

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการนำเสนอรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบ  
ใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ ผู้วิจัยได้  
ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

- 1.1 ความสำคัญและธรรมชาติของคณิตศาสตร์
- 1.2 ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์
- 1.3 การเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.4 หลักและแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 1.5 กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 1.6 ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหา

เป็นหลัก

#### 2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning)

- 2.1 ความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.2 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.3 หลักการพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4 ลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.5 ขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.6 บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.7 ลักษณะของปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.8 ประเภทของหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.9 ประโยชน์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

#### 3. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

- 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
- 3.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
- 3.3 ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

3.4 รูปแบบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

3.5 ระดับของการผสมผสาน

3.6 องค์ประกอบที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานประสบ

ความสำเร็จ

3.7 การออกแบบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

## 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

### 1.1 ความสำคัญและธรรมชาติของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

## 1.2 ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

วรินทรา วัชรสิงห์ (2537) และยุพิน พิพิธกุล (2545) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง ซึ่งคณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงตัวเลขเท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่า สิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนไม่หาความรู้ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งที่แปลกและใหม่ ฉะนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีในด้านต่างๆ

เนื่องจากมนุษย์เราจะต้องตอบปัญหาต่างๆอยู่เรื่อย เช่น นักเรียนห้องนี้มีกี่คน นกกรงนี้มีกี่ตัว มีคนตายกี่คนจึงเกิดจำนวนนับ เกิดวิชาเลขคณิตขึ้น ถ้าเพิ่ม 1 คนใช้วิธีบวก ถ้ามลบ 1 คนใช้วิธีลบ

จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์นั้นตอบสนองคำถามของมนุษย์ได้เรื่อย และถ้าคิดกว้างขวางขึ้นคณิตศาสตร์ก็จะขยายตัวออกไปตามความต้องการของมนุษย์ ทำให้เกิดคณิตศาสตร์ขึ้นมากมายหลายสาขา

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้นๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ แบบความคิดเป็นภาษาที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์ จะเข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) เราจะเห็นว่าการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และมีจำแนกออกมาให้เห็นจริง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยการบวก การลบ การคูณ การหาร เรื่องง่ายๆนี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ ต่อไป เช่น เรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เป็นต้น

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของเราในสังคมเป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิชาที่มีความจำเป็นต้องใช้ในการประกอบอาชีพต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ฝึกให้รู้จักคิดพิจารณา รู้จักใช้เหตุผลต่างๆ แก้ปัญหาที่ยุ่งยากได้อย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์เป็นตัวสร้างให้เกิดความเข้าใจเร็วขึ้น (ประยูร อาษานาม, 2537)

### 1.3 การเรียนรู้คณิตศาสตร์

การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากการได้รับประสบการณ์ และประสบการณ์นั้นทำให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม ซึ่งในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นวิชาใดก็ตาม ครูจะต้องรู้จักจิตวิทยาในการสอน เพื่อให้การสอนสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ จิตวิทยาบางประการที่ครูควรทราบมีดังนี้ (วรินทร์า วชรสิงห์, 2537: ศักดา บุญโต, 2544: ยุพิน พิพิธกุล, 2545)

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนครูต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ ในการจัดชั้นเรียนนั้น โดยทั่วไปครูมักจะจัดชั้นเรียนโดยมีนักเรียนซึ่งมีความสามารถละกันไป โดยมีได้คำนึงถึงว่านักเรียนนั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผลการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นในการจัดชั้นเรียนครูควรคำนึงถึง

1.1 ความแตกต่างของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความสามารถ บุคลิกภาพ ครูจะสอนทุกคนให้เหมือนกันนั้นเป็นไม่ได้ ครูจึงต้องศึกษาดูว่านักเรียนแต่ละคนนั้นมีปัญหาอย่างไร

1.2 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจจะแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถ (Ability Grouping) ว่านักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไร เมื่อครูทราบแล้วจะได้สอนให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนเท่านั้น

การสอนนั้นนอกจากจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มแล้ว ตัวครูเองจะต้องพยายามที่จะสอนบุคคลเหล่านี้ เพราะนักเรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน นักเรียนที่เรียนเก่งก็จะทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้คล่อง แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะทำไม่ทันเพื่อน ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนท้อถอย ครูจะต้องคอยให้กำลังใจแก่เขา การสอนนั้นครูจะต้องพยายามดังนี้

1. ศึกษา นักเรียนแต่ละบุคคล ดูความแตกต่างเสียก่อน แล้ววินิจฉัยว่า แต่ละคนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

2. วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน ถ้านักเรียนเก่งก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้า โดยการให้ฝึกทักษะการทำแบบฝึกหัดที่ยากขึ้น และสอดแทรกความรู้ต่าง ๆ ให้ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็พยายามหาทางช่วยเหลือด้วยการสอนซ่อมเสริม ทำแบบฝึกหัดที่สนุก ทำให้ไม่เบื่อการเรียน และเป็นการเพิ่มทักษะในทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

3. ครูต้องรู้จักหาวิธีแปลกๆ ใหม่ๆ มาสอน เช่น การสอนนักเรียนที่อ่อน ก็รู้จักใช้รูปแบบมาอธิบายนามธรรม ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เช่น อาจจะใช้เพลง กลอน เกม ปริศนา การ์ตูน

4. ครูต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการสอนมาเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น นักเรียนเก่งก็ให้ทำแบบฝึกหัดเสริมให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น นักเรียนอ่อนก็ทำแบบฝึกหัดง่ายไปสู่ยาก เป็นแบบฝึกหัดเสริมทักษะให้นักเรียนค่อย ๆ ทำไป

5. การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ ครูจะต้องมีความอดทน เช่น ใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. จิตวิทยาในการเรียนรู้

การสอนนักเรียนนั้นก็เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพ ครูจะต้องนึกอยู่เสมอว่า จะทำให้นักเรียนพัฒนาไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการอย่างไร นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังต่อไปนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่งเป็นครั้งแรก เขาก็มีความอยากรู้อยากเห็น และอยากจะทำซ้ำให้ได้ วิธีนี้คงจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อเขาอยากได้รับประสบการณ์นั้นอีกครั้งหนึ่งเขาจะสามารถตอบได้ แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้

### 2.2 การถ่ายทอดการเรียนรู้

- นักเรียนจำได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อ เห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ ตัวอย่าง

- ครูควรจะให้ฝึกนักเรียนให้รู้จักสังเกตรูปแบบของสิ่งที่คล้ายคลึงกัน แล้วเขาก็จะสามารถสรุปว่าแบบนั้นเป็นอย่างไร

- รู้จักนำเรื่องที่เคยเรียนแล้วในอดีตมาเปรียบเทียบหรือใช้กับเรื่องที่จะต้องเรียนใหม่

- ควรจะให้นักเรียนได้เรียนอย่างประสบผลสำเร็จไปเป็นเรื่องๆ เพราะถ้าเขาทำเรื่องใดสำเร็จเขาก็จะสามารถถ่ายทอดไปยังเรื่องอื่นได้ ดังนั้นครูควรจะพยายามให้นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเอง จะทำให้เขาเข้าใจ และจำได้นานเมื่อเขาจำได้เขาก็จะนำไปใช้กับเรื่องอื่นๆได้

- การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จผลมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู ดังนั้นครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่า จะสอนอะไร และสอนอย่างไร

การสอนเพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้นั้นครูจะยึดหลักดังนี้

ให้นักเรียนเกิดมโนคติ (concept) ด้วยตนเองและนำไปสู่ข้อสรุปได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อสรุปนั้นไปใช้ได้

ครูจะต้องเน้นในขณะที่สอนและแยกแยะให้นักเรียนเห็นองค์ประกอบในเรื่องที่กำลังเรียน ครูควรจะต้องฝึกนักเรียนให้รู้จักใช้หลักการจากเรื่องที่เรียนจบแล้วในสถานการณ์ที่มีองค์ประกอบคล้ายคลึงกันแต่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ครูจะต้องใช้กลวิธีหลายๆอย่างในการเน้นการสอน

2.3 ธรรมชาติของการเกิดการเรียนรู้ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ นักเรียนจะต้องรู้ในเรื่องต่อไปนี้

- นักเรียนจะต้องรู้จักจุดประสงค์ในการเรียนในบทเรียนแต่ละบทนั้นว่า นักเรียนกำลังต้องการอะไร นักเรียนจะสามารถปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร

- นักเรียนจะต้องรู้จักวิเคราะห์ข้อความ ในลักษณะที่เป็นแบบเดียวกันหรือเปรียบเทียบกัน เพื่อนำสู่การค้นพบ

- นักเรียนจะต้องรู้จักสัมพันธ์ความคิด ครูจะต้องพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักสัมพันธ์ความคิด เมื่อสอนเรื่องหนึ่งก็ควรจะต้องพูดถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น จะสอนเรื่องทศนิยม ก็จะต้องทบทวนถึงเรื่องร้อยละ ครูจะต้องทบทวนให้ครบทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องและจะต้องดูให้เหมาะสมกับเวลา

- นักเรียนจะต้องเรียนด้วยความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้ นักเรียนบางคนว่าสูตรได้แม่นยำ แต่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ เรื่องนี้ครูควรจะแก้ไข โดยอาจจะตั้งยกตัวอย่างหลายๆ จนทำให้นักเรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้

- ครูจะต้องเป็นผู้มีสมองไว มีปฏิภาณ รู้จักวิธีการที่จะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปในการสอนแต่ละเรื่องนั้นครูจะได้สรุปบทเรียนทุกครั้ง

- นักเรียนควรจะเรียนรู้วิธีการว่าจะเรียนอย่างไร โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์ จะท่องจำเหมือนนกแก้วนกขุนทองไม่ได้

- ครูไม่ควรทำโทษนักเรียน จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายยิ่งขึ้น ควรจะเสริมกำลังใจให้นักเรียน

### 3. จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of drill)

การฝึกเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักเรียน การให้นักเรียนฝึกซ้ำๆ บางครั้งก็ทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่าย ครูบางคนคิดว่าการฝึกโดยให้ทำโจทย์มากๆ และโจทย์ที่ซ้ำๆกันหลายๆครั้ง นักเรียนก็อาจจะเบื่อหน่าย ครูจะต้องดูให้เหมาะสมกับการฝึกที่มีผลอาจจะพิจารณาได้ดังนี้

3.1 การฝึกจะให้ได้ผลดีต้องฝึกเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

3.2 ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง และเมื่อเรียนได้หลายบทก็ควรที่จะฝึกรวมยอดอีกครั้งหนึ่ง

3.3 ควรจะมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละครั้งที่ให้นักเรียนทำเพื่อเป็นการประเมินผลนักเรียนตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ครูควรได้ถามตนเองอยู่เสมอว่าเพราะอะไรอาจจะเป็นเพราะครูใช้วิธีการสอนไม่ดีก็ได้ อย่าไปโทษนักเรียนฝ่ายเดียวจะต้องพิจารณาให้รอบคอบ

3.4 เลือกแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับบทเรียน และให้แบบฝึกหัดพอเหมาะไม่มากเกินไป

3.5 แบบฝึกหัดที่นักเรียนทำนั้นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

3.6 แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้นควรที่จะฝึกหลายๆด้าน คำนึงถึงความยากง่าย เรื่องใดควรเน้นก็อาจจะให้ทำหลายๆข้อเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้

3.7 พึงตระหนักอยู่เสมอว่าก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีการทำโจทย์นั้นโดยต้องแก้ข้อๆไปให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอน โดยไม่เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด

### 4. การเรียนโดยการกระทำ (Learning by doing)

ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นปัจจุบันมีสื่อการเรียนการสอนรูปธรรมช่วยมากมาย ครูจะต้องให้นักเรียนได้ลองกระทำหรือปฏิบัติจริงแล้วจึงให้สรุปมโนคติ (Concept) ครูไม่ควรเป็นผู้บอก เพราะถ้านักเรียนได้พบด้วยตัวเองแล้วเขาจะจดจำไปได้นาน อย่างไรก็ตาม เนื้อหาบางอย่างก็ไม่มีสื่อการเรียนการสอนเป็นรูปแบบ ครูก็จะต้องให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาด้วยตัวของเขาเองจนเข้าใจและทำได้

### 5. ความพร้อม (Readiness)

เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญเพราะถ้ารักเรียนไม่มีความพร้อม เขาก็ไม่สามารถที่จะเรียนต่อไปได้ ครูจะต้องสำรวจความพร้อมของนักเรียนก่อน นักเรียนที่มีวัยต่างกัน ความพร้อมย่อมไม่เหมือนกัน ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูจึงต้องตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนอยู่เสมอ ครูจะต้องดูความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่าพร้อมที่จะเรียนต่อไปหรือเปล่า ถ้านักเรียนยังไม่พร้อมครูก็ต้องทบทวนเสียก่อน เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไปได้ทันที การที่นักเรียนมีความพร้อมก็จะทำให้นักเรียนเรียนได้ดี

### 6. แรงจูงใจ (Motivation)

แรงจูงใจเป็นเรื่องที่ครูควรเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์นั้นยากอยู่แล้ว การให้นักเรียนทำงานหรือทำโจทย์ปัญหานั้น ครูจะต้องคำนึงถึงความสำเร็จด้วย การที่ครูค่อย ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความสำเร็จเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง การให้เกิดการแข่งขันหรือเสริมกำลังใจเป็นกลุ่ม ก็สร้างแรงจูงใจเช่นเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนมีมโนคติของตนเอง (Self-Concept) ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวกก็จะเกิดแรงจูงใจ แต่ถ้าเป็นทางลบก็อาจจะหมดกำลังใจ แต่อย่างไรก็ตาม ครูจะต้องศึกษานักเรียนให้ดี เพราะนักเรียนบางคนประสบกับความผิดหวังในชีวิต ยากจน กลับเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเรียนดีก็ได้

### 7. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement)

การเสริมกำลังใจเป็นเรื่องที่สำคัญในการสอน เพราะคนเรานั้นเมื่อทราบว่าคุณสมบัติที่แสดงออกมานั้นเป็นที่ยอมรับ ย่อมทำให้เกิดกำลังใจ การที่ครูชมนักเรียนในโอกาสอันเหมาะสม เช่น กล่าวชมว่า ดีมาก เก่ง ดี ฯลฯ หรือมีอาการยิ้ม พยักหน้า เหล่านี้จะเป็นกำลังใจแก่นักเรียนเป็นอย่างมาก ข้อสำคัญอย่าใช้พร่ำเพรื่อ จนหมดความหมายไป ในเรื่องการเสริมกำลังใจนั้นมีทั้งทางบวกและทางลบ การเสริมกำลังใจทางบวกนั้นได้แก่ การชมเชย การให้รางวัล ซึ่งครูจะต้องดูให้เหมาะสมให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจในการชมเชยนั้น แต่การเสริมกำลังใจในทางลบ เช่น การทำโทษนั้นควรจะพิจารณาให้ดี ถ้าไม่จำเป็นก็อย่าทำเลย ครูควรหาวิธีการที่เร้าปลุกปลอบใจด้วยการให้กำลังใจวิธีต่างๆ เพราะธรรมชาติของนักเรียนก็ต้องการยกย่องอยู่แล้ว ครูควรหาอะไรให้เขาทำเมื่อเขาประสบผลสำเร็จแล้ว เขาก็จะทำต่อไป การลงโทษเขียนตี ควรจะหลีกเลี่ยง เพราะจะผิดธรรมชาติในความเป็นครูที่ครูจะต้องมี "ความเมตตา" ครูจะต้องหาวิธีการที่จะช่วยนักเรียนด้วยความจริงใจ และเสียสละ พยายามใกล้ชิดเขา เข้าใจปัญหาเขาแล้วทุกสิ่งก็จะประสบผลสำเร็จได้



#### 1.4 หลักและแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2545) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย แลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากมายเป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้
5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของนักเรียน
6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล การฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ
8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน
10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม
11. สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้นๆหรือการพูดคุยกติ

นอกจากนี้ ยูพิน พิพิธกุล (2545) ยังได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอุนพันละน้อยเพื่อให้นักเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน
6. ควรจะคำนึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อมๆกัน
8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากๆ เกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่งก็อาจจะชอบ ควรจะส่งเสริมเป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ
10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่างๆที่สอดคล้องกับเนื้อหา
11. ให้ผู้เรียนปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง
12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน
13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
14. ผู้สอนควรหมั่นหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จโดยให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย จากการมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน 3 ประเภท คือ

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม (concrete learning experience) หรือการเรียนรู้ชั้น "ลงมือกระทำ" เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้กระทำกับวัตถุสิ่งของต่างๆ ควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย

2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม (semi concrete learning experience) หรือการเรียนรู้ชั้น "การเกิดภาพในใจ" เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตาควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย นักเรียนไม่ต้องกระทำกับวัตถุแต่สังเกตหรือดูภาพของวัตถุ

3. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม (abstract learning experience) หรือการเรียนรู้ชั้น "คตินามธรรม" เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว ไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือรับสิ่งเร้าทางสายตา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร สรุปได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง หรือเรียกว่าการจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม การจัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ หรือเรียกว่าการจัดประสบการณ์ระดับกึ่งรูปธรรม และการจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรม ตามลำดับ โดยในขั้นนี้ครูควรแสดงให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประโยคสัญลักษณ์และข้อความซึ่งมีการแสดงให้เห็นจริงแล้วจากการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริงและรูปภาพ ในการจัดการเรียนการสอนครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุดตามความสามารถของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้วต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วในการคิดคำนวณ โดยครูต้องให้นักเรียนฝึกให้มากพอจากวิธีการที่หลากหลาย

2. ครูควรสอดแทรกการฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวย โดยวิธีการต่างๆ หรือการใช้คำถามประเภททำไม เพราะเหตุใด จึงยกตัวอย่าง จริงหรือไม่ว่า ฯลฯ ครูต้องให้เวลานักเรียนในการคิดพอสมควรไม่รีบร้อนตอบคำถามเสียเอง อาจให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ถ้านักเรียนยังมองไม่เห็นวิธีหาคำตอบ นอกจากนี้ในการทำแบบฝึกหัดครูควรดูแลการใช้ภาษาในการแสดงความคิดของนักเรียนให้ชัดเจน กะทัดรัด รัดกุม

3. ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้ปฏิบัติจริงหรือจำลองเหตุการณ์ที่นักเรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เพื่อเชื่อมโยงการใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันและรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์

4. ครูจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา ให้นักเรียนปฏิบัติในสถานการณ์ที่เห็นแนวทางการนำไปใช้ เพื่อจะได้เกิดทักษะและสามารถนำไปใช้ได้ ครูสามารถจัดประสบการณ์ในการเรียนให้นักเรียนได้เคยชินกับทักษะกระบวนการ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิด เพื่อให้เกิดการพัฒนาตน

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะกับนักเรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่งๆ อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้

โดยสรุปหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม และค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และเสนอแนวความคิดที่หลากหลายรวมถึงการให้นักเรียนได้ฝึกทักษะหลังจากที่เข้าใจหลักการแล้วและได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และได้ลงมือปฏิบัติจริง

### 1.5 กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละเนื้อหา ต้องคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในแต่ละเนื้อหาโดยคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่นำความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อนแล้วมาเป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ที่กำลังจะสอน

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ซึ่งควรเริ่มจาก

2.1 การใช้ของจริง เป็นการนำเอาสิ่งที่เป็นรูปธรรม มาจัดประสบการณ์ให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรมได้

2.2 การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่างๆ เป็นการแลกเปลี่ยนเครื่องช่วยคิด จากของจริงมาเป็นรูปภาพ หรือใช้ของจำลองและสื่อต่างๆ

2.3 การใช้สัญลักษณ์ หลังจากทีนักเรียนเรียนรู้การใช้ของจริง รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่างๆ โดยครูเป็นผู้อธิบายการใช้สัญลักษณ์ต่างๆเหล่านั้น

3. ขั้นสรุปหลักการคิดลัด เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหาวิธีการคิดที่เร็วกว่า การคิดปกติในรูปของสูตร ทฤษฎี ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้คราวต่อไป

4. ขั้นฝึกทักษะการคิดคำนวณ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำสูตร ทฤษฎี หรือที่สรุปมาฝึกทักษะ การคิดคำนวณตัวเลข เพื่อให้เกิดการคิดเลขเร็ว ซึ่งอาจฝึกทักษะจากแบบฝึกหัด หนังสือเรียน และ บัตรงาน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นโยงตัวเลขให้สัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ในชีวิต ประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

6. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นที่ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่าผ่านตาม จุดประสงค์หรือไม่ ถ้าผ่านก็ให้นักเรียนเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าไม่ผ่านต้องสอนซ่อมเสริม

นอกจากนี้กรมวิชาการ (2538) ได้สร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปขึ้นโดยมี จุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ในทุกสภาพการณ์ และให้การสอนนั้น เป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปมีขั้นตอนในการสอน ดังนี้

1. ทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้มีความพื้นฐานที่เพียงพอ
2. การสอนเนื้อหาใหม่ ควรสอนให้เข้าใจเนื้อหา รู้ความหมาย รู้คำ เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำได้ โดยวิธีการบอกให้รู้หรือค้นพบด้วยตนเอง

วิธีการสอนประกอบด้วย

- ใช้สื่อฯ อุปกรณ์อธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
  - ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
3. สรุปเป็นวิธีลัด หรือความคิดรวบยอด
  4. ฝึกทักษะ ทำแบบฝึกหัด
  5. นำความรู้ไปใช้
  6. ประเมินผล ตรวจสอบผลการเรียนรู้และการนำไปใช้

ในส่วนของกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการสำคัญที่เป็นเป้าหมายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น มีผู้เสนอขั้นตอนของกระบวนการไว้มากมาย เช่น

Polya (1957 อ้างถึงในยุพิน พิพิธกุล, 2530) ได้เสนอขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผน
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ

### 1.6 ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

อริปตย์ คลีสุนทร (2546) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เด็กไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ไม่เทียบเท่ากับชาติอื่นๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนไม่เอื้อต่อการทำให้เด็ก ๆ ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาทิ การเริ่มต้นยาก แบบฝึกหัดยาก มีการค้นคว้าทดลองน้อย ทำแบบฝึกหัดไม่เหมาะสม ครู อาจารย์ อธิบายด้วยภาษาที่ค่อนข้างยาก ตรวจสอบบ้านไม่ทัน ทำให้เด็ก ๆ ไม่ทราบสิ่งที่ตนเองยังขาดหรือยังไม่เข้าใจ และก็จะเป็นอย่างนั้นจนไม่ชอบวิชานี้
2. สื่อการเรียนการสอนมีน้อย สูตรหรือข้อเท็จจริงบางอย่างหากใช้สื่อช่วยจะทำให้เด็กเข้าใจง่าย อาจารย์บางท่านใช้สื่อดี เหมาะสม ใช้โจทย์ช่วยให้อธิบาย โดยโจทย์นั้นใกล้เคียงและสืบเนื่องกับเรื่องชีวิตประจำวัน แต่อาจารย์ส่วนหนึ่งจะไม่ค่อยเห็นความจำเป็นของการใช้สื่อ หรือแม้เห็นความจำเป็นแต่ก็ไม่มีเวลาทำขึ้นหรือจัดหาสื่อดังกล่าว
3. การประเมินผลส่วนหนึ่งใช้การสอบข้อสอบปรนัยเป็นหลัก สิ่งที่เด็กรู้ไม่สามารถจะนำมาเขียนตอบได้ เพราะข้อสอบเชิงปรนัยจะเป็นกรอบทั้งคำถามและคำตอบ อาจจะมีบ้างที่อาจารย์บางท่านออกข้อสอบปรนัยได้ดี สามารถดึงสิ่งที่เด็กมีความสามารถมาคิดวิเคราะห์แล้วตอบได้ แต่ส่วนใหญ่ใช้การสอบปรนัยเป็นหลัก เหตุผลประการหนึ่ง คือ ตรวจข้อสอบง่าย ประมวลคะแนนง่าย ปัจจุบันนี้รักประเมินผลหลายท่านได้แสดงความคิดเห็นด้านการประเมินผลว่า การให้คะแนนทุกด้าน อาทิ การอธิบายด้วยวาจาของเด็ก การแสดงวิธีทำ การทำรายงาน การค้นคว้า การทดลอง การทำสื่อโครงการต่างๆ รวมทั้งพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ซึ่งสิ่งนี้ข้อสอบปรนัยจะวัดได้ยาก มาแปรผลเป็นคะแนนความสัมฤทธิ์ในภาพรวม จะให้ความสมบูรณ์และเป็นการประเมินตามสภาพจริงได้ดีกว่ามาก

4. การท่องจำเบื้องต้น อาทิ การท่องสูตรคูณ การท่องบทอาขยาน บทกวีนิพนธ์ เทคนิค การคำนวณอย่างรวดเร็ว ฯลฯ ต่างถูกละเลย ดังนั้น ส่วนที่สมองต้องจำเป็นพื้นฐานเพื่อนำมาคิด วิเคราะห์ต่อจึงไม่ค่อยถูกใช้งาน ทำให้การทำงานของสมองทั้ง 2 ด้าน คือซีกขวา การจำข้อมูล พื้นฐาน ฯลฯ และซีกซ้าย การคิดวิเคราะห์ ฯลฯ ขาดความสมดุล ก่อนให้แกสมองสั่งการทำให้คิด ได้ช้า ขาดความเชื่อมั่น ลักษณะดังกล่าวนี้จะเป็นองค์ประกอบสำคัญเช่นเดียวกับการเรียนรู้ โดยการเข้าใจสัดส่วนทั้งการจำ การเข้าใจ การค้นคว้าทดลอง ฯลฯ ต้องเหมาะสม พัฒนาการด้านการ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เมื่อเติบโตขึ้นจึงเป็นไปได้ด้วยดี

5. การขาดการบูรณาการ ปกติในชีวิตประจำวันเราจะพบเรื่องต่างๆมาก ความสามารถ ในการบูรณาการ คือ ประสมประสาน เชื่อมโยงวิชาความรู้ ประสบการณ์ต่างๆเข้าด้วยกัน ครู อาจารย์หลายโรงเรียนสามารถสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยสอดแทรกสาระด้านสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ ศิลปศึกษา เข้าไปได้อย่างกลมกลืน เด็กจะเรียนรู้หลายอย่างที่เชื่อมโยงกันอยู่แล้วไป พร้อมๆกัน และครู อาจารย์หลายคนสามารถบูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันได้อย่าง แนบเนียนมาก ทำให้เด็กๆไม่รู้สึกลำบาก และทำให้เด็กอีกจำนวนหนึ่งชอบเลขคณิตซึ่ง เป็นรากฐานสำคัญนำไปสู่การชอบวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์อีกด้วย

6. ครู อาจารย์ที่เรียนคณิตศาสตร์สายตรง รวมทั้งที่มีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ มีจำนวนไม่เพียงพอ กับภารกิจการเรียนการสอนวิชานี้ สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากเรียนจบมาน้อย หรือไปทำงานอื่นหรือลาออก หรือเกษียณอายุแล้ว จำนวนที่ลดไปกับจำนวนที่ได้รับการบรรจุไม่ เพียงพอขาดเซยกัน จึงทำให้ผลในภาพรวมเป็นความขาดแคลน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการพัฒนา คุณภาพการเรียนการสอนอย่างมากด้วย

นอกจากนี้ โรงเรียนเพลินพัฒนา (2547) ได้สรุปปัญหาทั่วไปที่เกิดขึ้นกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ในโรงเรียนไว้ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมักมีปัญหาหลักที่เกิดขึ้น อยู่ทั่วไป คือ

1. คาบเรียนคณิตศาสตร์มักเป็นคาบเรียนที่ไม่มีความสุข ขาดแคลนความงาม และขาด แคลนบรรยากาศอันเป็นคุณสมบัติๆของคณิตศาสตร์ บ่อยครั้งที่ไม่เพียงไม่มีความสุข แต่เป็น ตายเรียนแห่งความทุกข์ชองนักเรียนที่ไม่สามารถเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ได้และถูกกลุ่มทอดทิ้ง

2. ชั้นเรียนคณิตศาสตร์มักขาดความยืดหยุ่น รูปแบบการเรียนรู้มักจะเหมาะแก่นักเรียน กลุ่มเล็กๆ จำพวกหนึ่ง แต่ไม่เหมาะกับนักเรียนอีกหลายจำพวก ซึ่งโดยมากแล้วปัญหานี้จะนำไปสู่ การเรียนแบ่งหมู่ โดยใช้คะแนนสอบเป็นเกณฑ์

3. มีสื่อและกิจกรรมน้อย โดยเฉพาะสื่อและกิจกรรมที่เชื่อมโยงจากประสบการณ์ทางวัตถุ ไปสู่ความเข้าใจในมโนทัศน์ (Concept) และจินตภาพ (Image) ที่เป็นนามธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. แบบฝึกหัดมักมีลักษณะตายตัว ขาดการใช้สถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนค้นพบแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย และขาดการกระจายของโจทย์ปลายปิดและปลายเปิดอย่างเหมาะสม

5. มักเป็นกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ขาดการใช้กระบวนการกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

6. กระบวนการเรียนรู้มักสิ้นสุดเพียงโจทย์ปัญหา ไม่ค่อยดำเนินไปถึงขั้นประยุกต์แก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมในชีวิต โดยเฉพาะการใช้โครงงานที่มีความเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น

7. เนื้อหามักไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อการนำไปใช้ หรือในการศึกษาต่อในระดับสูง ส่วนในมุมลึกนั้นก็มักจะขาดความเข้มข้นลึกซึ้งซึ่งจะนำพาผู้เรียนสู่ความเข้าใจในระดับลึกและความดีความงามของคณิตศาสตร์ และสุดท้ายมักไม่ค่อยทันกับความก้าวหน้าทางวิชาการหรือความเหมาะสมกับยุคสมัยที่เปลี่ยนไป

8. การเรียงลำดับของเนื้อหามักไม่ค่อยราบรื่น โดยเฉพาะในมุมของการใช้ความรู้เดิมมาสร้างความรู้ใหม่

9. เนื้อหามักแยกส่วนของเลขคณิต พีชคณิต และเรขาคณิต ออกจากกัน ขาดการบูรณาการทั้ง 3 ด้านอย่างเป็นเอกภาพ

10. มักขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาของคณิตศาสตร์กับเนื้อหาของสาระวิชาอื่นๆ อย่างเป็นเอกภาพ

สรุปเรื่องการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต้องเข้าใจลักษณะของคณิตศาสตร์ กล่าวคือ คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด การพิสูจน์อย่างมีเหตุผล ตอบสนองคำถามของมนุษย์ เป็นวิชาที่มีรูปแบบ มีโครงสร้างเหตุผล ฝึกให้รู้จักคิดพิจารณา รู้จักใช้เหตุผลต่างๆ แก้ปัญหาที่ยุงยากได้อย่างมีระเบียบแบบแผน ซึ่งการออกแบบการเรียนรู้จะให้ผลดีนั้นจะต้องมีหลักจิตวิทยาประกอบด้วยกล่าวคือ ผู้สอนจำต้องคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล จิตวิทยาในการเรียนรู้ จิตวิทยาในการฝึก การเรียนโดยการกระทำ ความพร้อมแรงจูงใจ การเสริมกำลังใจ โดยมีหลักและแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คือ จะต้องเริ่มจากการสอนรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม และค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้และเสนอแนวความคิดที่แตกต่าง และประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์โดยการลงมือปฏิบัติจริง



กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ มีขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย ขั้นตอนทบทวนความรู้ ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ สรุปหลักการ การฝึกทักษะ นำความรู้ไปใช้ และประเมินผล ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการเจาะลึกไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องให้หลักตามกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ

ปัญหาที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยหลักใหญ่ ๆ คือ กระบวนการเรียนการสอนไม่เอื้อต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาที่ค่อนข้างยาก สื่อการเรียนการสอนมีน้อย โดยเฉพาะสื่อและกิจกรรมที่เชื่อมโยงจากประสบการณ์ทางวัตถุไปสู่ความเข้าใจในมโนทัศน์ (Concept) และจินตภาพ (Image) การท่องจำเบื้องต้น ถูกละเอียด ทำให้การทำงานของสมองทั้ง 2 ด้าน ขาดความสมดุล ขาดการบูรณาการไม่ค่อยดำเนินไปถึงขั้นประยุกต์แก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมในชีวิต การสอนคณิตศาสตร์มักขาดความยืดหยุ่น รูปแบบการเรียนรู้ไม่สามารถทำให้นักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกันเข้าใจได้ ขาดการใช้กระบวนการกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ การเรียงลำดับของเนื้อหาไม่ค่อยราบรื่น ในมุมของการใช้ความรู้เดิมมาสร้างความรู้ใหม่

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้สร้างและทดลองใช้รูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบกับการเรียนแบบผสมผสานมาช่วยในการแก้ปัญหการเรียนคณิตศาสตร์ ให้เปลี่ยนจากห้องเรียนที่น่าเบื่อเป็นห้องเรียนที่มีชีวิตชีวา สนับสนุนการเรียนโดยการค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และพัฒนาจนเป็นรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่เหมาะสมกับผู้เรียน

### 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ยุรวุฒิ คัลลายมงคล (2545) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ 1) เตรียมปัญหา 2) สร้างความเชื่อมโยงสู่ปัญหา 3) สร้างกรอบของการศึกษา 4) ศึกษาค้นคว้าโดยกลุ่มย่อย 5) ตัดสินใจหาทางแก้ปัญหา 6) สร้างผลงานและ 7) ประเมินผลการเรียนรู้ และผลการทดลองใช้กระบวนการการเรียนการสอน พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงให้เพิ่มขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 20 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ แต่พัฒนาทักษะการให้เหตุผลเพิ่มขึ้นเท่ากับเกณฑ์ และพัฒนาทักษะการสื่อสารและทักษะการสื่อความหมายเพิ่มขึ้นยังไม่ถึงเกณฑ์ ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนไปปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนโดยเพิ่มบทบาทของครูในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารและทักษะการสื่อความหมาย

ราตรี เกตบุตรตา(2546) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำคือ ร้อยละ 50 ที่กำหนดไว้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning)

### 2.1 ความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ในระบบการศึกษาแต่เดิมนั้น ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาที่มีผู้สอนเป็นศูนย์รวมของกิจกรรมการเรียนต่างๆ กล่าวคือ ผู้สอนเป็นผู้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นผู้ให้ความรู้และผู้เรียนจะเป็นผู้รับ รูปแบบการสอนส่วนใหญ่มักเป็นการบรรยาย การกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้เป็นความสามารถและเทคนิคส่วนตัวของผู้สอน ผู้เรียนมักจะมีความรู้ตามที่คุณสอนให้เท่านั้นซึ่งมักจะเป็นเพียงความรู้จากการจดจำมากกว่าทักษะอื่นๆ

การศึกษาความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning : PBL) นั้น มัทธรา ธรรมบุศย์ (2544) ได้กล่าวไว้ว่า สามารถย้อนรอยอดีตไปถึงแนวคิดของนักการศึกษาในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 John Dewey นักการศึกษาชาวอเมริกันซึ่งเป็นต้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) แนวคิดของ Dewey ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แนวคิดของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักก็มีรากฐานความคิดมาจาก Dewey เช่นกัน

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดา ได้นำมาใช้ในกระบวนการติว (tutorial process) ให้กับนักศึกษาแพทยฝึกหัด วิธีการดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบที่ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาไปเป็นแบบอย่างบ้าง โดยเริ่มจากปลายปี ค.ศ. 1950 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรก และได้จัดตั้งห้องทดลองพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ๆ รูปแบบการสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมานั้นได้กลายมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย ในช่วงปลายของทศวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัย McMaster ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ (medical curriculum) ที่ใช้ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในการสอนเป็นครั้งแรก ทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกว่าเป็นผู้นำการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (world class leader)

มหาวิทยาลัยชั้นนำในสหรัฐอเมริกาที่นำรูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้ในการสอนมีหลายแห่ง แต่ในยุคแรกๆ ได้นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาทางคลินิกสูงมาก โรงเรียนแพทย์ที่มีชื่อเสียงอย่างเช่นที่ Harvard Medical School และ Michigan State University, College of Human Medicine ก็ได้นำรูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้โรงเรียนแพทย์ในมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่ยังใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิมอยู่หันมายอมรับรูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในการสอนมากขึ้น จนกระทั่งกลางปี ค.ศ. 1980 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจึงได้ขยายออกไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ ทุกวงการวิชาชีพ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้น และเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย มีการนำไปใช้สอนตามมหาวิทยาลัยต่างๆ มากขึ้น ตัวอย่างมหาวิทยาลัยที่นำการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้ในการเรียนการสอน อาทิเช่น Harvard, New Mexico, Boston, Illinois, Southern Illinois, Michigan State, Indiana and the University of Illinois, University of Hawaii, University of Missouri – Columbia, University of Texas – Houston, University of California – Irvine, University of Pittsburgh และ University of Delaware เป็นต้น

นอกจากมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาแล้ว มหาวิทยาลัยของประเทศแทบทุกส่วนของโลกก็ให้ความสนใจในการนำรูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้สอนในโรงเรียน แพทย์และโรงเรียนวิชาชีพ (Medical and professional school) ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัย Maastricht ที่เนเธอร์แลนด์ มหาวิทยาลัย Newcastle, Monash, Melbourne ที่ออสเตรเลีย มหาวิทยาลัย Aalborg ที่เดนมาร์ก มหาวิทยาลัยในประเทศแคนาดา อังกฤษ ฝรั่งเศส ฟินแลนด์ ออสเตรเลีย สวีเดน ฮังการี สิงคโปร์ เป็นต้น ความนิยม PBL ในการสอนที่ต่างประเศศนั้น สามารถเห็นได้ชัดเจนจากการเชื่อมโยงเครือข่ายการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ใช้การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเหมือนกันทางอินเทอร์เน็ตและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) โดยมีการเผยแพร่ทั้งตำรา เอกสารและบทความจำนวนมาก มีผลงานวิจัยที่เผยแพร่เฉพาะส่วนของบทความและงานวิจัยทั้งฉบับเป็นร้อยเรื่อง แต่จะเป็นผลการวิจัยทางสาขาแพทย์มากที่สุด มีวารสารเฉพาะชื่อ The Journal of Clinical Problem-based Learning มีการจัดตั้งศูนย์เพื่อการศึกษาและการเรียนการสอน (The Center for Problem-based Learning) นอกจากนี้ยังมีการประชุมทางวิชาการและการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Conferences and Workshops) ทุกปี บางแห่งจัดปีละหลายครั้ง สำหรับปีนี้และปีหน้ายังมีการจัดประชุมที่มหาวิทยาลัยอีกหลายแห่ง เช่นที่ Maastricht University ที่เนเธอร์แลนด์, McMaster University ที่แคนาดา, University of Delaware ที่สหรัฐอเมริกา, National University of Singapore เป็นต้น

สำหรับในประเทศไทยนั้น การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักยังไม่แพร่หลาย มีผู้เขียนบทความเกี่ยวกับเรื่องนี้ไม่มากนักแต่ก็มีมหาวิทยาลัยบางแห่งที่ส่งเสริมและได้ทดลองนำไปใช้ เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เฉพาะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีการพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในการสอนร่วมกับผู้สอนจากมหาวิทยาลัย Stanford และ Vanderbilt

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีความแตกต่างจากการเรียนแบบแก้ปัญหาทั่วไป เพราะการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากตัวผู้เรียน ส่วนการเรียนแบบแก้ปัญหานั้น ปัญหาที่ให้เป็นเพียงคำถามที่ใช้หาคำตอบในระยะสั้นๆ ขั้นตอนต่างจากการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Dathe, 1997)

## 2.2 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนโดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Linda T. Torp (1997) กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นหลักสูตรที่ใช้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำหรับการเข้าถึงจุดมุ่งหมายทางการเรียนที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน (ill-structured) ซึ่งผู้เรียนต้องหาข้อมูลใหม่มาเพิ่มเติมและไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยง่ายและไม่ควรมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ครูฝึกหัดให้ผู้เรียนคิด และนำผู้เรียนไปสู่การไต่ถามในเชิงลึกเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตจริง อำนวยความสะดวกในการเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

Arends (1998) ให้คำจำกัดความของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่า เป็นการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัญหาแก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างข้อความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่มีรากฐานเดียวกับ Socratic Method ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระและอัตโนมัติโดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม

Boud, D. & Felletti, G. (อ้างถึงใน ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์, 2544) กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรและวิธีสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น และเน้นกิจกรรมของนักศึกษา การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ไม่ใช่การเรียนการแก้ปัญหาโดยเพิ่มเข้าไปในหลักสูตรเดิมอย่างง่าย ๆ แต่เป็นวิธีที่จัดหลักสูตรให้มีกิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยอาศัยปัญหาจริงที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติวิชาชีพนั้นๆ เป็นแกน หลักสูตรการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้จะเริ่มต้นด้วยการให้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงแก่นักศึกษาก่อน แทนที่จะให้ความรู้ของสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้ หลักสูตรและการสอนจึงจะนำนักศึกษาไปสู่การแสวงหาวิชาความรู้และทักษะด้วยตนเอง โดยผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาที่จัดไว้ให้ โดยอาศัยวัสดุการเรียนการสอนและครูที่ทำให้ตามหลักสูตร

Barrows and Tamblyn (1980) กล่าวว่า การเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่ผลการเรียน เกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี

Spencer (1999) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และการเรียนเป็นรายบุคคล

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวความคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความจริงเป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหลัก

เฉลิม วราวิทย์ (2531) กล่าวว่า การเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

ดังนั้นความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจึงหมายถึง การเรียนที่ใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา หรือสร้างข้อความรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการระบุถึงคำถามที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา การตั้งสมมติฐาน มีการศึกษารวบรวมข้อมูลความรู้ โดยใช้แหล่งความรู้ต่างๆ และวิเคราะห์ข้อมูลหรือความรู้ที่ได้มา แล้วนำมาทดสอบสมมติฐาน มีการแก้ไขพัฒนาแผนการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์ปัญหานั้นๆ โดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

### 2.3 หลักการพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Davis and Harden (1999 cited in Barrows, 1986) ชี้ให้เห็นสิ่งที่สำคัญในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สร้างความรู้จากบริบทในสถานที่ที่แก้ปัญหา
2. พัฒนาผลที่ได้จากกระบวนการของเหตุผลจากการแก้ปัญหา
3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักได้พัฒนามาจากความคิดของ Dewey นักการศึกษาของอเมริกัน Dewey ให้คำแนะนำว่านักศึกษาคควรจะนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง และช่วยในการค้นหาคำตอบโดยการค้นพบข้อมูลในการแก้ปัญหาของนักศึกษาเอง (Spencer, 1999)

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2531) กล่าวถึงการเรียนแบบที่ใช้ปัญหาเป็นหลักที่เป็นอุดมคติและสมบูรณ์นั้นจะเหมาะสมกับการเรียนรู้ 2 ประเภทคือ การเรียนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individualized Learning)

### 1. การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นทฤษฎีของ Carl R. Rogers ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาคลินิก โดยเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักศึกษากับการเรียนรู้ของผู้ป่วยทางจิตวิทยาคลินิกที่ต้องอาศัยแรงจูงใจ และเกิดความเข้าใจในปัญหาของตนเองด้วยตนเองเสียก่อนจึงจะสามารถรักษาอาการทางจิตบางประเภทได้ การเรียนรู้ที่เช่นกันนักศึกษาจะเกิดการเรียนรู้และจำได้ยาวนานก็ต่อเมื่อนักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้โดยประสบการณ์ของตนเอง ทำความเข้าใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง และเกิดแรงจูงใจที่เสริมให้เรียนจึงจะเรียนได้อย่างมีผล

### 2. การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ

การเรียนแบบเอกัตภาพเป็นการเรียนด้วยตนเอง และเรียนแต่ผู้เดียวกับอาจารย์คนหนึ่ง วิธีการนี้เป็นวิธีโบราณที่ครูคนหนึ่งจะสอนศิษย์เพียงหนึ่งคน ซึ่งเป็นการสอนที่ดีที่สุด ศิษย์กับอาจารย์จะรักใคร่กันมาก ศิษย์ได้เรียนอย่างเต็มที่ปราศจากความกังวลใจแต่ปัจจุบันไม่สามารถจัดการเรียนการสอนเช่นนี้ได้ในทางปฏิบัติ แต่อาจใช้สื่อการสอนเช่นคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนแบบเอกัตภาพ ซึ่งได้ผลดีมาก แต่อาจทำให้นักศึกษาเป็นคนคับแคบเพราะไม่มีโอกาสสื่อสารกับคน

การเรียนรู้แบบเอกัตภาพอาจใช้เทคนิคการสอนอย่างเดี่ยวหรือหลายอย่างประกอบกันก็ได้ โดยผู้เรียนสามารถระบุเป้าหมาย เลือกวิธีการเรียน สื่อการเรียนได้ตามที่ตนเองต้องการ ซึ่งมีวิธีการในการจัดการเรียนดังนี้ (Gagne' and other, 1988)

1. จัดแผนการเรียนอย่างอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียน จากนั้นผู้เรียนทำกิจกรรมเองอย่างอิสระแล้วมาประเมินผลการเรียน

2. การศึกษาด้วยตนเอง (Self-directed Study) ครูอาจกำหนดจุดประสงค์ให้หรือกำหนดร่วมกัน ครูเตรียมเอกสาร แหล่งทรัพยากรการเรียนให้ เมื่อสิ้นสุดการเรียนต้องทำการทดสอบ

3. การเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-center Learning) ผู้เรียนกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เอง ผู้เรียนประเมินตนเองเมื่อเรียนบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว

4. อัตราการเรียนรู้ของตนเอง (Self-pacing) เป็นการเรียนที่ครูกำหนดจุดประสงค์ให้ และมีการเรียนพร้อม ๆ กัน ซึ่งผู้เรียนได้รับเอกสารอุปกรณ์เหมือนกัน ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนของแต่ละคน

5. ผู้เรียนกำหนดวิธีการสอน (Student-determined Instruction) ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการเรียนการสอนด้วยตนเอง สามารถเลือกจุดประสงค์ เอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ จัดตารางเรียนเอง กำหนดอัตราการเรียน การประเมินผลได้เอง

นอกจากนั้น ทองจันทร์ หงส์สดารมภ์ (2531) ยังกล่าวว่าการเรียนการแก้ปัญหาเป็นหลักนั้นประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. การเรียนรู้โดยนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง การเรียนที่นักศึกษาเป็นศูนย์กลางนั้นรวมถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) ของนักศึกษานั้นเป็นเครื่องแสดงว่าได้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นักศึกษาเป็นศูนย์กลาง

2. การเรียนโดยใช้วิธีการกลุ่มย่อย (Small Group Tutorial) วิธีการนี้ครูจะต้องอยู่ด้วยเป็นผู้สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดการอภิปรายอันเป็นสื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีการส่งเสริมให้มีการถกเถียง และให้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีพฤติกรรมนี้ติดตัวไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

3. การบูรณาการ (Integration) ของเนื้อหาวิชาที่เรียนตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายในการจัดการศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องด้วยเป็นการเรียนที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนต้องค้นคว้าโน้ตค้นและหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้าโดยผ่านปัญหา ผู้เรียนทำงานเป็นที่มีการเรียนเล็กๆ ซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่างๆ เช่น การติดต่อสื่อสารและบูรณาการความรู้ และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Allen and Duch, 1998) มีหลักการสำคัญ คือ

1. การใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นสิ่งที่เริ่มต้นหรือเป็นตัวกระตุ้น
2. การเรียนจากการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. การเรียนจากกระบวนการกลุ่ม



จากหลักการที่กล่าวมานั้นวิธีการเรียนการสอนแบบนี้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาดังกล่าว โดยที่ผู้เรียนจะตัดสินใจแสวงหาความรู้ในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ และทำงานร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ภายในกลุ่ม นอกจากนี้ Mierson and Parikh (2000) กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในกลุ่มการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักผู้เรียนไม่เพียงแก้ปัญหา เรียนเนื้อหาและเรียนรู้วิธีการเรียน แต่ยังมีส่วนร่วมกับคนอื่น ๆ มีการยินยอมเพื่อพูดคุยเกี่ยวกับความรู้สึก ต่อสู้ สนุก ใฝ่มาองและดูแลคนอื่น ๆ ในบางโอกาส การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีข้อดีคือ ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม และยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน (Barrows and Tamblyn, 1980; Barrows, 1996 and Hmelo and Evensen, 2000) ดังนั้นการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจึงเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบค้นพบ และ การเรียนด้วยความร่วมมือ (Zimmerman and Lebeau, 2000 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543) ซึ่งทฤษฎีทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้แบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ Constructivism โดยที่การสอนแนวนี้มักจะเริ่มจากการตั้งปัญหาโดยครูหรือนักเรียน และมีครูและนักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา โดยที่ครูเป็นผู้ชี้แนะหรือช่วยเหลือ

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า หลักการสำคัญในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ การเรียนจากการศึกษาความรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นการเรียนตามเอกัตภาพ นอกจากนั้นยังมีการเรียนแบบร่วมมือในลักษณะกลุ่มย่อยซึ่งเปิดโอกาสให้มีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน เรียนรู้จากการค้นพบโดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก

#### 2.4 ลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวถึง ลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (student-centered learning)
2. การเรียนรู้เกิดในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก(facilitator) หรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ (guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้

5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ หรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง (Ill-Structured problem)
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหา โดยแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง (SDL)
7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ (authentic assessment)

Arends (1998) กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ดังนี้

1. ใช้คำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (Driving question or problem)  
การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะใช้คำถามหรือปัญหาซึ่งหมายถึงทั้งในด้านบุคคลและสังคมนำเสนอแก่ผู้เรียน โดยเน้นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและหลีกเลี่ยงคำตอบง่ายๆ หรือคำตอบที่มีการแก้ปัญหามาอยู่แล้ว
2. เน้นการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างสาขาวิชา (Interdisciplinary focus)  
บทเรียนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นเป็นวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่สถานการณ์ปัญหาที่แท้จริงภายใต้การสืบเสาะต้องการให้ผู้เรียนค้นหาในหลายๆ วิชามาประกอบกัน
3. มีการสืบเสาะอย่างแท้จริง (Authentic investigation)  
การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องสืบเสาะอย่างแท้จริง ผู้เรียนต้องวิเคราะห์และระบุปัญหา ตั้งสมมติฐานทำนายล่วงหน้า รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ปฏิบัติการทดลอง (หากเหมาะสม) สร้างข้อวินิจฉัยและสรุปผล ซึ่งวิธีการสืบเสาะที่ใช้ขึ้นกับลักษณะธรรมชาติของปัญหาที่ศึกษา
4. การสร้างผลผลิตที่เป็นผลลัพธ์และการจัดนิทรรศการ (Production of artifacts and exhibits)  
การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักต้องการให้ผู้เรียนสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบผลผลิตและการจัดนิทรรศการ ซึ่งอธิบายและแสดงการแก้ปัญหาของผู้เรียน อาจเป็นในรูปแบบของรายงาน แบบจำลอง วิดีทัศน์ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
5. การเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration)  
การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานและเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะเป็นคู่หรือกลุ่มย่อย ซึ่งจะสร้างแรงกระตุ้นสำหรับสนับสนุนการทำงานที่มีความซับซ้อน และสนับสนุนโอกาสในการร่วมกันได้ถามและสนทนาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและทักษะด้านสังคม  
ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยจะเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก

ปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาที่มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และการประเมินผลจะดูจากความสามารถจริงในการปฏิบัติ (authentic assessment)

## 2.5 ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Barrows (1985 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Basanti Majumdar, 2544) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา คือ

1. ทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรก
2. แก้ปัญหาด้วยเหตุผลทางคลินิกอย่างมีทักษะ
3. ค้นหาความต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. นำความรู้ที่ได้มาใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหา
6. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว

Duch (1995) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักว่ามีดังนี้

1. นำเสนอด้วยปัญหา ปัญหาอาจจะมาจากกรณีตัวอย่าง เทปโทรทัศน์ รายงานการค้นคว้า ให้ผู้เรียนในกลุ่มรวบรวมแนวคิดและความรู้เดิมเกี่ยวกับปัญหานั้น
2. สร้างประเด็นการเรียนรู้ในระหว่างการอภิปรายภายในกลุ่ม ประเด็นการเรียนรู้เป็นการระบุว่า สิ่งใดที่พวกเขารู้และสิ่งใดที่ยังไม่รู้ คำถามอะไรที่ควรไปหาความรู้มาเพิ่มเติม
3. จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนรู้และให้ผู้เรียนมอบหมายงานให้ศึกษาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
4. สรุปความรู้ที่ได้เรียนหลังจากการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม โดยความรู้ใหม่ที่ได้รวบรวมมาจะถูกนำมาสรุปและผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อนำไปแก้ปัญหาและสรุปความรู้ที่ได้เป็นความรู้ใหม่ ผู้เรียนอาจจะต้องระบุประเด็นปัญหาใหม่และหาข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะหาข้อมูลครบถ้วนต่อการแก้ปัญหา

Kreger (1998) เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักว่ามี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. นำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้แก่ผู้เรียน
2. เขียนสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ซึ่งอาจได้มาจากสถานการณ์หรือความรู้เดิมของผู้เรียนโดยผู้เรียนในกลุ่มจดบันทึก

### 3. วิเคราะห์ปัญหา

4. เขียนสิ่งที่ต้องการค้นหาข้อมูลในสวนที่ขาดเป็นคำถาม
5. เขียนการกระทำที่เป็นไปได้ เช่น ข้อเสนอ คำตอบ หรือสมมติฐาน
6. นำเสนอและสนับสนุนวิธีการแก้ไข

ทองจันทร์ หงศ์ลดาธรมภ์ (2537) กล่าวว่า กระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเริ่มต้นจากปัญหาซึ่งผู้เรียนจะใช้เป็นหลักในการแก้ปัญหานั้นจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำความกระจ่างกับถ้อยคำ แนวคิด และเทอมต่างๆ (Clarify Terms and concepts) ในขั้นตอนแรก กลุ่มผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับเสียก่อน หากมีคำข้อความหรือแนวคิดตอนใดที่ยังไม่เข้าใจจะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจนโดยอาจจะอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือจากเอกสารตำราอื่นๆ ที่มีคำอธิบายอยู่

2. ระบุประเด็นปัญหา (Define the Problem) เป็นการให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมด โดยกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ถูกต้องสอดคล้องกันโดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

3. วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน (Analyze the Problem and Formulate Hypothesis) การวิเคราะห์ปัญหาจะได้มาซึ่งความคิดและข้อสนับสนุนเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา ทั้งนี้โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผล ในการรวบรวมความคิดเห็นความรู้ และแนวความคิดของสมาชิกภายในกลุ่ม เกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหานั้นคือ พยายามสร้างสมมติฐานอันสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้นๆ

4. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน (Identify the Priority of Hypothesis) จากสมมติฐานที่ต่างๆ ที่ได้มานั้น กลุ่มจะต้องนำมาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริงและความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อพิจารณาหาข้อยุติ สำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้และคัดเลือกสมมติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives) เมื่อกลุ่มอภิปรายและตัดสินใจว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นและยังขาดอยู่ ซึ่งทำให้ไม่สามารถตอบคำถามหรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้ กลุ่มจะช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อไปค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมในการทดสอบสมมติฐานที่คัดเลือกไว้

6. ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม (Collect Additional Information Outside the Groups) จากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากตำราเอกสารทางวิชาการและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการทำงานจะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

7. สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา (Synthesize and Test the Newly Acquired Information) กระบวนการของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะสมบูรณ์ได้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามา เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้ โดยสมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเสนอต่อสมาชิกอื่นในกลุ่ม เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้อาจเพียงพอต่อการพิสูจน์สมมติฐานหรือไม่ ดังนั้นกลุ่มอาจจะพบว่าข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์ จำเป็นจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกก็ได้

8. สรุปการเรียนรู้ หลักการ และแนวคิดจากการแก้ปัญหา (Identify Generalizations and Principles Derived from Studying this Problem) กระบวนการจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปได้ถึงหลักการต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้ รวมทั้งเห็นแนวทางในการนำความรู้และหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้

นอกจากนี้ ทองจันทร์ หงศ์ลดารมภ์ (2544) ยังได้อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นตอนแรก

นักเรียนจะได้โจทย์ปัญหา ซึ่งมักจะเป็นสถานการณ์จริงที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในวิชาชีพนั้นๆ นักเรียนจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ขนาดประมาณ 8-10 คน โดยมีครู (tutor) อยู่ 1 คน ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มไปได้อย่างดี นักเรียนในกลุ่มจะช่วยกันวิเคราะห์ แยกแยะปัญหาออกเป็นประเด็นต่างๆ ที่ตรงกับปัญหา ซึ่งตอนนี้เรียกว่า การจับประเด็นปัญหา (identifying problems) เสร็จแล้วจึงหยิบยกแต่ละประเด็นปัญหามาพิจารณาทีละข้อว่าแต่ละประเด็นปัญหานั้นมีต้นเหตุความเป็นมาอย่างไร และควรแก้ไขอย่างไร เหมือนกับวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของวิชาชีพที่แท้จริง วิธีนี้คือ การตั้งสมมติฐาน เมื่อวิเคราะห์ถึงขั้นตั้งสมมติฐานแล้ว สิ่งที่จะทำต่อไปคือ พยายามพิสูจน์สมมติฐานที่คิดขึ้นมาได้เหล่านั้น ถึงต่อนักเรียนก็คงทราบด้วยตัวของเขาเองว่าไม่สามารถทำงานต่อไปได้ เพราะเขายังขาดความรู้อีกมากมาย กลุ่ม

ของเขาจะต้องเป็นผู้กำหนดหัวข้อที่เขายังไม่รู้ ที่เขาต้องการแก้ มาแก้ปัญหาด้วยตัวของเขาเอง กำหนดวัตถุประสงค์การศึกษา (learning objectives) ตัววัตถุประสงค์การศึกษานี้จะตกลงกับครู และได้รับความเห็นชอบจากครูแล้ว จึงนำไปดำเนินการศึกษาต่อไป

## 2. ขั้นตอนที่สอง

หลังจากได้ทราบว่าจะต้องไปเรียนเนื้อหาอะไร วิชาอะไรแล้ว กลุ่มก็จะแยกย้ายไปศึกษา จากทรัพยากรที่ครูเป็นผู้จัดหาไว้ให้ เช่น เข้าห้องสมุด ค้นคว้าจากตำรา วารสารต่างๆ หรือใช้สื่อ การสอน ซึ่งขั้นตอนนี้จะใช้เวลาพอสมควร เมื่อได้รับความรู้ถูกต้องแล้วจึงกลับมารวมกลุ่มกันอีกครั้ง

## 3. ขั้นตอนที่สาม

คือการเรียนในกลุ่มย่อยครั้งที่สอง ในการเรียนในกลุ่มย่อยครั้งนี้ นักศึกษาทุกคนจะ ร่วมกันอภิปรายถกเถียงถึงหัวข้อวิชาความรู้ที่ได้เรียนมาว่า ตรงประเด็นที่จะแก้ปัญหาได้อย่างไร หรือทำความเข้าใจในปัญหาเพิ่มมากขึ้นหรือไม่อย่างไร เป็นอันจบวิธีการเรียนในปัญหานี้

แนวคิดการสอนด้วยวิธีการใช้ปัญหาเป็นหลักยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการดำเนินการ แก้ปัญหาของผู้เรียนมีขั้นตอนดังนี้ (เฉลิม วราวิทย์, 2531)

ขั้นตอนที่ 1 ในขั้นแรกกลุ่มผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับเสียก่อน ถ้า ความหมายของคำ หรือข้อความใดที่ยังไม่เข้าใจ จะต้องหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้ พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือจากเอกสารตำรา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนนี้เป็นการให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมด โดยกลุ่มจะต้องมีความ เข้าใจต่อปัญหาที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือ ปรัชญาการณใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาจะได้มาซึ่งความคิดและข้อสนับสนุน เกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมี เหตุผลในการสรุปรวบรวมความคิดเห็น ความรู้ และแนวความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มเกี่ยวกับ กระบวนการ และกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา นั่นคือพยายามสร้างสมมติฐานอัน สมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น ๆ ในขั้นนี้การแสดงความคิดเห็นเป็นแบบการระดมสมองเป็น วิธีการที่ทำให้สมาชิกของกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรีเพื่อให้ได้สมมติฐานมากที่สุดเท่าที่จะ มากได้

ขั้นตอนที่ 5 จากสมมติฐานต่าง ๆ ที่ได้มากลุ่มจะต้องนำมาพิจารณาจัดลำดับ ความสำคัญอีกครั้ง โดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริงและความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่ม

เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่คัดเลือกไว้

ขั้นตอนที่ 7 จากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากตำราเอกสารทางวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการทำงานจะทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ หากมีเวลาน้อยจำเป็นต้องแยกเป็นรายบุคคลเพื่อไปช่วยกันหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แล้วกลับมาพบกันในกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 8 ขบวนการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะสมบูรณ์ได้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสวงหามาได้เสนอต่อสมาชิกอื่น ๆ ในกลุ่มเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้อาจเพียงพอต่อการพิสูจน์สมมติฐานหรือไม่ กลุ่มอาจจะพบว่าข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์ จะเป็นจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกก็ได้

ขั้นตอนที่ 9 ขบวนการจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปได้ถึงหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้

Arends (1998) เสนอขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักดังนี้

1. เสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน
2. จัดกลุ่มนักเรียนในการศึกษาปัญหา
3. สนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม
4. ผู้เรียนร่วมกันวางแผนในการนำเสนอคำตอบแก่ผู้สอน
5. วิเคราะห์และประเมินการสืบค้น และกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

Schmidt (1983 อ้างถึงใน Schmidt and Moust, 2000) กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่ Maastricht ว่า ทุกการเรียนรู้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะเริ่มต้นด้วยปัญหาซึ่งถูกเขียนโดยคณะครู มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เนื้อหาสาระของรายวิชา ซึ่งปัญหาจะถูกอธิบายเป็นปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน สามารถอธิบายด้วยทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติ เมื่อปัญหาถูกนำเสนอ จะเป็นจุดเริ่มต้นในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยที่ปัญหาถูกนำเสนอแก่ผู้เรียนเพื่อการอภิปรายในกลุ่มการเรียนรู้เล็ก 8-10 คน ซึ่งเรียกว่า small tutorial group โดยปกติผู้เรียนจะต้องอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ในลักษณะของ

กลไก หลักการ และกระบวนการของพวกเขาเอง ซึ่งผู้เรียนต้องใช้ความรู้เดิมที่ได้มาจากการศึกษาในระบบโรงเรียน จากสื่อมวลชนหรือจากประสบการณ์ของตนเองในสถานการณ์ที่คล้ายกันเมื่อมีการอภิปรายปัญหาจะมีการปฏิบัติที่เรียกว่า The Seven Jump ซึ่งเป็นกระบวนการ 7 ขั้นตอนในกลุ่มการเรียนรู้ย่อยๆ ซึ่งต้องปฏิบัติให้สมบูรณ์เพื่อให้เกิดผลในการเรียนรู้ในปัญหามากที่สุดมีขั้นตอนดังนี้

1. อธิบายถ้อยคำและความคิดรวบยอดที่ไม่รู้ในปัญหา
2. แยกแยะปัญหา เขียนรายชื่อปรากฏการณ์ที่ต้องอธิบาย
3. วิเคราะห์ปัญหา ระดมสมอง พยายามหาคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่หลากหลายเท่าที่จะทำได้ โดยใช้ความรู้เดิมและสามัญสำนึก
4. วิพากษ์ข้ออธิบายที่เสนอมานำมา พยายามสร้างคำอธิบายที่เชื่อมโยงกันของปรากฏการณ์
5. กำหนดหัวข้อการเรียนรู้ในการเรียนรู้
6. เติมช่องว่างของความรู้ผ่านการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง
7. แบ่งปันสิ่งที่ค้นพบภายในกลุ่ม พยายามรวบรวมความรู้ที่ได้มา เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ และตรวจสอบว่าความรู้ที่มีอยู่ตอนนี้เพียงพอหรือไม่

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีขั้นตอนที่สำคัญๆ ได้แก่ ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นขั้นนำเสนอเหตุการณ์หรือปัญหาตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเรียนเป็นกลุ่มเพื่อระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดประเด็นในการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนของการค้นคว้าข้อมูล และขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้อภิปรายเป็นกลุ่ม ทำการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา รวบรวมความรู้แล้วคัดเลือกข้อมูลเพื่ออธิบายและแก้ปัญหาตามประเด็นการเรียนรู้ที่กำหนด และสรุปความรู้

**2.6 บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก**  
 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการปรับเปลี่ยนบทบาทในการเรียนการสอนแบบเดิมทั้งผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้

### 2.6.1 บทบาทผู้สอน

เฉลิม วราวิทย์ (2531) ได้สรุปบทบาทที่สำคัญของผู้สอนไว้ว่า เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและชี้แนะการอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดความคิด



ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและให้ข้อมูลหรือเนื้อหาทางวิชาการที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแนวทางด้วยวิธีการตรงหรืออ้อมเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและหาวิธีการประเมินผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

สารภี ลีประเสริฐและคณะ (2534 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนว่ามีบทบาทที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. กระตุ้นความคิดผู้เรียน
2. ช่วยให้การประชุมกลุ่มของผู้เรียนมีบรรยากาศของการอภิปรายและไม่ออกนอกประเด็น
3. ให้ข้อมูลข่าวสารหรือความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่ม แต่จะให้เฉพาะกรณีที่จำเป็นและไม่บอกทั้งหมด เป็นการบอกเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดต่อหรือมีความคิดที่กว้างขวางขึ้น

Duch (1995) กล่าวว่า ผู้สอนจะต้องให้แนวทางในการสืบเสาะหาความรู้ แนะนำผู้เรียนไม่ใช้การบรรยายโดยตรงหรือให้คำตอบง่าย ๆ

ดังนั้นบทบาทของผู้สอนจึงมีลักษณะเป็นผู้ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา กระตุ้นความคิดของผู้เรียน แนะนำและจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

## 2.6.2 บทบาทผู้เรียน

Barrows and Tamblyn (1980) กล่าวเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนไว้ว่า ผู้เรียนเป็นผู้กระทำโดยตรง ไม่ใช่ผู้รับ ผู้เรียนไม่ใช่ผู้ฟัง สังเกต เขียนและจดจำ แต่เป็นการถามเพื่อปฏิบัติ คิดเข้ามามีส่วนร่วม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยและเรียนด้วยความพยายาม

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2544) กล่าวถึงลักษณะของผู้เรียนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่า ต้องมี 5 ประการ ดังนี้

1. competence มีความรู้ความสามารถ
2. communication มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น
3. concern มีความตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งต่างๆ

4. courage มีความกล้าตัดสินใจ
5. creativity มีความคิดสร้างสรรค์

ใน The problem based learning (pbl) process as implemented in the the faculty of health sciences (<http://www.mu.ac.ke/fhealth/pblinhs.htm>, 2003) อธิบายบทบาทของ ผู้เรียนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักดังนี้

1. ปฏิบัติจัดการเวลาที่ดี
  2. เข้าร่วมกระบวนการกลุ่ม
  3. มีปฏิสัมพันธ์อย่างเต็มที่และอิสระ กับสมาชิกภายในกลุ่มและตัวเดออร์
  4. เอาใจใส่เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มทุกอย่างอย่างกระตือรือร้นและมีภาวะผู้นำ
  5. เอาใจใส่การแก้ปัญหาในมือโดยการ
    - 5.1 พบปะและเข้าร่วมการประชุมหรือกิจกรรมกลุ่มทุกครั้งอย่างกระตือรือร้นทั้งในด้านการฟัง การสนับสนุนการอภิปราย และการถาม-ตอบคำถาม
    - 5.2 พิจารณา แยกแยะคำอธิบายใหม่ๆ สร้างการเชื่อมโยงของความคิด หลักการ และกระบวนการ
    - 5.3 หมั่นพิจารณา และแก้ไขหัวข้อการเรียนรู้ นำผลสำเร็จของแต่ละคนและของกลุ่มมาวิเคราะห์และสรุป
    - 5.4 แสดงบทบาทเป็นผู้แก้ปัญหา ผู้ช่วยเหลือในกระบวนการ ผู้เชื่อมโยงกับแหล่งความรู้
    - 5.5 กระตือรือร้นในการค้นหา แยกแยะ และปรึกษานุคคคนที่เป็นแหล่งการเรียนรู้ ประเมินความสามารถของตนเองและตัวเดออร์
- ดังนั้นผู้เรียนจึงมีบทบาทในการตัดสินใจในสิ่งที่จะเรียนและวิธีในการเรียน ในลักษณะเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน และทำการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

## 2.7 ลักษณะของปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ปัญหาเป็นลักษณะสำคัญของกระบวนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งก่อให้เกิดบริบทในการเรียนและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้

Arends (1998) อธิบายถึงลักษณะปัญหาที่ดีว่ามี 5 ประการ ดังนี้

1. ปัญหาควรมีลักษณะเป็นความจริงซึ่งหมายความว่า ปัญหาควรนำผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงมากกว่าเนื้อหาในหลักสูตร
2. ปัญหาควรมีความไม่แน่นอน สร้างความสับสน ไม่ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว มีทางเลือกในการแก้ปัญหาหลายๆ ทาง ซึ่งแต่ละวิธีจะมีข้อดีข้อด้อยในตัวของมันเอง ซึ่งต้องการการอภิปรายกันภายในกลุ่ม
3. ปัญหาจะต้องมีความหมายกับผู้เรียน และเหมาะกับระดับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน
4. ปัญหาควรมีความครอบคลุมจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ ภายในเวลา สถานที่ และแหล่งทรัพยากรที่เหมาะสม
5. ปัญหาที่ดีควรก่อประโยชน์สำหรับความพยายามของกลุ่ม

Duch (1996) กล่าวว่า ลักษณะปัญหาที่ดีจะต้องกระตุ้น ได้รับความสนใจ และเริ่มต้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งปัญหาที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ปัญหาที่ดีจะต้องกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในครั้งแรกและกระตุ้นพวกเขาในการสืบเสาะ ไล่ตาม เพื่อความเข้าใจลึกซึ้งในเรื่องของความคิดที่ถูกลำมาเสนอ ซึ่งจะสัมพันธ์กับเนื้อหาในโลกความเป็นจริง ดังนั้นผู้เรียนจึงได้ประโยชน์จากการแก้ปัญหา
2. ปัญหาที่ดีต้องการให้ผู้เรียนตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง ข้อมูล ตรรกศาสตร์ ความมีเหตุผล ผู้เรียนอาจจะต้องอ้างเหตุผลสนับสนุนในการตัดสินใจทั้งหมด และให้เหตุผลในหลักการที่ได้เรียนรู้ ปัญหาควรจะทำให้ผู้เรียนระบุดึงสมมติฐาน ข้อมูลที่ต้องมี หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาควรเป็นอย่างไร
3. ปัญหาที่ดีควรมีความยาวและความซับซ้อนของปัญหาที่จะต้องแก้ปัญหาโดยอาศัยการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียนภายในกลุ่ม การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ลักษณะปัญหาที่ดีควรมีลักษณะให้ผู้เรียนภายในกลุ่มอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้ ซึ่งปัญหาจะต้องมีลักษณะเป็นแบบเปิด ไม่จำกัดว่าจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว มีความเชื่อมโยงกับความรู้ที่ได้เรียนมาก่อนหน้านั้น เน้นการใช้ประโยชน์ของกระบวนการกลุ่มในการรวบรวมความรู้ความคิดของผู้อื่นมากกว่าการทำงานเพียงคนเดียว
5. ปัญหาจะต้องมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชา มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่ และเชื่อมต่อกับความรู้ใหม่กับความคิดในบทเรียนอื่นๆ

ลักษณะปัญหาที่ดีควรท้าทายผู้เรียนในการคิดวิพากษ์ระดับสูง ซึ่งบ่อยครั้งที่ผู้เรียนมอง การเรียนรู้อาจเป็นการท่องจำข้อเท็จจริง ถ้อยคำ และคำนิยามเพื่อตอบคำถาม ผู้เรียนหลายคนขาด ความสามารถ หรือแรงกระตุ้นเพื่อนำข้อเท็จจริงไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นของเนื้อหาวิชา

ดังนั้นเราจะหาคำถามที่ดีได้จากไหน ผู้ที่ใช้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในชั้นเรียน จะต้องเขียนขึ้นขึ้นมาเอง บางคนใช้วิธีทัศน์ เรื่องราว นวนิยาย บทความในหนังสือพิมพ์และรายงาน การวิจัยเป็นพื้นฐานสำหรับปัญหา ส่วนใหญ่ผู้สอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลักจะใช้ปัญหาในหนังสือเรียน แล้วนำมาเขียนใหม่เป็นปัญหาปลายเปิด ปัญหาที่มีอยู่ในโลกความเป็นจริง

Duch (1996) แบ่งระดับของสถานการณ์ปัญหาตามระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ไว้ 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 เป็นปัญหาท้าทายที่เรียน ซึ่งต้องการแต่ระดับความรู้ ความจำ และความเข้าใจ เท่านั้น ซึ่งคำตอบมีได้มากกว่าคำตอบเดียวขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ผู้เรียนตั้งขึ้นตอบจะอยู่ในเนื้อหาของบทเรียนอยู่แล้ว ในระดับนี้ ผู้เรียนจะจำในข้อข้อเท็จจริง ศัพท์ คำนิยาม และหลักการ สามารถ อธิบาย ตีความ ขยายความในเรื่องนั้นๆ

ระดับที่ 2 เป็นการเพิ่มเนื้อหาของระดับที่ 1 ทำให้ผู้เรียนตัดสินใจในการแก้ปัญหา และใน ระดับนี้จะรวมขั้นการนำไปใช้ด้วย ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริงไป แก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น

ระดับที่ 3 เป็นระดับของการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล ซึ่งสถานการณ์ปัญหา จะสัมพันธ์กับโลกความเป็นจริง ซึ่งผู้เรียนจะต้องค้นคว้าหาข้อความรู้ ประเมินค่า ตัดสินใจภายใต้ ข้อมูลที่ได้รับมา ซึ่งอาจจะมีคำตอบได้มากกว่าคำตอบเดียวขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ผู้เรียนตั้งขึ้น

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก นั้นควรเป็นปัญหาจริงมากกว่าเป็นปัญหาในหลักสูตรหรือแบบเรียน เป็นปัญหาที่มีความ สมเหตุสมผล มีลักษณะปัญหาเป็นแบบเปิดมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าคำตอบเพียงคำตอบเดียว ซึ่งจะต้องเป็นปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการอภิปรายเกี่ยวกับปัญหานั้นและ พยายามศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์

## 2.8 ประเภทของหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

มีหลักสูตรอยู่ 2 ประเภทที่ใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ หลักสูตรที่ให้มีการสืบค้นในลักษณะเปิดกว้างและหลักสูตรที่ให้แนวทางการสืบค้นไว้ชัดเจน (Swanson, Case and Vleuten, 1991 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุกรักษ์ และ Basanti Majumdar, 2544)

หลักสูตรที่มีการสืบค้นในลักษณะเปิดกว้างจะมุ่งที่กระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนรับผิดชอบเองว่า ตนเองต้องการเรียนรู้อะไร เมื่อไร และอย่างไร การเรียนรู้เกิดขึ้นตามหลักการกว้างๆ ผู้เรียนจะได้รับคำชี้แนะน้อย ซึ่งจะนำไปสู่โอกาสการค้นหา สืบเสาะข้อมูลความรู้ได้อย่างมากมายและตลอดชีวิต การประเมินการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้มุ่งที่กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง แรงกระตุ้น ความพยายาม การแก้ปัญหา และเจตคติ ดังนั้นการประเมินผลลัพธ์ของการเรียนรู้ก็จะใช้การมองที่ปัญหาและการแก้ปัญหา ข้อสอบแบบเลือกตอบจะไม่เหมาะสมเพราะจะชี้แนะให้ผู้เรียนใช้ความจำ จึงจำเป็นต้องทำให้ผู้เรียนรู้จักตัดสินใจด้วยตนเองในการเลือกสาระเพื่อเรียนรู้ พร้อมกับการเลือกวิธีการเรียนรู้ด้วยวิธีประเมินเชิงกระบวนการคือ การปฏิบัติดังนี้

1. ประเมินโดยครู เพื่อน และตนเอง
2. ไม่ปิดกั้นวิธีประเมิน เช่น อาจใช้การค้นหาค้นหาบทความ การบันทึกการปฏิบัติประจำวัน หรือสรุปกิจกรรมการเรียนรู้
3. แบบฝึกหัดเพื่อเรียนรู้ (Swanson, Case and Vleuten, 1991 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุกรักษ์ และ Basanti Majumdar, 2544)

ส่วนหลักสูตรที่มีแนวการสืบค้นไว้แน่ชัดนั้นจะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนในแต่ละปัญหา วัตถุประสงค์เหล่านี้จัดขึ้นโดยผู้สอน คือ ผู้ซึ่งจะจัดกลุ่มอภิปรายและกลุ่มการเรียนรู้ต่อไป หลักสูตรเช่นนี้ได้จัดการไว้อย่างมีรูปแบบแน่ชัดมาก ได้ลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ไว้แล้วอย่างระมัดระวังซึ่งผู้เรียนอาจรู้หรือไม่รู้ตัวก็ได้ การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จะมีปัญหาน้อยเนื่องจากใช้วัตถุประสงค์เดียวกันในการพัฒนาปัญหา และสร้างแบบวัด เทคนิคการวัดจะมุ่งที่กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นลำดับขั้น วิธีประเมินผลลัพธ์ เช่น

1. เขียนสถานการณ์จำลองหรือจัดใส่คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรื่องยา
2. ตอบข้อสอบบรรยายในส่วนของการบูรณาการแนวคิด
3. ข้อสอบเลือกตอบที่ใช้ถามการนำความรู้ไปใช้
4. ตอบคำถามสั้น

Swanson, Case and Vleuten (1991 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Basanti Majumdar, 2544) เชื่อว่า วิธีปฏิบัติทั้ง 2 อย่างที่กล่าวมาข้างต้นเป็นวิธีตรงกันข้ามสิ้นเชิง เครื่องมือที่จะใช้เพื่อประเมินผลก็จะแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามจะต้องจัดขึ้นในทิศทางที่ผู้เรียนได้ประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ เทคนิคที่ใช้ควรมุ่งที่ผลลัพธ์โดยต้องพัฒนาขึ้นอย่างดีที่สุดและต้องมีความรอบคอบสูงสุดด้วย

## 2.9 ประโยชน์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Walton and Matthews (1989), Wilkerson and Feletti (1989) ได้ทบทวนวรรณกรรมไว้ในเรื่องของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน
2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น
3. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้และการคงรักษาข้อมูลไว้ได้ดีขึ้น
4. เมื่อใช้ในการแก้ปัญหาของสหสาขาวิชา ทำให้สนับสนุนความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวมหรือแบบสหสาขาวิชาสำหรับปัญหาสุขภาพที่สำคัญ

Barrows and Tamblyn (1980; Barrows, 1996 and Hmelo and Evensen, 2000) กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีข้อดีสรุปได้ดังนี้

1. ได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การได้เผชิญกับปัญหาเป็นโอกาสที่ได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ
3. พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนโดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียน รู้วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้และไตร่ตรองทรัพยากรการเรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

4. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การเรียนเป็นกลุ่มย่อยทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่น ทำให้มีความรู้กว้างขวางมากขึ้นซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม

5. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

Townsend (1990 b อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Basanti Majumdar, 2544) กล่าวว่า ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้ทดลองด้วยความรู้สึกที่เป็นอิสระและได้แสดงความคิดเห็นซึ่งเป็นการยืนยันการสร้างสิ่งแวดล้อมที่เปิดโอกาสการเรียนรู้ ผู้เรียนเต็มใจที่จะใช้พลังกำลังเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณค่า จะเห็นได้ว่าเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระที่จะแสดงออกโดยไม่ต้องเกรงกลัวอะไร ทำให้สามารถค้นหาความรู้ใหม่ได้และมีความสนุกในการทำงานกับผู้ทบทวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนได้รับความอิสระที่จะเรียนรู้

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า วิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาดังกล่าว โดยที่ผู้เรียนจะตัดสินใจแสวงหาความรู้ในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ และทำงานร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม และช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Cagwin (1997) ได้ศึกษาการสร้างพฤติกรรมในการจัดการระบบด้วยการใช้แบบฝึกการใช้ปัญหาเป็นหลักกับนักเรียนมัธยม พบว่า นักเรียนที่ศึกษาจบในหลักสูตรที่ใช้ปัญหาเป็นหลักจะระลึกถึงปัญหาที่เคยได้ศึกษามาแล้ว แล้วนำไปจัดการกับปัญหาที่เผชิญในอนาคตได้เป็นอย่างดี ความรู้ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปัญหาเป็นหลักจะช่วยทำให้ครูเข้าใจความต้องการของเขาได้ มีพฤติกรรมด้านการจัดการ และสามารถร่วมมือในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น หลังจากจบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแล้ว หลายคนบอกว่า เป็นสิ่งดีที่มีการเตรียมในการจัดการและทำให้มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองมากขึ้น บางคนบอกว่าจากประสบการณ์ที่ได้ไปสัมภาษณ์บุคคลอื่นมา ทำให้เขาได้นำความรู้นั้นไปใช้ได้จริง

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติ และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก

อุดม รัตนอัมพรโสภณ (2544) ศึกษาผลของการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลาในการเรียนรู้ผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยการสื่อสารในเวลาเดียวกันและนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารต่างเวลาผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

วิไลพร สุตันไชยนนท์ (2546) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่นำเสนอบนเว็บและการสนับสนุนการเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์ สรุปผลได้ว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ปัญหาและการสนับสนุนการเรียนต่อค่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักศึกษาทันตแพทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งที่นำเสนอบนเว็บสองลักษณะคือ ภาพประกอบคำบรรยายและข้อความในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไม่มีความแตกต่างกันในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการสนับสนุนการเรียนแบบมีติวเตอร์กับไม่มีติวเตอร์ในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไม่มีความแตกต่างกันในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



### 3. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

#### 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้หลายแนวคิด ดังนี้

Driscoll (2002) ได้แบ่งแนวคิดของการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ 4 แนวคิดด้วยกัน ได้แก่

1. แนวคิดผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บ (web-based technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษา (Driscoll, 2002)

Driscoll (2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการรวมหรือผสมเทคโนโลยีของเว็บ (web-based technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (เช่น live virtual classroom self-paced instruction การเรียนรู้ร่วมกัน (collaborative learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (streaming video) เสียง และข้อความ) เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Singh (2003) ที่ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นเรียนโดยใช้การผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

ซึ่งสรุปความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ในมุมมองนี้ว่าเป็นการรวมวิธีการสอนหลากหลายวิธีและรูปแบบการส่งสารที่แตกต่างกันโดยไม่คำนึงถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน และเติมตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

2. แนวคิดการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนก็ได้ (Driscoll, 2002)

Driscoll (2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (behaviorism) และแนวคิดพุทธิปัญญานิยม (cognitivism) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการเรียนที่ดีที่สุด ซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอน (instructional technology) ก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bonk และ Graham (2004) การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระบบการเรียน (learning systems) ที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่หลากหลายในการเรียน

ซึ่งสรุปความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ในมุมมองนี้ว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการรวมทฤษฎีการสอน (Mixing Theories of Learning) เข้าด้วยกัน รวมเอาหลักการ แนวคิด วิธีการของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) และ ทฤษฎี Constructionism โดยการใช้ทฤษฎีการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่

3. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นมุมมองที่มีผู้ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด (Driscoll, 2002)

ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ใช้การเรียนการสอนแบบผสมผสานในแนวคิดนี้มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามแนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม นี้มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายดังต่อไปนี้

Smith (2001) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (เช่น โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต ข้อความเสียง (voice mail) และการประชุมทางโทรศัพท์) ผสมผสานกับจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม (traditional education) ซึ่งสอดคล้องกับ Coil และ Moonen (2001) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นการเรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์เติมเต็มช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน และสอดคล้องกับ Driscoll (2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอนในทุกรูปแบบ (เช่น วิดีโอเทป ซีดี-รอม การเรียนการสอนผ่านเว็บ ภาพยนตร์) เข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

Garnham และ Kaleta (2002) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุดเนื่องจากเป็นผลผสมผสานการจัดการเรียนการสอนโดยการเลือกใช้คุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนในห้องเรียนและคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดการเรียนที่กระฉับกระเฉง (active learning) และสามารถลดเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rovai และ Jordan (2004) ที่พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมในชุมชน (sense of

community) มากกว่าการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนปกติ และการเรียนแบบออนไลน์ (fully online)

Voos (2003) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากับการเรียนโดยใช้สื่อออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้ประหยัดเวลาและลดการใช้ทรัพยากรได้ ซึ่งสอดคล้องกับ

Thorne (2003) ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ท้าทายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้เป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์บนการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้มีส่วนสนับสนุนและช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน

Harriman (2004) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมระหว่างการเรียนการสอนออนไลน์ (online learning) กับการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และบรรลุเป้าหมายของการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ

Rochester Institute (2004) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานการเรียนและการสอนในห้องเรียนเข้ากับการเรียนและการสอนออนไลน์ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการเรียนและการสอนที่ดีที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับ

NSW (2005) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานกระบวนการเรียนการสอนแบบออนไลน์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับ

e-Learning Center (2005) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้า การเรียนสดผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (live e-learning) และ self-paced learning เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ

Australian National Training Authority's (2003) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานถือว่าการเรียนที่ยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนทุกคน เนื่องจากเป็นการผสมผสานการเรียนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เข้ากับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม และการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นสำหรับการเรียนในแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ

โดยสรุปตามแนวคิดนี้ พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดย

ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ท้าทายและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น

#### 4. แนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนกับการทำงานจริง (Driscoll, 2002)

Driscoll (2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนกับการทำงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับ

Bersin (2003) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมในองค์กร เป็นการผสมผสานการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่น ๆ ในการส่งผ่านความรู้ในการฝึกอบรม

นอกจากนี้ The Royer Center for learning and Academic Technologies (2004) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบผสมผสานในมุมมองที่แตกต่างกันออกไป คือ การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานยุทธวิธีในการเรียนและสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน โดยการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าและการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (หรือแบบทางไกล)

จากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยได้ศึกษามาข้างต้น สรุปว่าการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความยืดหยุ่น มีการผสมผสานยุทธวิธีในการเรียนการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน โดยใช้สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งการเรียนการสอนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน

เมื่อมองการเรียนการสอนแบบผสมผสานในภาพรวมจะพบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการสร้างสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้ วิธีการสอนของผู้สอน รูปแบบการเรียนรู้ผู้เรียน สื่อการเรียนการสอน ช่องทางการสื่อสาร และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน

ผู้เรียนกับเนื้อหา ผู้เรียนกับบริบทในการเรียนรู้ ที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการเรียนการสอน

ตามที่กล่าวในข้างต้น ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจะมุ่งเน้นการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ในความหมายของการบูรณาการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (Online Learning) และการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional Classroom) เข้าด้วยกันโดยการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในบริบทของการเรียนแบบออนไลน์

จากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ได้ศึกษามาข้างต้น พบว่ามีผู้ใช้คำที่มีความหมายถึงการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้หลายคำ ได้แก่

- Blended Learning
- Hybrid Learning
- Integrated Learning
- Multi-method Learning or Mixed Mode Learning
- Flexible Learning

คำที่หมายถึงการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานได้มีผู้ให้การยอมรับมากที่สุดคือ “Blended Learning” ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้คำว่า “การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน” ที่มาจากคำภาษาอังกฤษว่า “Blended Learning”

### 3.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

เมื่อกล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้หลายท่าน ดังนี้

Rovai และ Jordan (2004) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การผสมผสานสื่อผสมและทรัพยากรเสมือนในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (blended multimedia and virtual internet resources) ประกอบด้วย

- Video/DVD
- Virtual Field Trips
- Interactive Websites
- Software Packages
- Broadcasting

2. การผสมผสานโดยใช้ Classroom Websites ในการสร้างสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สำหรับประกาศงานที่มอบหมาย รับ-ส่ง การบ้าน การทดสอบ การประกาศผลการเรียน และนโยบายของชั้นเรียน เป็นต้น โดยผู้สอนอาจจะสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนด้วยตนเอง หรืออาจจะทำการเชื่อมโยง (link) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องก็ได้ นอกจากนี้ Schmidt (2002) ได้เสนอว่า การที่เว็บไซต์สำหรับการเรียนการสอน (Web-Enhanced Classroom) เพื่อให้การเรียนประสบผลสำเร็จนั้น จำเป็นต้องประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

- ส่วนบริการจัดการ (Administration)
- ส่วนประเมินผล (Assessment)
- ส่วนเนื้อหา (Content)
- ส่วนชุมชน (Community)

3. การผสมผสานโดยใช้ระบบบริหารจัดการหลักสูตร (Course Management Systems) ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานผู้สอนใช้ระบบบริหารจัดการหลักสูตร (Course Management Systems: CMS) เพื่อช่วยในการติดต่อสื่อสารและการบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน เช่น การแจกเอกสารประกอบการสอน การกำหนดวันสุดท้ายของการส่งงานที่มอบหมาย การรวบรวมงานที่มอบหมาย (Schmidt, 2002) การแจ้งงานที่มอบหมายล่วงหน้า การแจ้งประกาศต่าง ๆ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงผู้เรียนเป็นรายบุคคล การแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการสอน และนโยบายในการให้ระดับผลการเรียน เป็นต้น (Zirke, 2003) ระบบบริหารจัดการหลักสูตรที่แนะนำให้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ได้แก่ WebCT, Blackboard, Moodle และ ANGEL LMS (Schmidt, 2002)

4. การผสมผสานโดยใช้การสนทนาแบบประสานเวลาและต่างเวลา (Synchronous and Asynchronous Discussions)

จากรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เป็นการผสมผสานการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมกับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน การใช้

เทคโนโลยีของการเรียนแบบออนไลน์เพื่อเข้ามาเติมในส่วนของสิ่งแวดล้อมในการเรียนแบบเผชิญหน้าคือการประยุกต์ใช้การติดต่อสื่อสารผ่านการสนทนาแบบประสานเวลาและต่างเวลา (Synchronous and Asynchronous Discussions) โดยผู้สอนเป็นกำหนดหัวข้อในการสนทนา คอยอำนวยความสะดวกในระหว่างการสนทนา โดยพยายามจัดบรรยากาศในการเรียนให้เหมือนกับการสนทนายระหว่างผู้เรียนในห้องเรียน

Donaldson และ Conrad (2002) ให้ข้อเสนอแนะว่าในการเลือกการจัดการสนทนาแบบประสานเวลาและต่างเวลา (Synchronous and Asynchronous Discussions) ควรคำนึงจุดเด่นและจุดด้อยของการสนทนาแต่ละแบบ กล่าวคือ การสนทนาแบบต่างเวลา (Asynchronous Discussions) เหมาะสำหรับการสื่อสารเป็นรายบุคคล โดยรูปแบบการสนทนาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีช่วงเวลาในการสะท้อนความคิดของตนเองในแบบที่ยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ในขณะที่การสนทนาแบบประสานเวลา (Synchronous Discussions) เหมาะสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่มที่ผู้เรียนทุกคนต้องการได้ข้อสรุปหรือการตอบสนองจากสมาชิกภายในกลุ่ม เช่น การประชุมกลุ่ม การระดมสมอง เป็นต้น การจัดการสนทนาแบบประสานเวลาให้ประสบความสำเร็จควรจัดสำหรับผู้เรียนที่มีกลุ่มขนาดเล็ก การเลือกใช้การจัดการสนทนาแบบประสานเวลาและต่างเวลา ผู้สอนควรคำนึงถึงรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสำคัญ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดชุมชนในการเรียนออนไลน์ เช่น Yahoo Groups TappedIn Blogs และ Eluminate เป็นต้น

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ตามแนวคิดของ Thorne (2003) แบ่งองค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน เป็น 12 กลุ่ม โดยจัดเป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านออนไลน์ (online) 6 กลุ่ม และองค์ประกอบ ด้านออฟไลน์ (offline) 6 กลุ่ม ดังนี้

#### 1. ด้านออฟไลน์ (Offline) มี 6 กลุ่ม ได้แก่

- การเรียนในที่ทำงาน (Workplace Learning)
- ผู้สอน ผู้ชี้แนะ หรือที่ปรึกษาในชั้นเรียน (Face-to-Face tutoring, coaching or mentoring)
- ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom)
- สื่อสิ่งพิมพ์ (Distributable print media)

- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Distributable electronic media)
- สื่อสำหรับเผยแพร่ (Broadcast media)

## 2. ด้านออนไลน์ (Online) มี 6 กลุ่ม ได้แก่

- เนื้อหาการเรียนบนเครือข่าย (Online learning content)
- ผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์, ผู้ชี้แนะอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่ปรึกษาอิเล็กทรอนิกส์

(e-tutoring, e-coaching or e-mentoring)

- การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative learning)
- การจัดการความรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge management)
- เว็บ (The Web)
- การเรียนแบบเคลื่อนที่ (Mobile learning)

องค์ประกอบด้านออฟไลน์ (offline) ด้านการเรียนในที่ทำงาน (Workplace Learning)

ประกอบด้วย

- ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเป็นผู้พัฒนาการเรียนการสอน (manager as

developer)

- การเรียนรู้ในขณะที่ปฏิบัติงานงาน (learning on the job)
- การเรียนแบบโครงการ (projects)
- การฝึกงาน (apprenticeships)
- การติดตามผล (shadowing)
- การมอบหมายงาน (placements)
- การตรวจงานที่มอบหมาย (site visits)

องค์ประกอบด้านออฟไลน์ (offline) ด้านผู้สอน ผู้ชี้แนะหรือที่ปรึกษาในการเรียนแบบ

เผชิญหน้า (Face-to-Face tutoring, coaching or mentoring) ประกอบด้วย

- ผู้สอน (tutoring)
- ผู้ชี้แนะ (coaching)
- ที่ปรึกษา (mentoring)
- การประเมินผลแบบ 360 องศา (360 degree feedback)

องค์ประกอบด้านออฟไลน์ (offline) ด้านห้องเรียน (Classroom) ประกอบด้วย

- การสอนแบบบรรยาย หรือการนำเสนอองาน (lectures/presentations)
- การสอน (tutorials)
- การฝึกปฏิบัติ (workshops)



- การสัมมนา (seminars)
- บทบาทสมมติ (role play)
- สถานการณ์จำลอง (simulations)
- การประชุม (conferences)

องค์ประกอบด้านออฟไลน์ (offline) ด้านสื่อสิ่งพิมพ์ (Distributable print media)

ประกอบด้วย

- หนังสือ (books)
- นิตยสาร (magazines)
- หนังสือพิมพ์ (newspapers)
- สมุดฝึกหัด (workbooks)
- วารสาร (keeping a journal)
- Review / learning logs

องค์ประกอบด้านออฟไลน์ (offline) ด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Distributable electronic

media) ประกอบด้วย

- เทปคาสเซต (audio cassettes)
- ซีดี (audio CD)
- วิดีโอเทป (videotape)
- ซีดีรอม (CD-ROM)
- ดีวีดี (DVD)

องค์ประกอบด้านออฟไลน์ (offline) ด้านสื่อสำหรับเผยแพร่ (Broadcast media)

สื่อที่ใช้เผยแพร่ได้มีดังนี้

- โทรทัศน์ (TV)
- วิทยุ (radio)
- โทรทัศน์ที่มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive TV)

องค์ประกอบด้านออนไลน์ (online) ด้านเนื้อหาการเรียนแบบออนไลน์ (Online

learning content) ประกอบด้วย

- แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้พื้นฐาน (simple learning resources)
- การปฏิสัมพันธ์ด้านเนื้อหาทั่วไป (interactive generic content)
- การปฏิสัมพันธ์ด้านเนื้อหาเฉพาะด้าน (interactive customised content)
- การสนับสนุนด้านการปฏิบัติการ (performance support)

- สถานการณ์จำลอง (simulations)

องค์ประกอบด้านออนไลน์(online) ด้านผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์, ผู้ชี้แนะอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่ปรึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-tutoring, e-coaching or e-mentoring) ประกอบด้วย

- ผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์ (e-tutoring)
- ผู้ชี้แนะอิเล็กทรอนิกส์ (e-coaching)
- ผู้ตรวจสอบอิเล็กทรอนิกส์ (e-mentoring)
- การให้ผลป้อนกลับแบบ 360 องศา (360 degree feedback)

องค์ประกอบด้านออนไลน์(online) ด้านการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative learning) ประกอบไปด้วย

- การร่วมมือแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ได้แก่ อีเมล (e-mail) กระดานข่าว (bulletin boards)
- การร่วมมือแบบประสานเวลา (Synchronous) ได้แก่ การพูดคุยแบบพิมพ์ (text chat) การใช้ข้อมูลร่วม (application sharing) การประชุมโดยใช้เสียง (audio conferencing) การประชุมผ่านวิดีโอ (video conferencing) และ ห้องเรียนเสมือน (virtual classrooms)

องค์ประกอบด้านออนไลน์ (online) ด้านการจัดการความรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge management) ประกอบด้วย

- การสืบค้นฐานความรู้ (searching knowledge bases)
- แห่ล่งข้อมูล (data mining)
- เอกสารและการเรียกค้นข้อมูล (document and file retrieval)
- การซักถามผู้เชี่ยวชาญ (ask an expert)

องค์ประกอบด้านออนไลน์ (online) ด้านเว็บ (The Web) ประกอบด้วย

- เครื่องมือในการสืบค้น (search engines)
- เว็บไซต์ (websites)
- กลุ่มผู้ใช้งาน (user groups)
- เว็บไซต์ด้านธุรกิจ (e-commerce sites)

องค์ประกอบด้าน (online) ด้านการเรียนแบบเคลื่อนที่ (Mobile learning) ประกอบด้วย

- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเลปทอป (laptops)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (PDAs)
- โทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile phones)

### 3.3 ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

การเรียนการสอนแบบผสมผสานจะประสบความสำเร็จได้นั้นต้องเลือกสื่อและลักษณะในการจัดการเรียนการสอนให้ถูกต้องเหมาะสม โดย Nick Van Dam (2003) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ไว้ 3 ลักษณะ อันได้แก่

1. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ในสถานที่เดียวกัน ในเวลาเดียวกัน
2. การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-paced e-learning) การเรียนการสอนชนิดนี้เป็นการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา หรือการเรียนแบบร่วมมือโดยที่ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนแต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับผู้เรียนคนอื่น หรือ ผู้สอนในเวลาเดียวกัน
3. การเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-learning) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันในเวลาเดียวกัน แต่แตกต่างสถานที่ การเรียนการสอนในลักษณะนี้เป็นการเรียนการสอนแบบประสานเวลา

### 3.4 รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning Models)

The Training Place (2004) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยพัฒนาจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์และวางแผน (Analysis and Planning)
2. ขั้นการออกแบบ (Design Solutions)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

1. ขั้นวิเคราะห์และวางแผน (Analysis and Planning) ประกอบด้วย

- 1.1 การวิเคราะห์ผู้เรียน การปฏิบัติการ องค์กร รูปแบบการเรียน และความต้องการของระบบ เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตร
- 1.2 วิเคราะห์ทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียน
- 1.3 วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวางแผน การนำไปใช้ การทดสอบ และการประเมินผล

1.4 การวิเคราะห์แผนงาน กระบวนการทำงาน การนำไปใช้ในภาพรวม  
เพื่อนำไปสู่การสร้างวงจรในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบกระบวนการทำงานที่วางไว้

1.5 การวิเคราะห์ความต้องการขององค์กร

2. <sup>ขั้น</sup>การออกแบบ (Design Solutions) ประกอบด้วย

2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objectives)

2.2 การออกแบบให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน  
(personalization)

2.3 การออกแบบประเภทของการเรียนรู้ (taxonomy)

2.4 การออกแบบบริบทที่เกี่ยวข้อง (Local Context ) ได้แก่ บ้าน การทำงาน  
(On-The-Job) การปฏิบัติ (Practicum) ห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ และการเรียนแบบ  
ร่วมมือ (Collaboration)

2.5 การออกแบบผู้เรียน (Audience) ได้แก่ การเรียนด้วยการทำงาน  
(Self-Directed) การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-to-Peer) การเรียนแบบผู้ฝึกสอนและ  
ผู้เรียน (Trainer-Learner) การเรียนแบบผู้แนะนำกับผู้เรียน (Mentor-Learner)

3. <sup>ขั้น</sup>การพัฒนา (Development) แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานขั้นการพัฒนา  
(The Training Place, 2004)

แบบไม่ผสมเวลา (Asynchronous)	แบบผสมเวลา (Synchronous)	แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face)
- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	- การประชุมผ่านเสียง	- ห้องเรียนแบบดั้งเดิม
- Message Boards, Forums, & Interactive chats	(Audio conferencing)	(Classroom)
- Knowledge bases	- การประชุมผ่านวิดีโอ	- ห้องปฏิบัติการ (Labs)
Performance tools	(Video conferencing)	- การพบปะ (Meetings)
- EPSS	- การประชุมผ่านดาวเทียม	- การประชุม (Conferences)
- Learning content	(Satellite conferencing)	- มหาวิทยาลัย
management system	- Online breakout rooms	- ที่ปรึกษา (Mentors)
- Learning management	and labs	- การเรียนแบบเพื่อน
system	- ห้องเรียนเสมือน	ช่วยเพื่อน (Peer-to-
- Web authoring tools	(Virtual classrooms)	Peer lunch bag session)
- Browsers	- การประชุมผ่านระบบ	- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
- Performance tracking	ออนไลน์ (Online	(Subject Matter Experts)
system	conferencing)	- ทีมสนับสนุน
- บทความ	- การอภิปรายออนไลน์	(Support teams)
- หนังสือ	(Online discussions)	- การแนะนำการเรียน
- FAQs		(Orientation programs)
- สถานการณ์จำลอง		- เครือข่ายการทำงานและกลุ่ม
- CBT		อภิปราย ( Networking &
- CD-ROM		discussion groups)
- Video		
- Video disc		
- Video Streaming		
- การฝึกอบรมผ่านเว็บ		
- Follow-up assignments		

#### 4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานได้แก่ ผู้เรียน เพื่อนร่วมเรียน ผู้สอน และองค์กร โดยในขั้นการนำไปใช้ต้องกำหนดประเด็นการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้ การวางแผนการใช้เทคโนโลยี และการวางแผนในประเด็นอื่นที่อาจเกี่ยวข้องให้ชัดเจน

#### 5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนแบบผสมผสานประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achieve objectives) โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการประเมินงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

Valiathan (2002) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยพัฒนาจากรูปแบบการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม โดยใช้ซอฟต์แวร์แบบร่วมมือ (collaboration software) หลักสูตรการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based courses) EPSS และการจัดการองค์ความรู้ (knowledge management) ประกอบด้วยการเรียนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียน (face-to-face classrooms) การเรียนสดผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (live e-learning) การเรียนตามอัตราเร็วในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน (selfpaced learning)

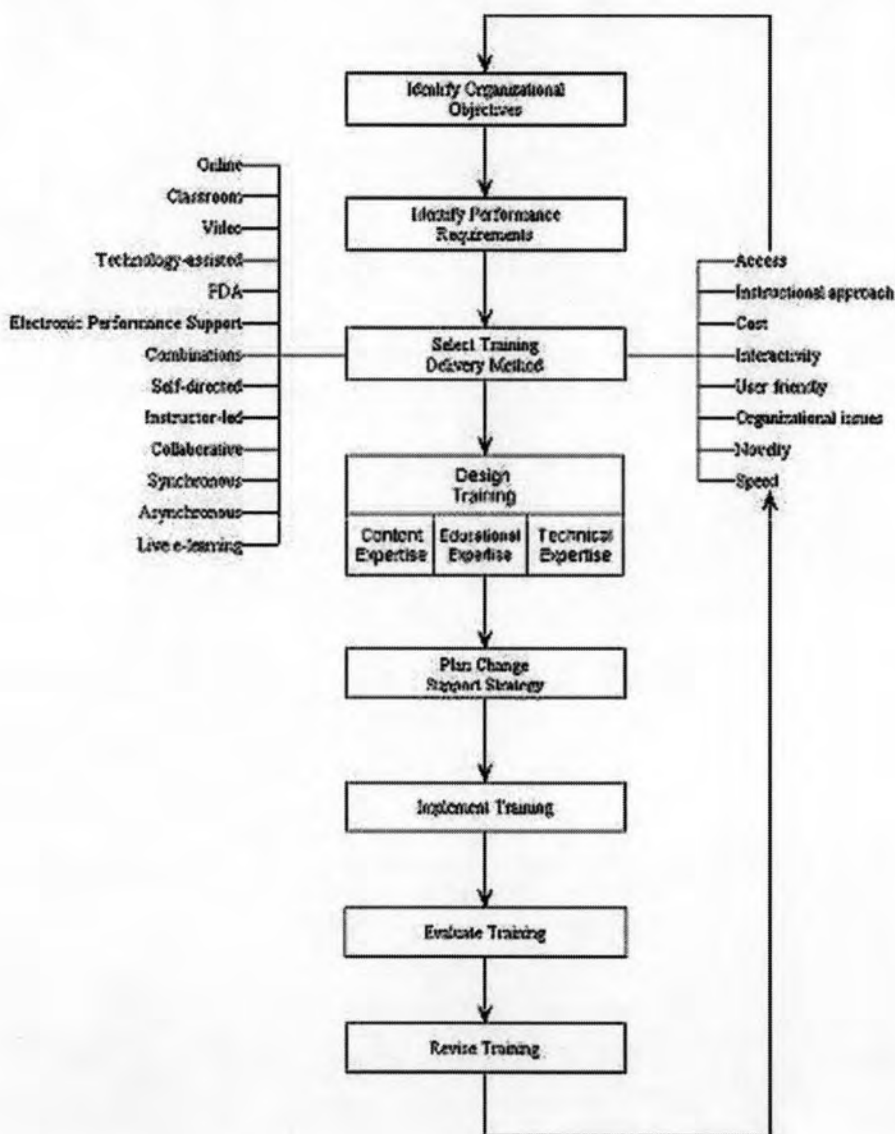
NITT อ้างถึงใน (Purnima Valiathan, 2002) จัดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผสมผสานเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. การพัฒนาการเรียนด้านทักษะ (skill-driven learning) เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนตามอัตราเร็วในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน (selfpaced learning) กับการสอนโดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้การสนับสนุนในการเรียนเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการเรียน

2. การพัฒนาการเรียนด้านเจตคติ (attitude-driven learning) โดยใช้การผสมผสานสื่อที่หลากหลายสำหรับแต่ละเหตุการณ์เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการส่งผ่านความรู้เพื่อพัฒนาพฤติกรรมเฉพาะด้านของผู้เรียน (specific behaviors)

3. การพัฒนาการเรียนด้านความสามารถ (competency-driven learning) เป็นการผสมผสานเครื่องมือที่ใช้ในการสนับสนุนการสร้าง การจัดการองค์ความรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน

แนวคิดจัดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานของ NITT (2002) ที่แบ่งรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานออกเป็น 3 ด้าน คือ การจัดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยเน้นการพัฒนา การเรียนด้านทักษะ (skill-driven learning) การพัฒนาการเรียนด้านเจตคติ (attitude-driven learning) และ การพัฒนาการเรียนด้านความสามารถ (competency-driven learning) สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานของ Allen (2001) ดังแสดงในภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานของ Allen (2001)

Carman (2002) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

#### 1. เหตุการณ์สด (Live events)

ประกอบด้วย instructor-led events การบรรยายในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (traditional lectures) การประชุมผ่านระบบวิดีโอ (video conferences) และการสนทนาแบบประสานเวลา (synchronous chat sessions)

#### 2. การเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน (Self-Paced Learning)

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถส่วนบุคคล เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต และ ซีดีรอมแบบการสอน (CD-ROM based tutorial)

#### 3. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration)

การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน ประกอบด้วย จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การสนทนา (threaded discussions) และการคิดร่วมกัน (come to think of it)

#### 4. การประเมินผล (Assessment)

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียนประกอบด้วย การทดสอบ การสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้า (quizzes) การตัดสินผลการเรียนการให้ผลป้อนกลับในเชิงลึก (Narrative feedback) การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio evaluations)

#### 5. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials)

อุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนบทเรียนแบบผสมผสาน ประกอบด้วย แหล่งอ้างอิง (reference material) ทั้งทางกายภาพ (physical) และแหล่งอ้างอิงเสมือน (virtual) คำถามที่ถูกล่ามถามซ้ำบ่อย ๆ (FAQ forums) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญในการส่งผ่านความรู้และการเก็บจดจำความรู้ของผู้เรียน (retention and transfer)

Barnum และ Paarmann (2002) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้

#### 1. การส่งผ่านข้อมูลโดยใช้เว็บ (Web-based delivery)

#### 2. กระบวนการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-face processing)

#### 3. การสร้างความสามารถในการเข้าถึงระบบ (Creating deliverables)

#### 4. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative extension of learning)



### 3.5 ระดับการผสมผสาน

ในการเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้น มีระดับการใช้สื่อออนไลน์ เป็นตัวจัดระดับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน กล่าวคือ มีระดับการใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์มากเพียงใด ก็จะเรียกการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามลักษณะนั้นๆ ดังนี้ (บุปผชาติ ทฬัทธิกรณ์, 2548)

1. Informational: ออนไลน์ 5-10% ใช้ชั้นเรียนมากกว่า e-learning โดยใช้ในส่วนของประมวลผลการสอน ตารางเวลา ประกาศข่าว
  2. Supplemental: ออนไลน์ 20-30%
    - เก็บสารสนเทศ เช่น เอกสารอ่านประกอบ เอกสารประกอบการสอน
    - การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์
    - การติดต่อทางอีเมล
  3. Blended: ออนไลน์ 50-60% เป็นการเรียนในชั้นเรียน 50% และออนไลน์อีก 50%
    - ใช้แทนการเรียนในชั้นเรียน (บรรยาย/สัมมนา/ปฏิบัติ)
    - ศึกษาสื่อออนไลน์แทนฟังบรรยาย อภิปราย ทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด
- ออนไลน์
4. Distance: ออนไลน์ 90-100% มีการเรียนในชั้นเรียนน้อยมาก หรือไม่มีเลย
    - เป็นโปรแกรมเรียนออนไลน์เต็มรูปแบบ
    - มหาวิทยาลัยไซเบอร์ของไทย
    - ยังมีอยู่น้อยมาก

### 3.6 องค์ประกอบที่ทำให้การเรียนการสอนแบบผสมผสานประสบผลสำเร็จ

รูปแบบของการผสมการเรียนรู้อันประสบผลสำเร็จนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่าง การเรียนรู้แบบออนไลน์ และการเรียนรู้แบบดั้งเดิม โดยสัจฉัยเฉพาะ ซึ่งความสมดุลนี้ขึ้นอยู่กับเอกลักษณ์เฉพาะของตัวมันเอง รวมถึงส่วนประกอบต่อไปนี้ (Khadija Roethlisberger, Emmanuel Fernandes, Maia Wentland Forte)

### 1. การประกอบระหว่างสองรูปแบบการเรียนรู้

การประกอบระหว่างสองรูปแบบการเรียนรู้ ตรงกับที่ความสมดุลระหว่างการเรียนออนไลน์และการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า (face-to-face) การใช้ ICT เป็นส่วนประกอบหนึ่งของการเรียนรู้

การเรียนออนไลน์ ถูกจัดให้เป็นองค์ประกอบในการส่งเสริมในการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) เป็นสิ่งหนึ่งของจุดประสงค์เหมาะสม ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือการให้แนะนำ การอภิปรายในการเผชิญประจันหน้ากัน

ระหว่างการเรียนออนไลน์ ผู้เรียนเป็นกรอบให้ครูสอน โดยเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน หรือต่างเวลา

### 2. แหล่งทรัพยากร

แหล่งทรัพยากรควรจัดระเบียบในกรอบ วางแผนกิจกรรมตามลำดับ เพื่อสร้างสถานการณ์ในสิ่งซึ่งผู้เรียนที่สามารถเข้าถึงวิชาในทางทางออนไลน์ ซึ่งต้นกำเนิดข้อมูลข่าวสารอื่นๆ และกิจกรรมเรียนรู้โดยการทดลองทำจริง, การรวมความรู้เข้าด้วยกัน, การเรียนรู้ที่มีปัญหาเป็นพื้นฐานหรือกิจกรรมอื่นๆ

เทคโนโลยีต้องเป็นเครื่องมือง่ายๆ เหมาะสำหรับจุดมุ่งหมายการสอน การเรียนรู้คือความพยายามส่วนแบ่งระหว่างผู้เรียนรู้ และครู ผู้เรียนจะสร้างความก้าวหน้าความรู้ด้วยตัวเองของเขา

### 3. ความอิสระของผู้เรียนรู้

ผู้สอนจำนวนมากคิดว่า ความอิสระของผู้เรียนรู้เป็นความสามารถของเขาที่จะจัดการกับตัวเองในข้อมูลข่าวสารวิจัย และการรักษาความเป็นจริง การเชื่อมสัญญาการสอนถูกใช้เป็นระบบในลักษณะเนื้อหา โดยปราศจากการตรวจสอบข้อมูลข่าวสาร การสนับสนุนนั้นเครื่องมือจำเป็นที่จะเปลี่ยนพวกเขาในความรู้ หรือในความชำนาญ

ความอิสระของผู้เรียนรู้ ความตั้งใจ ความสามารถของเขาทั้งหลายจะมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของเขา กับจุดมุ่งหมาย รวมถึงผู้เรียนรู้ในการเข้าร่วมทำงาน ความอิสระมีความสำคัญเพราะว่ามันมีผลกระทบ formative ในตัวเอง

### 4. การมีปฏิริยาต่อกัน

แบบตัวอย่างนี้แนะนำวิวัฒนาการของการเชื่อมต่อระหว่างครู และผู้เรียน ที่ระดับของวิธีของงานภายใน ตามความเป็นจริง, งานภายในต้องแต่งตั้งพื้นฐานของที่สอน/ที่เรียนรู้กฎหมาย มันข้อมูลข่าวสารความกรุณาแลกเปลี่ยน, การส่งผ่านความรู้ follow up สม่่าเสมอของผู้เรียนรู้, และการปรับตัวในการก่อสร้างความรู้ของเขาทั้งหลาย ผู้สอนต้องเข้าทำร่วมกับผู้เรียน ในความสัมพันธ์ภายในมากกว่าการใช้วิธีการสื่อสาร และแบบเผชิญหน้า

ทั้งนี้บุปผชาติ ทฬัทินิกกรณ์ (2548) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการจัดการเรียนแบบผสมผสานให้ประสบความสำเร็จไว้ว่า

1. เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน
2. ธรรมชาติของการเรียนรู้ ปัจจุบันมีการเน้นจิตวิทยาเรียนรู้ หรือทฤษฎีการเรียนรู้มากขึ้น
3. วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การประเมิน ซึ่งกำหนดมาจากธรรมชาติของผู้เรียน และธรรมชาติของการเรียนรู้
4. โครงสร้างพื้นฐาน เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน
5. การสนับสนุนขององค์กร
6. บริบทเฉพาะ

### 3.7 การออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

ในการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ประสบผลสำเร็จนั้นก่อนออกแบบการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้ ระยะเวลาในการเรียน รวมถึงความแตกต่างของรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การออกแบบบทเรียน และการประเมินผลการเรียน

จากจุดเด่นของการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและเพื่อนผู้เรียนคนอื่น ๆ ใกล้ชิดกันมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกันได้โดยสะดวก สามารถเข้าใจเพื่อนร่วมชั้นเรียน และเคารพเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับผลป้อนกลับจากการเรียนได้โดยทันที ซึ่งเป็นการส่งเสริมพัฒนาการในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพที่ผู้เรียนแต่ละคนมี มีผู้เสนอแนวทางในการออกแบบบทเรียนแบบผสมผสานดังนี้

Alvarez (2005) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน (Purpose Statement) และพิจารณาลำดับขั้นตอนในการเรียน
2. ระยะเวลาการจัดการเรียนการสอน (Duration)
3. สิ่งที่ต้องรู้ก่อนเรียน (Prerequisites) (ถ้ามี)
4. จุดมุ่งหมายของการเรียน (Learning Objectives)

5. เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ (Content/Learning)
6. การประยุกต์ใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ (Application of Learning Strategy)
7. ยุทธวิธีในการประเมินผล (Evaluation Strategy)

Singh และ Reed (2001) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนแบบผสมผสานว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงได้แก่

#### 1. ผู้เรียน (Audience)

เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน นักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนให้มีรูปแบบที่หลากหลาย โดยให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน

#### 2. เนื้อหา (Content)

เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นนักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

#### 3. ระบบโครงข่ายพื้นฐาน (Infrastructure)

เนื่องจากความสามารถในเข้าถึงระบบการออกแบบบทเรียนบนเว็บที่แตกต่างกัน นักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงระบบโครงข่ายพื้นฐาน อันประกอบด้วย การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ความเร็วในการส่งผ่าน รับและส่งข้อมูลรูปแบบของสื่อสำหรับบทเรียนบนเว็บ เป็นต้น

Nick Van Dam (2003) ได้ให้กรอบแนวคิดในการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยลักษณะการจัดการเรียนการสอนนั้น สามารถเลือกใช้ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ได้ดังนี้

จุดประสงค์ ของการเรียนรู้	ลักษณะของการเรียนการสอน		
	การเรียนการสอนแบบ เผชิญหน้า	การเรียนด้วยตนเอง บนเว็บ	การเรียนบนเว็บ แบบสด
รับความรู้	- นำเสนอในชั้นเรียน	- แนะนำด้วยตนเอง - เรียนด้วยตนเองตาม โมดูล - เขียนรายงานหรือ เอกสาร - เรียนผ่านข้อมูลที่เก็บ ไว้จากการเรียนแบบสด	- ห้องเรียนแบบสด
ฝึกทักษะ	- ฝึกด้วยแบบฝึก - ฝึกอบรมขณะ ปฏิบัติงาน - การให้คำแนะนำ	- simulation - เกม - กรณีศึกษาออนไลน์ - ปฏิสัมพันธ์ใน e- Learning	- แบบฝึกหัดใน ห้องเรียนแบบสด - การให้คำแนะนำ ออนไลน์
การประเมิน ความรู้และ ทักษะที่ได้รับ	- การสังเกตพฤติกรรม - การให้ผลป้อนกลับ จากกิจกรรมหรือ แบบฝึกหัด - การทดสอบโดย ข้อสอบ (paper based)	- การทดสอบออนไลน์	- การประเมินและการ ให้ผลป้อนกลับออนไลน์ ในขณะที่อยู่ใน ห้องเรียนแบบสด
การร่วมมือ	- เหตุการณ์ในห้องเรียน การอภิปราย	- จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) - กระดานสนทนา - การสื่อสารออนไลน์	- ห้องสนทนา
การสนับสนุน	- การให้คำแนะนำ	- การช่วยเหลือออนไลน์ - ระบบการจัดการ ความรู้ออนไลน์	- การให้คำแนะนำ ออนไลน์

### 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

Dodero, Fernandez และ Sanz (2001) เปรียบเทียบข้อดีของการเรียนแบบผสมผสาน ในด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและความคิดริเริ่มในกระบวนการเรียนกับการเรียนแบบออนไลน์ เพียงอย่างเดียว โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนซึ่งเรียนแบบผสมผสาน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนแบบห้องเรียนเสมือน การเรียนการสอนจัดในห้องคอมพิวเตอร์และให้ผู้เรียนเรียนบนเว็บ ประเมินผลโดยให้ผู้เรียนทำข้อสอบในชั้นเรียนและดูจากการมีส่วนร่วมบนเว็บ ติดต่อสื่อสารโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบเครือข่าย วิเคราะห์การมีส่วนร่วมของผู้เรียนโดยวัดจากการอภิปรายและการตั้งกระทู้หรือโพสต์ข้อความ จากการวิจัยพบว่า

1. การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการอภิปรายนั้นส่งเสริมการเรียนแบบผสมผสาน ช่วยทำให้การเรียนแบบไม่ประสานเวลามีความสมบูรณ์มากขึ้น
2. การเรียนแบบผสมผสานส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

Sevinc Gulsecen (2004) ศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานที่มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียนของนักศึกษา จากมหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน โดยมีสมมติฐานในการวิจัยคือ การเรียนแบบผสมผสานสามารถทำให้นักศึกษาที่ไม่ใส่ใจในการเรียน โดยเฉพาะนักศึกษาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเอกชน มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม นักศึกษา 2 กลุ่ม จากมหาวิทยาลัยเอกชน และมหาวิทยาลัยของรัฐ จากการศึกษาพบว่า

1. การเรียนแบบผสมผสานทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น
2. แรงจูงใจ อัตราการเข้าเรียน ความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น
3. ผลการเรียนจากการเรียนแบบผสมผสานของรัฐสูงกว่านักเรียนเอกชน
4. นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีเรียนได้ดีกว่านักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานต่ำ
5. ความรู้ที่พิเศษสามารถที่จะสร้างขึ้นได้ทั้ง 2 กลุ่ม โดยการเรียนรู้แบบออนไลน์
6. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในวิธีการสอนแบบการเรียนแบบผสมผสานมากกว่าการสอนแบบปกติ
7. นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบผสมผสานมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

Rovai และ Jordan (2004) ศึกษาความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบ  
 ในชั้นเรียนปกติการเรียนแบบผสมผสาน และการเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปี  
 ที่ 3 จำนวน 68 คน และอาสาสมัครอีก 86 คน แบ่งเป็นผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนแบบเดิม 26 คน  
 เป็นอาสาสมัคร 24 คน ผู้ที่เรียนแบบผสมผสาน 28 คน อาสาสมัคร 23 คนเรียนด้วยวิธีการ  
 ผสมผสานทั้งแบบในชั้นเรียนปกติและแบบออนไลน์ ผู้ที่เรียนออนไลน์อย่างเดียว 25 คน  
 อาสาสมัคร 21 คนเรียนผ่านระบบBlackboard และการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้แบบวัด CCS  
 เป็นเครื่องมือวัดลักษณะความเป็นชุมชนในชั้นเรียนในการวัดการติดต่อสัมพันธ์และการเรียนรู้ของ  
 ผู้เรียน จากการวิจัยพบว่า การเรียนแบบผสมผสานนั้นสามารถสร้างความรู้สึกการเรียนรู้แบบเป็น  
 ชุมชนการเรียนรู้ได้มากกว่ารูปแบบอื่นๆ โดยทำให้บรรยากาศการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง  
 การเรียนรู้มากขึ้น โดยจะเน้นที่การเรียนแบบกระตือรือร้นโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ  
 และสร้างสังคมแห่งความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้น

Pitrik และ Mallich (2004) ศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนแบบผสมผสานโดยเน้น  
 ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกับการใช้เทคโนโลยีส่งผลต่อความสามารถของผู้เรียน จากการศึกษาพบว่า

1. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีเงื่อนไขทางมโนทัศน์ 3 ประการ  
 คือ Realness, Acceptance, และ Empathic understanding
2. ลักษณะของการจัดการเรียนแบบผสมผสานโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง  
 ช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

- ความมีส่วนร่วมในหลักของการเรียนรู้
- แนวโน้มความต้องการในการเรียนรู้ที่มากขึ้น
- การช่วยผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
- กระตุ้นการเรียนรู้การค้นพบของผู้เรียน
- ช่วยผู้สอนให้เกิดการพัฒนาการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
- เพิ่มความสามารถในส่วนบุคคลให้ค้นพบกระบวนการของ

Gabriele E. Uchida ได้นำเสนอเกี่ยวกับประสบการณ์ในการใช้ การเรียนการสอนแบบ  
 ผสมผสานในห้องเรียน รวมถึงการใช้เครื่องมือในการทำงานร่วมกันผ่านเครือข่าย ซึ่งการเรียนการสอน  
 จะแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

## 1. ชัยนำ

ปัจจุบันนี้คนส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้ง่าย สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ การเรียนจะให้อะไรมากกว่าการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน ในขั้นแรกจะแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบและเข้าใจถึงความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ รวมถึงแผนการเรียน ขอบเขตของเนื้อหา พฤติกรรมที่คาดหวัง และการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน

### ขั้นสร้างความสนใจ

เริ่มจากการกล่าวให้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เข้ามาช่วยแก้ไข ปัญหาต่างๆในระบบการเรียนการสอน

ปัญหาที่สำคัญอีกอย่างคือผู้เรียนต่างมีความรู้พื้นฐานและทักษะที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงต้องมีการสนับสนุนทางด้านข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ โดยข้อมูลจะต้องให้ผู้เรียนเข้าถึงโดยง่าย สามารถดาวน์โหลดได้จากที่อื่นๆภายนอกห้องเรียน

นอกจากนี้ในห้องเรียนยังจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ในการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ เช่น กระดานชอล์กอิเล็กทรอนิกส์

การผสมผสานเทคโนโลยียังไม่ีสูตรสำเร็จที่ตายตัว ต้องดูตามสภาพและความเหมาะสม ในแต่ละหลักสูตรและสถานที่

## 2. การดำเนินการ

ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเนื้อหาในส่วนตัวสนใจได้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาและร่วมมือกันทำงานกลุ่มมากขึ้น กิจกรรมสวนใหญ่ก็ยังคงเป็นกิจกรรมภายในห้องเรียน และนอกจากนี้ยังได้มีการนำเครื่องมือใหม่ๆเข้ามาสนับสนุนเพื่อใช้แก้ปัญหาความแตกต่างทางด้านพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน

## 3. บทเรียน

สิ่งหนึ่งที่เพิ่มภาระให้แก่ผู้เรียนก็คือปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสืบเนื่องมาจากการที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาการใช้เครื่องมือในการเรียนต่างๆ

จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ผู้สอนจะคอยช่วยเหลือผู้เรียนและแนะนำกติกาสื่อที่สำคัญในการเรียนในระยะแรก และผู้เรียนจะค้นหาความรู้ในส่วนที่ตนสนใจ

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ยังไม่ีประสิทธิภาพมากพอ เช่น ด้านกราฟิก ที่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ในบางเรื่อง



#### 4. บทสรุป

BSCW (Basic Support for Collaborative working) เป็นบทเรียนที่ง่ายและอิงกับสภาพแวดล้อม โดยใช้ทรัพยากรบนเครือข่ายต่างๆไป ซึ่งมีอยู่แล้ว แต่ปัญหาที่สำคัญคือ ในระยะแรกของการติดตั้งระบบผู้เรียนจะยังไม่ได้รับ E – mail ทำให้เกิดปัญหาไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆได้

#### ประโยชน์ของ Blended Learning

1. ช่องทางการรับส่งแบบทางเดียวนั้นมีข้อจำกัดที่จะทำให้บรรลุผลในการเรียนและการถ่ายโอนความรู้อย่างแน่นอน ดังนั้นการเรียนการสอนแบบผสมผสาน จึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นและสามารถกระจายความรู้ได้มากขึ้น
2. ความแตกต่างในเรื่องมูลค่าและเวลาทำให้เกิดการพัฒนาที่มีความสมบูรณ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนแบบ e-Learning ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

สรุปการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่มีผู้ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมากที่สุดคือการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นมุมมองที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาและเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมีองค์ประกอบคือ 1) ด้านออฟไลน์ (Offline) ได้แก่ ผู้สอน ผู้ชี้แนะ หรือที่ปรึกษาในชั้นเรียน (Face-to-Face tutoring, coaching or mentoring) ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom)

2) ด้านออนไลน์ (Online) ได้แก่ เนื้อหาการเรียนบนเครือข่าย (Online learning content) การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative learning) เว็บ (The Web) และมีลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3 ลักษณะ คือ การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-paced e-learning) และการเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-learning) อย่างไรก็ตามต้องมียุทธศาสตร์ที่ทำให้การเรียนการสอนแบบผสมผสานประสบความสำเร็จด้วย กล่าวคือ 1) การประกอบระหว่างสองรูปแบบการเรียนรู้ 2) แหล่งทรัพยากร 3) ความอิสระของผู้เรียนรู้ 4) การมีปฏิสัมพันธ์กัน การเรียนแบบผสมผสานจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน เพราะทำให้เกิดช่องทางในการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้น มีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ