนโดยมี ผู้สอนเป็นผู้นำกับการเรียนรู้อย่างออนไลน์ ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างผสมผสาน

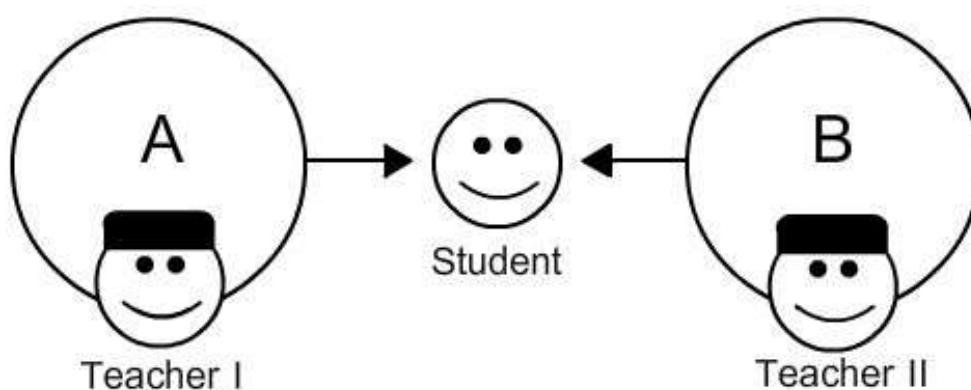
มนต์ชัย (2549, น. 610-619) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน โดยการบูรณาการสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่

1. แบบหลอมรวม (Infusion) เป็นรูปแบบการเรียนรู้อย่างผสมผสานที่หลอมรวมรายวิชาอื่น ๆ เข้าไปด้วยกัน เป็นกลุ่มวิชาอย่างกลมกลืน โดยไม่ได้แยกเป็นรายวิชาใดวิชาหนึ่งแต่จัดการเรียนรู้อย่างหลอมรวมไปอย่างกลมกลืนในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ถ้าเป็นการเรียนรู้อย่างเรียน ผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาที่ผสมกลมกลืนกันเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดความคิดรวบยอดที่กว้างไกลและลึกซึ้ง และทราบถึงความสัมพันธ์ของรายวิชาต่าง ๆ ได้ดี ดังภาพที่ 2.2



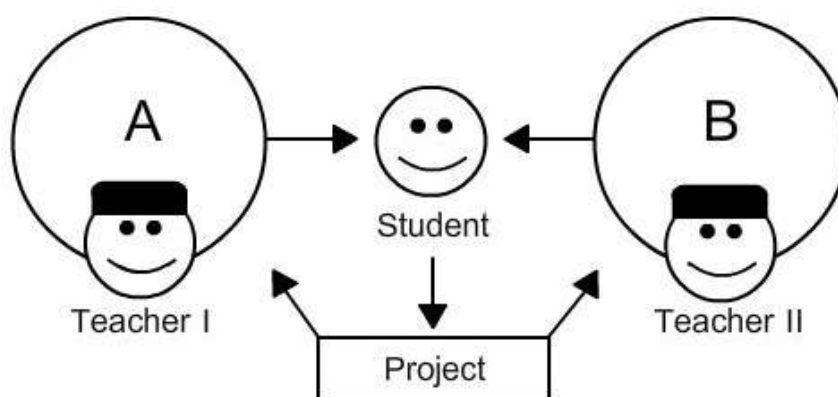
ภาพที่ 2.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบหลอมรวม. ปรับปรุงจาก รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (น.610-619) โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2553.

2. แบบคู่ขนาน (Parallel) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ดำเนินหลาย ๆ วิชาขนานกัน เป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียนจะหมายถึงการที่ผู้สอนหลายคนวางแผนการสอนร่วมกันตัดสินใจร่วมกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแต่ต่างคนต่างสอนทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากหลากหลายวิชาที่ประสานกลมกลืนกัน ดังภาพที่ 2.3



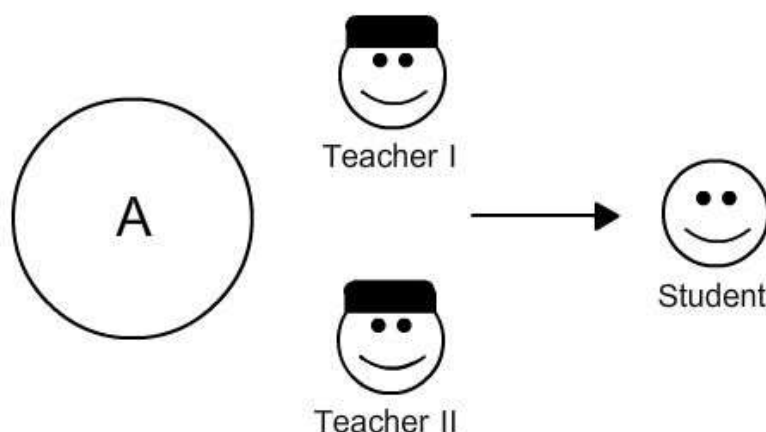
ภาพที่ 2.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบคู่ขนาน ปรับปรุงจาก รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (น. 610-619) โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2553.

3. แบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่คล้ายกับแบบคู่ขนานแต่แตกต่างกันที่ผู้สอนหลาย ๆ คนจะวางแผนให้ผู้เรียนทำโครงการร่วมกัน โดยเชื่อมโยงสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ร่วมกัน ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบสหวิทยาการ ปรับปรุงจาก รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (น. 610-619), โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2553.

4. แบบข้ามวิทยาการ (Trans-disciplinary) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ผู้สอนหลาย ๆ คน ร่วมวางแผนการสอนด้วยกันเป็นทีม เพื่อจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเพียงกลุ่มเดียวแตกต่างกันที่สอดคล้อง ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบข้ามวิทยาการ ปรับปรุงจาก รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (น. 610-619), โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2553.

2.2.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

แม้ว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสาน จะมีแนวคิดค่อนข้างกว้าง ซึ่งกำหนดไว้ว่าเป็น การบูรณาการระหว่างวิธีและกระบวนการเรียนรู้ แต่อย่างไรก็ตามสามารถที่จะกำหนดแนวทางการ จัดการเรียนแบบผสมผสานไว้ได้ 6 แนวทาง ดังนี้

2.2.3.1 การบูรณาการระหว่างสถานศึกษากับบ้านพัก เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ตามหลักการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมุ่งเน้นการจัด การศึกษาให้ครอบคลุมทุกระบบ ทั้งในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ซึ่งแนวทางนี้ ICT จะเป็น เทคโนโลยีที่สำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยเฉพาะการศึกษาทางไกลแบบผสมผสาน เพื่อให้ ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่สถานศึกษาส่วนหนึ่ง และศึกษาที่บ้านพักหรือสถานที่ทำงานอีกส่วนหนึ่ง ตาม โปรแกรมการเรียนรู้

2.2.3.2 การบูรณาการระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้มีความหลากหลายตามเนื้อหาสาระแต่ละส่วน ซึ่งพิจารณาความแตกต่างของผู้เรียนเป็น หลัก ทำให้ในรายวิชาหนึ่ง ๆ มีกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันที่สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน

2.2.3.3 การบูรณาการระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ โดยการวางแผนการจัด สัดส่วนของการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้กลมกลืนกัน เนื่องจากการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพ มากขึ้น ถ้าให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติหรือทดลองด้วยตนเอง ตามทฤษฎี Learning By Doing ของ John Dewey

2.2.3.4 การบูรณาการระหว่างการพัฒนาความรู้กับการพัฒนาจิตพิสัย โดยการวางแผนการจัดการแสวงหาความรู้ควบคู่กับการพัฒนาจิตพิสัย ได้แก่ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ความ สุนทรีย์และความซื่อสัตย์ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้สมองซีกขวาในการเรียนรู้เชิงมิติสัมพันธ์ และเสริมสร้าง คุณธรรมมากขึ้น

2.2.3.5 การบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ โดยการวางแผนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์พร้อม ๆ กันหลายสาขาวิชา เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการคิด แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริง แนวทางนี้เป็นแนวทางที่มีการนำไปใช้ในการจัดการเรียนแบบผสมผสาน รูปแบบหนึ่ง โดยเฉพาะในยุค ICT สามารถวางแผนให้ผู้เรียนจัดการเรียนรู้หลายสาขาวิชาได้อย่างมี ประสิทธิภาพมาก

2.2.3.6 การบูรณาการแบบรวม โดยการผสมผสานทุกรูปแบบเข้าด้วยกัน ทั้งบูรณาการ วิชาต่าง ๆ การจัดกิจกรรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และสถานศึกษากับบ้านพัก เข้าด้วยกันตาม สัดส่วนที่วางแผนไว้อย่างรอบคอบและรัดกุม เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวทางนี้นับว่าเป็นการผสมผสานที่มีความหลากหลายมากที่สุด

2.2.4 การออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

การพิจารณาสำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการบูรณาการวิธีการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากับการเรียนรู้แบบออนไลน์เข้าด้วยกันตามสัดส่วนที่ผู้สอนได้ออกแบบบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้ โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นช่องทาง อย่างไรก็ตามการจัดการศึกษาตามแนวทางนี้ จะบรรลุผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การพิจารณาอยู่ด้วยกัน 7 ประเด็น ดังที่ Donald Clarks ได้กล่าวสรุปไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวทางใหม่นี้ จะต้องเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนอย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้แบบผสมผสานจะต้องมีความเหมาะสมกับสภาพ และข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน
3. การเรียนรู้แบบผสมผสาน จะต้องสอดคล้องกับวัฒนธรรมการเรียนรู้ ขององค์กร
4. จะต้องมีแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างพอเพียง
5. ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน จะต้องสนับสนุนการเรียนรู้แบบออนไลน์ได้อย่างดีทั่วถึงและมีเสถียรภาพ
6. การเรียนรู้แบบผสมผสานที่จัดขึ้น จะต้องรองรับปริมาณผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นได้ โดยไม่จำกัดจำนวน
7. ระบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน จะต้องมีความมั่นคงและรองรับกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นโดยไม่ผูกติดกับเทคโนโลยีทั้งฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์

อัตราส่วนของการใช้การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนแบบผสมผสาน The Sloan Consortium แห่งสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นองค์กรที่ส่งเสริมและสนับสนุนความร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้และการปรับปรุงการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ ได้จัดกลุ่มอัตราการใช้ระบบออนไลน์ในการเรียนการสอนเป็น 4 ระดับตามรูปแบบการเรียนการสอน Allen and Seaman (2010, p. 4) แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1

อัตราในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนของการเรียนแบบต่าง ๆ

อัตราส่วนของเนื้อหาบทเรียนออนไลน์	รูปแบบการเรียนการสอน	รายละเอียดของ
0%	การเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional)	ไม่มีการใช้ออนไลน์เลยเป็นการสอนแบบบรรยาย
1-29%	ใช้เว็บเป็นส่วนสนับสนุนการสอน (Web Facilitated)	เป็นการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า ใช้เว็บช่วยสนับสนุนมีคำอธิบายรายวิชาและการมอบหมายงาน
30-79%	แบบผสมผสาน (Blended/hybrid)	เป็นการเรียนที่ผสมกันระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้าและการเรียนออนไลน์ โดยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนทนาออนไลน์ และมีส่วนที่มีการพบปะกัน
80%	การเรียนแบบออนไลน์ (Online)	เป็นการเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเกือบทั้งหมดผ่านระบบออนไลน์ การเรียนแบบนี้ไม่มีการพบหน้ากัน

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก *Growing by degree : Education in the United States 2005 The Sloan Consortium.* by Allen and Seaman, 2010.

2.2.5 ประโยชน์ของการจัดการสอนแบบผสมผสาน

2.2.5.1 ช่องทางการรับส่งแบบทางเดียวนั้นมีข้อจำกัดที่จะทำให้บรรลุผลในการเรียนและการถ่ายโยงความรู้อย่างแน่นอน ดังนั้นการเรียนการสอนแบบผสมผสาน จึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นและสามารถกระจายความรู้ได้มากขึ้น

2.2.5.2 ความแตกต่างในเรื่องมูลค่าและเวลาทำให้เกิดการพัฒนาที่มีความสมบูรณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2.2.5.3 การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนแบบ E-Learning ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

จากการศึกษาเอกสารการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สรุปได้ว่า การเรียนแบบผสมผสานคือการเรียนโดยการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบดั้งเดิมหรือแบบพบกันในห้องเรียน (Face to Face) กับการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี การเรียนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นการลดข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บโดยการนำข้อเด่นของคุณลักษณะของแต่ละ

รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (The Old and New Approach) มาผสมผสานในการจัดทำแผนกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับสัดส่วนในการผสมผสานนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมของสถานศึกษา ทั้งในแง่ของเครื่องมือวัสดุสนับสนุนการศึกษาและบุคลากรว่ามีทักษะเพียงพอต่อการนำวิธีการใหม่นี้มาใช้หรือไม่

2.3 การเรียนการสอนบนเว็บ

2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ถือได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาประกอบในการออกแบบตัวแบบการเรียนการสอน ตัวแบบการเรียนการสอนที่กระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้ ทำได้โดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่านเว็บ ทำให้เกิดตัวแบบการเรียนการสอนที่ใช้เว็บเป็นพื้นฐาน หรือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้ ทำให้มีคำเรียกที่แตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Webbased Instruction) การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web-based Interactive Learning Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (Web-based Education) การนำเสนอ 멀티มีเดียผ่านเว็บ (Web-based Multimedia Presentations) เป็นต้น (บุปผชาติ, 2544, น. 9)

วิชุดา (2545, น. 59) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บหรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนทางไกลที่ใช้บริการเวปไซด์ (www) เป็นสื่อกลางในการนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังใช้บริการเวปไซด์เว็บเป็นสื่อกลางช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันและในเวลาเดียวกันเหมือนเช่นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหา บทเรียนที่ผู้สอนนำเสนอไว้ในเว็บเพจ (Web Page) เมื่อผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนในแต่ละตอนจบแล้ว ผู้สอนมักจะมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมประกอบการเรียนต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ซักถามข้อสงสัย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

ถนอมพร (2545, น. 45) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียน

การสอนก็ได้ กิดานันท์ (2548, น. 84) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ว่า เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการนำเสนอข้อมูลบางอย่าง เพื่อประกอบการสอนก็ได้รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การโต้ตอบกันทางอีเมล และการพูดคุยสดด้วยข้อความ ภาพ และเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ไชยยศ (2548, น. 115-136) กล่าวว่า เป็นการผนวกคุณสมบัติของสื่อหลายมิติหรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) กับคุณสมบัติของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตด้านระยะทาง และด้านเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary) การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนบนเครือข่ายนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง (One Alone) กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเลือกสรรเนื้อหาบทเรียนที่นำเสนอ อยู่ในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมโยงเนื้อหาหลักด้วยเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการเชื่อมโยงนี้ใช้ได้ทั้งการเชื่อมโยงข้อความไปยังเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือสื่อภาพและสื่อเสียง การเชื่อมโยงดังกล่าวจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเลือกลำดับเนื้อหาบทเรียน ตามความต้องการและเรียนตามเวลาที่สะดวกและเหมาะสมของแต่ละคน

Laanpere (1997, pp.122-130) ให้คำนิยามของการเรียนการสอนบนเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านทางสิ่งแวดล้อมของเว็ลด์ไวด์ เว็บอาจจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย เป็นส่วนที่เสริมจากการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา การทำโครงการกลุ่ม และการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือการเรียนการสอนบนเว็บอาจจัดทำในรูปแบบของการเรียนทั้งหลักสูตรผ่านเว็ลด์ ไวด์ เว็บเลยก็ได้ การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการรวมระหว่างการศึกษาและการศึกษาศาสตร์ โดยมุ่งเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนให้สูงกว่าระดับมัธยมศึกษาเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังนิยามได้ว่า เป็นการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งซึ่งรวมเอาการสื่อสารและความสามารถในการค้นหาข้อมูลเข้าด้วยกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตขององค์กร

Parsons (2008, p.20) ได้ทำการศึกษาโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ในการศึกษาการวางแผนในการออกแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในประเทศมาเลเซีย ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นเหมือนกันในด้านทฤษฎี องค์ประกอบ และหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ สำหรับสภาพแวดล้อมทางการศึกษาระดับสูงของชาวมาเลเซีย ในการศึกษาคั้งนี้ได้กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณารูปแบบการเรียนออนไลน์แบบผสม ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในปัจจุบัน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เวลาที่จะใช้ในการเรียนแบบออนไลน์ไม่จำเป็นต้องแบบเต็ม 100% ของเวลาเรียนทั้งหมด แต่มีแนวโน้มที่เป็นไปได้ในการสร้างสภาพแวดล้อมแบบออนไลน์เพิ่มขึ้น การใช้ประโยชน์จากทฤษฎีการเรียนรู้หลาย ๆ ทฤษฎีในกระบวนการออกแบบการสอนมีความสำคัญ รวมทั้งเนื้อหาวิชาควรสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นของผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแนะนำให้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี Constructivism ในการจัดการเรียนการสอน

จากการวิจัยสรุปได้ว่า ความหลากหลายทางวัฒนธรรมมีผลต่อการออกแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลการตอบแบบสอบถามทั้งสามรอบ แสดงให้เห็นว่าการใช้รูปแบบการออกแบบการสอนแบบ ADDIE มีประสิทธิภาพ แต่ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้รูปแบบนี้ ผลการวิจัยมีการเห็นพ้องกันในทุก ๆ ประเด็นที่เกี่ยวข้องในการศึกษา และเมื่อจัดลำดับข้อแตกต่างเล็กน้อยในรายละเอียด

Camplese and Camplese (1998, p. 39) กล่าวว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เว็ลต์ไวด์เว็บ เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกันเนื่องจากเว็ลต์ไวด์เว็บ มีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

จากความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ ดังที่กล่าวมานั้นคือการจัดการเรียนการสอนที่มีการประยุกต์ใช้ศักยภาพ ความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเป็นเครื่องมือและแหล่งสนับสนุนการเรียนการสอน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีสภาพการเรียนต่างไปจากรูปแบบเดิมโดยอาศัยศักยภาพและความสามารถของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีมาช่วยเอื้ออำนวย เป็นเครื่องมือแหล่งสนับสนุนการเรียนการสอน ให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงเครือข่าย โดยใช้บทเรียนที่มีรูปแบบเป็นไฮเปอร์มีเดีย ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนในชั้นและผู้เรียนกับครูผู้สอนได้ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา

2.3.2 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม ส่วนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อแบบอื่น ๆ จึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับครู การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่กระทำแตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม ซึ่งมีวิธีการหลายวิธี อาทิ การสื่อสารผ่านเว็บโดยตรงในรูปการคุยกันในห้องสนทนา (Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร (Bulletin Board) หรือสื่อสารผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) เป็นต้น ความเป็นเว็บช่วยสอนจึงไม่ใช่แค่การสร้างเว็บไซต์เนื้อหาวิชาหนึ่งหรือรวบรวมข้อมูลชักเรื่องหนึ่งแล้วบอกว่าเป็นเว็บช่วยสอน แต่เว็บช่วยสอนมีความหมายกว้างขวางอันเกิดจากการรวมเอาคุณลักษณะของเว็บโปรแกรมและเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต และการออกแบบระบบการเรียน

ใจทิพย์ (2547, น. 74) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้องค์ประกอบทางเทคโนโลยีหลัก 2 ส่วน ได้แก่ ไฮเปอร์มีเดีย และคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

1. ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ หมายถึง สื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง ที่เชื่อมโยงถึงกัน (Link) และสามารถแสดงผลทางจอภาพที่ผู้ใช้สามารถเลือกรับเนื้อหาสาระตามการเชื่อมโยงที่ได้กำหนดไว้ คุณสมบัติของสื่อหลายมิตินี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสาระความรู้ที่ให้ทางเลือกรับกับผู้เรียน สามารถศึกษาเนื้อหาสาระตามเป้าหมายของตนเอง และรวมถึงการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองตอบความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้มีการสร้างกิจกรรมเพื่อการทบทวนความรู้ความเข้าใจ หรือการจำลองสถานการณ์การฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน รวมทั้งมีการประเมินการเรียนอย่างเป็นระบบ

2. การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเป็นเครือข่าย รวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย การขยายตัวของเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่มีขอบข่ายกว้างขวางทั่วโลก เปิดโอกาสทางการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเครือข่ายใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การร่วมใช้สารสนเทศ และการใช้ประโยชน์ทางการสื่อสาร

2.1 ร่วมใช้ทรัพยากร (Resources Sharing) หมายถึง การร่วมใช้สารสนเทศ บทเรียนและทรัพยากรอื่น ๆ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายทำให้สารสนเทศ บทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อหลายมิติที่พัฒนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้บริการ (Computer Server) สามารถเผยแพร่และอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียน และร่วมกิจกรรมทางการเรียนเหล่านั้นผ่านคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ ณ ที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมโยงเข้าเป็นเครือข่าย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนต้องมาอยู่พร้อมกันในสถานที่ใดสถานที่หนึ่งการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก (Any Time Any Place) บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นมีคุณสมบัติดังนี้

2.1.1 สามารถแก้ไข ปรับปรุง บทเรียนให้ทันสมัยได้ทันที

2.1.2 สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา

2.1.3 สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรม

การเรียน

2.1.4 สามารถเก็บข้อมูลและผลการเรียน เพื่อการตรวจสอบผลการเรียนรู้ทั้งจากผู้เรียนและผู้สอน

2.1.5 สามารถอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอดเวลา

2.2 การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง (Compute-mediated Communication) การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการสื่อสารโดยใช้โปรแกรมที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารติดต่อกันใน 2 มิติเวลา ดังนี้

2.2.1 มิติประสานเวลา (Synchronous Mode of Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนที่ต้องนัดหมายออนไลน์พร้อมกัน และสื่อสารด้วยการใช้โปรแกรมที่สนับสนุนการสื่อสารโต้ตอบแบบทันทีทันใด (Real Time) เช่น โปรแกรมสนทนาโปรแกรมการบรรยายทางไกลด้วยเสียงหรือผ่านกล้องวิดีโอ เป็นต้น

2.2.2 มิติต่างเวลา (Asynchronous Mode of Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันด้วยการฝากข้อความ หรือไฟล์ประเภทต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการ ผู้รับสารสามารถเลือกรับสารตามเวลาที่ตนเองสะดวกด้วยการใช้โปรแกรม เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) กระดานสนทนา (Webboard) เป็นต้น

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยอาศัยบทเรียนและแหล่งข้อมูลบนเว็บ ซึ่งมีทั้งลักษณะของการเรียนการสอนที่ผู้เรียนกับผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันและไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน และมีทั้งรูปแบบการเรียนที่ประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

2.3.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ถนอมพร (2545) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายของระบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) ว่าประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับคุณภาพของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในระบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือเนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) เป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งผู้ใช้ได้แก่ ผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator) เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาจัดเตรียมไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหา การทำแบบทดสอบ แบบสอบถามการจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ เครื่องมือในการสื่อสาร (e-mail, Webboard, Chatroom) รวมถึงการตรวจสอบผลคะแนนการทดสอบสถิติการเข้าใช้งานในระบบ ตารางเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. ระบบบริการการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยากรและผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมถึงผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลายทำให้สะดวกต่อผู้ใช้ ในระบบอาจมีเครื่องมือการสื่อสารมากกว่า 1 รูปแบบและจะต้องมีความสะดวกต่อการใช้งาน ได้แก่ 1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous) เช่น Web board หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ (Chat) หรือการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) 2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนด้วยกันในลักษณะรายบุคคล รวมถึงการส่งงาน การให้คำปรึกษาและการให้ผลป้อนกลับกับผู้เรียน

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นองค์ประกอบที่จัดให้กับผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ เนื้อหาที่น่าสนใจจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ เพราะรูปแบบการเรียนการสอนมุ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ ส่วนแบบทดสอบอาจจะอยู่ในรูปแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนก็ได้ ซึ่งผู้สอนอาจออกแบบการประเมินผลในลักษณะอัตนัย ปรนัย ถูกผิด หรือจับคู่ก็ได้

ใจทิพย์ (2547, น. 55) กล่าวไว้ว่า เว็บไซต์เพื่อการศึกษา และการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโดยทั่วไปมักประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Homepage) หน้าแรกที่มีผู้เรียนพบมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้น ๆ หรือสถาบันนั้นที่ผู้เรียนควรทราบ โดยทั่วไปจะเสนอสารสนเทศแนะนำหลักสูตร และรายวิชานั้น ๆ มีภาพลักษณ์ที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจ มีภาพและข้อความแสดงการต้อนรับ

2. เนื้อหาสาระของรายวิชา เพจสารบัญ (Index) มักจะทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาสาระในรายวิชาและกิจกรรมการเรียน

3. เพจบันทึก (Note Page) มักเป็นเพจที่มีสารสนเทศข้อความเป็นส่วนใหญ่

4. ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) รายละเอียดของรายวิชาทั้งหมดกำหนดเวลา กิจกรรมการเรียน งานมอบหมาย การสอน การให้คะแนนและเกณฑ์ อาจรวมถึงหนังสือและเอกสารประกอบการเรียนการสอน

5. แหล่งข้อมูล (Resource) เป็นการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียนโดยทั่วไปได้ให้เครื่องมือสืบค้นเพื่อความสะดวกของผู้เรียน

6. ข้อกำหนดของวิชา (Course Requirement)

7. แนะนำการเรียน (Study Guide)

8. หน้าที่และความรับผิดชอบ (Role and Responsibility)

9. ประกาศ (Announcement)
10. แผนผังรายวิชา (Course Map/Site Map)
11. การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and Assignments)
12. ตารางเรียน (Course Schedule)
13. ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test)
14. การประเมินผลรายวิชาหรือโปรแกรม (Course or Program Evaluation)
15. สารสนเทศที่จำเป็น (Vital Information)
16. ประวัติบุคคล (Biography)
17. ดัชนีและคำศัพท์ (Glossary and Index)
18. ส่วนการประชุม (Conference Area)
19. กระดานข่าว (Bulletin Board)
20. คำถาม (FAQ Page)

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโดยระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้ (ปทีป, 2540, น. 22)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
 - 3.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
 - 3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ
 - 3.3 กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - 3.4 กำหนดวิธีการศึกษา
 - 3.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - 3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล
 - 3.7 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
 - 3.8 สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับ กิจกรรม การเรียนการสอนนั้น ๆ
5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่
 - 5.1 สํารวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
 - 5.2 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
 - 5.3 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
 - 5.4 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่
 - 6.1 แจ้งวัตถุประสงค์เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน
 - 6.2 สํารวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ขั้นตอนนี้ผู้สอน อาจจะต้องมี การทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษา เพิ่มเติม ในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่
 - 7.1 การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิกภาพการเคลื่อนไหว
 - 7.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
 - 7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิมหรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
 - 7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป
8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

2.3.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

2.3.4.1 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

Cyrs (1997) ได้ออกแบบการเรียนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบบนเว็บ ดังนี้

1. มีการวางแผนและจัดโปรแกรมการเรียน (Course Planing and Organization)

2. มีทักษะการนำเสนอทางการมองเห็น (Verbal and Nonverbal Presentation Skills)
3. มีการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Collaborative Teamwork)
4. มีกลยุทธ์การถาม – ตอบ (Question Strategies)
5. มีผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาตลอดเวลา (Subject Matter Expertise)
6. มีความครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีการประสานกิจกรรมร่วมกัน (Involving Students and Coordinating Their Activities at Field Sited)
7. มีทฤษฎีพื้นฐานการเรียนรู้ (Basic Learning Theory)
8. มีองค์ความรู้ในการเรียนทางไกล (Knowledge of The Distance Learning Field)
9. มีการออกแบบคำแนะนำร่วมกันกับสื่ออื่น (Design of Study Guides Correlated with The Television Screen)
10. มีการออกแบบรูปภาพ และรูปแบบการคิด (Graphic and Visual Thinking) วรรณ (2545) กล่าวถึง หลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ประการ คือ
 - 10.1 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การสั่งงานของผู้สอนแล้วผู้เรียนส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังผู้สอน ผู้สอนตรวจงานและประเมินผลกลับไปยังผู้เรียน
 - 10.2 ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนตั้งแต่สองคนขึ้นไปจนถึงกลุ่มใหญ่สามารถสื่อสารกันได้ แม้ว่าจะอยู่คนละที่ทำให้เกิดการพัฒนาความคิดแก้ปัญหาในการเรียนรู้และการยอมรับความคิดของผู้อื่นเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด
 - 10.3 สนับสนุนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นหาข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 10.4 การให้ผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง ปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้อง
 - 10.5 การเรียนด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สมองความแตกต่างระหว่างบุคคล Rory (1997, อ้างถึงใน สรวงสุตา, 2545) ได้ศึกษาการออกแบบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมบนเว็บ โดยกล่าวถึงพื้นฐานความเข้าใจอินเทอร์เน็ตและองค์ประกอบต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตที่สามารถนำมาใช้สร้างสรรค์ การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ด้วยพื้นฐานแนวคิดของเว็บและอินเทอร์เน็ตที่มีการผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้

Bonk and Reynold (1997 อ้างถึงใน สรวงสุตา, 2545) ได้สรุปว่า การนำ การเรียนการสอนบนเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระบบและมีการออกแบบที่ดี ทำให้ ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ในการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดวิจาร์ณญาณ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Teamwork)

2.3.4.2 ขั้นตอนในการพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ

นักการศึกษาได้เสนอแนะรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้หลายท่านดังนี้

Pershing and Molenda (2002) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนทาง อินเทอร์เน็ตเรียกว่า Pershing and Molenda Model ซึ่งมีลักษณะเป็นโฮมเพจรายวิชา โดยมี องค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ข้อมูลรายวิชา (Logistics) ซึ่งจะบอกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรายวิชา
2. คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เป็นการอธิบายเกี่ยวกับ รายวิชาที่จะทำการเรียนการสอนว่าประกอบด้วยเนื้อหาสาระอะไรบ้าง แนวปฏิบัติของการเรียน การสอนจะต้องทำเช่นไร
3. จุดประสงค์รายวิชา (Course Objectives) เป็นการแจ้งจุดประสงค์ ของรายวิชาโดยจะมีการแยกจุดประสงค์ออกเป็นรายชื่อ
4. ผู้สอน (Instructors) จะบอกว่าผู้สอน และผู้ช่วยสอนมีใครบ้าง โดยบอก e-mail และเบอร์โทรศัพท์เพื่อไว้สำหรับติดต่อ
5. ตารางเรียนรายวิชา (Course Schedule) มีการกำหนดตารางการเรียน เป็นรายสัปดาห์โดยแจ้งหัวข้อการเรียนหรือเนื้อหาวิชาในแต่ละสัปดาห์ไว้ให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้า
6. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม (Required Resources) กำหนดไว้เพื่อให้ ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่มีในโฮมเพจรายวิชา กำหนดไว้เป็นบรรณานุกรม อ้างอิงและจะทำการเชื่อมต่อ (Link) ไปยังแหล่งข้อมูลเพื่อความสะดวกในการสืบค้น
7. เกณฑ์การประเมิน (Evaluation Criteria) กิจกรรมหรือโครงการที่ได้รับ มอบหมายจะมีเกณฑ์การประเมินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และจะกำหนดช่วงระยะเวลาของการทำกิจกรรม หรือโครงการไว้ด้วย หากเกินระยะเวลาที่กำหนดก็จะมีการหักลดตามสัดส่วนของเวลาและงาน
8. การให้เกรด (Grading) กำหนดให้เป็นอักษร A-, B+, B, B-, C+, C, C-, D, F

Mcmanus (1998) ได้กล่าวว่า รูปแบบในการเรียนรู้ผ่านเว็บจะต้องเป็นรูปแบบเฉพาะที่เหมาะสมกับสื่ออินเทอร์เน็ต โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเรียกว่า รูปแบบการออกแบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Design Model) ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบกัน 6 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดขอบเขตของการเรียน หมายถึง การกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับที่เหมาะสมกับเวลาว่าควรจะมีเช่นไร ซึ่งควรเป็นระบบที่มีสมบูรณ์ในตัวเอง มีแหล่งความรู้ที่หลากหลาย และสามารถเชื่อมโยงได้หลายมิติตามคุณสมบัติของสื่อไฮเปอร์มีเดีย

2. กำหนดองค์ประกอบของตัวอย่างที่เหมาะสม หมายถึง ควรมีการกำหนดองค์ประกอบส่วนย่อยของตัวอย่างที่จะนำเสนอแก่ผู้เรียน เพื่อให้ได้รับความรู้ จากสื่อในหลายมิติ ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย ซึ่งควรพิถีพิถันในการเลือกให้มีความสมในทุก ๆ ด้าน

3. กำหนดหัวข้อเรื่องและแนวคิด หมายถึง การกำหนดเค้าโครงความรู้ที่จะเสนอในการเรียน กำหนดเป้าหมายในการออกแบบ และรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมทั้งวิธีการนำเสนอความรู้ต่าง ๆ ในรูปแบบของการเชื่อมโยงที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบ เค้าโครงความรู้ซึ่งผู้เรียนควรจะได้รับอย่างครบถ้วนตามที่ได้กำหนดขอบเขตไว้

4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมเข้าสู่ตัวอย่าง หมายถึง การรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างที่หลากหลายเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งจะนำ ผู้เรียนไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนตามที่กำหนดไว้ในขั้นขอบเขตของการเรียน

5. ผู้เรียนมีอิสระในการเป็นผู้เลือกและควบคุมการเรียนรู้ผ่านตัวอย่างด้วยตนเอง หมายถึง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเส้นทางของตัวอย่างที่มีให้เลือกเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอิสระไม่จำเป็นต้องเรียนไปตามแนวคิดที่ผู้สอนได้วางไว้ แต่ผู้เรียนจะสามารถเลือกหัวข้อสำคัญ ซึ่งสามารถค้นหาได้ด้วยตนเอง ตามแนวความคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง (Constructivist)

6. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยมีอิสระที่จะเลือก กำหนด การหาความรู้ เลือกที่จะรับความรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง การตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด จึงเป็นหน้าที่ของผู้เรียนที่จะตรวจสอบตนเอง โดยผู้สอนควรเป็นผู้ที่ออกแบบเครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

ในปัจจุบันได้มีนักวิชาการได้กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการออกแบบต่าง ๆ มากมาย สำหรับการสร้างสื่อที่มีคุณภาพโดยมีการออกแบบอย่างเป็นระบบไม่ว่าจะเป็นสื่อในรูปแบบ CD-ROM หรืออยู่ในรูปแบบของ Web แต่ส่วนใหญ่การออกแบบจะยึดทฤษฎีของ ADDIE Model ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ คือ การศึกษาช่วงเวลาระหว่างพฤติกรรมที่เป็นจริงและผลลัพธ์ที่คาดหวังโดยพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้เรียน สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกสุดและสำคัญที่สุด เพราะสื่อที่สร้างขึ้นกับผลของการวิเคราะห์ผู้เรียนในการนำมาซึ่งเนื้อหาของหลักสูตร อย่างไรก็ตามส่วนมากขั้นตอนนี้มักจะถูกกละเลยจากระบวนการเนื่องจากใช้เวลาและดูเหมือนว่าไม่จำเป็น

2. การออกแบบ (Design)

การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดของการสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์เพราะเป็นการนำเนื้อหาออกมาจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่สัมผัสได้ ปฏิสัมพันธ์ได้เปลี่ยนข้อความที่เป็นตัวอักษรให้กลายเป็นกิจกรรมที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ การออกแบบจะต้องตอบสนองความต้องการต่อผู้เรียน และสนใจผู้เรียนสิ่งสำคัญในขั้นตอนการออกแบบ คือ การนำเอาความต้องการและการวิเคราะห์จากขั้นตอนแรกมาทำให้เป็นงานและกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ขั้นตอนนี้การออกแบบนี้โดยทั่วไป ผู้สอนหรือเจ้าของเนื้อหาจะต้องทำงานกับนักกราฟิก นักออกแบบสื่อ พร้อมทั้งเชื่อมโยงตามวัตถุประสงค์และความต้องการตามลักษณะการใช้งาน การออกแบบเนื้อหาวิชาและวิธีการนำเสนอผ่านสื่อก็จะไม่เหมือนกัน

3. การผลิต/พัฒนา (Development)

เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการออกแบบมาดำเนินการสร้าง โดยมีการรวบรวมเนื้อหาเข้าด้วยกันที่จะพัฒนาขึ้นมาเป็นการรวบรวมวิชาเริ่มตั้งแต่การแปลงเนื้อหาในรูปแบบปกติ ได้แก่ หนังสือ ตำรา เอกสาร ภาพถ่าย ภาพสไลด์ บันทึกภาพกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบเทป วีดิทัศน์ ให้อยู่ในรูปแบบของเนื้อหาในระบบดิจิทัลขึ้นมาอยู่ในระบบเว็บ รวมถึงการเตรียมซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ระบบต่าง ๆ ที่จะนำมาสนับสนุนการสร้างบทเรียน ให้มีการติดต่อสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์และทดสอบด้วยว่าทุกส่วนทำงานอย่างถูกต้อง การพัฒนาบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน สื่อประกอบบทเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียน

4. การนำไปใช้ (Implementation)

ขั้นตอนเกี่ยวกับกระบวนการนำเสนอที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ให้ดำเนินไปตามการเรียนรู้และเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งการกำหนดดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับบทบาทของฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องว่าสื่อที่ผลิตขึ้นจะนำไปใช้ในลักษณะใด เช่น

4.1 เป็นส่วนเสริม (Supplementary) ใช้สื่อเป็นการให้ทางเลือกทางการศึกษาแก่ผู้เรียนอีกทางหนึ่ง หรือเป็นการขยายโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์เพิ่มเติม

4.2 เป็นองค์ประกอบ (Complementary) ใช้สื่อกับชั้นเรียนปกติ จัดว่าเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งที่ผู้เรียนจะต้องเข้าไปเรียนรู้หน้าที่ของสื่อชนิดนี้คือ เป็นการให้ประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนและประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับประเภทของสื่อที่ใช้

4.3 การทดแทนสมบูรณ์แบบ (Comprehensive Replacement) จะถูกนำมาใช้ตั้งแต่ต้นของกระบวนการเรียนการสอนแทนการเรียนในห้อง อย่างไรก็ตามอาจมีการนำเสนอรูปแบบอื่นที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องร่วมด้วยได้ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์หรือปฏิบัติการในห้องปฏิบัติ

5. การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ การประเมินผลเป็นการตัดสินใจว่า สิ่งที่เกิดขึ้นได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข การประเมินผลยังเป็นการหาข้อสรุปในขั้นตอนของการออกแบบ การประเมินผลจะมีความหลากหลายตามความของแต่ละบุคคล แต่จะมีการประเมินในส่วนของเครื่องจักร วิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมด้วยจุดมุ่งหมายของการประเมินผลที่ปฏิบัติกันมี 2 ประการ คือ

5.1 การประเมินเพื่อการปรับปรุง มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ผลการประเมินนั้นให้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง โดยมีการวัดผลเป็นระยะ ๆ ซึ่งจะขึ้นประโยชน์ต่อนักพัฒนาในการที่จะปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ให้ถูกต้องก่อนที่จะนำไปใช้จริง

5.2 การประเมินเพื่อสรุปผลว่าคุณค่าของการพัฒนาการสอนมีความเหมาะสมหรือไม่สื่อและเนื้อหาประกอบการเรียนการสอน ได้เสนอตามความต้องการของผู้เรียนเพียงใดและควรจะใช้หรือจะยกเลิก เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการสร้างการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรูปแบบการพัฒนาการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยได้ประยุกต์แนวคิดในการพัฒนาของ Pershing and Molenda (2002) และ Mcmanus (1998)

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีสภาพการเรียนต่างไปจากรูปแบบเดิม โดยอาศัยศักยภาพและความสามารถของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสูงสุดในขณะนี้ให้มาช่วยเอื้ออำนวยและเป็นเครื่องมือ และแหล่งสนับสนุนการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

2.3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ

วิชิตา (2545, น. 23) กล่าวว่า ก่อนที่ผู้สอนจะสามารถตัดสินใจหรือออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสมได้นั้น ผู้สอนควรต้องเข้าใจเงื่อนไขบางประการเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บให้ถ่องแท้เสียก่อน คือ

1. การเรียนการสอนบนเว็บนั้นเหมาะที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาบทเรียนแทบจะทุกประเภท
2. ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสมนั้น ผู้สอนควรคำนึงถึงศักยภาพและความสามารถของอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะในด้านความสามารถในการสื่อสารและนำหลักการนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น กิจกรรมที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บก็คือ กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนและผู้สอนติดต่อสื่อสารกัน ซึ่งช่วยสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative) และกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนสืบค้นคว้าด้วยตนเองหรือร่วมกันค้นคว้าก็ได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และยังคงที่จะต้องสื่อสารเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในขณะเรียน
3. การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความมาก อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะนี้มาก ๆ และควรหันมาใช้กลยุทธ์การจัดการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น

ตารางที่ 2.2

เทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรมทางอินเทอร์เน็ต
การบรรยาย	www
การอภิปราย สัมมนา	Newsgroup, Internet Relay Chat
การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นระหว่างบุคคล	Talk, E-mail, Internet Relay Chat , Teleconference, Electronic, Discussion Group Forum
การระดมพลังสมอง	Newsgroup, IRC, Talk
การศึกษาค้นคว้า	www, Newsgroup
การศึกษาด้วยตนเอง	www, CAI on Web, Gopher, FTP
การฝึกปฏิบัติ	E-mail, CAI on Web
การสาธิต	www, CAI on Web
การเรียนรายบุคคล	Talk, E-mail
การเรียนแบบร่วมมือ	www, Gopher, FTP, Talk, E-mail

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารสถาบันอุดมศึกษา. โดย ปทีป, 2544, กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จากการศึกษาเอกสารการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น การนำการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนได้ อย่างเป็นระบบและมีการออกแบบที่ดี ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ในการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Teamwork) ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโดยระยะไกลหรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น

2.4 ทฤษฎีขยายความคิด

ทฤษฎีการขยายความคิด (Elaboration Theory) ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Charles Morgan Reigeluth ในปี 1983 (Reigeluth, 1983) ทฤษฎีนี้พัฒนามาจากแนวคิดมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer) ของออสเชเบล (Ausubel) และแนวคิดหลักสูตรขยายประสบการณ์ (Spiral Curriculum) ของบรูเนอร์ (Bruner) กล่าวคือยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ในทฤษฎีดังกล่าวสอดคล้องกับความคิดของนักทฤษฎีต่าง ๆ เช่น Gagne (1968) ได้กล่าวถึง สิ่งที่ต้องมีก่อนในการเรียนรู้ (Learning Prerequisite) ได้แก่ ความรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับก่อนที่จะเรียนรู้ความรู้อื่น ๆ ต่อไป และความสมบูรณ์ของสิ่งที่ต้องมีก่อนในการเรียนรู้จะประกอบด้วยลำดับขั้นของการเรียนรู้ (Learning Hierarchy) นอกจากนี้ Ausubel (1963) เป็นอีกผู้หนึ่งที่บุกเบิกความรู้เกี่ยวกับลำดับทางการสอน ซึ่งจะช่วยให้เนื้อหาการสอนมีความหมายสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้ และส่งผลให้ผู้เรียนมีความจำที่ดีกว่า ออสเชเบล เสนอว่าการสอนควรเริ่มด้วยการสอนความรู้ในระดับทั่วไป ซึ่งได้รวมเนื้อหาที่ตามมาเข้าได้ด้วยหลังจากนั้นจึงเป็นกระบวนการขยายความคิดไปตามระดับ ซึ่งข้อแนะนำนี้มีความสอดคล้องกับแนวคิดหลักสูตรขยายประสบการณ์ที่บรูเนอร์เสนอไว้

การพัฒนาทฤษฎีการขยายความคิดนี้เป็นการพัฒนาการออกแบบการสอนที่ได้รวมยุทธศาสตร์ที่ดีของผลงานวิจัยและมุมมองทางทฤษฎีต่าง ๆ เข้าไว้ ทฤษฎีการขยายความคิดประกอบด้วยการใช้ยุทธศาสตร์ต่าง ๆ รวมถึงการจัดลำดับสิ่งที่ต้องมีก่อนในการเรียนรู้ในจุดต่าง ๆ ระหว่างการสอนการนำทฤษฎีนี้มาใช้ในการสอนจะมีประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน คือ ผู้เรียนสามารถเลือกและจัดลำดับเนื้อหาเพื่อให้การเรียนรู้นั้นได้รับผลดีที่สุด และผู้สอนได้มีการวางแผนการสอนอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนพบว่า ได้มีการศึกษาวิจัยผลของการใช้ทฤษฎีการขยายความคิดในการจัดการเรียนการสอน เช่น ศึกษาความสามารถในการจำ ประสิทธิภาพในการเรียนรู้หลักการ การถ่ายโยงการเรียนรู้ ผลในการลดความวิตกกังวล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น ในการศึกษาวิจัยบางคนอาศัยเพียงยุทธศาสตร์เดียว บางคนอาศัยหลายยุทธศาสตร์ร่วมกันในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาวิจัย วิชาชีววิทยา วิชาสถิติ วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า วิชาคอมพิวเตอร์ เป็นต้น การพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเนื้อหาวิชาเหล่านั้นว่าจัดเป็นเนื้อหาทางมโนทัศน์ ทางทฤษฎี/หลักการ หรือทางกระบวนการ

2.4.1 ขอบเขตของทฤษฎี

ทฤษฎีขยายความคิดเป็นทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนระดับมหภาค (Macro Level) ทฤษฎีนี้อธิบายวิธีการจัดลำดับความคิด และยุทธศาสตร์ในการจัดการ (Organizational Strategies) ในระดับมหภาคซึ่งสร้างขึ้นจากขอบเขตหลัก ๆ 4 ขอบเขต คือ การคัดเลือกเนื้อหา (Selection) การจัดลำดับเนื้อหา (Sequencing) การสรุปเนื้อหา (Summarizing) และ การสังเคราะห์เนื้อหา (Synthesizing) วิธีการในการจัดลำดับความคิดเริ่มจากการเสนอเนื้อหาสาระ ซึ่งมีลักษณะเป็นมโนทัศน์หรือหลักการ หรือกระบวนการที่เป็นพื้นฐาน หลักจากนั้นจึงเสนอระดับของการขยายความคิดระดับอื่น ๆ ซึ่งมีรายละเอียดมากขึ้น และขยายรายละเอียดให้แก่เนื้อหาที่ได้เสนอไปแล้วในระดับที่มีมาก่อน

อย่างไรก็ตามในการจัดลำดับจะขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัย คือ ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ที่สอนในวิชาหรือวิชาอื่น ๆ และขนาดของวิชา (Size of the Course)

ปัจจัยแรก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ภายในวิชานั้น หากหัวข้อต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกันมาก การจัดลำดับก็จะมีผลดีต่อการแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาและเนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนรู้

ปัจจัยที่สอง ได้แก่ ขนาดของวิชาซึ่งหมายถึง ระยะเวลาของการเรียนการสอนซึ่งมีจำนวนชั่วโมงที่ยาวนานเพียงพอที่จะให้ผู้สอนจัดลำดับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลายชั่วโมง รวมทั้งได้มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และมีความสามารถในการปฏิบัติสิ่งที่เรียนรู้ นั้น ๆ ได้ดี (Reigeluth, 1999, p. 430)

2.4.2 ยุทธศาสตร์ของทฤษฎีการขยายความคิดทฤษฎีการขยายความคิด

2.4.2.1 ลำดับง่ายสู่ซับซ้อน (Simple-to-Complex) หรือลำดับการขยายความคิด (Elaborative Sequence) ลำดับการขยายความคิดชนิดง่ายสู่ซับซ้อน เป็นการให้ใจความโดยย่อ (Epitome) มากกว่าเป็นการสรุป และจะทำบนพื้นฐานของเนื้อหาชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งได้แก่ เนื้อหาทางมโนทัศน์ เนื้อหาทางกระบวนการหรือเนื้อหาทางหลักการ สิ่งสำคัญของกระบวนการให้ใจความโดยย่อมีดังนี้ คือ

1) พิจารณาเนื้อหาว่าเป็นเนื้อหาชนิดใดใน 3 ชนิดนี้

1.1) มโนทัศน์ (Concepts) ได้แก่ กลุ่มของบุคคลหรือเรื่องราวเหตุการณ์ หรือสัญลักษณ์ ซึ่งมีลักษณะที่แน่นอน การรู้มโนทัศน์จะทำให้สามารถระบุได้จำได้หรือยอมรับ จำแนกหมวดหมู่หรือพรรณนาบางสิ่งที่เป็นได้ ตัวอย่างเช่น โคลง 14 บรรทัด (Sonnet) ตัวอย่างนี้จัดเป็นเนื้อหาเชิงมโนทัศน์

1.2) กระบวนการ (Procedures) ได้แก่ กลุ่มของการกระทำซึ่งเจตนาให้บรรลุผลในตอนท้าย และเกี่ยวข้องกับทักษะ เทคนิค หรือวิธีการ การรู้จักกระบวนการทำให้รู้ว่าจะจัดการกับสิ่งต่าง ๆ อย่างไร ตัวอย่างเช่น ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์โคลงอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตัวอย่างนี้จัดเป็นเนื้อหาเชิงกระบวนการ

1.3) หลักการ (Principles) ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล ซึ่งบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนจากสิ่งหนึ่งไปสู่การเปลี่ยนอีกสิ่งหนึ่ง หรืออาจเรียกว่าเป็นสมมติฐาน ข้อเสนอกฎ หรือข้อบังคับก็ได้ ขึ้นอยู่กับหลักฐานที่นำมาเปิดเผยความจริงโดยปกติจะเป็นการอธิบายเหตุหรือผลหรือทั้งสองอย่าง โดยระบุสิ่งที่จะเกิดขึ้นว่าเป็นผลของการเปลี่ยนแปลง (ผล) หรือทำไมบางสิ่งจึงเกิดขึ้น (เหตุ) ตัวอย่างเช่น การรวมคำนำ (Introduction) เข้าไปในงานเขียนเรียงความจะเป็นการทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากกว่า ตัวอย่างนี้จัดเป็นเนื้อหาเชิงหลักการ

2) จัดลำดับเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องสอนในวิชา

3) เลือกความคิด ซึ่งอยู่ในระดับพื้นฐาน ธรรมดา และ/หรือเป็นพื้นฐานที่สุด

4) เสนอความคิดเหล่านั้นในระดับประยุกต์ใช้กล่าวโดยสรุป การให้ใจความโดยย่ออันนั้นจะเป็นการสอนหลักง่าย ๆ และเป็นพื้นฐานที่สุดหรือทั้ง 2 อย่างในระดับประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้เรียนจะสามารถใช้หลักดังกล่าวเพื่อทำนายหรืออธิบายกรณีต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ได้ และใจความโดยย่อยังสมบูรณ์ด้วยตัวอย่าง และการปฏิบัติต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถแสดงความสัมพันธ์กับเนื้อหาและประสบการณ์ที่มีมาก่อนหน้านี้ และนำไปสู่จุดสำคัญของเนื้อหาทั้งหมด ในลำดับการขยายความคิดจะมีระดับของการเพิ่มเติมรายละเอียด (Level of Elaboration) คือ ในระดับแรกจะเป็นการเพิ่มเติมรายละเอียดในเนื้อหาที่เสนอไว้ในใจความโดยย่อ และในระดับที่สองจะเป็นการเพิ่มเติมรายละเอียดจากเนื้อหาในระดับแรก และต่อเนื่องเช่นนี้เรื่อยไป

2.4.2.2 ลำดับที่ต้องมีก่อนในการเรียนรู้ (Learning Prerequisite Sequence)

ลำดับที่ต้องมีก่อนในการเรียนรู้ อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้างการเรียนรู้ (Learning Structure) หรือลำดับขั้นการเรียนรู้ โครงสร้างการเรียนรู้เป็นโครงสร้างซึ่งแสดงความจริงหรือความคิดที่ต้องได้รับการเรียนรู้ก่อนที่จะเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ ตัวอย่างสิ่งที่ต้องมีก่อนในการเรียนรู้ เช่น ในการเรียนคณิตศาสตร์เราจะไม่สามารถเรียนรู้ว่า สมการกำลัง 2 คืออะไร จนกว่าจะได้เรียนมโนทัศน์ของ “กำลังสอง” และ “ตัวแปร” ก่อน

2.4.2.3 การสรุปย่อ (Summarizers) การสรุปย่อเป็นการทบทวนถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอย่างเป็นระบบและช่วยป้องกันการลืม ในการสรุปย่อควรกล่าวสรุปด้วยข้อความที่กะทัดรัด มีตัวอย่างอ้างอิง ซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งที่เรียนรู้และจำได้ง่าย และเป็นคำกล่าวที่ช่วยวิเคราะห์และฝึกทดสอบตนเองในแต่ละสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป

2.4.2.4 การสังเคราะห์ (Synthesizers) การสังเคราะห์เป็นการรวมสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยความคิดต่าง ๆ ซึ่งได้รับในการสอน แล้วรวมกันเข้าเป็นหนึ่งเดียวเพื่อประโยชน์ดังนี้

- 1) จัดความรู้ที่มีคุณค่านั้นให้แก่ผู้เรียน
- 2) ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในภาพรวมของความรู้ โดยผ่านการเปรียบเทียบ และการจำแนกความแตกต่าง
- 3) เพิ่มผลที่มีความหมายและเป็นการกระตุ้นความรู้ใหม่โดยแสดงวิธีที่เหมาะสมในภาพที่ใหญ่กว่า
- 4) เพิ่มความคงทนในการเรียน (Retention) โดยการสร้างการเชื่อมโยงเพิ่มเติมกับความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ที่มีมาก่อนที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน การสังเคราะห์จะทำให้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาใหม่เชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วก่อนหน้านี้จนตลอดกระบวนการของการสังเคราะห์เป็นระยะ ผู้เรียนจะยังคงทราบถึงโครงสร้างของความรู้ในวิชาอย่างต่อเนื่องและทราบโครงสร้างของความสัมพันธ์ของความรู้ว่าแต่ละส่วนสัมพันธ์กันอย่างไร

2.4.2.5 การให้แนวเทียบ (Analogies) การให้แนวเทียบเป็นส่วนประกอบทางยุทธศาสตร์ที่สำคัญ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ได้ง่าย โดยการอธิบายความเหมือนหรือความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนคุ้นเคยมาก่อน ซึ่งอยู่นอกเหนือจากขอบเขตของเนื้อหาที่สนใจอยู่ แล้วความหมายที่ได้เรียนรู้เนื้อหาใหม่จะกลายเป็นสิ่งที่คุ้นเคยแนวเทียบนี้จะมีประโยชน์เมื่อสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้าใจได้ยากและขาดความหมายโดยตรงสำหรับผู้เรียนตัวอย่างของแนวเทียบ เช่น บทเรียนหรือกลุ่มบทเรียนเรื่องบทกวี ผู้สอนสามารถสร้างให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยได้ โดยนำร้อยกรองในบทกวีไปเปรียบกับจังหวะในดนตรี เป็นต้น

2.4.2.6 กระตุ้นยุทธศาสตร์ทางปัญญา (Cognitive-strategy Activators) ยุทธศาสตร์ทางปัญญา (Cognitive-strategy) เป็นยุทธศาสตร์ที่รวมทักษะการเรียนรู้และทักษะการคิด ซึ่งจะใช้ตามความหลากหลายของขอบเขตเนื้อหา เช่น การสร้างสรรค์ภาพในจิตใจ และการแสดงการเปรียบเทียบ Rigney (1978) ได้เสนอยุทธศาสตร์ทางปัญญาที่ควรถูกกระตุ้นระหว่างการสอนไว้ 2 ลักษณะ คือ

1) สิ่งกระตุ้นทางยุทธศาสตร์ชนิดฝัง/ตรึง (Embedded Strategy Activators) ได้แก่ สิ่งที่ผลักดันผู้เรียนให้ใช้ยุทธศาสตร์ทางปัญญาโดยที่ผู้เรียนไม่ทราบว่าตนเองกำลังใช้ยุทธศาสตร์นั้นอยู่ ได้แก่ การใช้ภาพ แผนภูมิ วิธีการช่วยจำ การอุปมา การถอดความ และวิธีการอื่นๆ ซึ่งผลักดันให้ผู้เรียนจัดการหรือปฏิบัติกับเนื้อหาด้วยวิธีที่เฉพาะแน่นอน

2) สิ่งกระตุ้นทางยุทธศาสตร์ชนิดแยกออกจากกัน (Detached - strategy Activator) ได้แก่ สิ่งที่ทำให้ผู้เรียนใช้ยุทธศาสตร์ทางปัญญาที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้โดยการให้คำแนะนำในการสร้างสรรค์ภาพในใจของกระบวนการที่ผู้เรียนเพิ่งเรียนรู้ หรือให้คิดเปรียบเทียบในมโนทัศน์นั้น

2.4.2.7 การควบคุมโดยผู้เรียน (Learner Control) กล่าวถึง การควบคุมโดยผู้เรียนว่าเป็น การที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกและจัดลำดับสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหาที่เรียน ระดับที่จะเรียนรู้ ส่วนประกอบทางการสอนและยุทธศาสตร์ทางปัญญา เมอร์ริสส์ได้อธิบายลักษณะของการควบคุมและข้อจำกัดของการสอนไว้ว่า ทฤษฎีการขยายความคิดสามารถให้ผู้เรียนควบคุมการเลือกเนื้อหา ส่วนประกอบทางการสอนและยุทธศาสตร์ทางปัญญาได้ ส่วนระดับที่จะเรียนรู้นั้นเป็นสิ่งที่ผู้เรียนควบคุมได้ในระดับน้อยเท่านั้น ผู้สอนควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนมากๆ ในการได้รับรายละเอียดเพื่อเลือกและจัดลำดับเนื้อหาและยุทธศาสตร์ทางการสอน และเพื่อกระตุ้นยุทธศาสตร์ทางปัญญาที่สอดคล้องกับรูปแบบการรู้คิดของผู้เรียน

ในการให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหา การจัดลำดับที่เพิ่มเติมรายละเอียดทำได้โดยให้ผู้เรียนหยิบยกลักษณะของใจความโดยย่อ (Epitome) หรือของบทเรียนอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจที่สุด และศึกษาสิ่งเหล่านั้นต่อไป ลำดับง่ายสู่ซับซ้อนจะทำให้ผู้เรียนตัดสินใจรายละเอียดเกี่ยวกับการเลือกเนื้อหา จากนั้นผู้เรียนสามารถดำเนินการเลือกรายละเอียดที่มากขึ้นในขอบเขตนั้น หรือกลับไปที่บทเรียนต้น ๆ และหยิบยกลักษณะที่แตกต่างไป เพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดให้กับเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป นอกจากการเลือกและการจัดลำดับเนื้อหา ผู้เรียนสามารถเลือกและจัดลำดับยุทธศาสตร์ต่าง ๆ และมีอิสระที่จะตัดสินใจว่า เมื่อใดต้องการที่จะให้มีการสรุปย่อหรือการสังเคราะห์หรือการให้แนวเทียบ และมีอิสระที่จะเลือกยุทธศาสตร์ทางปัญญาซึ่งเหมาะสมที่สุด และเป็นประโยชน์ที่สุดสำหรับตนเองที่จุดใดจุดหนึ่งในการสอนด้วย

2.4.3 กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการขยายความคิด

กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการขยายความคิดของ Reigeluth (1999, p. 80) มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 พิจารณาเนื้อหา เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเป็นการพิจารณาว่าเนื้อหาที่จะนำมาสอนนั้น เป็นเนื้อหาทางมโนทัศน์ หรือทางกระบวนการ

หรือทางทฤษฎี/หลักการ ซึ่งเนื้อหาแต่ละชนิดนี้จะอยู่บนพื้นฐานของเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการสอน

ขั้นที่ 2 พัฒนาโครงสร้าง เป็นการพัฒนาโครงสร้างการจัดการโดยกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาทางมโนทัศน์ หรือกระบวนการ หรือทฤษฎี/หลักการ ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ เช่น มโนทัศน์ย่อยของเนื้อหา ขั้นตอนตามกระบวนการ หลักการสำคัญของเนื้อหา เป็นต้น

ขั้นที่ 3 จัดวางเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เป็นการวิเคราะห์ลักษณะของเนื้อหาอย่างเป็นระบบว่าเนื้อหาใดควรเรียนรู้ก่อนหรือหลังตามลำดับ เพื่อระบุว่าจะเสนอเนื้อหาลักษณะใดเป็นเรื่องแรก และในแต่ละระดับของการขยายความคิด แล้วจัดลำดับเนื้อหาเหล่านั้น

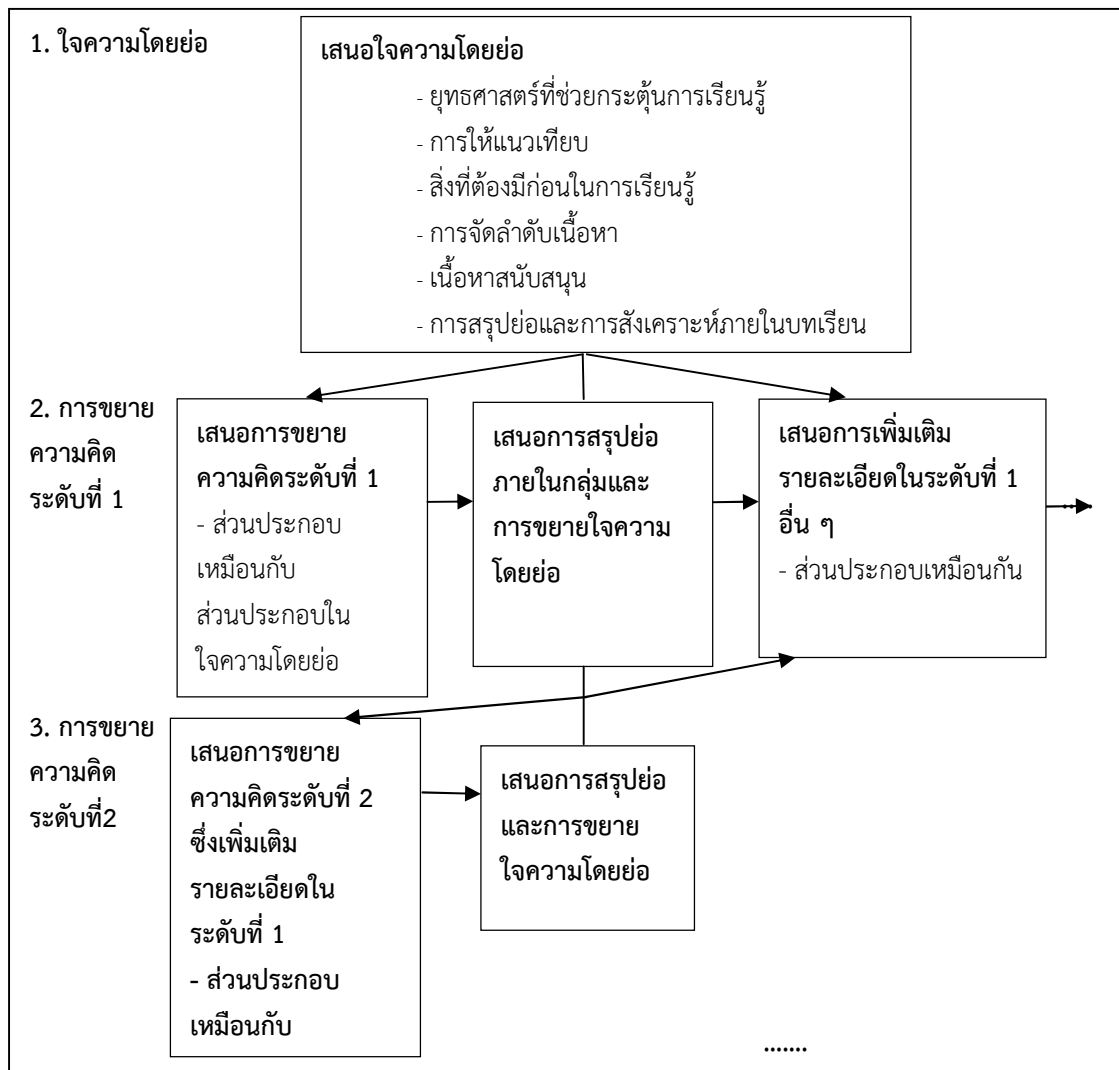
ขั้นที่ 4 สมทบด้วยเนื้อหาสนับสนุน เป็นการเพิ่มเติมเนื้อหาสนับสนุนลงในระดับของการขยายความคิด ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการระบุเนื้อหาสนับสนุนทั้งหมด ซึ่งสัมพันธ์กับเนื้อหาในแต่ละระดับของการขยายความคิด นอกจากนี้ต้องระบุความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ (Learning Prerequisites) ลงในเนื้อหาและเนื้อหาสนับสนุนด้วย

ขั้นที่ 5 บรรจุเนื้อหาทั้งหมดลงในบทเรียนในระดับต่าง ๆ เป็นการจัดสรรเนื้อหาทั้งหมดลงในระดับต่าง ๆ ของการขยายความคิด และในบทเรียนย่อยแต่ละบท

ขั้นที่ 6 จัดลำดับเนื้อหาภายในบทเรียนแต่ละเรื่องภายในบทเรียนย่อย ๆ ซึ่งสาระแต่ละเรื่องของการขยายความคิดระดับต่าง ๆ จะประกอบด้วยสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างการยกเหตุการณ์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้เนื้อหา เนื้อหาสนับสนุนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้เนื้อหาสนับสนุน การสรุปย่อและการสังเคราะห์ภายในบทเรียน การสรุปย่อภายในกลุ่มบทเรียน และการขยายความคิดในภาพรวม

2.4.3 รูปแบบการสอนตามทฤษฎีการขยายความคิด

รูปแบบการสอนตามทฤษฎีการขยายความคิด (Elaboration Model) ของ Reigeluth (1983, อ้างถึงใน วิภาวรรณ, 2546) ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาทางมโนทัศน์ เนื้อหาทางกระบวนการและเนื้อหาทางหลักการ จะมีขั้นตอนของการสอนที่เหมือนกัน การกำหนดรูปแบบการสอนจะสอดคล้องกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของวิชาหรือหลักสูตร และยุทธศาสตร์ 7 ส่วนข้างต้นจะได้รับการเสนอไว้ในรูปแบบการสอนที่ได้ออกแบบตามทฤษฎีการขยายความคิด กล่าวโดยสรุปรูปแบบการสอนตามทฤษฎีการขยายความคิดแสดงดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การสอนตามทฤษฎีการขยายความคิด. ปรับปรุงจาก การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านเว็บตามแนวทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา โดย จิราภรณ์ หนูสวัสดิ์, 2554, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนตามทฤษฎีการขยายความคิดเป็นการสอนที่มีการขยายความคิดจากเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งที่ยากและเป็นพื้นฐานที่สุด แล้วจึงขยายความคิดของเนื้อหาให้มีความซับซ้อนขึ้นทีละน้อยจนถึงระดับที่ผู้เรียนมีความเชี่ยวชาญในสิ่งที่เรียนรู้นั้น การเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำสิ่งที่ตนเรียนรู้ได้ดีขึ้น และลดความท้อแท้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเรียนเนื้อหาที่มีความยากเกินไปให้น้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงขึ้น

2.5 การถ่ายโยงการเรียนรู้

ในการจัดการศึกษาพบว่าผู้เรียนสามารถที่จะแก้ไขปัญหาได้ในรายวิชาหนึ่ง ๆ แต่อีกรายวิชาหนึ่งพบว่า ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้มาใช้ได้เมื่อผู้เรียนเผชิญหน้ากับปัญหาอีกสถานการณ์หนึ่งทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผู้เรียนไม่สามารถที่จะถ่ายโยงการเรียนรู้หรือความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาไปใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาใหม่ได้ การถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นความมุ่งหมายหลักของการศึกษาและการฝึกอบรม การดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงของสารสนเทศอย่างรวดเร็ว ความสามารถในการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง (Bransford et al., 1999) กระบวนการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้จะเป็นศูนย์กลางของการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะ (Competencies) ของมนุษย์ ซึ่งมีความสำคัญมากที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของการเรียนรู้และประสบการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การถ่ายโยงการเรียนรู้ที่มีการนิยามว่า เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้เรียนจากบริบทหนึ่งไปยังอีกบริบทหนึ่ง

2.5.1 ความหมายของการถ่ายโยงการเรียนรู้

สุรางค์ (2544, น. 79) กล่าวว่าไว้ว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้ หมายถึง การนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อต่อการเรียนรู้ใหม่

Baldwin and Ford (1988, p. 50) กล่าวว่าไว้ว่า สิ่งสำคัญสำหรับการถ่ายโยงความรู้ คือ การที่ผู้เรียนกล่าวว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมโดยรอบทำให้ผู้เรียนค้นพบและใช้ความรู้ในอดีตและความรู้ที่มีอยู่ในตัว การจดจำสถานการณ์และเงื่อนไข ในรูปแบบของการถ่ายโยงระยะใกล้ และการถ่ายโยงระยะไกล รวมถึงการตัดสินใจใจ การถ่ายโยงความรู้ โดยที่รูปแบบของการถ่ายโยงความรู้อาจจะถ่ายโยงเนื้อหาหรือความชำนาญ เช่น ทักษะต่าง ๆ เป็นต้นและได้เสนอโครงสร้างของการถ่ายโยงความรู้ การถ่ายโยงการฝึกปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า (Input) ผลลัพธ์ (Outcome) คือ ผลที่ได้มาจากการเรียนรู้ที่ได้รับและคงค้างมาจากประสบการณ์ในอดีต และเงื่อนไข (Condition) ของการถ่ายโยง หมายถึงความสามารถในการแยกแยะการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์ใหม่ และสามารถคงทนอยู่ในการเปลี่ยนแปลง ซึ่งขึ้นอยู่กับ การถ่ายโยงการเรียนรู้ ซึ่งการออกแบบการเรียนการสอนในการที่จะส่งเสริมการถ่ายโยง มีหลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) พื้นฐานของการเรียนรู้ (Principle of Learning) 2) การจัดเรียงลำดับ (Sequence) และ 3) เนื้อหา (Content) โดยในประเด็นของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตรควรมีสาระในการที่จะมีทางเข้าถึงทักษะ ซึ่งจะกระตุ้นการเรียนรู้และการประยุกต์ของเนื้อหา ในงานหรือเงื่อนไขทางคลินิก ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ความรู้จะถูกนำมาใช้

Lin and Glenn (1994, p. 20) กล่าวว่า การรับรู้จะพัฒนาความสามารถในการถ่ายโอนการคิดแก้ปัญหา ต่อสถานการณ์ที่มีความคล้ายคลึงกันจากเงื่อนไขในการเรียนรู้ในอดีต (High-road Transfer) จากการศึกษาพบว่าผู้ที่มีการรับรู้ที่ดีจะใช้ทักษะทางความรู้ถ่ายโอนความรู้ได้ดีกว่าผู้ที่มีการรับรู้ที่ไม่ดีพอ

Hunter (1995, p. 35) การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ในสถานการณ์หนึ่ง แล้วใช้การเรียนรู้นั้นโดยรูปแบบของการปรับหรือสรุปทั่วไปไปสู่สถานการณ์อื่นที่เหมาะสม

Eggen and Kauchak (1997, p. 11) ให้คำจำกัดความรูปแบบการสอน (Teaching Models) ว่าเป็นการจัดทำรายละเอียด เบื้องต้นสำหรับใช้เป็นกลยุทธ์ในการสอนของครู ซึ่งจะถูกออกแบบขึ้นเพื่อเป้าหมายในการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ โดยที่ครูจะพิจารณาว่าจะสอนอะไร และมียุทธวิธีใดที่จะไปสู่เป้าหมายของการสอนได้ กระบวนการที่ถูก ออกแบบจะเป็นการออกแบบเฉพาะ เพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลเฉพาะในเป้าหมายที่กำหนดไว้ และได้เสนอแนะการสอนที่ส่งเสริมการถ่ายโอนการเรียนรู้ไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. จัดให้มีตัวอย่างประกอบ
2. วางแผนการนำเสนอที่จัดเตรียมข้อมูลที่เป็นที่ต้องการของผู้เรียน
3. ดึงข้อมูลในบริบทที่มีความหมาย
4. ทบทวนเป็นประจำเพื่อให้ความคิดแกร่งอยู่เสมอ

Shih et al. (1997, p. 54) การถ่ายโอนการเรียนรู้ หรือการฝึกอบรม จะรวมถึงความสามารถในการปฏิบัติของทักษะทางปัญญาที่ซับซ้อน (cognitive complex skill) ในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยเผชิญมาก่อน หรือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่เคยกระทำมาก่อน

Alexander and Murphy (1999, p. 5) กล่าวว่า ในการที่ผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนมีความต้องการ 3 ได้แก่

1. ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
2. การมีแรงบันดาลใจ
3. กลยุทธ์ในการเรียน

Bigge (1999, p. 45) กล่าวว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อการเรียนรู้ของบุคคลหนึ่งในสถานการณ์หนึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมของบุคคลนั้นในสถานการณ์อื่น

Smith and Ragan (2005, p. 96) กล่าวว่า กระบวนการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์ความรู้ และทักษะใหม่ ในสถานการณ์ความจริงที่มีความหลากหลาย และเพื่อการเรียนรู้ภารกิจ (Task) ในอนาคต เราสามารถเพิ่มโอกาสผู้เรียนในการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในเหตุการณ์ต่าง ๆ

โดยเฉพาะการถ่ายโยงความคิดรวบยอด (Concepts) หลักการ (Principles) กระบวนการการคิดแก้ปัญหา ยุทธศาสตร์ทางการคิด ทักษะ และเจตคติ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นการนำสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้วนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีความคล้ายคลึง โดยสอนหลักการ วิธีการดำเนินการ ทักษะ และวิธีการถ่ายโยงวิธีการไปแก้ไขปัญหา ด้วยการปรับหรือการสรุปนัยทั่วไปให้เหมาะสมกับบริบทใหม่

2.5.2 ความสำคัญของการถ่ายโยงการเรียนรู้

Hunter (1995) สรุปความสำคัญของการถ่ายโยงการเรียนรู้ดังนี้

2.5.2.1 การถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นหัวใจและเป็นส่วนสำคัญของการคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และกระบวนการทางความคิดในขั้นสูงอื่น ๆ ทั้งหมด นอกจากนี้ยังเป็นหัวใจสำคัญของการประดิษฐ์คิดค้นและสร้างสรรค์ผลผลิตที่มีความงดงามด้วย

2.5.2.2 การถ่ายโยงการเรียนรู้ มีส่วนสำคัญที่จะช่วยในการประหยัดเวลาและพลังงาน เพราะการเรียนรู้ที่มีมาก่อนนั้นจะช่วยเอื้อหรือเข้าไปช่วยการเรียนรู้สิ่งใหม่และจะสามารถลดหรือเพิ่มเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ได้

2.5.3 ประเภทของการถ่ายโยงการเรียนรู้

ประเภทของการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่ได้มีการศึกษาและวิจัยสรุปออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

2.5.3.1 การถ่ายโยงทั่วไป-การถ่ายโยงเฉพาะ

1) การถ่ายโยงทั่วไป (General Transfer) เป็นการถ่ายโยงที่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นเฉพาะมีสถานการณ์หรือเนื้อหาเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน การถ่ายโยงประเภทนี้เกิดขึ้นเพราะผู้เรี้นรู้จักนำวิธีการ หลักการ หรือยุทธศาสตร์ไปใช้ในสภาพทั่ว ๆ ไป การถ่ายโยงประเภทนี้จะรวมการถ่ายโยงทางด้านความรู้สึกและเจตคติด้วย (สุรางค์, 2544, น. 10)

2) การถ่ายโยงเฉพาะ (Specific Transfer) เป็นการถ่ายโยงที่เกิดขึ้น เมื่อสภาพการณ์หรือเนื้อหาที่เรียนก่อนนั้นมีลักษณะดั้งเดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน (สุรางค์, 2544, น. 15) สภาพการณ์ของการถ่ายโยงในลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกอย่าง เพียงแต่มีส่วนประกอบสำคัญร่วมกันก็จะเกิดการถ่ายโยงหรืออาจจะมีความคล้ายคลึงของสภาพแวดล้อมก็ได้

2.5.3.2 การถ่ายโยงแนวตั้ง-การถ่ายโยงแนวนอน (Gagne, 1965, อ้างถึงใน สุรางค์, 2544, น. 78)

1) การถ่ายโยงแนวตั้ง (Vertical Transfer) เป็นการถ่ายโยงระหว่งการเรียนรู้ทักษะระดับพื้นฐานหรือระดับต่ำกับการเรียนรู้ทักษะระดับสูง ตัวอย่างเช่น การสอนเลขหารยาว จำเป็นต้องมีการถ่ายโยงความรู้เรื่องการบวก ลบและการคูณ การสอนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนระดับสูงที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นมาก

2) การถ่ายโอนแนวนอน (Horizontal Transfer) เป็นการถ่ายโอนความรู้ที่ได้เรียนไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่ ซึ่งมีความซับซ้อนระดับเดียวกับสภาพการณ์เก่า เป็นต้นว่าการเรียนความคิดรวบยอดคำว่า “นก” มีสองขา มีขนและมีปีกบินได้ เมื่อเห็นนกที่ไม่เคยรู้จักก็จะสามารถบอกได้ว่าคือนก

2.5.3.3 การถ่ายโอนความรู้แบบอธิบาย-การถ่ายโอนความรู้แบบกระบวนการ

1) การถ่ายโอนความรู้แบบอธิบาย (Declarative Transfer) เป็นการถ่ายโอนการรู้-คิด ยุทธศาสตร์ในการคิดเกิดขึ้นได้ในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจและเรียนรู้ด้วยความหมาย

2) การถ่ายโอนความรู้แบบกระบวนการ (Procedural Transfer) เป็นการถ่ายโอนที่เรียกว่า เป็นการถ่ายโอนทั่วไป โดยผู้เรียนจะคิดเข้าใจหลักการทั่วไปและนำไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่ได้

2.5.3.4 การถ่ายโอนทางบวก-การถ่ายโอนทางลบ

1) การถ่ายโอนทางบวก หมายถึง สิ่งที่ได้เรียนรู้ในอดีตช่วยให้การเรียนรู้ใหม่หรือการทำงานใหม่ง่ายขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญาหรือทางทักษะหรือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

2) การถ่ายโอนทางลบ หมายถึง การถ่ายโอนที่เป็นการหักห้ามไม่ให้เกิดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย คือ

2.1) การยับยั้งควบคุมสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Proactive Inhibition) หมายถึง การที่สิ่งที่เรียนรู้ในอดีตหักห้ามหรือรบกวนกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ตัวอย่างเช่นผู้ที่มีภูมิสำเนาอยู่ตามภาคต่าง ๆ เรียนรู้ภาษาท้องถิ่นของตนก่อนเข้าโรงเรียนซึ่งใช้ภาษากลางการเรียนรู้คำใหม่ ๆ ถ้าหากเป็นคำที่ภาษาท้องถิ่นเรียกแตกต่างออกไปหรือออกเสียงแตกต่างไปนอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้ลืมสิ่งที่เรียนที่หลัง หรือคนที่หัดจับดินสอดัดทำก็จะเรียนการนับให้ถูกต้องได้ยาก

2.2) การยับยั้งควบคุมที่มีผลย้อนหลัง (Retroactive Inhibition) เป็นการถ่ายโอนทางลบที่การเรียนรู้ใหม่รบกวนการเรียนรู้เริ่มแรกในอดีต (สุรางค์, 2544, น. 20) ถ้าผู้เรียนเรียนรู้รายการของคำ ผู้เรียนควรจะจำได้ นอกจากจะมีการเรียนรู้ใหม่หรือคล้ายกันมารบกวนกับการเรียนรู้เดิม ในการวิจัยเกี่ยวกับการถ่ายโอนลักษณะนี้ พบว่า ความคล้ายคลึงของงานที่จะเรียนที่หลังกับงานที่เรียนรู้เริ่มแรกเป็นตัวแปรสำคัญ ยิ่งคล้ายกันมากจะยิ่งมีความลำบากในการระลึกหรือมีการลืมมากขึ้น ดังนั้นในการสอนผู้สอนควรระวังถึงการถ่ายโอนทางลบประเภทนี้ และพยายามป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นก็จะเป็นการเอื้อการเรียนรู้ได้อย่างหนึ่ง

2.5.3.5 การถ่ายโอนอย่างใกล้-การถ่ายโอนอย่างไกล (Hudgins, 1977, p. 45)

1) การถ่ายโอนอย่างใกล้ (Near Transfer) หมายถึง เงื่อนไขที่ความซับซ้อนของสิ่งเร้าในสถานการณ์ของการถ่ายโอน กับความซับซ้อนของสิ่งเร้าในสถานการณ์การเรียนรู้เดิม มีความคล้ายกันมาก

2) การถ่ายโอนอย่างไกล (Far Transfer หรือ Remote Transfer) หมายถึง เงื่อนไขที่ความซับซ้อนของสิ่งเร้าในสถานการณ์ของการถ่ายโอนไปถึง มีความแตกต่างกับความซับซ้อนของสิ่งเร้าในสถานการณ์การเรียนรู้เดิมมากกว่าการถ่ายโอนอย่างใกล้

2.5.4 การสอนให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้

สุรางค์ (2544) ได้เสนอแนวทางที่จะสอนให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ดังนี้

1. ชี้ให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ในอนาคต และควรให้โอกาสฝึกหัดจนจำได้ เช่น การสอนเลข ควรจะให้ผู้เรียนท่องสูตรคูณจนจำได้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนได้

2. สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายหรือผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งอาจใช้วิธีการเสนอแนวคตินำ (Advance Organizer) ของออสเชเบล หรือการใช้ผังความคิดรวบยอด (Cognitive Mapping)

3. ใช้ยุทธศาสตร์การสอนที่จะช่วยให้เกิดการถ่ายโอน เช่น

3.1 ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ ทั้งแบบที่มีโครงสร้างและการค้นพบที่มีการแนะนำของบรูเนอร์

3.2 ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยการสังเกตของแบนดูรา

3.3 ยุทธศาสตร์ในการคิดทั้งการคิดแบบวิจารณ์ญาณและการคิดแก้ปัญหา

3.4 การใช้ปาฐกถาให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการถ่ายโอน เช่น ประโยชน์ของการถ่ายโอน ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการถ่ายโอน และให้โอกาสผู้เรียนฝึกหัด

4. สอนสิ่งที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เช่น ถ้าต้องการให้ผู้เรียนใช้พิมพ์ดีดเมื่อออกจากโรงเรียน ก็ควรจะมีการสอนพิมพ์ดีดในโรงเรียน

5. สอนหลักการ วิธีดำเนินการ ทักษะ และวิธีการแก้ปัญหา ที่ผู้เรียนจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เช่น การสอนวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยเริ่มต้นการให้คำจำกัดความของปัญหาว่าคืออะไร และตั้งสมมติฐานสาเหตุของปัญหา และหาข้อมูลมาเพื่อพิสูจน์หรือปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. จัดสภาพการณ์ในโรงเรียนให้คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ที่ผู้เรียนจะไปประสบนอกโรงเรียน ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ก็ควรจะมีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น แม้ว่าผู้เรียนจะไม่เห็นด้วยก็ตาม

7. ควรจะจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกหัดงานที่จะต้องออกไปทำงานจริง ๆ จนมีความแน่ใจว่าทำได้ ตัวอย่างในการฝึกนักบินจะต้องฝึกการขึ้นลงจากสภาพการณ์จำลองและสนามฝึกจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงจะใช้สนามอื่นขึ้นลง

8. เมื่อสอนหลักเกณฑ์หรือความคิดรวบยอด ควรจะให้โอกาสผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนเรื่อง ชุมชน ควรจะยกตัวอย่างการอยู่ร่วมกันและหน้าที่หรือบทบาทของสมาชิกของชุมชนนั้น ๆ รวมทั้งการอยู่ร่วมกันของสัตว์ เช่น ผึ้ง มด เป็นต้น

2.5.5 กลไกของการถ่ายโยงความรู้

กลไกของการถ่ายโยงความรู้ของการถ่ายโยงความรู้ที่ได้เป็น 3 ประเด็น คือ

2.5.5.1 กลไกการถ่ายโยงในลักษณะอุปมาอุปไมย (Analogical Transfer) หรือการเปรียบเทียบ เป็นการฟื้นคืนโครงสร้างความรู้เดิมด้วยการสร้างแผนที่ ระหว่างปัญหาหรือสถานการณ์แล้วใช้แผนที่นั้นในการสร้างความรู้ใหม่เพื่อที่จะประยุกต์ใช้กับบริบทที่พบ

2.5.5.2 กลไกการถ่ายโยงความรู้ที่ซับซ้อน (Knowledge Complication) เป็นกลไกการถ่ายโยงความรู้ในลักษณะที่ ซับซ้อนเป็นการถ่ายโยงความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอน คำแนะนำ ตลอดจนวิธีการ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้

2.5.5.3 กลไกการถ่ายโยงความรู้เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด (Error Correction) เป็นกลไกที่เกิดจากการได้พบปัญหาแล้วหาสาเหตุของปัญหาที่เคยพบมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ ปัญหาใหม่ ดังจะเห็นได้ว่าการใช้กลไกในการถ่ายโยงความรู้ที่ขึ้นอยู่ กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจึงควรสอนให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจในกลไกต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทที่พบ ดังนั้นการยกตัวอย่างของสถานการณ์ ในกรณีต่าง ๆ ต้องฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับการใช้ กลไกได้อย่างเข้าใจจึงถือเป็นเรื่องสำคัญในการการถ่ายโยงความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

2.6 การคิดแก้ปัญหา

ความสามารถในการคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมองที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ความเป็นปกติสุขและการดำเนินชีวิตที่ประสบความสำเร็จเป็นผลมาจากการมีประสิทธิภาพของความคิด ในขณะที่เดียวกันความล้มเหลว ความเสียหายและความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก็เป็นผลมาจากความคิดด้วยเช่นกัน ซึ่ง ประพันธ์ศิริ (2551, น. 45) ได้กล่าวสรุปความหมายของการคิดว่าเป็นกระบวนการทำงานของสมองที่เป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ที่เกิดขึ้น อันเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิม สิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมที่เข้ามากระทบ ส่งผลให้เกิดความคิดในการแก้ไขปรับตัว เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาหรือปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ดังนั้น การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะการคิดที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาจะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมซับซ้อนวุ่นวายได้อย่างเข้มแข็ง มั่นคงทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมอง หรือมุ่งพัฒนาสติปัญญาเพื่อแก้ปัญหา แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังสามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย (Stanish and Eberle, 1997, p. 9)

2.6.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

นิตยา (2547, น. 85) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง กิจกรรมทางความคิดในการรวบรวมวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ไขปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากนั้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้แบบแผนในการแก้ปัญหาต่อไปจากค่านิยมของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นกระบวนการคิดที่มุ่งไปสู่เป้าหมายที่ต้องการแก้ไข ด้วยการพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์ถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของปัญหา จากนั้นรวบรวม วิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง ในการหาหนทางคลี่คลายสิ่งที่เป็นปัญหาให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

Krulik and Rudnick (1993, p. 35) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่แต่ละบุคคลใช้ก่อนที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะและความเข้าใจในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย กระบวนการแก้ปัญหาเริ่มต้นจากการเผชิญหน้ากับปัญหาและยุติลงเมื่อได้คำตอบที่บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้เรียนจะสังเคราะห์สิ่งที่เขาได้เรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นได้

Stanish and Eberle (1997, p. 10) กล่าวไว้ว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คอยก่อกวน สร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากซับซ้อนและความวิตกกังวล และพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏ และหาหนทางขจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหา ก่อความรำคาญ วิตกกังวล ความยุ่งยากซับซ้อนให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

2.6.2 กระบวนการ/ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมทางสมองของมนุษย์ที่มีลักษณะเป็นกระบวนการ เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาก็จะพยายามทำความเข้าใจกับปัญหาจนกว่าจะหาทางออกของปัญหาได้ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายกระบวนการหรือขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ปิยะธิดา (2547, น. 42) กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหา หมายถึงกิจกรรมส่วนหนึ่งของ กระบวนการในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้สติปัญญาในการพยายามหาทางมุ่งไปสู่จุดหมายที่ยังคลุมเครือ และเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ในการแก้ปัญหา นั้น เพื่อให้ความแตกต่าง ระหว่างสภาพที่ต้องการและสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันหมดไปและบรรลุจุดหมาย

สุวิทย์ (2547, น. 150) ได้เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ ในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหา เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งการพิจารณาสาเหตุของปัญหาว่ามาจาก สาเหตุอะไร หรือมีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหาและกำหนด ขั้นตอนย่อยของการแก้ปัญหาไว้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ตามแผนที่ได้ วางไว้ ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาด้วย

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐานเป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มา วิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เทียบตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดและทดสอบสมมติฐาน ที่ตั้งไว้

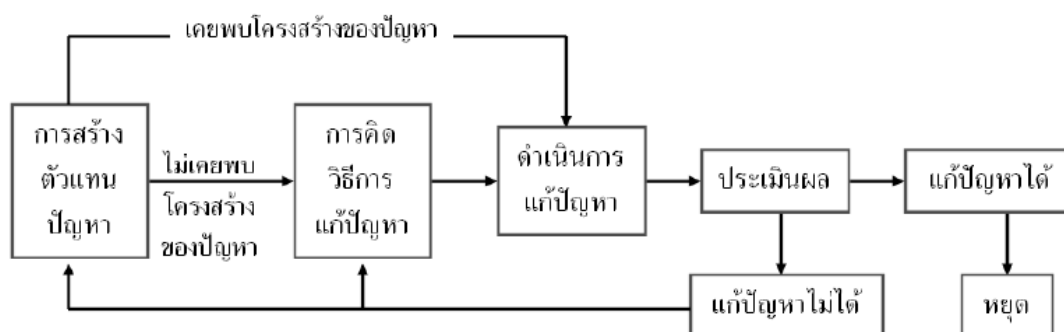
ขั้นที่ 6 สรุปผลเป็นการประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจในการเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้ผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ ไปใช้

Newell and Simon (1972, p. 42) อธิบายว่า กระบวนการที่บุคคลแก้ปัญหาว่า เมื่อบุคคลรับปัญหาเข้ามา (Translate Input) จะพยายามทำความเข้าใจกับปัญหา โดยพยายาม จินตนาการถึงวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งเรียกว่า เป็นการสร้างตัวแทนของปัญหาภายใน (Internal Representation) กรณีที่ผู้แก้ปัญหาเคยพบคำถามในทำนองเดียวกันมาก่อนอาจใช้วิธีที่เคยเรียนรู้ มาก่อน (Method Store) และเลือกวิธีการนี้มาแก้ปัญหา (Select Method) หากเป็นปัญหาใหม่ ผู้แก้ปัญหามักจะใช้วิธีการประยุกต์ (Apply Method) จากความรู้เดิมที่เคยมีอยู่ก่อน (Internal General Knowledge) เมื่อได้วิธีการที่เหมาะสมจึงแสดงคำตอบออกไป ในกรณีที่การแก้ปัญหานั้นมีข้อมูลซับซ้อน ยุ่งยากการคิดแก้ปัญหาภายในใจหรือสร้างตัวแทนของปัญหาภายในอย่างเดียว มักไม่สามารถแก้ปัญหา ได้ ต้องใช้การสร้างตัวแทนของปัญหาภายในให้เป็นรูปธรรมขึ้นเป็นตัวแทนของปัญหาภายนอก (External Representation)

Weir (1974) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหาหรือวิเคราะห์สิ่งที่เป็นปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหาหรือการระบุสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอแนะทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
4. การพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

Gick (1986, p. 61) อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาว่า จะเริ่มจากการสร้างตัวแทนของปัญหาเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ในกรณีที่ผู้แก้ปัญหาเคยพบโครงสร้างปัญหาที่เคยแก้มาก่อนก็จะดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เคยใช้มา และจะทำการประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบของปัญหา ถ้าผู้แก้ปัญหายังไม่ได้คำตอบตามปัญหาที่ต้องการ จำเป็นต้องมองย้อนกลับไปพิจารณาถึงวิธีการและตัวแทนของปัญหาอีกครั้งหนึ่งว่ามีข้อบกพร่องตรงไหน เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป เมื่อได้คำตอบที่ต้องการก็ถือว่าประสบความสำเร็จ ในทางกลับกันถ้าผู้แก้ปัญหาไม่เคยพบโครงสร้างของปัญหาเช่นนี้มาก่อน หลังจากสร้างตัวแทนปัญหาขึ้นมาแล้ว ผู้แก้ปัญหาก็จะทำการคิดวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นจะดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้และประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหาว่าเป็นเช่นไร ดังแสดงกระบวนการแก้ปัญหา ในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 กระบวนการแก้ปัญหา. ปรับปรุงจาก การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านเว็บตามแนวทฤษฎีการขยายความคิด เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา. โดย จิราภรณ์ หนูสวัสดิ์, 2554, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Gick สามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

1. การสร้างตัวแทนปัญหา โดยใช้การสร้างสัญลักษณ์ วาดรูป ทำแผนผังหรือแผนภูมิเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น
2. การคิดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อนำไปสู่คำตอบ รวมไปถึงการวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา

3. การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติตามแผนและขั้นตอนที่กำหนดไว้
4. การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหามุ่งไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ถ้าไม่อาจทบทวนวิธีการคิดตั้งแต่ต้นใหม่ว่า ผิดพลาดหรือบกพร่องในจุดใด เพื่อจะได้ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาในบรรลุเป้าหมาย

Mayer (1992, p. 19) กล่าวว่าไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดที่มุ่งไปสู่เป้าหมายที่ต้องการแก้ไข เมื่อผู้แก้ปัญหาไม่มีวิธีแก้ไขปัญหาที่ชัดเจน ซึ่งการแก้ปัญหามีคำจำกัดความที่มีลักษณะเฉพาะ 4 ประการ ดังนี้

1. การแก้ปัญหาเป็นการคิด (Cognitive) ซึ่งปรากฏขึ้นภายในระบบการคิดของผู้แก้ปัญหาและสามารถเห็นได้โดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้แก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ (Process) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การนำเสนอและความรู้ความชำนาญในระบบการคิดของผู้แก้ปัญหา
3. การแก้ปัญหาเป็นการตรงไปสู่เป้าหมาย (Directed) การเข้าสู่การแก้ปัญหาของผู้แก้ปัญหาเกิดจากการชักจูงไปยังเป้าหมาย
4. การแก้ปัญหาเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Personal) ซึ่งเป็นความรู้เฉพาะตัวและทักษะของผู้แก้ปัญหาที่จะช่วยตัดสินใจในเรื่องที่ขัดขวางการแก้ปัญหาเมื่อมาถึง

Krulik and Rudnick (1993, p. 61) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

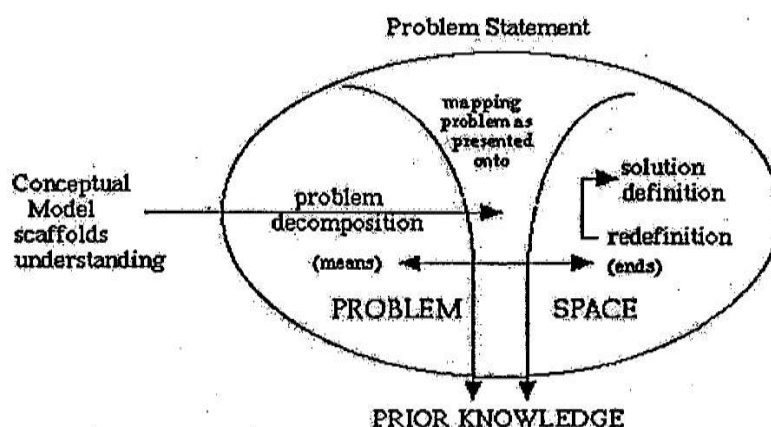
1. ทำความเข้าใจและคิด ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหา แปลความหมาย และหาความสัมพันธ์ของปัญหานั้น และทบทวนถึงสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกัน
2. สืบค้นและวางแผน ผู้แก้ปัญหาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหา แล้วนำมาวางแผนแก้ปัญหา
3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา เป็นการคัดเลือกวิธีการที่เป็นไปได้มากที่สุดในการแก้ปัญหา
4. ค้นหาคำตอบ เมื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้วต้องนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบผลสะท้อนกลับและขยายผล เป็นการตรวจสอบว่าวิธีที่ใช้สามารถแก้ปัญหาให้ลุล่วงได้หรือไม่ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้หรือไม่

Jonassen (1997, p.6) ได้เสนอกระบวนการสำหรับการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน (Well-structured Problem) และปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Ill-structured Problem)

1. กระบวนการแก้ปัญหาสำหรับปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน
ทฤษฎีประมวลสารสนเทศเป็นทฤษฎีที่สำคัญของพุทธิปัญญาที่เป็นตัวช่วยสำหรับทฤษฎีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ รูปแบบการประมวลสารสนเทศของการแก้ปัญหา มีหลายรูปแบบ

กระบวนการแก้ปัญหาจะเริ่มต้นคือ ชั้นแรกผู้เรียนสร้างสิ่งที่แทนปัญหา เพื่อระบุว่า ปัญหาที่พบคือปัญหาอะไร และเป็นปัญหาชนิดไหน กระบวนการนี้จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแยกองค์ประกอบของปัญหาและการจำแนกประเภทของปัญหา ขึ้นต่อมา ผู้แก้ปัญหาจะค้นหาข้อมูลสำหรับข้อสรุปหรือสร้างข้อสรุปของปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับปัญหา หลังจากนั้นจึงนำไปสู่การปฏิบัติและทดสอบ กระบวนการแก้ปัญหาจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องโดยการสร้างการนำเสนอปัญหาหรือสร้างข้อสรุปที่ได้ผลดี ดังนั้น ดังนั้นเมื่อข้อสรุปของปัญหาที่ประสบผลสำเร็จได้ด้วยการทดสอบ กระบวนการแก้ปัญหาจะสิ้นสุดลง ความเป็นอัตโนมัติของการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนจะสนับสนุนการจำแนกแยกแยะและการนำไปใช้ในการตอบสนองซึ่งถือว่าถูกต้องในสิ่งที่เรียกว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หรือมีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)

แม้ว่าการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน จะมีความซับซ้อนมากกว่ามุมมองที่ง่ายบนฐานของทฤษฎีประมวลสารสนเทศ ยกตัวอย่าง กระบวนการของการสร้างสิ่งขึ้นแทนปัญหา (Problem Representation) กระบวนการจะนำไปสู่การจับคู่ (Mapping) ระหว่างปัญหาที่กำหนด กับความรู้เดิม และสร้างการแปลความหมายเกี่ยวกับปัญหาในช่องว่างของปัญหา ผู้แก้ปัญหาพยายามที่จะแยกองค์ประกอบของปัญหาในขณะที่มีการระบุข้อสรุปของปัญหาที่เหมาะสม กระบวนการเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นพลวัต มีการใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เป้าหมาย (Means-ends Analysis) เพื่อที่จะทำให้เกิดความสอดคล้องของปัญหากับข้อสรุปของปัญหาแต่ละประเด็นที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด กระบวนการนำเสนอปัญหา (Problem-representation Process) อาจได้รับการช่วยเหลือโดยการนำเสนอรูปแบบความคิดรวบยอด (Conceptual Model) ให้กับผู้เรียนในระหว่างกระบวนการนำเสนอปัญหา รูปแบบความคิดรวบยอดอาจจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของโครงสร้างระหว่างส่วนประกอบของปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 รูปแบบความคิดรวบยอดของกระบวนการแก้ปัญหา. ปรับปรุงจาก การพัฒนาโมเดล สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและถ่ายโยง การเรียนรู้. (น. 92-93) โดย สุชาติ วันชัย, 2554, ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การสร้างสิ่งขึ้นแทนปัญหา (Problem Representation) การค้นหาข้อสรุปของปัญหา (Search for Solutions) และการนำข้อสรุปของปัญหาไปใช้ (Implement Solutions) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างสิ่งขึ้นแทนปัญหา ในขั้นแรกของการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน คือ การทำความเข้าใจภารกิจ ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องมีการวิเคราะห์มาจากปัญหาที่พบหรือกำหนดว่าเป็นเป้าหมายคืออะไร สิ่งที่ต้องการจะทำคืออะไร ข้อสรุปของปัญหายอมรับได้คืออะไร ในขณะเดียวกันจะแยกแยะคุณสมบัติของปัญหา ผู้แก้ปัญหาก็จะพยายามสร้างสิ่งแทนปัญหาในสติปัญญาหรือกระบวนการภายในสมอง (Represent the Problem Mentally) โดยการจำแนกองค์ประกอบของปัญหาที่พบ และจับคู่ปัญหากับความรู้เดิม กระบวนการนี้จะทำให้มีการสร้างช่องว่างปัญหาขึ้นมา ซึ่งจะรวมถึงความเข้าใจของผู้แก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับ เป้าหมายของการแก้ปัญหา การเน้นถึงข้อสรุปปัญหาที่เป็นไปได้ และกลยุทธ์การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาในภารกิจนี้ ข้อสรุปของปัญหาต่าง ๆ เป็นผลมาจากการค้นหาผ่านช่องว่างปัญหา (Mental Problem Space) ที่จะเข้าถึงความรู้เดิมของผู้แก้ปัญหา (Prior Domain Knowledge) และสร้างสมมติฐานขึ้นมา และกระบวนการค้นหาข้อสรุปปัญหาเป็นสิ่งที่ต้องการสำหรับการกระทำกับปัญหา มันเป็นสิ่งสำคัญที่จะสังเกตว่าการสร้างสิ่งขึ้นแทนปัญหา (Problem Representations) ได้ถูกสร้างโดยแต่ละบุคคลในการตอบสนองต่อการแก้ปัญหาภารกิจที่ถูกนำเสนอไม่ได้ปรากฏออกมาจากบริบทหรือสร้างมาจากตัวผู้แก้ปัญหาเอง

การสร้างสิ่งแทนปัญหา (Representing the Problem) จะมีการเชื่อมโยงปัญหากับความรู้เดิมที่มีอยู่ (Existing Knowledge) กระบวนการนี้เป็นที่รู้จักในลักษณะที่เป็นการกระตุ้น (Schema Activation) และสิ่งที่ผู้เรียนค้นหาคือ สกีมสำหรับการแก้ปัญหาที่มีความจำเพาะกับชนิดของปัญหา ถ้าผู้เรียนมีสกีมที่สมบูรณ์สำหรับปัญหาชนิดนั้น ๆ แล้ว ดังนั้นปัญหาที่พบจะสามารถจับคู่ได้อย่างง่ายกับสกีมของปัญหาที่มีอยู่ (Existing Problem Schema) ซึ่งสกีมของปัญหาที่มีอยู่นี้เป็นผลมาจากการมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาชนิดนี้มาก่อน ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการต่อไปโดยตรงเข้าไปสู่ขั้นการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา (Gick, 1986, p. 9) และศึกษาข้อสรุปของปัญหาที่ได้นำมาใช้ ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) จะเป็นผู้แก้ปัญหาได้ดีกว่าเพราะว่าเรียนรู้และรู้จักถึงความแตกต่างของปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้สามารถเรียกข้อสรุปปัญหาที่จำเพาะหรือถูกต้องออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว (Sweeler, 1988, p. 190) ถ้าผู้เรียนรู้จักปัญหาชนิดนี้แล้วจะมีความจำเป็นในการค้นหาผ่านช่องว่างปัญหา หรือไม่ทราบชนิดของปัญหา ดังนั้นผู้แก้ปัญหาก็จะต้องอาศัยกลยุทธ์ของการแก้ปัญหาทั่วไป ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์เป้าหมายและวิธีการ (Means-ends Analysis) ซึ่งจะนำไปสู่ขั้นที่สอง การค้นหาข้อสรุปปัญหา

ขั้นที่ 2 การค้นหาข้อสรุปปัญหา เงื่อนไขของการแก้ปัญหา คือ การที่มีการสร้างสิ่งแทนของปัญหา (Problem Representation) อย่างเพียงพอ กระบวนการค้นหาโดยผู้เรียนที่มีประสบการณ์ไม่เพียงพอหรือผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำมีแนวโน้มที่จะเป็นการสุ่ม และขาดเป็นห้วง ๆ ความหลากหลายของกลยุทธ์จะสนับสนุนการค้นหาข้อสรุปปัญหาได้ถูกแนะนำ โดยนักวิจัยโดยส่วนใหญ่จะเป็นกลยุทธ์ของการค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องใช้ทักษะอย่างมากซึ่งเป็นสิ่งไม่แน่นอน และเนื่องจากผู้แก้ปัญหาส่วนใหญ่เป็นผู้ฝึกหัดใหม่ (Novice) ซึ่งขาดกลยุทธ์เหล่านี้และไม่มีสเกิมาของปัญหาที่จะแก้ไข ดังนั้นกลยุทธ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเพื่อช่วยเหลือสนับสนุนการแก้ปัญหา

1. การระลึกถึงปัญหา โดยการอุปมาปัญหา (Recall Analogical Problems) การเรียกกลับปัญหาที่ได้รับการแก้ไขก่อนหน้านี้และประยุกต์วิธีการลงสู่ข้อสรุปของปัญหานั้นเข้ากับปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น (Current Problem) เป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างปกติในการแก้ปัญหาและโดยปกติจะเป็นวิธีการแรกที่คนโดยทั่วไปจะเลือกใช้ เมื่อเผชิญกับปัญหาเราจะสอบถามตัวเราเอง ถ้าเรามีประสบการณ์ของปัญหาที่มีความความเหมือนหรือคล้ายคลึงกับปัญหาใหม่ (Similar Problem) ในการใช้การอุปมาปัญหา (Analogical Problems) มีความจำเป็นที่ผู้เรียนต้องรู้จักความเหมือนกันระหว่างปัญหาที่พบมาก่อนและปัญหาที่พบในขณะนี้ และผู้เรียนสามารถเรียกวิธีการลงสู่ข้อสรุปของปัญหาที่ได้ถูกใช้ในปัญหาที่พบมาก่อนได้

2. การวิเคราะห์เป้าหมายและวิธีการ (Means-ends Analysis) เกี่ยวข้องกับการลดข้อขัดแย้งระหว่างสิ่งที่พบในปัจจุบัน (Current State) และเป้าหมายที่ต้องการ (Goal State) ของปัญหาโดยผู้แก้ปัญหาประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์เป้าหมายที่ผู้แก้ปัญหาแยกเป้าหมายที่จะบรรลุหรือสำเร็จ และทำการเลือกวิธีการ (Means) ที่จะบรรลุแต่ละเป้าหมายอย่างเป็นระบบ เมื่อมีการแยกเป้าหมาย ผู้แก้ปัญหาเลือกเป้าหมายส่วนใหญ่ที่มีความสำคัญต่าง ๆ และเลือกวิธีการที่จะลดข้อขัดแย้ง (Discrepancy) การปฏิบัติกับเป้าหมายต่อไปจนกระทั่งข้อสรุปของปัญหาได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างสมบูรณ์ (Sweller, 1988) เพื่อที่จะเป็นผู้แก้ปัญหาเป้าหมายวิธีการที่มีประสิทธิภาพ มีความจำเป็นที่จะเน้นหรือให้ความสำคัญกับการเลือกมิติของปัญหา การสะท้อนผลถึงวิธีการที่ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นมาก่อนนี้ได้ทางออกสำหรับการแก้ไขหรือได้ข้อสรุปของปัญหานั้นเป็นความสัมพันธ์ของปัญหาที่กำหนด (Problem States) ลำดับชั้นหรือกลุ่ม (Categories) ของข้อสรุปปัญหา มีความต้องการความจุของกระบวนการซึ่งถูกรบกวนด้วยคอกนิทีฟโหลดที่ถูกกำหนดโดยกลยุทธ์การกำหนดเป้าหมาย เช่น การวิเคราะห์เป้าหมายและวิธีการ

3. การแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ และทำได้ง่าย : การค้นหาเป้าหมายย่อย (Decomposing and Simplifying : Finding Sub-goals) การแตกปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย ๆ เป็นกลยุทธ์ทั่ว ๆ ไปที่ถูกแนะนำบ่อย ๆ ในกลยุทธ์นี้ ผู้เรียนจะแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ และ

ประยุกต์ใช้กระบวนการแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทำให้ได้ปัญหาย่อย ๆ จนกระทั่งปัญหานั้นเล็ก เพียงพอที่จะแนะนำข้อสรุปของปัญหาที่เห็นได้ชัด ถ้าผู้เรียนรู้เกี่ยวกับเป้าหมายย่อย (Subgoal State) ที่สามารถเข้าถึงได้ด้วยจำนวนขั้นตอนเพียงเล็กน้อย ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่จำนวนเส้นทางของ ข้อสรุปจะถูกลดลง ทำให้แก้ปัญหได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามมีความเห็นว่าวิธีการนี้สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้น้อยในการประยุกต์ใช้ในปัญหาที่เป็นจริง การแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ มีความคล้ายกับ กลยุทธ์ทั่ว ๆ ไป คือ มีความจำเป็นที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ที่สมบูรณ์ในด้านเทคนิคและเนื้อหาของ การแก้ปัญหา (Polson and Jeffries, 1985, p. 45)

4. การสร้างหรือการทดสอบ (Generate/test) การทำให้โครงสร้าง มีน้อยที่สุด และด้วยเหตุนี้วิธีการสร้างข้อสรุปสำหรับปัญหาที่ด้วยที่สุดคือ วิธีการสร้าง (Generate) และการทดสอบ (Test) มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้แก้ปัญหจะต้องระดมสมองเกี่ยวกับข้อสรุปปัญหา ที่เป็นไปได้ซึ่งจะถูกประเมิน เพื่อดูศักยภาพหรือความเป็นไปได้ของข้อสรุปปัญหาที่จะใช้แก้ปัญห วิธีการนี้บางครั้งเป็นวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับผู้แก้ปัญหาที่ไม่ได้รับการฝึกหัด และเชื่อมั่นใน ความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลในการสร้างข้อสรุปปัญหา ด้วยเหตุนี้จึงไม่สามารถรับคำแนะนำ ตามกลยุทธ์การออกแบบการสอน (Instructional Design Strategy)

ขั้นที่ 3 การนำข้อสรุปไปใช้ (Implement Solutions) ในขั้นสุดท้ายสำหรับ กระบวนการแก้ปัญหาคือ การนำข้อสรุปปัญหาที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นมาไปทดลองใช้ (Trying out the Solutions) พบได้บ่อยว่า กระบวนการที่มีการทำซ้ำของการทดสอบวิธีการปฏิบัติของปัญหาที่มีอยู่ใน สกีม่า (Problem Schemas) ถ้าข้อสรุปปัญหาทำงานได้ดีหรือใช้ได้ ปัญหาจะถูกแก้ไข แต่ถ้าข้อสรุป ใช้ไม่ได้ ผู้เรียนจะสร้างสมมติฐานขึ้นมาใหม่ หรือ ปรับกระบวนการที่จะได้คำตอบอื่น ๆ แต่การระบุน การจัดลำดับจากความพยายามที่ล้มเหลวและการใช้สิ่งเหล่านั้นในการสร้างข้อสรุปปัญหาใหม่เป็นสิ่ง ยาก โดยเฉพาะผู้เรียนไม่เคยประสบความสำเร็จล้มเหลว ผู้เรียนต้องการโค้ชอย่างมากในระหว่าง กระบวนการนี้ ซึ่งรวมถึงโค้ชที่ให้แรงจูงใจที่จะทดลองต่อไปด้วยความพร้อมในมิติของความพยายาม ที่ล้มเหลวที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการสร้างข้อสรุปปัญหาใหม่ บ่อยครั้งที่สิ่งที่ผู้เรียนกำลัง ทดลองเป็นกฎ เกณฑ์ ที่เขาสามารถเรียกกลับคืน (Recall) และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับเงื่อนไข ที่จำเพาะของปัญหา ผู้เรียนอาจจะทดลองสมมติฐานที่มีหลักฐานที่มีความเหมาะสมในช่องว่างปัญหา และ องค์ประกอบของปัญหาพวกเขา

กระบวนการสำหรับการแก้ปัญหามีโครงสร้างซับซ้อน

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนกล่าวถึงช่องว่างปัญหา (Problem Space) และข้อจำกัดของ บริบทขั้นแรก สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาคือ การตัดสินใจเลือกว่าปัญหาที่แท้จริงคือปัญหาอะไร โดยการพิจารณาจำแนกแยกแยะว่าสิ่งใดเป็นปัญหาที่แท้จริง ปัญหาเทียม (Pseudo Problems) และ สิ่งที่ไม่ใช่ปัญหาและตัดสินใจระบุปัญหาที่แท้จริง โดยอาศัยพื้นฐานจากสารสนเทศและความรู้เดิมของ

ผู้เรียนมาใช้ ขึ้นต่อมา ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาถึงธรรมชาติของปัญหา โดยพิจารณาว่าลักษณะของปัญหาที่มีด้านเดียวหรือหลายด้าน เป็นปัญหาที่ขึ้นอยู่กับสภาพบริบท (Context Dependent) เป็นปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริง (Realistic Situation) ดังนั้น การระบุช่องว่างของปัญหา (Problem Space) ที่เหมาะสมจากจำนวนตัวเลือกที่สมบูรณ์ (Competing Options) จึงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (LeBlanc and Fogler, 1995, p. 78) ได้จัดเตรียมตัวอย่างของปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น เมื่อแจกที่อยู่ชั้นบนของโรงแรม ร้องทุกข์หรือร้องเรียนเกี่ยวกับลิฟท์ช้า การค้นหาวิธีการที่จะเพิ่มความเร็วของลิฟท์จะทำให้ปิดบังปัญหาที่แท้จริงคือความกังวลใจของแขกที่รอคอยลิฟท์ออกไป ดังนั้นการติดตั้งกระจกที่หน้าลิฟท์จึงเป็นการลดเสียงร้องทุกข์จากลูกค้าและแก้ปัญหาจากมุมมองของโรงแรมในสภาพบริบทสภาพจริงปัญหาที่เป็นจริง (Real World Problems) ได้ปรากฏออกมาไม่ถูกปิดบัง

ดังนั้นผู้แก้ปัญหาต้องตรวจสอบบริบทจากแหล่งที่ปัญหาได้ปรากฏขึ้นมาและตัดสินใจว่าธรรมชาติของปัญหาคืออะไร เพราะฉะนั้นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ถูกกล่าวว่าเป็นขึ้นอยู่กับเนื้อหา (Domain Dependent) หรือขึ้นอยู่กับสภาพบริบท (Context Dependent) เพราะว่ามันต้องการให้ผู้แก้ปัญหาคิดเกี่ยวกับปัญหาที่เป็นสภาพบริบทจริง (Realistic Situations) มากกว่าที่เชื่อสารสนเทศจากบทเรียนหนังสือที่มีข้อจำกัดในการนำเสนอปัญหา (Bransford, 1994, p. 33) การคิดแก้ปัญหาต้องการเข้าถึงการจัดหมวดหมู่ที่ดี และเป็นความรู้ที่จำเพาะกับสาขา (Domain-specific Knowledge)

ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนที่มีการปฏิสัมพันธ์จะถูกจำกัดด้วยปัจจัยทางสภาพบริบท (Contextual Factors) ตัวอย่างเช่น ปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างชาติ เป็นตัวอย่างของปัญหาที่ถูกจำกัดด้วยความไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ความไม่พอเพียง (Inaccurate) หรือความคลุมเครือ (Ambiguous) ของสารสนเทศ (เช่น คำพูดหรือคำบรรยายที่ต้องการการแปลความหมาย) มีการประมวลผลอย่างมากเนื่องจากมีสารสนเทศจำนวนมาก และพบได้บ่อยว่ามีเป้าหมายที่แตกต่างกัน (Divergent Goals) ซึ่งจำเป็นต้องอธิบายเหตุผล กลยุทธ์ของกระบวนการรู้คิด (Metacognitive Strategy) ที่สำคัญที่แต่ละบุคคลควรจะใช้เป็นการสะท้อน (Reflect) ให้เห็นว่าเขารู้อะไรเกี่ยวกับปัญหา ผู้เรียนต้องตอบคำถาม ตัวอย่างเช่น ฉันทรู้เกี่ยวกับปัญหาและขอบข่ายของปัญหามากน้อยเพียงใด? การทำให้กระจ่างชัดเกี่ยวกับขอบข่าย ความรู้เดิมจะถูกพัฒนาได้มากขึ้นจะส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในขอบข่ายที่มีความจำเพาะ ผู้เรียนต้องเรียนรู้วิธีการที่จะเชื่อมโยงปัญหากับความรู้เดิมของแต่ละบุคคล การที่จะได้รับผลสำเร็จผ่านรูปแบบของการปฏิบัติ (Performance) หรือชุดของกระบวนการที่ถูกกระตุ้นโดยครูเพื่อทบทวนว่าสิ่งที่รู้เกี่ยวกับปัญหามีมากน้อยอย่างไร

ขั้นที่ 2 การระบุ (Identify) และการทำให้กระจ่างชัด (Clarify) ถึงความคิดเห็นที่เป็นทางเลือกและมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders)

ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนโดยธรรมชาติจะเป็นปัญหาที่มีลักษณะของความเป็นเหตุผลการผู้แก้ปัญหาที่ประสานความขัดแย้งความคิดรวบยอดของปัญหา (Conflicting Conceptualizations) ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนอาจต้องการให้ผู้เรียนสร้างช่องว่างของปัญหาจำนวนมาก ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาพหุปัญญาที่มีความสัมพันธ์ระหว่างช่องว่างของปัญหา ที่จะนำไปสู่การตัดสินใจว่า สก๊มาเกี่ยวกับปัญหาใดมีความเกี่ยวข้องมากที่สุดและประโยชน์สำหรับแก้ไข ปัญหาการเลือกช่องว่างปัญหาสำหรับปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนมีความจำเป็นเกี่ยวกับการระบุทางเลือกหรือ มุมมองของปัญหา ใครคือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ในสถานการณ์ปัญหา (Problem Situation) และเป้าหมายคืออะไร? เพื่อที่จะเข้าใจถึงความซับซ้อนของปัญหาผู้เรียนต้องเข้าใจและประสานความแตกต่างในการแปลความหมายของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง มันไม่ได้เป็นเพียงการใช้สก๊มาจำนวนมาก ความคิดรวบยอด (Concepts) และ หัวข้อ (Thematic) ที่มีธรรมชาติของเนื้อหาที่มีมุมมองหลายด้านที่สามารถถูกนำเสนอ และได้รับรู้จักคุณค่าในการระบุปัญหาและเป้าหมาย จะมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้แก้ปัญหามันจะต้องระบุถึงความหลากหลายทั้งหมดของวิธีคิดของบุคคล มุมมอง และความคิดเห็นในปัญหานั้น ๆ เพราะว่าปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนจะมีทางแก้ปัญหาหรือทางออกของปัญหาหลาย ๆ ทาง ดังนั้นผู้เรียนต้องเข้าใจและพิจารณาถึงความแตกต่างของการแปลความหมายของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่มีการใช้สก๊มา ความคิดรวบยอด และมุมมองจำนวนมาก ซึ่งมีธรรมชาติของขอบข่ายเนื้อหาที่ต้องพิจารณาในหลาย ๆ ด้าน (Multi-faceted Nature) ที่ถูกนำเสนอและรับรู้จักคุณค่า การคิดแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นกระบวนการที่สะท้อนถึงการตัดสินใจที่จะทำให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ที่ไม่แน่นอนผ่านกระบวนการสืบเสาะภายในความเชื่อของบุคคล

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวทางการคิดแก้ปัญหาที่เป็นไปได้

กระบวนการที่ผู้เรียนระบุแนวทางการแก้ปัญหา (Identifying Solution States) โดยการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาและ ข้อจำกัดของปัญหา โดยเน้นกระบวนการที่ช่วยแก้ไขหรือระงับสาเหตุของปัญหานั้น แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นทางเลือกต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นมา ทำหน้าที่แสดงลักษณะ (Characteristic) ข้อจำกัดของปัญหาที่นำเสนอ (Problem Representation) ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนจะมีแนวทางการแก้ปัญหาหลาย ๆ ด้านเพราะว่ามี การนำเสนอปัญหาจำนวนมาก (Multiple Representations of the Problem)

การรับรู้ของข้อจำกัดของปัญหาของผู้แก้ปัญหาเป็นปัจจัยแรกที่กำหนด (Determine) ว่าแนวทางการแก้ปัญหาใดที่จะถูกเลือก ความแตกต่างของปัญหาที่นำเสนอ (Problem Representations) ของกรณีศึกษาต่าง ๆ จะนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหา (Solutions) ที่เป็นทางเลือก ดังนั้นในการพิจารณาทางเลือกและการประเมินผลลัพธ์มากกว่าข้อจำกัดของแนวทางแก้ปัญหา

กระบวนการสร้างข้อสรุปปัญหาหรือทางแก้ปัญหา เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ ที่ไม่ได้อาศัยประสบการณ์เดิม (Prior Experiences) เพียงอย่างเดียว แต่รวมกับความคิดหรืออารมณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องด้วย ผู้แก้ปัญหาเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เขารู้จักและสามารถนำมาแก้ปัญหาได้ สิ่งที่สำคัญก็คือผู้เรียนจะสร้างเมนทอลโมเดล (Mental Model) ของตนเองเกี่ยวกับปัญหานั้นซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถระบุ (Identify) และเลือกหรือสังเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาได้ กระบวนการนี้ต้องการความรู้เกี่ยวกับความมีเหตุผลของทางเลือกข้อสรุปของปัญหา

ขั้นที่ 4 การประเมินความเป็นไปได้ของการนำไปปฏิบัติที่เป็นทางเลือกโดยการสร้างข้อโต้แย้ง (Arguments) และการกล่าวถึงความเชื่อของบุคคล (Personal Beliefs)

เป็นกระบวนการที่ผู้แก้ปัญหาประเมินความเป็นไปได้ของการนำไปปฏิบัติที่เป็นทางเลือก โดยการกล่าวถึงความเชื่อของบุคคลออกมาและสร้างข้อโต้แย้ง (Arguments) และให้เหตุผลเกี่ยวกับสิ่งที่มีความคิดเห็นสอดคล้อง (Agree) หรือไม่สอดคล้อง (Disagree) โดยปกติปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนจะไม่มีข้อสรุปของปัญหาที่ดีที่สุดเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ยุ่เรียนสร้างขึ้นแทนปัญหา (Learner's Representation) ถูกสันนิษฐานว่าเป็นรูปแบบของการโต้แย้งสำหรับแนวทางการแก้ปัญหาที่มีความชอบมากกว่า (Preferred Solution) หรือ การคัดค้านแนวทางการแก้ปัญหาอื่น ๆ เป็นทางเลือก สิ่งที่สร้างขึ้นนี้ถูกสนับสนุนด้วยการทำให้มีความชัดเจนถึงวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่เป็นทางเลือก สิ่งที่สร้างขึ้นนี้ถูกสนับสนุนด้วยการทำให้มีความชัดเจนถึงวิธีการจัดการมุมมองของทางเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ควรโต้แย้งและให้ความเห็นว่า เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับลักษณะของข้อโต้แย้งทั้งหลาย ด้วยวิธีการทำอย่างนี้ผู้เรียนจะสร้างข้อโต้แย้งของตนเอง (Own Arguments) และพัฒนาการกล่าวที่เหมาะสมของตนเอง (Position Statement) เกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากกว่า (Preferred Solution)

เมนทอลโมเดล (Mental Model) ของปัญหาที่เกิดขึ้นจะสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เรียนและอ้างเหตุผลสนับสนุน (Justify) สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้เลือกผู้เรียนควรเลือกหรือสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่จะได้ผลหรือเหมาะสม สะท้อนให้เห็นถึงวิธีการที่ผู้เรียนจะนำมาใช้ในการตัดสินใจ และเรียนรู้ที่จะอ้างเหตุผลสนับสนุนแนวทางการแก้ปัญหานั้น

แนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลที่สุด โต้แย้งได้มากที่สุด ซึ่งผู้เรียนสามารถจัดเตรียมข้อโต้แย้งที่น่าเชื่อถือมากที่สุดผู้เรียนจำเป็นต้องรวบรวมหลักฐาน เพื่อสนับสนุนหรือปฏิเสธมุมมองต่าง ๆ และเพื่อสนับสนุนข้อโต้แย้งต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น

สำหรับแนวทางแก้ปัญหา การแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างประเทศต้องการที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาการโต้แย้งที่มีเหตุผลสนับสนุนแนวทางการแก้ปัญหาของพวกเขา ผู้เรียนต้องกล่าวถึงผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์ วัตถุ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอื่น ๆ การประกันของข้อเรียกร้องเหล่านั้น และนำสิ่งเหล่านั้นมาสนับสนุนถ้อยคำ ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่คาดคะเน

ด้วยวิธีการโต้เถียง (Arguing) และการโต้แย้ง (Counter-arguing) ที่เกิดขึ้นภายในตนเองหรือเกิดภายในกลุ่ม ผู้เรียนทบทวนปัญหาที่สร้างขึ้นแทน (Problem Representations) และเห็นด้วยกับแนวคิดของการปฏิบัติที่ดีที่สุด การแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นกระบวนการทบทวนทางเลือกที่ถูกจำกัด และทบทวนหรือปรับข้อโต้แย้งให้ดีขึ้นก่อนที่จะเลือกแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 การกำกับช่องว่างของปัญหาและทางเลือกข้อสรุปปัญหา

สิ่งแรกที่มีความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนและการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน เป็นการกำกับความรู้ (Epistemic Monitoring) เพราะผู้แก้ปัญหาที่ดีจะแสดงการควบคุมการริเริ่มหรือสร้างพุทธิปัญญาของตนเอง (Cognitive Initiative) ได้เป็นอย่างดี และการควบคุม (Regulate) ความคิดของตนเองในแบบแผน (Manner) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด่นชัด มันเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการแก้ปัญหาทุกประเภทที่จะจัดทำแผนการแก้ปัญหาด้วยความตั้งใจ และดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้

การวางแผน (Planning) เป็นกลยุทธ์ของการบริหารที่จำเป็นแลจัดเตรียมหลักฐานของกระบวนการรู้คิดของตน (Evidence of Metacognition) อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ควรจะยึดกับกระบวนการรู้คิดของตน (Metacognitive) โดยการกำกับของแต่ละบุคคลถึงความรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของปัญหาที่กำลังแก้ไข และคุณค่าที่แท้จริงของข้อสรุปปัญหาที่เป็นทางเลือกต่าง ๆ ไม่ใช่เพียงความเข้าใจในกลยุทธ์การกำกับการรู้คิดของตนเอง (Metacognitive Strategies) ที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน สิ่งนี้จะรวมถึงความรู้ของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับข้อจำกัดของความรู้ ความมั่นใจในความรู้ของตนเอง (Certainty of Their Knowledge) และเกณฑ์สำหรับความรู้ (Criteria for Knowing)

ความรู้เชิงพุทธิปัญญา (Epistemic Cognition) เป็นการนำไปสู่การอธิบายตีความธรรมชาติของปัญหาและเพื่อกำหนดหรือระบุข้อจำกัดของกลยุทธ์ที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหานั้น จากมุมมองนี้เพื่อที่จะทำการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามust ตัดสินใจเลือกเป็นครั้งแรกถ้าปัญหานั้นได้ถูกแก้ไขมาก่อนหน้า การแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน การแก้ปัญหาเป็นการสนทนาที่ผู้ออกแบบกำหนดกรอบของปัญหาที่สามารถพบหรือเผชิญได้ในรูปแบบหรือวิธีการที่แตกต่างกัน

ดังนั้นการคิดแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาจะเรียนรู้จากแหล่งความรู้ (Repertory) ของข้อความสิ่งพิมพ์ (Types) ภาพ (Images) และการอุปมา (Metaphors) ที่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อช่วยผู้แก้ปัญหาในการกำหนดกรอบทางเลือกที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้แก้ปัญหามองเห็นความรู้เกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นทางเลือก และพัฒนากลยุทธ์สำหรับการนำเสนอ หรือกรอบปัญหา และเลือกหรือสังเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาที่มีความเฉพาะ มันเป็นสิ่งสำคัญที่จะจดจำชนิดของการกำกับได้มาของความรู้ ที่ได้อธิบายในขั้นนี้เกิดขึ้นตลอดในขั้นที่ 1-4 และเกิดควบคู่กันไปไม่ใช่เป็นการแยกกระบวนการสะท้อนผลจะเกิดขึ้นภายหลัง

กระบวนการกำกับ (Monitoring Process) จะอยู่บนพื้นฐานของความหลากหลายของความจำต่าง ๆ ได้แก่ ความทรงจำที่จำเพาะซึ่งจะรวมถึงประวัติส่วนบุคคล เช่น การปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียน ความจำด้านอารมณ์ ความจำเกี่ยวกับปัญหาที่ใกล้เคียงกัน และกฎที่เป็นนามธรรม ความจำที่ถูกเข้าถึงโดยทั่วไปจะถูกควบคุมโดยช่องว่างสำหรับปัญหา ผู้ที่เพียบพร้อมที่สุดคือ บุคคลที่มีความจำที่สัมพันธ์กับการแก้ปัญหาที่ได้เคยใช้ความพยายามมาก่อน สิ่งเหล่านี้อาจสนับสนุนหรือขัดขวางความพยายามที่จะสร้างแนวทางการแก้ปัญหา เช่น ผู้เรียนผู้ที่มีความเชื่อของตนเองแก่คณิตศาสตร์ จะมีความน่าจะเป็นว่าจะมีการสร้างแนวทางการแก้ปัญหาได้ดีกว่า ในขณะที่การแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนถูกเชื่อว่าเป็นกระบวนการที่ถูกตันจากสภาพบริบท ผู้เรียนอาจจะดึงความรู้ และนำกฎ ไปประยุกต์ใช้ เหมือนกับปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน

การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem-solving Learning) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการศึกษาที่เป็นทางการหรือมีรูปแบบ (Formal Educational Contexts) พบได้บ่อยว่าในการใช้วิธีการแบบนี้ ปัญหาจำนวนมากมีความซับซ้อนมาก และเข้าไม่ถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกแนะนำไม่สามารถนำไปทดลองได้ ดังนั้นจึงทำได้เพียงกล่าวถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และการโต้แย้ง สำหรับตัวอย่าง ถ้านักเรียนในความดูแลของท่านพยายามที่จะนำแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้รับการแนะนำเรื่องวิกฤตการเมืองบอสเนีย (Bosnian Politic Crisis) มันเป็นไปได้ที่จะมีการนำแนวทางการแก้ปัญหานั้น ๆ ไปทดลองใช้จริง อย่างไรก็ตามการทำงานผ่านการสร้างปัญหาและการสร้างแนวทางการแก้ปัญหา และด้วยเหตุผลที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนไม่สงสัยในการคิดระดับสูง (In Higher-order) (การเรียนรู้การแก้ปัญหา) ในโลกบริบทของความเป็นจริง ผู้แก้ปัญหามีความจำเป็นที่จะต้องทดลองขั้นสรุปของปัญหาเหล่านั้น

ขั้นที่ 6 การนำไปใช้และการกำกับแนวทางการแก้ปัญหา

เมื่อปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนไม่จำเป็นที่จะต้องมีย่อสรุปปัญหาที่ถูกต้อง (Correct Solution) ประสิทธิภาพของข้อสรุปปัญหาต่าง ๆ สามารถตัดสินได้เพียงวิธีเดียว โดยดูว่ามันมีวิธีปฏิบัติอย่างไร หลังจากที่มีการนำข้อสรุปปัญหาไปใช้

1. ผู้เรียนต้องกำกับการปฏิบัติ ขององค์ประกอบของปัญหาเพื่อที่จะเห็นถึงวิธีการว่ามันมีการปฏิบัติอย่างไร
2. ความเชื่อถือมีการปฏิบัติอย่างไร
3. มีการผลิตแนวทางการแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ของกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
4. มีความพึงพอใจในข้อสรุปของปัญหาภายในข้อจำกัดของปัญหาที่กล่าวถึงในข้อแรกหรือไม่
5. มันมีความสละสลวย และความรอบคอบ (Parsimonious) หรือไม่
6. ผลกระทบของความเหมือนกันจะได้รับความสำเร็จมากกว่าประสิทธิภาพ หรือความสละสลวยหรือไม่

บนพื้นฐานของการปฏิบัตินั้น ผู้เรียนควรมีศักยภาพการยอมรับทั้งข้อสรุปปัญหาและเมนทอลโมเดล (Mental Model) ของเขาทั้งหลายบนพื้นฐานของการปฏิบัติงาน (หลักฐานของความสำเร็จของแนวทางแก้ปัญหา) มีการทดสอบแนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ และเลือกสิ่งที่คุณเรียนเชื่อว่าจะเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ทำให้เกิดความสำเร็จมากที่สุด ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ที่จะสรุปอ้างอิง (Make Inferences) เกี่ยวกับการใช้แนวทางการแก้ปัญหานั้นสำหรับปัญหาอื่น ๆ การพรรณนาถึงการนำไปใช้ จากแนวทางการแก้ปัญหาของเขา และ การคาดคะเนจากแนวทางการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะถ่ายโยงแนวทางการแก้ปัญหาไปยังปัญหาด้านอื่น ๆ ผลทางด้านพุทธิปัญญาของกระบวนการนี้จะเป็นการบูรณาการเมนทอลโมเดลของช่องว่างของปัญหา ที่เกิดผลสัมฤทธิ์ผลโดยการสะท้อนถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ของผู้เรียน (Learners' Reflecting)

ขั้นที่ 7 การปรับแนวทางการแก้ปัญหา

ถ้ามันมีความเป็นไปได้ที่จะทดลองข้อสรุปปัญหา ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหาควรจะเป็นกระบวนการที่ย้อนกลับมา (Iterative Process) ของการกำกับ (Monitoring) และกาปรับ (Adapting) ข้อสรุปของปัญหาที่ได้เลือกบนพื้นฐานของการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) มีปัญหาจำนวนน้อยที่สามารถแก้ไขได้ในการพยายามเพียงครั้งเดียว ผู้แก้ปัญหาให้คำแนะนำข้อสรุปปัญหา และปรับและยอมรับข้อสรุปปัญหามบนพื้นฐานของการให้ข้อมูลป้อนกลับ

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมทางปัญญาที่พบได้ในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้กระบวนการทางพุทธิปัญญาในขั้นสูงเพื่อขจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองให้เข้าสู่สภาวะสมดุล ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาก็ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ผู้เรียนกล่าวถึงช่องว่างของปัญหาและข้อจำกัดของบริบท ขั้นที่ 2 กระระบุและทำให้ชัดเจนถึงความคิดเห็นที่เป็นทางเลือกและมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ขั้นที่ 3 การสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ขั้นที่ 4 การประเมินความเป็นไปได้ในการนำสู่การปฏิบัติของแนวทางการแก้ปัญหา

ที่เป็นทางเลือกโดยการสร้างข้อโต้แย้งและการกล่าวถึงความเชื่อของบุคคล ขั้นที่ 5 การกำกับช่องว่างของปัญหาและทางเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 การนำไปใช้และการกำกับแนวทางการแก้ปัญหา และ ขั้นที่ 7 การปรับแนวทางการแก้ปัญหา

จากความคิดเห็นของนักวิชาการดังกล่าวสรุปได้ว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เริ่มจากการที่บุคคลรับปัญหาเข้ามาแล้วพยายามทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งเรียกว่าการสร้างตัวแทนปัญหา จากนั้นคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ถ้าเป็นกรณีที่เคยพบปัญหาในทำนองเดียวกันมาก่อนก็อาจใช้วิธีที่เคยเรียนรู้มาก่อนนี้แก้ปัญหา แต่ถ้าเป็นปัญหาใหม่อาจใช้วิธีการประยุกต์จากความรู้เดิม ในกรณีที่มีการแก้ปัญหานั้นมีข้อมูลซับซ้อนยุ่งยากควรสร้างตัวแทนของปัญหาให้เป็นรูปธรรม อาจใช้การสร้างสัญลักษณ์ วาดรูป ทำแผนผัง หรือแผนภูมิเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น เมื่อได้วิธีการที่เหมาะสมจึงวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา จากนั้นดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผลการดำเนินการดังกล่าว

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ (2550, น.37-48) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบและพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสังเคราะห์ Key Concept ที่สำคัญ โดยนำหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญานิยม และคุณลักษณะของสื่อ และการศึกษาบริบทเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในบริบทจริงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนมาเป็นพื้นฐาน ประกอบด้วยหลักการและองค์ประกอบดังนี้ 1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา ในลักษณะของการสร้างสถานการณ์ปัญหา 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา โดยการจัดแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ห้องสมุดทางปัญญา (Cognitive Data Bank) ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นที่รวบรวมลิงค์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และมีเครื่องมือช่วยค้น (Search) 3) การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดให้เครื่องมือในการสนทนาที่สามารถแลกเปลี่ยน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดของตนเองเพื่อส่งเสริมและขยายมุมมอง (Multiple Perspectives) เช่น กระดานสนทนา และการร่วมมือกันแก้ปัญหา 4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างความรู้ในลักษณะของกรสร้างฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) และการโค้ช (Coaching)

สุทธิพงษ์ (2551, น. 137) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานเรื่องกติกาและหลักการเล่นเปตอง ของนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน เรื่องกติกาและหลักการเล่นเปตอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาศาสาวิทยาศาสตร์กับนักศึกษาศาสาสังคมศาสตร์ ที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร ระดับปริญญาตรี จำนวน 120 คน กลุ่มทดลอง 60 คน กลุ่มควบคุม 60 คน ซึ่งใช้การสุ่มอย่างง่าย พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน เรื่องกติกาและหลักการเล่นเปตอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียน แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 นักศึกษามีความคิดเห็นระดับดีมากต่อบทเรียนแบบผสมผสาน

สุพรรณิ (2552, น. 37) ศึกษาถึงผลของการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยวิธีอุปนัยและนิรนัยที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนแบบค้นพบต่างกัน มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนแบบค้นพบ มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน และเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนแบบค้นพบต่างกัน มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุชาติ วัฒนชัย (2553, น.411-420) ได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดลอมการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ศึกษากลไกการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียน ความคิดเห็นของผู้เรียนฯ และผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดลอมการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 กลุ่ม ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) แบบ Type II ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้ 1) การพัฒนาโมเดล 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล 3) การใช้โมเดล และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสหสัมพันธ์ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ กลไกการแก้ปัญหาและกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ ด้วยการวิเคราะห์โปรโตคอล ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและถ่ายโอนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบสำคัญ 1.1) สถานการณ์ปัญหา 1.2) แหล่งความรู้ 1.3) กรณีใกล้เคียง 1.4) ฐานการช่วยเหลือ 1.5) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา 1.6) ศูนย์ฝึกการถ่ายโอนการเรียนรู้ 1.7) การสนับสนุนทางสังคม 1.8) เครื่องมือทางปัญญา 1.9) การร่วมมือกันแก้ปัญหา 1.10) การโค้ช 2) ผลของกลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีกลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เป็นไปตามกรอบแนวคิดที่ประยุกต์จากแนวคิดของ Jonassen (1997, p. 7) ที่มี 4 ชั้น คือ 2.1) การสร้างช่องว่างปัญหาและการระดมสมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2.2) การสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้และกากำกับ 2.3) การเลือกแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้และการกำกับ และ 2.4) การนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้ การกำกับการปฏิบัติและการปรับแนวทางการแก้ปัญหา 3) ผลของกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ที่เป็นไปตามกรอบแนวคิดของ Gentner, Holyoak and Kokinov (2001) คือ เมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาใหม่ผู้เรียนดึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาจากโครงสร้างทางปัญญาที่มีมาก่อนโดยการพิจารณาถึงลักษณะที่เหมือนกันระหว่างโครงสร้างทางปัญญาเดิมกับปัญหาใหม่ ผู้เรียนสร้างการจับคู่ลักษณะที่เหมือนกันระหว่างโครงสร้างทางปัญญาเดิมกับปัญหาใหม่และใช้การจับคู่นั้นไปสร้างความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่จะนำไปใช้ 4) การแก้ปัญหามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการศึกษาในระยะที่ 2 และ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.81 และ 0.70 ตามลำดับ 5) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า ด้านเนื้อหาด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้ มีการออกแบบที่เหมาะสมและช่วยสนับสนุนและส่งเสริมในการสร้างความรู้ การแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

สาลินันท์ เทพประสาร มนต์ชัย เทียนทอง และจรัญ แสนราช (2553, น. 103-113) ได้ทำการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันที่มีระบบสแคฟโฟลด์ สนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ที่มีระบบสแคฟโฟลด์สนับสนุน ประกอบด้วย คือ โมดูลผู้เรียน โมดูลผู้สอน โมดูลเนื้อหา โมดูลการเรียนรู้ร่วมกัน โมดูลสแคฟโฟลด์ โมดูลการประเมินผล และโมดูลการติดต่อสื่อสาร แต่ยังไม่ได้วิเคราะห์ว่าสัดส่วนของการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบออนไลน์กับการเรียนแบบปกติจะต้องใช้สัดส่วนเท่าใด

ทองปาน บุญกุล (2554, น.19-20) กล่าวถึง ผลการวิจัยเกี่ยวกับการสอนการถ่ายโยง การเรียนรู้ว่านักการศึกษาได้ เสนอโครงสร้างการถ่ายโยงการการเรียนรู้ไว้ว่าควรประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า (Input) ผลลัพธ์ (Outcome) คือ ผลที่ได้ จากการเรียนรู้ที่ได้ รับและคงค้างมาจากประสบการณ์เดิมและเงื่อนไข (Condition) ของการถ่ายโยง คือ ความสามารถในการแยกแยะการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์ใหม่ซึ่งการออกแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติมีหลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) พื้นฐานของการเรียนรู้ 2) การจัดเรียงลำดับ และ 3) เนื้อหา

จิราภรณ์ หนูสวัสดิ์ (2554, น. 130-133) รูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านเว็บ ตามแนวทฤษฎีการขยายความคิดที่พัฒนาขึ้นนี้มีผลการประเมิน (ต้นแบบ) จากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม และหลังการทดลองใช้มีการปรับแก้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและรับรองรูปแบบอีกครั้งซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมีแนวคิดพื้นฐานมาจากการบูรณาการแนวคิดที่สำคัญๆ ได้แก่ การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Instruction) ทฤษฎีการขยายความคิด (Elaboration Theory) การเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา (Higher Education Level Instruction) และการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Instruction) โดยหลักการสำคัญของรูปแบบคือ มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกันภายในรายวิชาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกันอย่างมีความหมาย ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม สามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์กับชีวิตจริงและความ เป็นจริง เป็นผลทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับนั้นไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริงได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการผ่านเว็บตามแนวทฤษฎีการขยายความคิดที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างผู้เรียนกลุ่มทดลองกับผู้เรียนกลุ่มควบคุม พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบการถ่ายโยงการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างผู้เรียนกลุ่มทดลองกับผู้เรียนกลุ่มควบคุม พบว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

หริพล ธรรมนารักษ์ (2556, น. 91-92) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติสำหรับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติสำหรับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม 2) ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา การดำเนินการวิจัยมี 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติและประเมินรูปแบบโดยคณะผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนที่สองเป็นการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา จำนวน 34 คน ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2556 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติสำหรับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การเตรียมการ การถ่ายโยงการเรียนรู้การประเมินผล และการให้ข้อมูลย้อนกลับ สำหรับองค์ประกอบด้านกระบวนการถ่ายโยงการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การกระตุ้นประสบการณ์การเรียนรู้ การตระหนักรู้ การเพิ่มพูนทักษะ การปรับทักษะ และการปรับเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในระดับเหมาะสมมากที่สุด นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และความสามารถในการปฏิบัติงานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักศึกษาเห็นด้วยกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติในระดับมาก

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Jungst (1995, p. 15) ศึกษาประสิทธิภาพของผังมโนทัศน์ในลักษณะของโครงสร้างความคิดหลังเรียน โดยหลังจากนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ในลักษณะการบรรยายในชั้นเรียนแบบปกติแล้วผู้เรียนกลุ่มทดลองจะได้รับการนำเสนอผังมโนทัศน์เป็นการสรุปความตอนจบการเรียน ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการนำเสนอที่เหมือนกับในตำราเป็นการสรุปความตอนจบการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนกลุ่มที่ได้รับการนำเสนอผังมโนทัศน์สรุปความตอนจบการเรียน มีคะแนนการทดสอบความรู้หลังเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการนำเสนอที่เหมือนกับในตำราเป็นการสรุปความตอนจบการเรียน

Nicoll, Francisco (2001, p. 115) ทำการสำรวจคุณค่าของการใช้ผังมโนทัศน์ในวิชาเคมีทั่วไป โดยเน้นประเด็นปัญหาว่าการใช้ผังมโนทัศน์จะช่วยผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ของความรู้มากขึ้นหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติในวิชาเคมี โดยใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างตัดสินระดับของความสัมพันธ์ของความรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะสัมภาษณ์หลังการเรียนเสร็จสิ้นลง จุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์เพื่อตั้งมโนทัศน์ของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของรายวิชาและความสัมพันธ์ระหว่าง

เนื้อหาสาระนั้นออกมา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนผู้ซึ่งใช้ผังมโนทัศน์รู้มโนทัศน์และความสัมพันธ์มากกว่าผู้เรียนจากการเรียนการสอนแบบปกติ และมีความสัมพันธ์ที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่า

Wang (2003, pp. 50-60) ศึกษาอิทธิพลของความรู้ก่อนเรียนและยุทธวิธีการใช้ผังมโนทัศน์สามแบบเพื่อสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่แตกต่างกัน ยุทธวิธีการใช้ผังมโนทัศน์ มีดังนี้ 1) ผู้เรียนจับคู่คำกับแผนผัง 2) ผู้เรียนได้รับการสอนให้จำแนกแผนผัง 3) ผู้เรียนสร้างผังมโนทัศน์ด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 182 คน จากมหาวิทยาลัยของรัฐ ผลการวิจัยพบว่า 1) ยุทธวิธีการใช้ผังมโนทัศน์ทั้งสามแบบ มีประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกันในการสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่แตกต่างกัน ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ใช้มโนทัศน์ (คำ) จับคู่กับแผนผังกับกลุ่มควบคุมในเรื่องผลคะแนนจากการทดสอบ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่สร้างผังมโนทัศน์ด้วยตนเองกับกลุ่มควบคุม ในเรื่องการกำหนดคำศัพท์และผลคะแนนจากการทดสอบ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนให้จำแนกแผนผังกับกลุ่มควบคุมในเรื่องผลคะแนนจากการทดสอบ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสามยุทธวิธี ในเรื่องผลคะแนนจากการทดสอบ 2) ยุทธวิธีการใช้ผังมโนทัศน์ทั้งสามแบบ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่แตกต่างกัน 3) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างความรู้ก่อนเรียนกับสภาพการใช้ผังมโนทัศน์สำหรับการศึกษาคั้งนี้

Liu and Bera (2005, pp. 95-100) ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบของการใช้เครื่องมือทางปัญญา ในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ไฮเปอร์มีเดีย ทำการตรวจสอบเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือทางปัญญาที่จัดเตรียมให้ในการแก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ไฮเปอร์มีเดีย ทำการศึกษาในกลุ่มนักเรียนระดับเกรด 6 จำนวน 110 คน จากโรงเรียนระดับกลางในเมือง Southwestern City มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือในการทำความเข้าใจของผู้เรียน และถ้ามีการใช้เครื่องมือมีความสัมพันธ์กับระดับของปัญหาที่แตกต่างกันอย่างไร ผลการศึกษาพบว่า เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการทางพุทธิปัญญา และการแบ่งปัน Cognitive Load ที่มีความสำคัญอย่างมาก ในกระบวนการคิดแก้ปัญหา ในขณะที่เครื่องมือทางปัญญาสนับสนุนกิจกรรมทางปัญญาที่ทำให้นักเรียนออกมาจากการเข้าถึงในลักษณะที่ตรงกันข้าม และการทดสอบสมมติฐานถูกใช้มากในการแก้ปัญหาในระดับต่อมา ข้อค้นพบดังกล่าวบ่งชี้ว่านักเรียนเพิ่มการใช้เครื่องมือทางปัญญาที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหาในระดับหลัง ๆ ความหลากหลายของเครื่องมือ การปฏิบัติหน้าที่ที่ที่แตกต่างกัน ปรากฏว่าทำให้ผู้เรียนมีทักษะทางปัญญาหลาย ๆ อย่างร่วมกันในแนวเดียวกัน และสนับสนุนกระบวนการประมวลสารสนเทศ มีข้อเสนอแนะว่านักเรียนที่มีคะแนนการปฏิบัติสูงมีการใช้เครื่องมือทางปัญญามากกว่านักเรียนที่มีคะแนนปฏิบัติต่ำ

Toshihiro (2006, p. 150) ได้ศึกษาการเรียนในประเทศญี่ปุ่น ศึกษาเกี่ยวกับ การเรียนแบบผสมผสานสำหรับการศึกษาในมหาวิทยาลัย เพื่อวิเคราะห์และติดตามผู้เรียน พบว่า มีการติดตามการเรียนแบบผสมผสานผลเป็นที่น่าพอใจ มีการติดตามการเรียนโดยการบรรยายในรูปแบบของการวิเคราะห์ซึ่งมีหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดเนื้อหาการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อมและทบทวนที่บ้านเป็นการเรียนการสอนที่มีการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจได้เป็นอย่างดี และมีการตั้งกฎข้อบังคับใหม่เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนและให้บริการฟรีในรูปแบบการสอนแบบ E-Learning อย่างจริงจัง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนแบบผสมผสานได้อย่างเหมาะสมที่สุด ทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนพื้นฐานความรู้ เตรียมความพร้อมการเรียนแบบ E-Learning ที่บ้านได้ สามารถอ่านและทำให้มีความรู้ในระดับเดียวกัน ผู้สอนสามารถเตรียมแบบฝึกหัดในการเรียนในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม นักศึกษาสามารถตรวจสอบการเรียนในชั้นเรียนได้

Joe (2006, p. 220) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้หลักผสมผสานเพื่อเสริมการจัดการเรียนการสอนพบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานหรือการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธี เช่น การเรียนแบบออนไลน์และการเรียนแบบเผชิญหน้า ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่น่าสนใจเพราะเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีความพร้อมยิ่งขึ้น การอาศัยทางด้านเทคโนโลยีอย่างเดียวไม่สามารถตอบสนองการแก้ปัญหาได้ ควรมีการผสมผสานตามต้องการของผู้เรียน และประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน

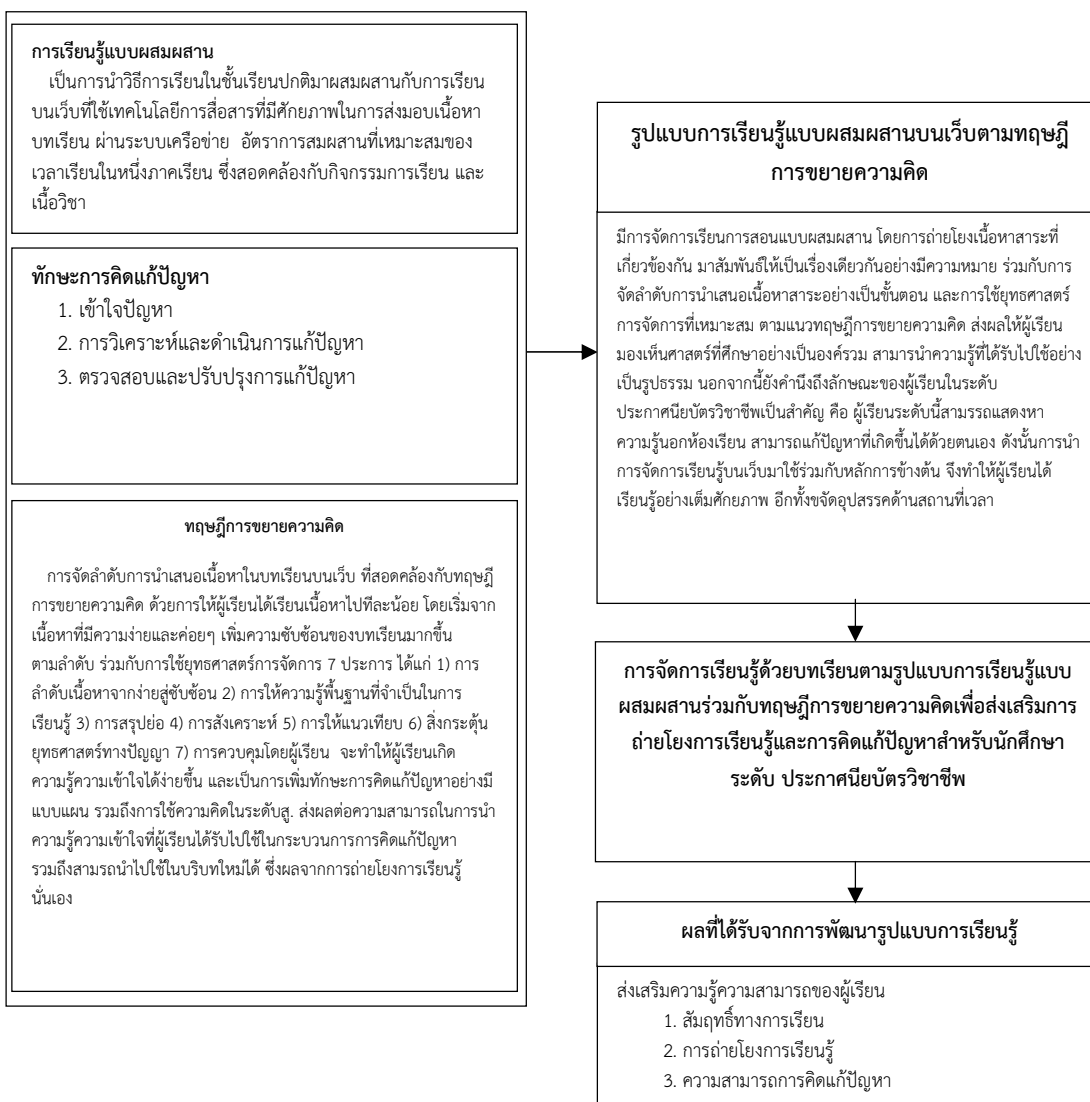
Elizabeth and Philippa (2006, p. 150) ศึกษาวิธีการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มีผลกระทบต่อการเรียนทางไกลและการเรียนในวิทยาเขต พบว่า การสนทนาออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การอ่านข้อความประกาศบนเครือข่ายทำให้มีความผูกพันกัน การเขียนและการสื่อสารระหว่างกันทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนจากจีนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคุณลักษณะการเรียนรู้แบบออนไลน์ทำให้เขามีเวลาอ่านข้อความ การคิด การเตรียมตัว ตอบคำถามเป็นภาษาอังกฤษและผู้เรียนไม่เคยขาดส่งงาน มีเวลาในแต่ละสัปดาห์สนทนากันเกี่ยวกับเรื่องทฤษฎี แนวคิดของทฤษฎี ตั้งหัวข้อและอภิปราย อ่านเพิ่มเติม จากนั้นนำไปทำงานกรณีศึกษา โดยนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ชี้แจงงาน ตรวจสอบ ให้กำลังใจทุก ๆ คนที่เข้ามาออนไลน์ และพูดคุยเกี่ยวกับหัวข้อที่โพสต์ไว้ในชั้นเรียน

Errol, Randy and Robert (2007, p. 175) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติ ความเชื่อ และการเรียนรู้ร่วมกันอย่างผสมผสาน พบว่า การเรียนแบบออนไลน์และการเรียนในห้องเรียนต้องมีการผสมผสานกันเมื่อต้องการสืบค้นข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่สุดในการส่งเนื้อหาผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้เกิดประโยชน์ที่แท้จริง การเรียนมีทั้งการจดบันทึกผสมผสานกับการติดต่อแบบออนไลน์ ซึ่งผู้เรียนเชื่อว่าใครที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตจะได้เปรียบในการเรียนและความได้เปรียบส่วนใหญ่มาจากเทคโนโลยี

Sandeep and Ganesh (2010, p. 209) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษาของอินเดียให้สูงขึ้นโดยวิธีการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งการศึกษาของอินเดียแบบดั้งเดิมจำนวนผู้เรียนต่อกลุ่มหรือต่อห้องมีจำนวนมากทำการจัดการเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ จึงได้นำหลักการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ E-Learning และการเรียนแบบเผชิญหน้า วิธีการนี้ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การเข้าถึงง่ายและกว้างขึ้นมีการเรียนรู้อย่างยั่งยืนและทำให้การศึกษามีคุณภาพโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเป็นการศึกษาสำหรับสหัฐวรรษใหม่ของอินเดีย

2.8 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเพื่อ พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด เพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้ และการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ข้อมูลจากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมทฤษฎีการขยายความคิด แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการขยายความคิด การส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้ และการคิดแก้ปัญหา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย เพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด