

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บ หน่วยการจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศระยะ พ.ศ.2544-2553ของประเทศไทย
2. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิจัยและพัฒนา
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้
  - 4.1 การจัดระบบการเรียนการสอน
  - 4.2 การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
  - 4.3 การสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
  - 4.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 4.5 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
  - 4.6 การจัดการกิจกรรมแบบสืบสวนสอบสวน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแสวงรู้
7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินรูบริกส์
8. เอกสารที่เกี่ยวกับการศึกษา หน่วยการจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้
9. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้
10. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศระยะ พ.ศ. 2544-2553 ของประเทศไทย

ในทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งรวมทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร (Information and Communications Technology) อีกทั้งเทคโนโลยีนวัตกรรมอื่น ๆ ได้เข้ามามีอิทธิพลทำให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจบนพื้นฐานของ “เศรษฐกิจแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้” (Knowledge-based Economy) เป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติเล็งเห็นความสำคัญ จึงได้กำหนดเป็นกรอบนโยบายในการพัฒนาประเทศ ในขณะที่เดียวกันทางรัฐบาลก็มีความเห็นชอบอนุมัติกรอบนโยบายดังกล่าวต่อไป

คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (2545) ได้กำหนดนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสร้างสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ของประเทศไทยในช่วงเวลา 10 ปีระหว่าง พ.ศ. 2544 - 2553 และได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐบาล เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2545 ทั้งนี้เพื่อให้เศรษฐกิจมีความเข้มแข็งที่ยั่งยืน สามารถแข่งขันได้ในเวทีสากล ในขณะที่เดียวกันเพื่อให้ประชาชนในสังคมมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความเหลื่อมล้ำน้อยที่สุด

จากนโยบายสู่ยุทธศาสตร์และจากวิสัยทัศน์ของการนำประเทศไทยไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่มีทั้งความเจริญทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางสังคมทำให้หุ้นส่วนของการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีความชัดเจนในเป้าหมายมากยิ่งขึ้น ในขณะที่กลยุทธ์ในการพัฒนานั้น สามารถครอบคลุมกิจกรรมหลักในรายสาขา ดังนี้คือ

- 1) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านภาครัฐ (e-Government)
- 2) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านการพาณิชย์ (e-Commerce)
- 3) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม (e-Industry)
- 4) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านการศึกษา (e-Education)
- 5) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านสังคม (e-Society)

แต่ในที่นี้นั้นสำหรับงานวิจัยฉบับนี้ก็จะขอกกล่าวถึง เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านการศึกษา ซึ่งมีเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรมนุษย์ในทุกระดับของประเทศ เพื่อรองรับการพัฒนาสู่การเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ซึ่งมียุทธศาสตร์การพัฒนา ดังนี้

1. พัฒนากลไกด้านการบริหารนโยบายและการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

1.1 สร้างระบบการบริหารจัดการและการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน ลดความซ้ำซ้อนของการลงทุน และการใช้งานเพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดของผู้เรียน

1.2 สร้างขีดความสามารถขององค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้ทำหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.3 ระดมสรรพกำลังและสร้างระบบการบริหารจัดการเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ที่มีเอกภาพในเชิงนโยบายและมีความหลากหลายในทางปฏิบัติ

2. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้เกิดการเข้าถึงอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน

2.1 เร่งพัฒนาและให้บริการโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมให้ทั่วถึงและเท่าเทียม

2.2 พัฒนาระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม

2.3 สนับสนุนและสร้างแรงจูงใจให้ภาคอุตสาหกรรมมีส่วนร่วมในการลงทุนและให้บริการเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

3. สนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในทุกระดับ

3.1 พัฒนาและฝึกอบรมบุคลากรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษาทุกระดับให้มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

3.2 เร่งผลิตบัณฑิตและพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นสูงเพื่อรองรับกับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น

3.3 เร่งผลิตและฝึกอบรมช่างเทคนิคทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้บริการแก่โรงเรียนและสถาบันต่าง ๆ

3.4 พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมและการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับกำลังแรงงานที่มีความรู้ (Knowledge worker)

4. เร่งพัฒนาและจัดหาความรู้ (Knowledge) และสาระทางการศึกษา (Content) ที่มีคุณภาพและเหมาะสม

4.1 ระดมสรรพกำลังจากทุกฝ่ายเพื่อผลิตและให้บริการสาระทางการศึกษา

4.2 พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

4.3 สนับสนุนและสร้างขีดความสามารถของสถาบันการศึกษาให้จัดทำหลักสูตรและเนื้อหาที่เกี่ยวกับท้องถิ่น (Local content)

4.4 ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ ขบวนการเรียนรู้และสัมฤทธิ์ผลของความรู้

5. ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงสารสนเทศและความรู้

5.1 สร้างระบบการบริหารจัดการสารสนเทศและความรู้ที่มีประสิทธิภาพ

5.2 เร่งพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนและเอื้อให้ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากสาระทางการศึกษา เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

5.3 รัฐต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเนื้อหาสารสนเทศและคนมากกว่าการลงทุนเทคโนโลยี

ดังนั้น นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศในส่วนของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาทางการศึกษานั้น จะสรุปได้ว่า ในสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ การผลิต การต่อยอด ถ่ายทอดบูรณาการ และใช้ความรู้เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันและการสร้างสังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ คนเป็นทรัพยากรที่มีค่าสูงสุดการเรียนรู้และการศึกษาเป็นกลไกที่สำคัญของการพัฒนาคน การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ตามแนวของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ตลอดชีวิต การศึกษาเพื่อมวลชน และสนับสนุนการปลดปล่อยศักยภาพของเด็กไทย

โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทและถิ่นทุรกันดารให้มีการรับรู้และการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

การพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศในภาคการศึกษา มีความหมายครอบคลุมการพัฒนาและประยุกต์สารสนเทศและความรู้ที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีคุณธรรม เพื่อลดความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึง และรับบริการการศึกษาและการเรียนรู้ และรองรับการพัฒนาสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนของการลงทุน การผลิตเนื้อหาทางการศึกษาที่มีคุณภาพ การใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่มีความหลากหลายและพิจารณาสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 2. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

จากแม่บทพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งได้กำหนดเป็นสาระสำคัญได้ดังนี้ คือ รัฐจะต้องจัดสรรสื่อที่เป็นตัวนำโครงสร้างพื้นฐานอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อวิทยุโทรทัศน โทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย นอกจากนี้ยังจะต้องมีการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา สื่อสิ่งพิมพ์ ให้เป็นไปในรูปแบบดั้งเดิม และรูปแบบทางเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งมีการเน้นทางด้านการพัฒนาบุคลากรทางเทคโนโลยี และส่งเสริมให้มีการเพิ่มผลผลิต พัฒนางานวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

ดังนั้น บุคลากรทางการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับพระราชบัญญัติฯ ให้ชัดเจนจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการออกแบบ การจัดระบบการเรียนการสอนตามเป้าหมายที่แท้จริงของการปฏิรูปการศึกษา ก็คือการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

(พนม พงษ์ไพบูลย์, 2543 : 14)

จากสาระสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งในปัจจุบันวงการศึกษามีความตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องปฏิบัติตนให้เป็นไปตามแนวทางบทบัญญัติของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ให้สอดคล้องกับบทบัญญัติรัฐธรรมนูญ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงได้แจกแจงสรุปสาระสำคัญจากส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการจัดการศึกษานั้น เพื่อเน้นการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยได้กำหนดหลักการจัดการศึกษา 3 ประการ คือ

1. การศึกษาตลอดชีวิต เป็นการศึกษาสำหรับประชาชน ซึ่งมีทั้งการศึกษาใน

ระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้ประชาชนทุกคนได้ศึกษาตลอดชีวิต เป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง

2. สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ประชาชนทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา นอกจากนี้จะมีการจัดการศึกษาโดยรัฐแล้วยังมีการส่งเสริมให้บุคคล ครอบครัว ชุมชน สถาบันศาสนา องค์กรเอกชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถานประกอบการ สถาบันทางสังคม อื่น ๆ ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

3. การพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง การจัดการศึกษาให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องมีการพัฒนาใน 2 ประเด็นหลักคือ สาระความรู้ที่บรรจุไว้ในหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้

ดังนั้น การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษามีหลักการสอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญและสอดคล้องกับบัญญัติของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา คือ

1. นโยบาย มีความเป็นเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติให้เหมาะสมเพราะในแต่ละระดับหรือในท้องที่ย่อมมีปัจจัยแตกต่างกัน เช่น นโยบายมาตรฐานการศึกษาในแต่ละประเภท หรือในแต่ละท้องถิ่นย่อมมีความแตกต่างกัน

2. การกระจายอำนาจ กำหนดให้มีการกระจายอำนาจสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เขตพื้นที่การศึกษาและสภาพการจัดการศึกษา โดยให้มีความเป็นอิสระในการบริหารจัดการ

3. มาตรฐานการศึกษา มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษา จัดระบบประกันคุณภาพการศึกษาทุกระดับ และทุกประเภทการศึกษา จึงกล่าวได้ว่า การศึกษาไทยจะพัฒนาไปสู่เกณฑ์มาตรฐานตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติได้นั้น จะต้องมีการประกันคุณภาพการศึกษา

4. การส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา มีหลักการส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา และมีการพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

5. การระดมทรัพยากรจากแหล่งต่างๆ มาใช้ในการจัดการศึกษา มีการระดมทรัพยากรทุกประเภท มีใช้เฉพาะในด้านใดด้านหนึ่ง เพราะถือว่าทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

6. การมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น เพื่อให้ประชาชนหรือองค์กรต่างๆ มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา มีใช้เฉพาะหน่วยงานของรัฐเท่านั้นที่จะจัดการศึกษาได้ จัดได้ว่านำเอาหลักการของประชาธิปไตยมาใช้ในวงการศึกษาอย่างแท้จริง

จากแนวคิดดังกล่าว การจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษา  
แห่งชาตินั้น จะต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบ 1 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

ที่มา : การจัดการกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน (สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ, 2545 : 8-10 )

ด้วยเหตุนี้แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542  
นั้นมีหลักสำคัญคือ ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนา  
ตนเองได้ ในกระบวนการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและ  
เต็มศักยภาพ

### 3. หลักการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research-based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักและเหตุผลและตรรกวิทยา เป็นเป้าหมาย คือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาอันหมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्मสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

อำนาจ ช่างเรียน (2535 : 24) ได้อธิบายถึงลักษณะของการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า เป็นการวิจัยการศึกษาที่มุ่งค้นหาความรู้ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละระบบ แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้ได้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่งานใช้ในโรงเรียนทั่วไป

อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย (2538 : 18) ได้อธิบายถึงลักษณะของการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นที่จะนำผลการวิจัยมาปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เพิ่มคุณภาพ ประสิทธิภาพ การทำงานปกติในองค์การหน่วยงานต่าง ๆ โดยอาศัยยุทธศาสตร์ วิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะธรรมชาติของงาน หรือหน่วยงานนั้น ๆ

#### 3.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21-22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการ คือ

3.1.1 เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่งานใช้สำหรับการเรียนทั่วไป

3.1.2 การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม้ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยหาทางลดช่องว่างดังกล่าว โดยใช้วิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

### 3.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษาในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา Borg and Goll (1979 : 771-798) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนา 10 ขั้นตอน ดังนี้

#### 3.2.1 กำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา

ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้ รวมถึง การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกตภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่กำหนด ที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา อาจมี 4 ข้อ คือ

##### 3.2.1.1 ตรงกับความต้องการและจำเป็นหรือไม่

3.2.1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการ มีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดไว้หรือไม่

3.2.1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่

##### 3.2.1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

#### 3.2.2 วางแผนการวิจัยและพัฒนา

ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประมาณการค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

#### 3.2.3 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

เป็นขั้นตอนในการวางแผน การออกแบบงาน และดำเนินการผลิตตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้

#### 3.2.4 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

การนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยการทดสอบกับ 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

#### 3.2.5 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

#### 3.2.6 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยทดสอบกับ 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบ

## หลังเรียน

3.2.7 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

3.2.8 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3

นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

3.2.9 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองมาพิจารณา ปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

3.2.10 การนำไปใช้

เป็นการนำเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุม สัมมนาวิชาการ หรือวิชาชีพ เพื่อนำไปใช้ต่อไป

## 4. การจัดการระบบการเรียนรู้

### 4.1 การจัดการระบบการเรียนการสอน

การสอนนั้นเป็นระบบย่อยระบบหนึ่งในระบบการศึกษาใหญ่ ซึ่งในการดำเนินงานของระบบการสอนครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการสอนและตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นให้ดีเสียก่อน เพื่อให้เป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเตรียมเนื้อหาบทเรียนและวิธีการสอนเพื่อที่จะดำเนินการสอนให้ได้ผลลัพธ์ คือ การที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าหากว่าการเรียนการสอนนั้นไม่ได้ผลลัพธ์ตามที่ควรจะเป็น โดยอาจจะมีปัญหาในการสอน หรือการที่ผู้เรียนไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดีเท่าที่ควรก็จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและหาทางแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นให้ได้ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง คือ “การจัดการระบบ (System Approach)” โดยเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดปัญหา สมมติฐานการวิเคราะห์ข้อมูลและการดำเนินการทดลองอันนำไปสู่การสรุปผลที่เหมาะสม เพื่อการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นนั้น ถ้าผลสรุป หรือผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นสิ่งที่คาดว่าจะได้ผลดีก็จะถูกนำมาทดลองใช้ แต่ถ้านำมาใช้แล้วยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็จะต้องมีการทดลองวิธีใหม่ต่อไปจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่ใช้แก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จ (กิตานันท์ มลิทอง, 2543 : 76-77)

ดังนั้น ในการที่จะเชื่อมโยงองค์ประกอบต่างๆ ในกระบวนการสอนเพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้นั้นย่อมจะต้องนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นนั้นมาใช้ในการวางแผนการสอน นั่นก็คือ การนำเทคโนโลยีของการสอน (Technology of Instruction) มาใช้ในการจัดการระบบการสอนนั่นเอง ซึ่งในความหมายของ Kemp (1985 : 3) นั้น เทคโนโลยีของการสอนที่นำมาใช้ในการจัดการระบบ หมายถึง การออกแบบการสอนอย่างมีระบบ ซึ่งอาศัยความรู้ความเข้าใจของกระบวนการเรียนรู้ โดยการรวมองค์ประกอบและตัวแปรต่างๆ เข้าไว้ด้วย

เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการออกแบบการสอนนั้น ๆ แล้วจึงทำการทดสอบและแก้ไขปรับปรุงจนได้ผลดี เป็นการนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยในการใช้เทคโนโลยีของการสอน เพื่อการจัดระบบการสอนนี้ จะต้องอาศัยกระบวนการในการตรวจสอบปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอน เพื่อหาทางแก้ปัญหาและแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยรวมไปถึงการประเมินด้วย วิธีการที่ใช้ในกระบวนการดังกล่าวนี้รวมเรียกว่า “การออกแบบการสอน” (Instructional Design)

เทคโนโลยีการสอนนำมาใช้ในการจัดระบบการสอน เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ หรือเพื่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนนั้นย่อมต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อการออกแบบการสอนขึ้นมาใช้ โดยในกระบวนการของการออกแบบการสอนจะต้องประกอบไปด้วยหลักพื้นฐานสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียน โดยการพิจารณาลักษณะของผู้เรียน เพื่อการออกแบบโปรแกรมการสอนที่เหมาะสม
2. วัตถุประสงค์ โดยการตั้งวัตถุประสงค์ว่า ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใดบ้างในการสอนนั้น
3. วิธีการและกิจกรรม โดยการกำหนดวิธีการและกิจกรรมในการเรียนรู้ว่า ควรทำอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดได้
4. การประเมิน โดยกำหนดวิธีการประเมิน เพื่อตัดสินว่าการเรียนรู้นั้นประสบผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ หรือไม่

ระบบการสอน (Instructional System) เป็นการสอนเชิงระบบ (Systematic Instruction) เป็นการสอนที่นำเอาแนวคิดเรื่องการจัดการระบบของการทำงานเข้ามาใช้ปรับปรุงคุณภาพทางการศึกษาและการจัดการเรียนการสอน (ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม, 2544 : 179)

ตามปกติแล้วการจัดระบบการสอนจะมีความหมายสำคัญ 2 ประการ ซึ่งนำไปสู่การวางแผนการสอนและการนำแผนนั้นไปใช้ได้แก่

1. ความหมายแรก เป็นเรื่องเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีการจัดให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยที่จุดมุ่งหมายสำคัญของปฏิสัมพันธ์นี้คือ การเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดขึ้นมา
2. ความหมายที่สอง เป็นเรื่องของวิธีการเฉพาะในการออกแบบระบบการสอน โดยจะประกอบด้วยวิธีการที่เป็นระบบในการออกแบบ การวางแผน การนำไปใช้ และการประเมินกระบวนการรวมของการสอนนั้น ซึ่งเป็นแนวทางไปสู่ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายเฉพาะที่วางไว้ โดยขึ้นอยู่กับภารกิจด้านการเรียนรู้และการสื่อสารของมนุษย์ การใช้วิธีการนี้จะสามารถทำให้มีระบบการสอนที่มีการจัดทรัพยากรบุคคลและสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้

ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าการจัดระบบการสอน เป็นการรวมของกระบวนการการเรียนการสอนและการออกแบบการสอนควบคู่กันไปตลอดเวลา โดยในความหมายแรกนั้น เป็นการให้ความสนใจว่าทำอย่างไรจะทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันสูง ในขณะที่ความหมายที่

สองกล่าวถึงวิธีการออกแบบที่มุ่งเน้นถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วัดได้ จึงระบุถึงรายละเอียดเนื้อหาสาระให้ประสานสัมพันธ์กันอย่างถึงที่สุดที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้

#### 4.2 การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก ทฤษฎีพัฒนาเชอว์ปีญญาของพือาเจต์ (Piaget) และวิกอทสกี (Vygotsky) พือาเจต์ ได้อธิบายว่าพัฒนาการทางเชอว์ปีญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการ ซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูล หรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้ หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) (ทิตนา แคมมณี, 2545 : 90-91)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง เน้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจความรู้ใหม่โดยอาศัยประสบการณ์ของตนเองที่สะสมมาเป็นพื้นฐาน และยังเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นความพยายามเชิงสังคมคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามทฤษฎีของพือาเจต์ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ โดยให้ความรู้เป็นกระบวนการของการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ด้วยตนเอง มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นรูปธรรมไปสู่ขั้นนามธรรม นำสิ่งที่เชื่อมมาแต่เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่

มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองไว้หลายคน อาทิเช่น

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้อธิบายถึงการสอนแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองว่ามักจะเริ่มด้วยการตั้งปัญหา ซึ่งครูอาจจะเป็นผู้ตั้ง หรือมาจากนักเรียนและครูช่วยคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้แนะแนว หรือช่วยเหลือ ซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธี “Top-down” ดังนั้นการสอนแนวการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง จึงมักจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบทดลอง ซึ่งใช้ได้ทุกวิชา พื้นฐานความคิดของการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง ก็คือ “การเรียนรู้เน้นการค้นพบ” แม้ว่าการสอนจะเป็นแบบ “การรับ” ก็เน้นการรับอย่างมีความหมาย โดยใช้การรู้-คิด รวบรวม หรือจัดข้อมูลด้วยความเข้าใจของตนเองและเก็บไว้ในความทรงจำและสามารถค้นคิดขึ้นมาใช้ใหม่

อัมพร ม้าคนอง (2543) ได้กล่าวไว้ว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง เป็นทฤษฎีที่เน้นว่าความรู้ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างของผู้เรียน โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่ตนมีอยู่และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมากกว่าที่จะเป็นสิ่งที่ได้มาจากการจดจำสิ่งที่ถูกถ่ายทอดมา ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการคิดไตร่ตรองสืบสวนและอภิปรายความคิดของตนเองร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนตรวจสอบความคิดของตนเอง ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่มาช่วยในการสร้างความรู้

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง ซึ่งเดิมครูจะให้นักเรียนปรับตนเองมาสู่วิธีการสอนของครู ครูสอนอย่างไรก็ได้ ความรู้จึงออกมาจากตัวครู แต่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นจะตรงกันข้าม เพราะเป็นการเรียนแบบสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนจะอยู่ในสภาพใดจึงจะเรียนรู้ได้ดีที่สุด ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งมาจากแหล่งความรู้ 2 แหล่ง คือ ความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่ได้มาจากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน

2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเหลือเสริมให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคมในเรื่องการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำและผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง การจัดการ และการสื่อสาร

3. บทบาทของครู จำเป็นจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้นักเรียนคิดมากกว่าจะบอก หรือตอบคำถามนักเรียนตรงๆ ครูจึงเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้ชี้แนะ และไม่ยึดเยียดความคิดของครูให้กับนักเรียน (ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ, 2543 : 1-2 )

นอกจากนี้ในการสอนครูผู้สอนจะต้องทราบบทบาทการสอนของตนเองตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (วัฒนาพร ระเบียบทุกซ์, 2542 : 15-16) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจ เพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำให้ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การพัฒนา การเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่นๆ

ดังนั้น จากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนดังกล่าว พอที่จะสรุปความหมายได้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นกระบวนการทางด้านเชาว์ปัญญา โดยการจัดกิจกรรมหรือรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมมาสร้างและเรียนรู้จนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

#### 4.3 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เช่นเดียวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ ผู้พัฒนาทฤษฎีนี้คือ เพียเจต์และได้พัฒนาทฤษฎีนี้ขึ้นมาใช้ในวงการศึกษ

แนวความคิดของทฤษฎีนี้คือ สำนักงานโครงการพิเศษ สำนักงาน

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 1-2 อ้างถึงในทศนา แคมมณี : 2545) การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาในโลกก็หมายถึง การสร้างความรู้ขึ้นในตนเองนั่นเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองนี้ จะมีความหมายต่อผู้เรียน จะอยู่คงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่าย และจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจ ความคิดของตนได้ดี นอกจากนั้น ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

เนื่องจาก ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง มีรากฐานมาจากทฤษฎีเดียวกัน แนวคิดหลักจึงเหมือนกัน จะมีความแตกต่างกันบ้างก็ตรงรูปแบบการปฏิบัติ ซึ่งทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานจะมีเอกลักษณ์ของตนเองในด้านการใช้สื่อ เทคโนโลยี วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสาระการเรียนรู้และผลงานต่าง ๆ ด้วยตนเอง

แม้ว่าผู้เรียนจะมีวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการสร้างความรู้ได้ดีแล้วก็ตาม แต่ก็อาจไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ที่ดี สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญมากอีกประการหนึ่งคือ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ดี ซึ่งควรมีส่วนประกอบ 3 ประการ คือ

1. เป็นบรรยากาศที่มีทางเลือกหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความชอบและความสนใจไม่เหมือนกัน การมีทางเลือกที่หลากหลาย หรือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่สนใจจะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการคิด การทำและการเรียนรู้ต่อไป

2. เป็นสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันอันจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างความรู้ เช่น มีกลุ่มคนที่มีวัย ความถนัด ความสามารถ และประสบการณ์แตกต่างกัน ซึ่งจะเอื้อให้มีการช่วยเหลือกันและกัน การสร้างสรรค์ผลงานและความรู้ รวมทั้งการพัฒนาทักษะทางสังคม

ด้วย

3. เป็นบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร เป็นกันเอง บรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย สบายใจ จะเอื้อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความสุข

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนี้จะประสบผลสำเร็จได้มากน้อยเพียงใด มักขึ้นกับบทบาทของครู ครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนให้สอดคล้องกับแนวคิด ครูจะต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ให้คำปรึกษาชี้แนะแก่ผู้เรียน เกื้อหนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ในด้านการประเมินผล การเรียนรู้จำเป็นต้องมีการประเมินทั้งทางด้านผลงาน (Product) และกระบวนการ (Process) ซึ่งสามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครู และเพื่อน การสังเกต การประเมินโดยใช้แฟ้มผลงาน เป็นต้น (ทิตนา แคมมณี, 2545 : 96-98)

จากแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ดังกล่าวข้างต้นนั้น พอจะสรุปได้ว่า แนวคิดนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการเล่น การใช้ความคิด การค้นพบการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองและความรู้ไม่ใช่สิ่งที่จะถ่ายทอดกัน แต่เป็นประสบการณ์ส่วนตัวที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นมาจากการเรียนรู้จากการเล่น และจากการใช้ความคิด ซึ่งแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวได้สอดคล้องกับแนวคิดของศาสตราจารย์ ดร.ชยอนันต์ สมุทรวานิช ที่ใช้ชื่อเรียกว่ากระบวนการเรียนรู้ “เพลิน” หรือ “Plearning Process” โดยได้อธิบายว่า Plearning มาจาก Playing and Learning หรือการเล่นและการเรียน เป็นอาการผลิตเพลินที่เกิดจากการเล่นเรียนนั่นเอง ด้วยเหตุนี้เองเชื่อว่า การให้ผู้เรียนเล่นเรียนโดยอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาให้มีส่วนช่วยนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนอย่างผลิตเพลิน และสามารถควบคุมทิศทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

#### 4.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่พึ่งพาและเกื้อกูลต่อกัน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือและปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และสามารถตรวจสอบได้ สมาชิกกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและการสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคลในการทำงาน หรือการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้สำหรับรายละเอียดดังกล่าวในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงสรุปออกมาได้ ดังนี้

วิธีสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการสอนที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในกลุ่มย่อยๆ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายดังนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2545) วิธีสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการสอนที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในกลุ่มย่อยๆ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องร่วมมือในการเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือและ

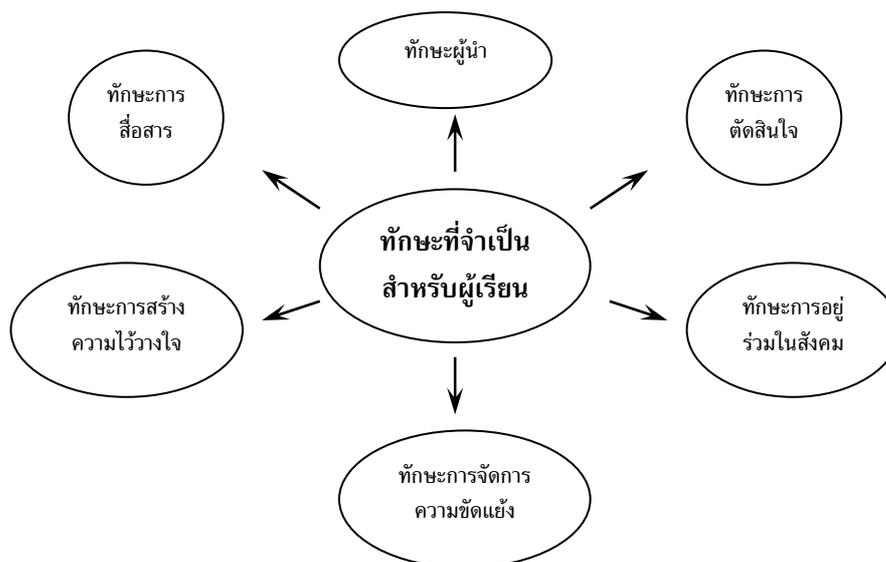
แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดถือแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

สุพล วังสินธ์ (2543) การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจเป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และให้ความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง พร้อม ๆ กับการดูแลเพื่อนสมาชิกทุก ๆ คนในกลุ่ม

ดังนั้น จากความหมายวิธีสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พอจะสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม เพื่อพัฒนาความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ การทำงานร่วมกันด้วยความสุขและสร้างสรรค์ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือกันจนบรรลุผลตามเป้าหมาย

นอกจากนี้ ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นจะต้องมีลักษณะสำคัญ คือ สมาชิกของกลุ่มมีความแตกต่างกัน ในความสามารถทางการเรียน เพศ และอายุ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการพึ่งพาอาศัย และสมาชิกทุกคนจะต้องมีความตระหนักร่วมกันว่า งานของกลุ่มจะสำเร็จได้ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย จึงต้องร่วมมือกันอย่างแท้จริงภายในกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเป็นพื้นฐานของวิถีชีวิตในสังคมประชาธิปไตย ซึ่งไม่ว่าจะเป็นสังคมขนาดเล็กในกลุ่มเพื่อน สังคมในห้องเรียน สังคมในโรงเรียน ตลอดจนสังคมทั่วไป เมื่อสมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันได้รับมอบหมายงานไปแล้ว ต้องมีความรับผิดชอบในงานนั้น สมาชิกจะมีความภูมิใจในความสำเร็จของตนเองว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกลุ่มเท่าเทียมกันกับสมาชิกคนอื่น ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องมีการกำหนดบทบาทต่าง ๆ แก่สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มและจะต้องมีการสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันเองภายในกลุ่ม ทั้งนี้ทั้งนั้นก็เพื่อให้สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มได้เกิดการเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ภายในกลุ่ม ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนผัง ทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

ที่มา : สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2545 : 30

บทบาทของผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น ผู้สอนต้องมีการศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีเทคนิคอย่างหลากหลายว่า เทคนิคใดเหมาะสมกับการนำไปใช้จัดกิจกรรมในเรื่องที่สอนได้จนบรรลุผลการเรียนรู้ โดยภาพรวมแล้วในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการสอนที่ดี สร้างบรรยากาศของความร่วมมือให้เกิดขึ้น ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการสอนและดำเนินการตามกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. การจัดกลุ่มผู้เรียน ในการจัดกลุ่มผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ร่วมกันและทำงานร่วมกันให้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพบรรลุผลตามจุดประสงค์นั้น ผู้สอนควรจะได้มีการเตรียมการแบ่งกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่มให้มีจำนวนสมาชิกที่เหมาะสม คือ ประมาณกลุ่มละ 4 คน โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความสามารถคละกัน มีทั้งผู้ที่เรียนเก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) และอ่อน โดยมีจำนวนชายหญิงใกล้เคียงกัน ผู้สอนจะต้องรู้ข้อมูลความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ได้เตรียมแบ่งกลุ่มได้ถูกต้อง (ผู้สอนจะต้องเตรียมแบ่งกลุ่มผู้เรียนไว้ล่วงหน้า) ผู้เรียนที่อยู่ในเดียวกันนั้นจะเป็นกลุ่มถาวรเป็นระยะเวลาประมาณ 6 สัปดาห์ หรือประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของภาคเรียนทั้งหมดแต่ละรายวิชา

2. การสร้างความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของผู้เรียนที่จะทำงานร่วมกัน โดยผู้สอนจะต้องรู้จักจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อกระตุ้นและเสริมทักษะด้านความคิดแก่ผู้เรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลต่างๆ และสื่อการสอน เพื่อให้สมาชิกแต่ละกลุ่มมีความกระตือรือร้นและมีความตั้งใจที่จะทำงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพ สมาชิกทุกคนแต่ละกลุ่มมีความตั้งใจ มุ่งมั่นช่วยเหลือกัน และผู้สอนจะต้องรู้จักจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน และมีการจัดกิจกรรมที่คนเดียวไม่สามารถทำได้สำเร็จ แต่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกัน

3. การปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเห็นความสำคัญในกติกาศของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน ให้แรงเสริมในทางบวกกับผู้เรียน ให้ความช่วยเหลือและแนะนำวิธีการทำงานที่ถูกต้อง ผู้สอนจะต้องมีวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจกติกาศของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งประกอบด้วย การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน, ความสามารถที่แตกต่างกันของสมาชิกในกลุ่ม จะทำให้งานสำเร็จได้ด้วยดีนั้นขึ้นอยู่กับ ความรับผิดชอบของสมาชิกทุกคน, สมาชิกทุกคนมีบทบาทเท่าเทียมกัน และสมาชิกทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันอย่างต่อเนื่อง

4. ผู้สอนจะต้องมีการจัดการที่ดี เพื่อให้การทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรมีวิธีการจัดการ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นไปตามขั้นตอนและบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนด คือ มีการสร้างกฎของห้องเรียน กฎของกลุ่ม มีการจัดที่นั่งของสมาชิกแต่ละกลุ่มให้เป็นระเบียบ รวดเร็ว การแจกแบบฝึกหัด วัสดุ อุปกรณ์ ให้แก่หัวหน้ากลุ่มหรือตัวแทนกลุ่ม มีการแบ่งงานระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การให้สัญญาณทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ ซึ่งบางครั้งต้องใช้ความเงียบ บางครั้งต้องระดมพลังความคิด การสนทนา ฯลฯ

นอกจากนั้น ผู้สอนจะต้องมีวิธีการที่จะให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ในข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขและช่วยเหลือผู้เรียนบางคนที่มีปัญหาให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และสามารถเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้เรียน เสริมสร้างให้ผู้เรียนยอมรับความเห็นของผู้อื่นโดยใช้เหตุผล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของวิถีประชาธิปไตย ผู้สอนควรได้เผยแพร่ข้อเขียนและผลงานของผู้เรียนให้เป็นที่ปรากฏในสังคมตามความเหมาะสม (สุคนธ์ สนิธพานนท์และคณะ, 2545 : 30-33)

#### 4.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving ) เป็นวิธีสอนที่จะมีการกำหนดตั้งปัญหาแล้วให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการ หรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ มาประกอบกันแล้วแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ จึงได้มีผู้ให้ความหมาย ดังนี้

สุคนธ์ สนิธพานนท์และคณะ (2545) ได้ให้ความหมายว่า วิธีสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีการสอนที่เป็นไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น จึงเป็นวิธีสอนให้เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้เดิมรวมกับความรู้ใหม่และกระบวนการต่างๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็นแก้ปัญหาเป็นและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) การจัดการเรียนแบบแก้ปัญหา คือ กระบวนการที่ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

จากความหมายดังกล่าว สรุปความหมายของวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาได้ว่า เป็นวิธีการสอนที่เป็นไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ คือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะเกิดการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้นั้นเกิดจากการที่ผู้ศึกษาได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอน มีเหตุผล

ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดอยู่เสมอ ฝึกการแก้ปัญหา และผู้สอนไม่ควรบอกวิธีแก้ปัญหาให้โดยตรงเพราะถ้าบอกแล้วผู้เรียนจะไม่ใช้ยุทธศาสตร์ของการคิด เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาจนเกิดความชำนาญจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้และเผชิญกับปัญหาได้โดยไม่หวั่นกลัว สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ได้ดี และดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2545) ได้อธิบายถึงการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา ในการตั้งปัญหา ผู้สอนศึกษาบทเรียนที่จะสอนแล้วตั้งปัญหา หรือคำถามให้ผู้เรียนคิดคำตอบ หรืออาจให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหาหรือข้อสงสัยขึ้นมาก็ได้ ซึ่งการทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหา หรือข้อสงสัยทำได้หลายวิธี ดังนี้

- (1) การใช้คำถามนำสู่ปัญหา
- (2) การเล่าประสบการณ์ หรือการสร้างสถานการณ์ให้เกิดปัญหา
- (3) ให้ผู้เรียนคิดคำถาม หรือปัญหา
- (4) สาธิต หรือทำการทดลองเพื่อก่อให้เกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและคาดคะเนคำตอบ พิจารณาแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย แล้วคิดอย่างเป็นระบบ โดยนำความรู้ ความเข้าใจ ข้อมูล และประสบการณ์เดิมที่เคยศึกษามาแล้วคิดแก้ปัญหา คาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา หรือออกแบบวิธีการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกหาวิธีแก้ปัญหา วิธีที่ดีที่สุด มีความเป็นไปได้มากที่สุด พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้ให้พร้อม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อกำหนดหรือวางแผนแก้ปัญหาผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้เพื่อนำเสนอข้อมูล โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องของ ข้อมูล จัดกระทำข้อมูล แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปที่เข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นที่นำข้อมูลมาพิจารณา แปลความหมายระหว่างสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อหาคำตอบตามสมมติฐานแล้วจึงสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ

ขั้นที่ 6 การตรวจสอบและการประเมิน เมื่อได้ข้อสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ แล้ว

นำมาพิจารณาอีกครั้งว่าข้อสรุปน่าเชื่อถือ หรือไม่

ในการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา นั้น มีทั้งประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบแก้ปัญหา สุนทร สนิธพานนท์และคณะ (2545) ได้อธิบายถึงประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบแก้ปัญหา ดังนี้

#### 1. ประโยชน์ของการสอนแบบแก้ปัญหา

- 1.1 ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 1.2 ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาด้วยวิธีเรียนที่หลากหลาย
- 1.3 ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต วิเคราะห์ การหาเหตุผลใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
- 1.4 ผู้เรียนได้ฝึกการทำงาน หรือแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ มีความคิด

กว้างไกล

- 1.5 สร้างความมั่นใจ ความภูมิใจ
- 1.6 ช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถาวรจากประสบการณ์ตรง
- 1.7 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจและรู้วิธีการหาคำตอบอย่างเป็นระบบ
- 1.8 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและการฝึกการทำงาน

เป็นทีม

- 1.9 ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนการสอน และการฝึกการทำงาน

เป็นทีม

- 1.10 ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความมั่นคงทางอารมณ์หนักแน่น ใจกว้าง

ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

#### 2. ข้อจำกัดของการสอนแบบแก้ปัญหา

2.1 ปัญหาที่เสนอต้องน่าสนใจและเหมาะสมกับระดับทักษะความรู้ของ ผู้เรียน

2.2 ผู้เรียนต้องมีความพร้อมทั้งสภาพภายใน คือความจับใจทางปัญญา มีความรวดเร็วในการตั้งสมมติฐาน

2.3 ผู้สอนต้องมีความสามารถในการช่วยให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาให้ผู้เรียนและใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่าย มีทักษะในการใช้คำถาม

2.4 ผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

วิธีการสอนแบบแก้ปัญหานั้นสามารถนำไปใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา การงานอาชีพและเทคโนโลยี และศิลปะ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจนในการแสวงหาความรู้ (สุนทร สนิธพานนท์และคณะ, 2545 : 205-207 )

#### 4.6 การจัดกิจกรรมแบบสืบสวนสอบสวน

การจัดกิจกรรมแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) เป็นการเรียนรู้จากวิธีการสืบเสาะค้นคว้าหาความรู้อย่างมีกระบวนการ มีเหตุผล และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2545 : 194 ) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนว่า เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา หรือการแสวงหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด เพื่อแสวงหาความรู้ และค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย คิดหาคำตอบ ช่วยจัดสถานการณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้ และอาจร่วมอภิปรายกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอด หรือหลักการที่ถูกต้อง

จำนง พรายแย้มแซ (2536) ได้ให้ความหมายของกระบวนการสืบเสาะว่า หมายถึง กระบวนการในการตอบถามและแก้ปัญหา โดยยึดข้อมูล ความจริง และการสังเกตเป็นหลัก หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการไต่ถามหรือตั้งคำถาม เพื่อที่จะให้ได้คำตอบตรงตามต้องการ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามกระบวนการของวิธีทางวิทยาศาสตร์

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 136) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนว่า กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สรุปจากความหมายดังกล่าว การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน เป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถจากการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการถามตอบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้กระบวนการทางความคิด สามารถสรุปเป็นหลักการอย่างมีเหตุผลและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีลักษณะคล้ายกับการสอนแบบวิธีแก้ปัญหา โดยผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดปัญหา ทำให้ผู้เรียนคิดแสวงหาคำตอบ สิ่งที่สำคัญที่จะนำไปสู่การค้นพบคำตอบก็คือ การใช้คำถามและการตอบคำถามในการดำเนิน

กิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีทักษะในการวางกรอบของคำถาม การตั้งคำถาม เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่คำตอบ หรือข้อค้นพบ

เริ่มต้นผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามให้ผู้เรียนเป็นผู้ตอบเป็นส่วนใหญ่ แล้วค่อย ๆ ฝึกให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถามและตอบคำถามด้วยตนเองมากขึ้น ผู้สอนค่อย ๆ ลดความเป็นผู้นำในการสืบสวนสอบสวนลง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ดำเนินการสืบสวนสอบสวนด้วยตนเองมากขึ้น

ผู้สอนจะต้องยอมรับฟังคำถามและความคิดเห็นของผู้เรียน โดยถือว่า ความคิดของผู้เรียนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญควรเอาใจใส่ นอกจากนี้ ผู้สอนอาจร่วมมืออภิปรายให้ข้อมูลสารสนเทศ ไม่ควรทำตนเป็นผู้ชี้แนะทั้งหมด

กิจกรรมการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสามารถแบ่งตามลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Passive Inquiry) วิธีนี้ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการใช้คำถามกระตุ้นเป็นแนวทางให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบสวนสอบสวน เนื่องจากผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำไปสู่คำตอบและพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามอยู่เสมอ ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นส่วนใหญ่ คือ ประมาณร้อยละ 90 ส่วนผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้น และส่วนใหญ่ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถาม

2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสืบสวนสอบสวน (Combined Inquiry) วิธีนี้ผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการในการสืบสวนสอบสวนร่วมกัน โดยผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเท่า ๆ กับผู้เรียน คือ ประมาณ ร้อยละ 50 ซึ่งเหมาะสำหรับการเรียนที่ผู้เรียนได้ผ่านขั้นของ Passive Inquiry มาแล้ว ผู้เรียนจะคุ้นเคยกับการตอบคำถามและฝึกการตั้งคำถาม การซักถามปัญหา ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนถาม ผู้สอนไม่ควรให้คำตอบทันทีแต่ควรส่งเสริม หรือถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเอง โดยใช้คำถามนำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Active Inquiry) การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามและตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ หลังจากที่ได้ฝึกการตั้งคำถามและตอบคำถามจนคุ้นเคยมาแล้ว ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการคิด การตั้งคำถามในกระบวนการสืบสวน เพื่อหาคำตอบด้วยตนเองมาตามลำดับขั้น ในขั้นนี้จึงมีความสามารถในการสร้างกรอบความคิด การสร้างคำถามนำไปสู่การค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนมีส่วนในการตั้งคำถามและตอบคำถามประมาณร้อยละ 90 จึงนับว่าเป็นจุดประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้โดยวิธีสืบสวนสอบสวน

| Passive Inquiry | Combined Inquiry | Active Inquiry |
|-----------------|------------------|----------------|
| 90%             | 50%              | 10%            |
| 10%             | 50%              | 90%            |

ผู้สอนตั้งคำถามในการสืบสวนสอบสวน

ผู้เรียนตั้งคำถามในการสืบสวนสอบสวน

ภาพประกอบ 3 แผนผังประเภทของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน 3 ประเภทในน้ำหนักรูปภาพของผู้สอน - ผู้เรียน  
ที่มา : สุคนธ์ ลินธพานนท์และคณะ 2545 : 196

ในการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนแบ่งเป็น 5  
ขั้นตอน ดังนี้

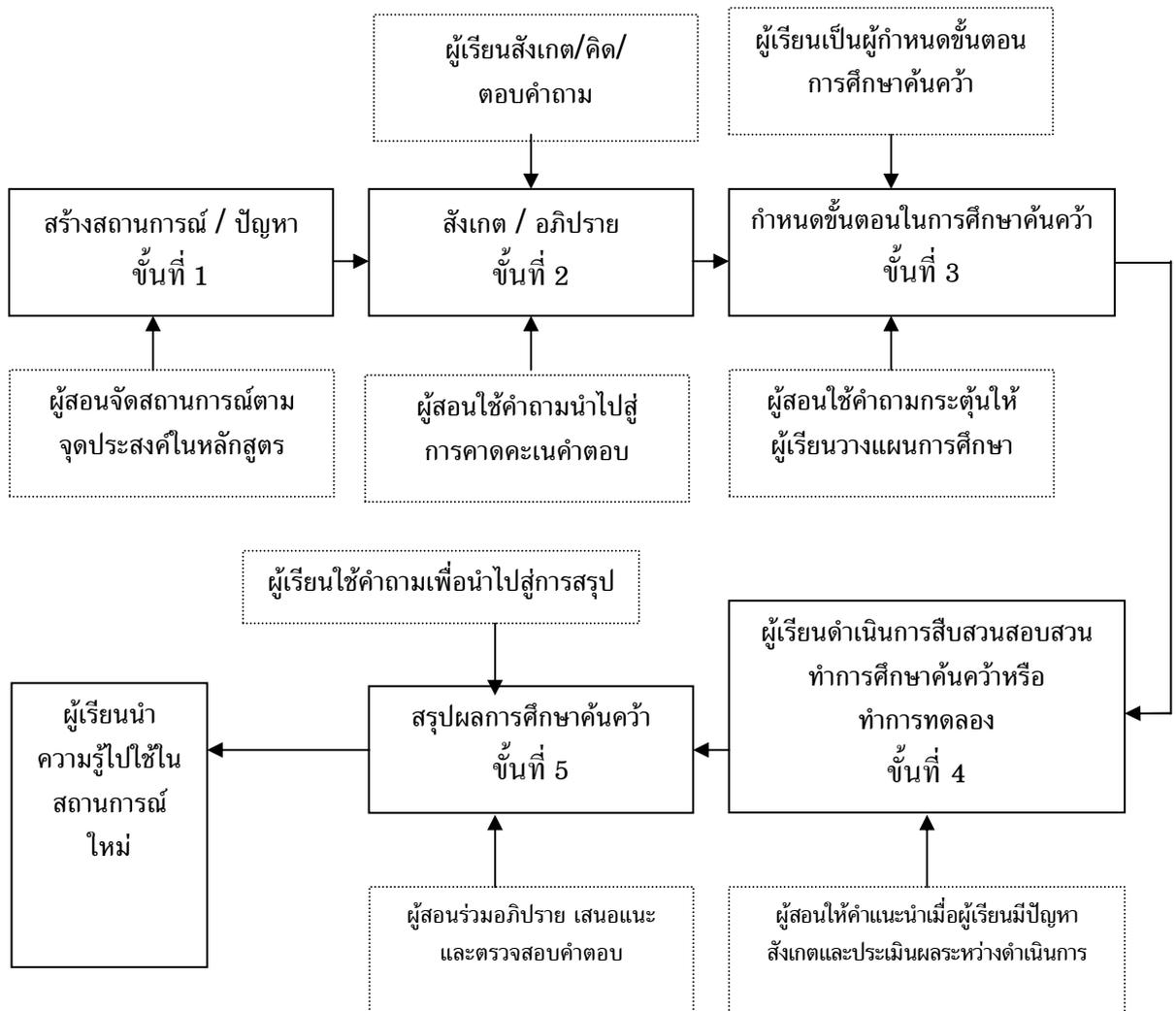
ขั้นที่ 1 ผู้สอนสร้างสถานการณ์ หรือปัญหาจากเนื้อหาในหลักสูตรให้สอดคล้อง  
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและ  
แก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องเลือก หรือปรับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา  
และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การออกแบบ การค้นคว้าหาความรู้ หรือ  
การทดลอง เพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นใช้คำถามในการอภิปราย เพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบการใช้  
คำถามนี้จะต้องการอาศัยสถานการณ์ หรือปัญหาที่กำหนดขึ้น โดยใช้คำถามเป็นชุดต่อเนื่อง  
สัมพันธ์กัน ชุดของคำถามต้องสามารถนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนคำตอบที่  
อาจเป็นไปได้ ซึ่งควรเป็นแนวทางของการกำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้า หรือทำการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบกำหนดวิธีการศึกษา การทดลอง  
เพื่อหาคำตอบ คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอธิบาย วิธีการหาความรู้ หรือคำตอบใน  
แต่ละขั้นตอน สิ่งจำเป็น อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือข้อมูลสารสนเทศที่จะใช้ในการศึกษาหาความรู้  
อาจออกแบบวิธีศึกษาค้นคว้าหลายวิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

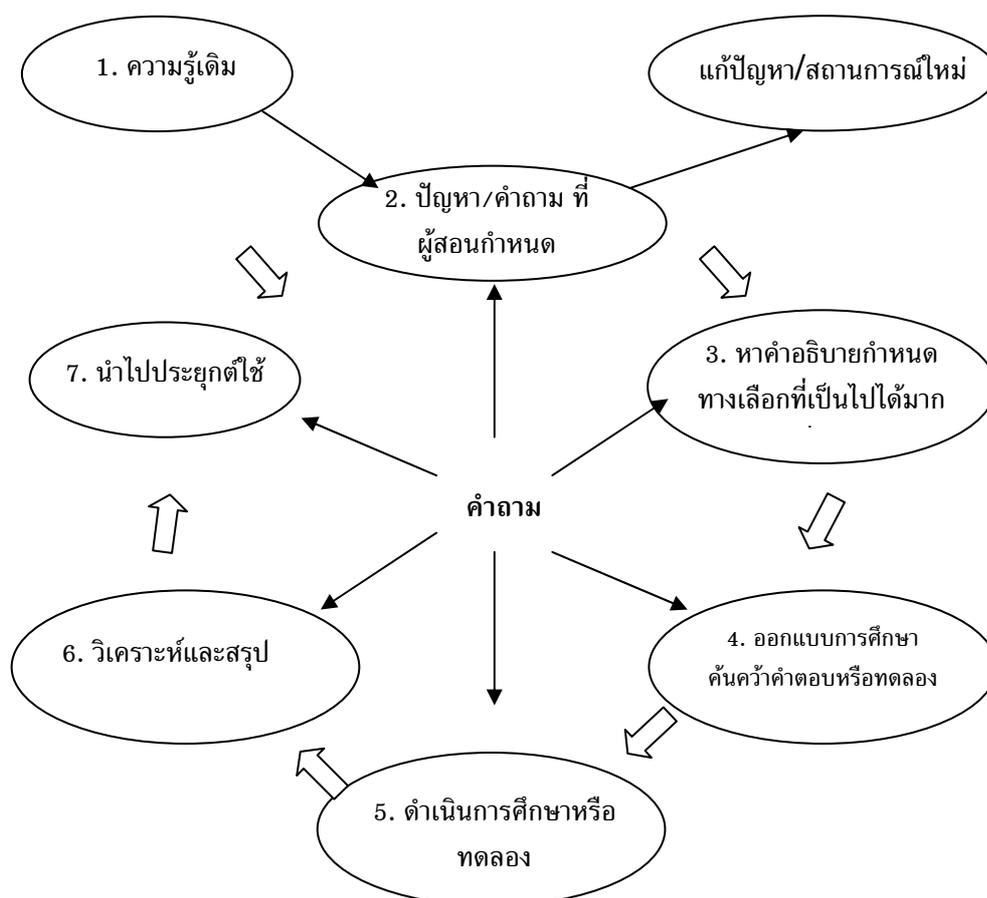
ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าสืบสวนสอบสวน ผู้สอนจะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้  
ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการที่ได้เลือกไว้ให้ชัดเจน จัดบันทึก  
ข้อมูล

ขั้นที่ 5 ขั้นอภิปรายเพื่อสรุปผล ในขั้นนี้เป็นการใช้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและการตอบคำถามเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบของปัญหา ผู้สอนควรใช้คำถามฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนพบในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป



ภาพประกอบ 4 แผนผังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสืบสวนสอบสวน 5 ขั้นตอน  
ที่มา : สุนธ์ ลินธพานนท์และคณะ, 2545 : 197

การนำความรู้ไปใช้ หรือประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่อาจเกิดข้อจำกัด ซึ่งก่อให้เกิดปัญหา หรือข้อสงสัยที่จะต้องมีการทดสอบต่อไป เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนค้นพบความรู้และหลักการที่สำคัญ จากการใช้คำถามและตอบคำถามจึงเรียกว่า Inquiry Cycle ดังนี้



ภาพประกอบ 5 แผนผังการแสดงตัวอย่างการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่  
ที่มา : สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ, 2545 : 198

กระบวนการเรียนการสอน โดยวิธีสืบสวนสอบสวนสามารถนำไปใช้ได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นกระบวนการเน้นความสำคัญของการใช้คำถามนำไปสู่การคิดค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจนำไปใช้โดยตรง หรือนำไปเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคการสอนแบบอื่นได้ทุกเทคนิค (สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ, 2545 : 194-200)

## 5. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

ในหลักการออกแบบเว็บเพจ เพื่อให้การนำเสนอเว็บเพจเป็นไปอย่างน่าสนใจ และดึงดูดผู้คนที่เข้ามาชม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงหลักการ วิธีในการออกแบบ และการนำเสนอ เพราะหากทำไปโดยปราศจากการออกแบบ หรือการนำเสนอที่ดีแล้วผู้ชมอาจจะไม่สนใจและไล่ใจที่จะเข้าไปชม ทำให้การนำเสนอในครั้งนั้นสูญเปล่าได้ ดังนั้นผู้ออกแบบควรเรียนรู้ และเข้าใจถึงกระบวนการของการนำเสนอก่อน ซึ่งสามารถทำได้หลายระบบขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ความชอบของผู้พัฒนา ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 168) ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนะขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจไว้ ดังนี้

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจที่ ดีว่า

### 1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น ๆ

การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสาร หรือตำรา เล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญ หรือการเชื่อมโยง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถ ค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว

ทางที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการสับสนได้ดีที่สุด คือควรจัดสร้างแผนที่ การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทาง ไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้น หรือโฮมเพจ

### 2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงมีเนื้อหามากเกินไปและเว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำ ข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรจะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อให้ผู้ใช้จะได้ ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

สำหรับการสร้างจุดเชื่อมโยง สามารถจัดทำในรูปของตัวอักษร หรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันส่วนใหญ่ เมื่อมีเนื้อหา ตอนใดเอ่ยถึงส่วนที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกัน ก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ใน แต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมา ควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่าผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปจะได้มีหนทางกลับสู่จุดเริ่มต้นใหม่

### 3. เนื้อหากระชับ สั้น และทันสมัย

เนื้อหาที่นำเสนอควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คน หรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบและควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

#### 4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที

ควรกำหนดหัวข้อที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็น หรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่อีเมลล์ของผู้ทำลงในเว็บเพจ โดยตำแหน่งที่เขียนควรเป็นส่วนบนสุด หรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหาไม่พบก็ได้

#### 5. การใส่ภาพประกอบ

การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้น เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับให้นำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการและควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลังไม่ควรเน้นสีส้มมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่ายไม่มีสีส้มและลวดลายมากเกินไปจนความจำเป็น อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้นไม่ควรมีขนาดใหญ่ หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

#### 6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง

การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด ก็คือ กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่สร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราว เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

#### 7. ใช้งานง่าย

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจ คือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมมีสูงขึ้นตามลำดับและการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

#### 8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หรือจัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบนำไปใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า องค์ประกอบของการออกแบบเว็บเพจจะเกี่ยวเนื่องกับขนาดของเว็บเพจ การจัดหน้า พื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

##### 1. ขนาดของเว็บเพจ

จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้าโดยภาพรวมภาพพื้นหลังด้วย ใช้แคชของโปรแกรมค้นดูเว็บ (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช (Cache) ซึ่งหมายถึง การที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อโปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็น

การดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลา การบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการเว็บด้วย

## 2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยกำหนดจำนวนข้อความที่บรรจุในแต่ละหน้าควรมีความยาวระหว่าง 200-500 คำ ในแต่ละหน้า

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบกับเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีคุณค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้า ซึ่งก็คือ ส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซท์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้ผ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็ยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนำออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดี เมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก การจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์ เป็นต้น

## 3. พื้นหลัง

3.1 พื้นหลังที่มีลวดลายมาก จะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่าน ดังนั้น จึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลัง จะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อน ลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

## 4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นัยออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบ เท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบตัวอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้ การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัด ซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่านแต่ละตัวอักษร มีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน โดยสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้ เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้ เพราะจะทำให้เสียเวลาการบรรจุลงมากกว่าปกติ

จักรพงษ์ เจือจันทร์ (2543) กล่าวถึง การออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า ควรพิจารณาถึงข้อมูลและวิธีการนำเสนอว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบใด เช่น ตัวอักษร ภาพและเสียง โดยได้ให้หลักการออกแบบเว็บเพจ ไว้ดังนี้

#### 1. เนื้อหาในการนำเสนอ

การที่จะนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บเพจนั้น ควรจะพิจารณาถึงข้อมูลที่นำเสนอ นั้นว่า เป็นข้อมูลที่อยู่ในความสนใจหรือเกี่ยวข้องกับผู้ชมหรือไม่ การนำเสนอข้อมูล ถ้าหากมากเกินไป ก็อาจจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนและไม่สนใจในการอ่านต่อไป ดังนั้นในการนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บควรจะเริ่มด้วยข้อมูลทั่วไปก่อน และนำเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอ ซึ่งเนื้อหาโดยทั่วไป อาจจะอยู่ในโฮมเพจ ส่วนรายละเอียดต่าง ๆ นั้น ก็อยู่ในเว็บเพจอื่นภายในเว็บไซต์เดียวกัน

#### 2. ความจุของข้อมูล

เนื่องจากเว็บเพจสามารถที่จะเชื่อมโยงเว็บต่าง ๆ เข้าหากันได้โดยง่าย เพียงแต่กำหนดจุดในการเชื่อมโยงเท่านั้น ดังนั้นในแต่ละหน้าจึงไม่ควรมีความจุของข้อมูลมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้อ่านเกิดความเบื่อหน่ายได้ โดยเฉพาะการใช้แถบเลื่อนด้านข้างในการเลื่อนเพื่ออ่านข้อมูล อาจทำให้ผู้อ่านละทิ้งการอ่านและออกแบบจากเว็บเพจไป

หลักของการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้า ให้ดูว่าจำนวนเนื้อที่ว่าง (White space) ในเว็บเพจ หากมีที่ว่างน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเว็บนั้นมีความจุของข้อมูลมากเกินไป

ถ้าหากเนื้อหาที่มีความยาวมากเกินไป ควรจะทำให้เป็นย่อหน้าสั้น ๆ และได้ใจความในย่อหน้านั้น ๆ หรืออาจใช้การวางหัวข้อย่อยระหว่างเนื้อหา ซึ่งหัวข้อย่อยปกติแล้วตัวอักษรจะมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อหาปกติ ทำให้มีเนื้อที่ว่างระหว่างแต่ละเนื้อหา มากกว่าการใช้ย่อหน้า อีกวิธีหนึ่งคือ การวางตำแหน่งรูปภาพไว้ตรงกลางของจอภาพแทนที่จะวางไว้ข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งการวางตำแหน่งของภาพไว้ข้างใดข้างหนึ่งนั้นทำให้จอภาพดูไม่สมดุล

3. รูปแบบของการนำเสนอ รูปแบบสำคัญอีกสองประการในการออกแบบเว็บเพจ คือ

#### 3.1 การใช้โครงสร้างเว็บเพจที่เหมาะสม

การใช้โครงสร้างเว็บเพจที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามเนื้อหาและเชื่อมโยงไปยังหัวข้อและหน้าที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ในการนำเสนอนั้น เนื้อหาควรจะนำเสนอด้วยข้อมูลทั่วไปก่อนและเชื่อมโยงต่อไปยังหน้าที่มีข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งข้อมูลในหน้าที่ผู้อ่าน

เชื่อมโยงมาก็จะเป็นการอธิบายรายละเอียดต่อจากหน้าก่อนหน้านี การกระทำเช่นนี้ คล้ายกับ เรียบเรียงเนื้อหาเป็นตอน ๆ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกอ่านรายละเอียดเองได้

### 3.2 การใช้รูปแบบของตัวอักษรและกราฟิก

การที่จะทำให้เว็บเพจ มีความน่าสนใจและประทับใจ เมื่อผู้เยี่ยมชมเข้ามา เป็นครั้งแรก เป็นสิ่งที่ทำทายนักออกแบบเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหลักการต่อไปนี้อาจจะช่วยให้ การออกแบบเว็บเพจมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น

#### 3.2.1 การใช้สี

การใช้สีนั้นไม่จำกัดเพียงแต่รูปภาพ หรือกราฟิกเท่านั้น หากแต่รวมถึง การใช้สีของตัวอักษรด้วย ทั้งนี้การเลือกใช้จะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

#### 3.2.2 พื้นที่ว่าง

ความสำคัญของการทิ้งที่ว่างไว้ในเว็บเพจ เพื่อเป็นการผ่อนคลาย กล้ามเนื้อสายตาของผู้อ่าน ถ้าหากในเว็บเพจนั้นบรรจุเนื้อหามากเกินไป เมื่อผู้อ่าน ๆ เป็น ระยะเวลาานาน จะทำให้เกิดอาการล้าทางสายตา จึงควรมีพื้นที่ว่างเพื่อให้ได้ผ่อนคลายด้วย

#### 3.2.3 ขนาดของตัวอักษร

ในการออกแบบเว็บเพจนั้นนอกจากภาษา HTML แล้วยังซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายให้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละชนิดสามารถกำหนดรูปแบบและขนาดของ ตัวอักษรได้หลายแบบ ดังนั้น ในการออกแบบผู้ออกแบบสามารถเลือกรูปแบบและขนาดของ ตัวอักษรได้ตามความเหมาะสม เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อหาก็ใช้ตัวอักษรขนาดเล็ก ส่วนที่เป็นหัวเรื่อง ก็ใช้อักษรขนาดใหญ่ขึ้นมา และอาจจะมียี่ที่แตกต่างกันจากเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะ ได้โดยง่าย

### 4. การใช้กราฟิกที่เหมาะสม

การใช้กราฟิกบนเว็บนั้น อาจจะช่วยให้เว็บดูดีขึ้น แต่จะมีผลทำให้การเข้าถึง หน้า นั้น ใช้เวลามากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ค้นผ่านที่ใช้ ดังนั้นการเลือกใช้กราฟิกจะต้องมีการวางแผนและการใช้กราฟิกที่เหมาะสมโดยมีหลักการ ดังนี้

4.1 ควรใช้กราฟิกเท่าที่จำเป็นในแต่ละเว็บเพจนั้น ๆ และควรมีความสวยงาม อีกทั้งไม่รบกวนเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ

4.2 ควรมีข้อจำกัดของจำนวนกราฟิกในแต่ละเว็บเพจ อาจใช้ 1 หรือ 2 ภาพ ต่อเว็บเพจ ก็เพียงพอแล้ว

4.3 ถ้าเป็นไปได้ ควรจะทำเว็บเพจออกมาเป็น 2 แบบ แบบหนึ่งประกอบด้วยกราฟิกและอีกแบบหนึ่งไม่มีกราฟิก ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกได้ เพราะบางครั้งผู้ชม อาจจะไม่ต้องการดูภาพกราฟิกก็ได้ เนื่องจากใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลนานเกินความจำเป็น

### 5. การใช้เสียงประกอบ

การใช้แฟ้มเสียงประกอบทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ผู้ชมทุกคนไม่จำเป็นต้องการฟังเสียงเสมอไป นอกจากนี้การใช้แฟ้มเสียงยังทำให้ความจุของ

ข้อมูลมีปริมาณมากขึ้น ทำให้ต้องใช้เวลามากในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้น ถ้าหากจะเลือกใช้  
 แฟ้มเสียงควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนว่ามีความจำเป็นหรือไม่

#### 6. ความทันสมัยของข้อมูล

การปรับปรุงข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์ มีส่วนช่วยให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและ  
 น่าติดตาม ควรมีการสำรวจข้อมูลอย่างน้อยเดือนละครั้ง ถ้าหากสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้  
 ทันสมัยยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้เว็บเพจนั้นมีความน่าติดตามมากยิ่งขึ้นเช่นกัน การใช้เวลา  
 ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ที่จะให้ผู้ชมทราบว่าข้อมูลในเว็บเพจมี  
 ความทันสมัยเพียงใด

#### 7. การประชาสัมพันธ์

ถึงแม้ว่าจะออกแบบและสร้างเว็บเพจอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนัก  
 ที่ให้ผู้อื่นได้รู้จักและเข้ามาชม เมื่อเว็บเพจที่ได้จัดทำและถูกนำสู่ระบบเครือข่ายแล้ว  
 การประชาสัมพันธ์ประการแรก ควรจะบอกเพื่อนให้ทราบและช่วยกระจายไปให้คนอื่น ๆ ทราบ  
 ด้วย นอกจากนี้การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้ว ก็จะทำให้เว็บเพจของเราเป็นที่  
 รู้จักอีกทางหนึ่ง

#### 8. จุดเด่นของการนำเสนอ

การที่จะบอกว่าเว็บใด ๆ ดีหรือไม่นั้นเป็นเรื่องที่ตอบยากพอสมควร ผู้ใช้บางคน  
 อาจบอกว่าเว็บที่ตื่นั้นหมายถึง เว็บที่ให้ความบันเทิง สนุกสนาน ส่วนอีกคนอาจจะหมายถึง เว็บ  
 นั้นเต็มไปด้วยเนื้อหาสาระก็เป็นได้

การนำเว็บมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน Roerden (1997 : อ้างถึงใน  
 ปิยะรัตน์ คัญทัพ, 2545 : 30-31) ได้เสนอแนวทางการนำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ว่า  
 ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ โดยที่แต่ละรูปแบบล้วนแล้วแต่  
 ส่งผลกระทบต่อการใช้มีส่วนร่วมของผู้เรียน สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การมอบหมายให้นักเรียนค้นหาข้อมูลที่เป็นความจริง หรือทฤษฎีจากเว็บ  
 ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลนั้น ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนเลย ไม่ต้องดัดแปลงเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น
2. การมอบหมายให้นักเรียนเข้าไปศึกษาในแหล่งที่มีการรวบรวมเว็บคุณภาพที่มี  
 การคัดเลือกมาก่อนหน้านี้ ไม่ว่าจะเป็นการรวบรวมโดยหน่วยงานใด หรือเครื่องมือในการสืบค้น  
 (Search Engine) ใดก็ตาม
3. การให้นักเรียนเข้าไปศึกษาเว็บที่มีการพาผู้ใช้ไปเยี่ยมชมสถานที่จริงต่าง ๆ  
 เช่น พิพิธภัณฑ์ เมืองต่าง ๆ หรือแม้แต่สภาพทะเลทราย บางเว็บอาจมีเพียงรูปภาพให้ชม บางเว็บ  
 อาจมีทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพยนตร์ประกอบด้วยก็เป็นได้
4. การใช้ความสามารถของระบบอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นจดหมาย  
 อิเล็กทรอนิกส์ หรือจดหมายบนเว็บ นำนักเรียนออกสู่โลกภายนอก โดยการติดต่อพูดคุย  
 แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลด้านการเรียน หรือด้านวัฒนธรรมและประเพณี หรือแม้แต่  
 การร่วมกันคิดแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ร่วมกับเพื่อนจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยไม่มีความจำเป็น



## 6. บทเรียนแสงรู้บนเว็บ

Dodge (1995 อ้างถึงใน ปิยะรัตน์ คัญทัพ, 2545 : 32-33) ได้ให้คำนิยาม บทเรียนแสงรู้บนเว็บ (WebQuest) ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการการสืบเสาะเป็นหลัก โดยที่แหล่งข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต และครูผู้สอนได้ทำการเลือกมาแล้วว่าเป็นเว็บไซต์ที่เหมาะสม เน้นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้จริงตามความเหมาะสมของเด็กแต่ละระดับ

Roerden (1997 อ้างถึงใน ปิยะรัตน์ คัญทัพ, 2545 : 31) ได้กล่าวถึง บทเรียนแสงรู้ เป็นการให้นักเรียนเข้าไปสืบเสาะหาความรู้และทำกิจกรรมต่างๆ ในเว็บที่มีกิจกรรมแบบเชื่อมตรง ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ซึ่งในเว็บเพจจะประกอบไปด้วย ส่วนที่นำเข้าสู่บทเรียน ส่วนที่เป็นงานมอบหมายที่นักเรียนต้องทำ ส่วนที่เป็นการเชื่อมโยงไปเว็บต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่อธิบายให้นักเรียนทราบถึงการประเมินผลและการให้คะแนน และส่วนท้ายสุดจะเป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นย้อนกลับถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้และการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ต่อ

วสันต์ อติศัพท์, (2546 : 54) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนสอนวิธีหนึ่งที่ว่า บทเรียนแสงรู้ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่สอนการแสงรู้ โดยมีฐานสารสนเทศที่ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ด้วย บนแหล่งต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต และอาจเสริมด้วยระบบการประชุมทางไกล บทเรียนแสงรู้ได้รับการออกแบบที่จะใช้เวลาของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้เวลาของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้สารสนเทศมากกว่าการแสวงหาสารสนเทศ สนับสนุนผู้เรียนให้เรียนรู้ขั้นตอนการคิดอย่างวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า บทเรียนแสงรู้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จินตนาการและทักษะการแก้ปัญหา คำตอบสุดท้ายยังไม่ได้ให้ไว้ก่อน ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องค้นพบและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง หรือในกลุ่มของผู้เรียน ผู้เรียนจะท่องไปใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ ที่เสนอแนะไว้อย่างมีความหมาย ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาความรู้ในเชิงข้อเท็จจริง หรือประเด็นที่เป็นที่ถกเถียงในสังคม สภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนจะต้องทำมากกว่าการจำเนื้อหาสาระ แต่ต้องกลั่นกรองสารสนเทศนั้น โดยการตัดสินใจที่อยู่บนฐานของศีลธรรมและจริยธรรมจากข้อมูลที่ได้รับมา

วสันต์ อติศัพท์, (2546 : 52) ได้กล่าวว่าบทเรียนที่ดีจะต้องได้รับการออกแบบสำหรับผู้เรียนที่จะได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ดังนั้นสิ่งที่ควรเน้นคือ การเรียนรู้อย่างร่วมมือระหว่างผู้เรียนโดยมีองค์ประกอบสำคัญ 6 ส่วนของ บทเรียนแสงรู้ คือ

1. ชี้นำ (Introduction) อาจจะเป็นบทความหรือข้อความสั้นๆ เพื่อแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับหัวข้อ หรือประเด็นปัญหา ในส่วนนี้จะต้องเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับสิ่งที่พวกเขาจะได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ทราบบทบาทในการที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้น ส่วนนี้จะเป็นตัวชี้ให้เห็นว่าเป้าหมายต้องการอะไร

2. ภาระงาน (Task) ในส่วนนี้จะอธิบายแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องทำ ดังนั้นภาระงานต้องชัดเจนกะทัดรัด น่าสนใจและทำได้ งานที่คุณมอบหมายให้ผู้เรียนทำ จะต้องเป็นกระบวนการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหา (มีขีดจำกัดถ้าเป็นไปได้ ไม่กว้างเกินไป)

3. กระบวนการ (Process) ในส่วนนี้จะให้รายละเอียดเป็นลำดับขั้นว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไร เพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ แนะนำแนวทางเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายต้องใช้ความรอบคอบในการให้คำแนะนำ โดยเฉพาะผู้เรียนในระดับประถมศึกษาต้องการคำแนะนำที่ละเอียดมากกว่าผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา และควรมีตัวเลือกให้กับผู้เรียนในการทำโครงการ แต่จะต้องมีคำแนะนำที่ไม่ก่อให้เกิดความยุ่งยากสับสนแก่ผู้เรียน

4. แหล่งข้อมูล (Resources) จะต้องเตรียมแหล่งข้อมูลที่ผู้เรียนใช้ในการทำโครงการให้สมบูรณ์แบบ อาจจะเป็นข้อมูลใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ แต่ก็ต้องมีแหล่งข้อมูลเอกสารอ้างอิงที่เป็นเอกสาร เช่น วารสาร สารานุกรม หนังสือ และหนังสือพิมพ์ แม้แต่การสัมภาษณ์บุคคลก็เป็นแหล่งข้อมูลได้ จำนวนแหล่งข้อมูลขึ้นอยู่กับระยะเวลาและภาระงานที่คุณกำหนดให้ผู้เรียนทำ

5. การวัดผลประเมินผล (Evaluation) เป็นส่วนที่จะประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งอาจจะมีหลายรูปแบบ เช่น การตอบคำถามเป็นข้อความหรือตอบปากเปล่า การเขียนรายงาน การนำเสนอสื่อประสม และโครงการ ในการประเมินให้ใช้ประเด็นการประเมินจากตารางมาตรฐานรูบริกส์

6. บทสรุป (Conclusion) ในส่วนนี้เป็นบทความสั้น ๆ เพื่อสรุปว่าผู้เรียนได้อะไรหรือเรียนรู้อะไรจากบทเรียนแสงรู้ อาจจะจบทิ้งท้ายด้วยคำถาม โดยคำถามนั้นจะต้องเป็นคำถามให้ผู้เรียนคิดและหาเหตุผลจากการเรียน หรือทำโครงการในบทเรียนแสงรู้

ประเภทของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ

1. บทเรียนแสงรู้ระยะสั้น (Quest Short Term WebQuest) มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาและบูรณาการความรู้ในระดับเบื้องต้น ที่ผู้เรียนจะเผชิญและสร้างประสบการณ์กับแหล่งความรู้ใหม่ๆ ที่สำคัญจำนวนจึงและสร้างความหมายให้กับประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง บทเรียนแสงรู้ ประเภทนี้ใช้เวลาในการศึกษาประมาณ 1-3 คาบเรียน

2. บทเรียนแสงรู้ระยะยาว (Longer Term WebQuest) มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาระดับการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ซึ่งเมื่อจบเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความรู้ที่ลึกซึ้งและถ่ายโอนไปใช้ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งได้ และสามารถแสดงออกถึงความเข้าใจในเนื้อหา นั้นด้วยการสร้างสรรค์ชิ้นงานออกมา อาจจะอยู่บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือในรูปแบบอื่นก็ได้ โดยทั่วไป แบบนี้จะใช้เวลาศึกษาประมาณหนึ่งสัปดาห์ถึงหนึ่งเดือน

คุณลักษณะของบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

1. ผู้เรียนได้รับข้อมูลเป็นแฟ้ม HTML ซึ่งผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่ายผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2. กิจกรรมทำท่ายคล้ายๆ การผจญภัยซึ่งผู้เรียนจะต้องแก้ปัญหาให้ได้

3. การค้นคว้าหาคำตอบไม่มีคำว่าถูก หรือผิด

4. ผู้เรียนมีบทบาทในการใช้ทักษะต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา

5. เหมาะสำหรับผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัย

หลักการออกแบบบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

หลักการสำคัญในการออกแบบบทเรียนแสงสว่าง เพื่อส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนระดับต่างๆ ได้ดังนี้

1. จัดหาหัวเรื่องที่เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนแสงสว่าง การพัฒนาบทเรียนแสงสว่าง เป็นงานสร้างสรรค์ ที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมใหม่ด้วยการประกอบกิจกรรมเองเป็นหลัก นักพัฒนาบทเรียนจึงต้องเลือกหัวเรื่องที่เหมาะสมและจูงใจผู้เรียน

2. จัดหาแหล่งสนับสนุนแหล่งการเรียนรู้ เว็บไซต์ต่างๆ เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญที่จะต้องได้รับการจัดหา คัดสรร และจัดหมวดหมู่เป็นอย่างดี ผ่านการกลั่นกรองว่ามีเนื้อหาที่สอดคล้องต่อหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างสรรค์กิจกรรมในบทเรียนแสงสว่าง นั้นมีสิ่งที่จะต้องคำนึงต่อไปนี้

3.1 เน้นการใช้กิจกรรมกลุ่ม ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันประกอบกิจกรรม ร่วมกันคิด ร่วมประสบการณ์ และร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานออกมา ทั้งในชั้นเรียน ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่ที่บ้าน

3.2 การจูงใจผู้เรียน ด้วยการให้ผู้เรียนเข้าไปมีบทบาทในบทเรียนในรูปของบทบาทสมมุติให้มากที่สุด ไม่ว่าในฐานะนักวิทยาศาสตร์ นักสืบ ผู้สื่อข่าว หมอ ฯลฯ สร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจ ระวังให้พวกเขาติดตาม ร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง

3.3 การพัฒนาในรูปแบบรายวิชาเดียว หรือแบบสหวิทยาการ ในรูปแบบแรกอาจจะดูง่ายในการพัฒนา แต่อาจจะจำกัดการเรียนรู้ สร้างประสบการณ์ชีวิตในบริบทจริง ในขณะที่รูปแบบหลังส่งเสริมประเด็นนี้ได้ดีกว่า และสร้างประสบการณ์ในเชิงลึกแก่ผู้เรียน

4. พัฒนาโปรแกรม สามารถทำได้ทั้งด้วยการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเว็บเพจด้วยตนเอง ด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Frontpage, Dreamweaver, หรือการจัดการต้นแบบ (Template) ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งทำให้ง่ายเพราะเพียงแต่ออกแบบกิจกรรมและเอาเนื้อหาใส่เข้าไป ซึ่งจะลดปัญหาด้านความจำกัดเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงได้ ผู้ที่ต้องการต้นแบบนี้สามารถทำได้จากแหล่งสนับสนุนแหล่งการเรียนรู้เว็บไซต์ต่างๆ ได้ไม่ยาก

5. ทดลองใช้และปรับปรุง ด้วยการหากลุ่มเป้าหมายมาทดลองใช้บทเรียน ดูจุดดีจุดด้อยของบทเรียนและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ดังนั้น บทเรียนแสงรู้บนเว็บพอจะสรุปได้ดังนี้ เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมใหม่ในการเรียนรู้ในสังคมสารสนเทศ ที่มีแหล่งความรู้ที่หลากหลายและไร้พรมแดน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่เพียงแต่ได้องค์ความรู้ที่กลุ่มเขาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง หากแต่ยังได้พบกับโลกกว้างแห่งความรู้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การส่งเสริมให้พวกเขาที่มีความคิดอย่างไร้ครุวญในสารสนเทศที่ได้มา เพราะยังมีสารสนเทศบนเวปไซด์ ไรต์ เวบ อีกจำนวนมากที่ไม่ได้ผ่านการกลั่นกรองและผู้ออกแบบบทเรียนประเภทนี้ต้องคำนึงถึงจุดอ่อนนี้ด้วย (วสันต์ อดิศัพท์, 2546 : 61)

## 7. เกณฑ์การประเมิน

ในปัจจุบันการประเมินผลตามสภาพจริงได้รับความนิยม ซึ่งการประเมินแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินอย่างเต็มที่ ตั้งแต่การทำและรวบรวมผลงาน บันทึกความเห็นและผลการประเมินไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน โดยมีครูและผู้เรียนช่วยกันกำหนดเกณฑ์และวิธีการในการประเมินผล การประเมินผลงานของผู้เรียนนิยมใช้เครื่องมือที่เรียกว่า รูบริกส์ (Rubric Assessment) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีการระบุเกณฑ์ในการประเมินชิ้นงานและคุณภาพของชิ้นงานแต่ละชิ้น (อเนก ศิลปนิลมาย์, 2545 : 23)

Jasmine (1993 อ้างถึงใน บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 9) ได้อธิบายถึงความหมายของเกณฑ์การประเมินไว้ว่า คำว่า “Rubric” หมายถึง “กฎ” หรือ “กติกาก” (Rule) ส่วนคำว่า “Rubric Assessment” นั้น หมายถึง แนวทางในการให้คะแนน (Scoring Guide) ซึ่งสามารถที่จะแยกแยะระดับต่างๆ ของความสำเร็จในการเรียน หรือการปฏิบัติของนักเรียนได้อย่างชัดเจน จากดีมากไปจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

การกำหนดเกณฑ์การประเมินนั้น ผู้สอนและนักเรียนควรที่จะกำหนดเกณฑ์การประเมินด้วยกัน ซึ่งควรจะทำให้เสร็จก่อนที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติงานชิ้นนั้น เกณฑ์การประเมินนั้น นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินแล้วยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนอีกด้วย เพราะเกณฑ์การประเมินนั้นเปรียบเสมือนเป้าหมายในการเรียนที่นักเรียนจะต้องรับทราบ Ryan (1994 อ้างถึงใน บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 28) ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Marzano (1993 อ้างถึงใน บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 29) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่าการประเมินการปฏิบัตินั้นต้องกำหนดเกณฑ์ให้ชัดเจน ซึ่งเกณฑ์ในการให้คะแนนจะต้องมีระดับสเกลที่แน่นอนและมีการบรรยายถึงคุณลักษณะของการปฏิบัติตามระดับของสเกลนั้นๆ เนื่องจากระดับของเกณฑ์การวัดได้บอกถึงคุณลักษณะที่สำคัญให้แก่ครู ผู้ปกครอง และบุคคลอื่นๆ ที่สนใจ ทำให้มีการเรียนรู้ว่านักเรียนทำอะไรได้บ้าง และรู้อะไรบ้าง และยังช่วยนักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

ดังนั้น รูปแบบของการเกณฑ์การประเมินนั้นได้จำแนกเกณฑ์การประเมินออกเป็น 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินในภาพรวม (Holistic Rubric) คือ แนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน โดยจะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การประเมินในภาพรวมนี้เหมาะที่จะใช้ในการประเมินทักษะการเขียน สามารถที่จะตรวจสอบความต่อเนื่อง ความคิดสร้างสรรค์ และความสละสลวยของภาษาที่เขียนได้

ตาราง 1 แผนผังการแสดงตัวอย่างของเกณฑ์การประเมินในภาพรวม (ทักษะการเขียน)

ที่มา : บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 76

| ระดับคะแนน       | ลักษณะของงาน  |
|------------------|---|
| 3 (ดี)           | เขียนได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดไว้<br>มีการจัดระบบการเขียน เช่น มีคำนำ เนื้อหา และสรุปอย่างชัดเจน<br>ภาษาที่ใช้ เช่น ตัวสะกดและไวยากรณ์มีความถูกต้อง สมบูรณ์<br>ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย<br>มีแนวคิดที่น่าสนใจ ใช้ภาษาสละสลวย |
| 2 (ผ่าน)         | เขียนได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดไว้<br>มีการจัดระบบการเขียน เช่น มีคำนำ เนื้อหา และบทสรุป<br>ภาษาที่ใช้ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน<br>ใช้ศัพท์ที่เหมาะสม   |
| 1 (ต้องปรับปรุง) | เขียนไม่ตรงประเด็น<br>ไม่มีการจัดระบบการเขียน<br>ภาษาที่ใช้ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน<br>ใช้ศัพท์ที่ไม่เหมาะสม   |
| 0                | ไม่มีผลงาน  |

เกณฑ์การประเมินในภาพรวมส่วนใหญ่จะประกอบด้วย 3-6 ระดับ เกณฑ์การประเมิน 3 ระดับจะเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากการใช้เกณฑ์ 3 ระดับนั้นจะง่ายต่อการกำหนดรายละเอียด ซึ่งจะยึดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย สูงกว่าค่าเฉลี่ย และต่ำกว่าค่าเฉลี่ย นอกจากง่ายต่อการกำหนดค่าแล้ว ยังง่ายต่อการตรวจให้คะแนนอีกด้วย เนื่องจากความแตกต่างระหว่างระดับของเกณฑ์ทั้ง 3 ระดับนั้นจะแตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้าใช้ 5 หรือ 6 ระดับ ความแตกต่างระหว่างระดับจะต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งทำให้ยากต่อการตรวจคะแนน ถ้าต้องการใช้เกณฑ์ 5 หรือ 6 ระดับ วิธีการที่จะช่วยในการกำหนดเกณฑ์ง่ายขึ้น ผู้สอนอาจจะสุ่มตัวอย่างงานของนักเรียนมาตรวจแล้วแยกเป็น 3 กอง เป็นงานที่มีคุณภาพดี ปานกลาง และไม่ดี แล้วตรวจสอบ

ลักษณะที่เป็นตัวแยกกระหว่างงานที่มีคุณภาพไม่ดีลักษณะเหล่านี้จะมาเป็นรายละเอียดของแต่ละระดับ Ryan (1994 : 28-29. อ้างถึงใน บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 76-77)

2. เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) คือแนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนโดยมีคำนิยาม หรือคำอธิบายลักษณะของงานในส่วนนั้น ๆ ในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจนตามตารางดังนี้

ตาราง 2 ตารางการแสดงตัวอย่างของเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (การเขียนเชิงสร้างสรรค์)  
ที่มา : บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 77

| ระดับ<br>คะแนน | แนวคิด   | การจัดระบบ   | การเลือกคำ  | โครงสร้างของ<br>ประโยค  | กลไก<br>ใน<br>การเขียน  |
|----------------|--|--|---|---|---|
| 4              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดทั้งหมดใหม่ริเริ่ม</li> <li>- จุดเน้นสอดคล้องกับชื่อเรื่อง</li> <li>- มีรายละเอียดสนับสนุนแนวคิด</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดทั้งหมดมีความต่อเนื่อง</li> <li>- มีจุดเริ่ม ส่วนกลาง ส่วนท้าย</li> <li>- มีการจัดลำดับอย่างมีเหตุผล</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้คำหลากหลายได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- คำที่ใช้ขยายแนวคิดได้อย่างชัดเจน</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนได้ชัดเจน</li> <li>- เขียนประโยคได้ครบถ้วน</li> <li>- มีความหลากหลายของความยาวประโยคที่ใช้</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผิดน้อยมากหรือไม่มีเลย</li> </ul>      |
| 3              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดใหม่มีอยู่บ้าง</li> <li>- จุดเน้นสอดคล้องกับชื่อเรื่อง</li> <li>- มีรายละเอียดสนับสนุนแนวคิดเป็นส่วนใหญ่</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดส่วนใหญ่มีความต่อเนื่อง</li> <li>- มีจุดเริ่ม ส่วนกลาง ส่วนท้าย</li> <li>- มีการจัดลำดับอย่างมีเหตุผล</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเลือกใช้คำหลากหลายมีอยู่บ้าง</li> <li>- ส่วนใหญ่ใช้คำที่เหมาะสม</li> <li>- คำที่ใช้สนับสนุนแนวคิด</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประโยคส่วนใหญ่เขียนได้ชัดเจน</li> <li>- เขียนประโยคง่าย ๆ</li> <li>- ความยาวของประโยคที่ใช้มีความหลากหลายบ้าง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีที่ผิดพลาดบ้าง</li> </ul>            |
| 2              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดใหม่มีน้อย</li> <li>- จุดเน้นไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง</li> <li>- มีรายละเอียดสนับสนุนแนวคิดค่อนข้างน้อย</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- บางแนวคิดมีความต่อเนื่อง</li> <li>- มีจุดเริ่ม ส่วนกลาง ส่วนท้าย</li> <li>- มีการจัดลำดับอย่างมีเหตุผลน้อยมาก</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเลือกใช้คำพื้นฐาน ๆ ขาดความหลากหลาย</li> <li>- บางคำมีความเหมาะสม</li> <li>- คำที่ใช้ไม่ค่อยสนับสนุนแนวคิด</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- บางประโยคไม่ชัดเจน</li> <li>- ใช้ประโยคย่อย ๆ</li> <li>- มีความหลากหลายน้อยมาก</li> <li>- ไม่มี ความหลากหลาย</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีที่ผิดพลาดค่อนข้างมาก</li> </ul>     |
| 1              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดไม่สมบูรณ์</li> <li>- ไม่มีจุดเน้น</li> <li>- ไม่มีรายละเอียด</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนวคิดมีความต่อเนื่องน้อยมาก</li> <li>- ไม่มีจุดเริ่ม ส่วนกลาง ส่วนท้าย</li> <li>- ไม่มีการจัดลำดับอย่างมีเหตุผล</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเลือกใช้คำไม่เหมาะสม</li> <li>- คำที่ใช้ไม่สนับสนุนแนวคิด</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประโยคไม่ชัดเจน</li> <li>- ใช้ประโยคย่อย ๆ น้อยมาก</li> <li>- ไม่มี ความหลากหลาย</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีที่ผิดพลาดอย่างร้ายแรงมาก</li> </ul> |
| 0              | ไม่มี  | ไม่มี  | ไม่มี   | ไม่มี   | ไม่มี   |

การให้คะแนนเป็น 3 อย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ พรทิพย์ ไชยโส (2541 : 380-388) ที่กล่าวถึงระบบการให้คะแนนหรือเกณฑ์การประเมินในรูปแบบของการประเมิน การปฏิบัติ (Performance Assessment) สรุปได้ว่า ระบบการให้คะแนนที่นำมาใช้ในการประเมิน การปฏิบัติมี 3 ประเภท ซึ่งระบบการให้คะแนนแต่ละประเภทมีข้อดี และข้อจำกัดมากน้อยใน การใช้ในความเหมาะสมสำหรับการให้คะแนนผลงาน กระบวนการคิด การปฏิบัติ และทักษะ ทางสังคม ดังนี้

1. แบบตรวจสอบรายการ (Checklists) ประกอบด้วยรายการของพฤติกรรม และคุณลักษณะที่สามารถให้คะแนนได้ 2 แบบ คือ มีหรือไม่มีพฤติกรรม หรือคุณลักษณะเหล่านี้ วิธีการนี้ เหมาะกับพฤติกรรม หรือการปฏิบัติที่ซับซ้อน ที่สามารถแบ่งออกเป็นชุดของพฤติกรรม หรือคุณลักษณะย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น การผ่าตัดกระดูก การแบ่งครึ่งมุม การทำให้เครื่องชั่ง สมดุล การจัดเตรียมเครื่องบินที่เสียง หรือการผูกเชือกทรงเท้า สิ่งเหล่านี้ เป็นพฤติกรรมที่ ต้องการลำดับขั้นตอนในการแสดงออกที่สามารถบ่งชี้ได้ชัดเจน และกำหนดรายการกระทำ เหล่านี้ลงไปแบบตรวจสอบรายการ แบบตรวจสอบรายการสามารถบันทึกได้หลายแบบ เช่น ใช้หรือไม่ใช่ มีหรือไม่มี 0 หรือ 1 คะแนน และอาจจะเพิ่มช่องให้ผู้ประเมินบันทึกได้ว่าไม่มีโอกาส ได้สังเกตการปฏิบัตินั้น ในบางกรณีอาจให้คะแนน +1 ในพฤติกรรมทางบวกที่เกิดขึ้น และ -1 สำหรับพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง และ 0 ในกรณีที่ไม่มีโอกาสได้สังเกต

2. แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) เพื่อนำมาใช้เพื่อให้คะแนน คุณลักษณะของการปฏิบัติที่ซับซ้อน มีการตัดสินใจถึงคุณลักษณะเหล่านั้น ไม่เพียงแต่มีหรือไม่มี และใช้หรือไม่ใช่เท่านั้น แต่จะต้องให้ผู้ประเมินตัดสินใจถึงระดับของการปฏิบัติที่แสดงออกมา ด้วยมาตราส่วนประมาณค่าแบบตัวเลข (Numeric Rating Scales) เป็นวิธีการที่ใช้มากที่สุด รูปแบบของมาตราส่วนประมาณค่ารูปแบบนี้ต้องการให้ผู้สร้างแบบประเมินกำหนดคุณลักษณะ (Trait) ที่สำคัญที่สุดที่จะสังเกตได้จากผลงาน กระบวนการทำงานหรือการปฏิบัติ และในแต่ละ คุณลักษณะ ผู้สร้างจะกำหนดตัวเลขแต่ละคุณลักษณะนั้น โดยทั่วไปใช้ 1 ถึง 5 สเกล ซึ่งแสดง ระดับของการปฏิบัติในแต่ละคุณลักษณะนั้น โดยผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ที่แสดงถึงรายการ คุณลักษณะแต่ละส่วนนั้น ตั้งแต่รายการที่มีประสิทธิภาพหรือคุณภาพมากที่สุดจนกระทั่งน้อยที่สุดในแต่ละสเกล ซึ่งผู้กำหนดการให้คะแนนดังกล่าวจะต้องตอบคำถามพื้นฐานการได้มาซึ่งรายการ คุณลักษณะที่แสดงคุณภาพที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด จนกระทั่งไม่ดีที่สุดหรือผิดพลาดมากที่สุดว่า คืออะไร และอะไรคือความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นได้บ้าง นักเรียนจะได้คะแนนน้อยลงใน คุณลักษณะนั้น

3. การให้คะแนนผลรวม (Holistic Scoring) การให้คะแนนแบบนี้ต้องการให้ ผู้ประเมินให้ความสนใจที่จะประเมินภาพรวมของการปฏิบัตินั้น และกำหนดคุณภาพหรือคุณค่า ของการปฏิบัตินั้นเป็นตัวเลข เมื่อมีคุณภาพก็จะได้คะแนนมากกว่า ซึ่งใช้เพื่อประเมินการสอบ เรียงความ รายงาน หรือผลงานทางศิลปะ เช่น งานแสดงการเต้นรำหรือการแสดงดนตรี การให้ คะแนนผลรวมเป็นระบบการให้คะแนนที่ผู้ให้คะแนน มองภาพคุณภาพรวมของผลงานมากกว่า

การมองรายละเอียดในแต่ละคุณลักษณะ หรือความสามารถที่กำหนดไว้ในการวัด เหมาะกับการวัดผลงานมากกว่าการปฏิบัติงาน (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 75 - 79)

การรวมคะแนนจากระบบการให้คะแนนต่าง ๆ ในการประเมินการปฏิบัตินั้น ต้องการให้นักเรียนได้แสดงออกในพฤติกรรมที่หลากหลาย และในแต่ละพฤติกรรมก็มีระบบการให้คะแนนต่าง ๆ กัน ดังนั้น ผู้ประเมินควรกำหนดระบบการรวบรวมคะแนนจากระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

## 8. เอกสารเกี่ยวกับการศึกษา หน่วยการจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้

วสันต์ อดิศักดิ์ (2546) ได้กล่าวว่าสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ไม่ได้จำกัดเพียงในห้องเรียน หากแต่เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือนวัตกรรมเทคโนโลยีจะมีบทบาทในการขยายขอบเขตของสภาพการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้น และไม่จำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2545) ได้กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมคิดแก้ปัญหาและนำความรู้ที่ได้มานั้นไปประยุกต์ใช้จริงในชีวิตประจำวันที่ทันยุคทันสมัยต่อเหตุการณ์นั้น จะต้องอาศัยการจัดระบบกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจัดว่าสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยแนวคิดนี้มุ่งเน้นในเรื่องการคิดและแก้ปัญหาเป็น และผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตจริง ซึ่งแนวคิดนี้จะต้องอาศัยเทคโนโลยีและการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่มีทั่วโลกมาพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

ดังนั้นสังคมสารสนเทศเป็นสังคมเป็นสังคมแห่งความรู้ ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทอย่างสูงในวิถีชีวิตของสังคมใหม่ สถานศึกษาจึงต้องจัดเตรียมผู้เรียนที่สามารถใช้ชีวิตอยู่ในสังคมใหม่นี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างให้พวกเขา รู้เท่าทันเทคโนโลยี และรู้เท่าทันสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งเสริมให้พวกเขาเรียนรู้สิ่งนี้ในบริบทจริง ด้วยเหตุนี้การจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้องกำหนดวัตถุประสงค์และสร้างเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งเข้าไปในระบบการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการพัฒนาสร้างผู้เรียนรุ่นใหม่ในสังคม ด้วยการนำเทคโนโลยีร่วมสมัยมาบูรณาการอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการศึกษาในปัจจุบันต้องสร้างสภาพแวดล้อมใหม่ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในการพัฒนาและแสวงหาความรู้ใหม่ และเพื่อเตรียมพวกเขาออกไปอยู่ในสังคมสารสนเทศได้

สำหรับวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา เป็นรายวิชาที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เป็นรายวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่นักศึกษาของคณะศึกษาศาสตร์ ทุกคนต้องเรียน ซึ่งรายวิชาดังกล่าว ได้บรรจุเนื้อหาการจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหน่วยหนึ่งของรายวิชาและกำหนดใช้ระยะเวลาในการเรียน 2 สัปดาห์

ดังนั้นด้วยเหตุนี้เอง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยไม่ได้จำกัดตัวเองเพียงสื่อในกระบวนการสื่อสารการศึกษา หากแต่ขยายไปสู่การสร้างสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนโดยไม่มีข้อจำกัดในการเรียนรู้

## 9. เอกสารที่เกี่ยวข้องความคงทนในการเรียนรู้

### ความหมายของการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นเรื่องของการพฤติกรรม ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามและความหมายไว้ดังนี้

การเรียนรู้ หมายถึงกระบวนการ (Process) ที่อินทรีย์มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปอย่างถาวรหรือค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกหัดที่เรียกว่าเป็นกระบวนการ เพราะการเรียนรู้ต้องอาศัยระยะเวลาในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม และคำว่าพฤติกรรมนั้น ไม่ใช่หมายถึง การแสดงออกแต่เพียงอย่างเดียว แต่หมายถึง ศักยภาพ (Potential) หรือความสามารถที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในของแต่ละบุคคลซึ่งบางครั้งอาจจะไม่แสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรมที่ชัดเจนได้ Gage & Berrliner (1991 อ้างถึงใน ชาตชาย พิทักษ์ธนาคม, 2544 : 145)

การเรียนรู้คือ การเปลี่ยนแปลงศักยภาพแห่งพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรซึ่งเป็นผลมาจากการฝึก หรือการปฏิบัติที่ได้รับการเสริมแรง (ประสาท อิศรปริดา, 2523 : 1)

โดยสรุปแล้วการเรียนรู้คือ สิ่งเกิดจากประสบการณ์ การฝึกหัดหรือการปฏิบัติที่มีกระบวนการ ได้รับแรงจูงใจ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างถาวรหรือค่อนข้างถาวร ไม่ว่าจะพฤติกรรมนั้นจะเป็นสิ่งที่แสดงออกมาหรือไม่ก็ตาม อาจจะเป็นความสามารถที่ซ่อนเร้นอยู่ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่แสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรม

### ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

Adam (1967 : 9 อ้างถึงใน วรรณพร ศิลาชาว, 2538 : 42) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้คือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้วหลังจากที่ได้ทิ้งระยะไว้ระยะหนึ่ง ซึ่งนั่นก็คือ การจำนั่นเอง

ไสว เลี่ยมแก้ว (2528 : 8) กล่าวว่าความจำ หมายถึง ผลที่คงอยู่ในสมองหลังจากสิ่งเร้าได้หายไปจากสนามสัมผัสแล้ว ผลที่คงอยู่นี้จะอยู่ในรูปของรหัสใดๆ ที่เป็นผลมาจากการโยงสัมพันธ์

Thurstone (1958 : 121) กล่าวว่า สมรรถภาพด้านความจำเป็นสมรรถภาพด้านการระลึกได้และจดจำเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้ถูกต้องแม่นยำ

สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินในสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ ฝึกหัด ฝึกฝนประสบการณ์ ที่เวลาล่วงเลยไป ไม่ว่าจะ เป็น 2 นาที หรือ ชั่วโมง หรือหลาย ๆ วัน

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำ

ในทางจิตวิทยาได้มีการกล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการจำและการลืมไว้หลายทฤษฎี แต่ที่สำคัญสรุปได้มี 4 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two-Process Theory of Memory) ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดยแอตคินสัน และชิฟฟริน (Atkinson and Shiffrin) ในปี ค.ศ. 1968 กล่าวถึงความจำระยะสั้นหรือความจำทันทีที่ทันใจและความจำระยะยาวว่า ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นจะต้องได้รับการทบทวนอยู่ตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำสิ่งนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว ในการทบทวนนั้น เราจะไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ในระบบความจำระยะสั้น ดังนั้นจำนวนที่เราจำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด การทบทวนป้องกันไม่ให้ความจำสลายตัวไปจากความจำระยะสั้นและถ้าสิ่งใดอยู่ในความจำระยะสั้นเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน สิ่งนั้นมีโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาว ถ้าเราจำสิ่งใดไว้ในความจำระยะยาวสิ่งนั้นก็จะติดอยู่ในความทรงจำตลอดไป (ชัยพร วิชชาวุธ, 2520 : 71)

2. ทฤษฎีการสลายตัว (Decay theory) เป็นทฤษฎีการลืม กล่าวว่า การลืมเกิดขึ้นเพราะการระเหยในการทบทวน หรือไม่นำสิ่งที่จะจำไว้ออกมาใช้เป็นประจำ การระเหยจะทำให้ความจำค่อย ๆ สลายตัวไปเองในที่สุด ทฤษฎีการสลายตัวนี้น่าจะเป็นจริงในความจำระยะสั้น เพราะความจำระยะสั้น หากเรามีได้จดจ่อหรือสนใจทบทวนในสิ่งที่ต้องการจะจำเพียงชั่วครู่สิ่งนั้นจะหายไปจากความทรงจำทันที Adam (1976 : 23-25 อ้างถึงใน ราตรี พุทธทอง, 2543 : 11)

3. ทฤษฎีการรบกวน (Interference theory) เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการลืมที่ยอมรับกันในปัจจุบันทฤษฎีหนึ่ง โดยกล่าวว่า เวลาเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้เกิดการลืมได้ แต่สิ่งที่เกิดในช่วงดังกล่าวจะเป็นสิ่งคอยรบกวนสิ่งอื่น ๆ ในการจำ การรบกวนนี้แยกเป็น 2 แบบ คือ การตามรบกวน (Proactive Interference) หรือการรบกวนตามเวลา หมายถึง สิ่งเก่าที่เคยประสบมาแล้ว หรือจำได้อยู่แล้วมารบกวนสิ่งที่จะจำใหม่ ทำให้จำสิ่งเก่าใหม่ไม่ค่อยได้ อีกแบบหนึ่งของการรบกวนคือ การย้อนรบกวน (Retroactive Interference) หรือการรบกวนย้อนเวลา หมายถึง การพยายามจำสิ่งใหม่ทำให้ลืมสิ่งเก่าที่จำได้มาก่อน จึงกล่าวได้ว่า ทฤษฎีการลืมนี้อาจเกิดขึ้นโดยความรู้ใหม่ไปรบกวนความรู้เก่าทำให้ลืมความรู้เก่าและความรู้เก่าก็สามารถไปรบกวนความรู้ใหม่ได้ด้วย Adam (1976 : 299-307 อ้างถึงใน ราตรี พุทธทอง, 2543 : 11)

4. ทฤษฎีการจัดกระบวนการตามระดับความลึก (Depth-of-Processing theory) ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดย Craik and Lockhart ในปี 1972 ซึ่งขัดแย้งกับความคิดของ Atkinson and Shiffrin ที่กล่าวว่า ความจำมีโครงสร้างและตัวแปรสำคัญของความจำในความจำระยะยาวก็คือ ความยาวนานของเวลาที่ทบทวนสิ่งที่จะจำในระยะความจำระยะสั้น แต่ เครก และ

ลอกฮาร์ท มีความคิดว่า ความจำไม่มีโครงสร้างและความจำที่เพิ่มขึ้นไม่ได้เกิดขึ้นเพราะมีเวลา ทบทวนในความจำระยะสั้นนาน แต่เกิดขึ้นเพราะความซับซ้อนของการรหัสที่ซับซ้อน หรือการโยง ความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการจำ ย่อมอาศัยเวลา แต่เวลาดังกล่าวไม่ใช่เพื่อการทบทวน แต่เพื่อ การระลึกหรือซับซ้อนของการกระทำกับสารที่เข้าไป (การเข้ารหัส) ถ้ายิ่งลึก (ซับซ้อน) ก็จะยิ่งจำ ได้มากขึ้นคือต้องใช้เวลามากด้วย (ไสว เลี่ยมแก้ว, 2528 : 20-23)

### ประเภทของความจำ

ประเภทของความจำที่นักจิตวิทยาศึกษากันและที่เรพบในชีวิตประจำวันและในห้องเรียนมี 3 ประเภทคือ การระลึก (Recall) การรู้จัก (Recognition) และการเรียนซ้ำ (Relearning) (ไสว เลี่ยมแก้ว, 2528 : 9)

1. การระลึก หมายถึง การบอกสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วได้โดยที่สิ่งนั้นไม่ได้อยู่ใน สนามสัมผัสในขณะนั้น สิ่งที่เราระลึกนั้นคือความจำที่เราเคยเรียนรู้มาก่อน ซึ่งสิ่งที่เรากำลังระลึก อยู่ในขณะนั้นไม่ได้ปรากฏอยู่ตรงหน้าเราในขณะที่เราระลึก การระลึกเกิดกับเราในชีวิตประจำวัน มาก การระลึกยังแบ่งได้เป็น 3 แบบ ตามลักษณะของสถานการณ์ที่ระลึกได้คือ การระลึกเสรี การระลึกตามลำดับ และการระลึกตามตัวแนะ

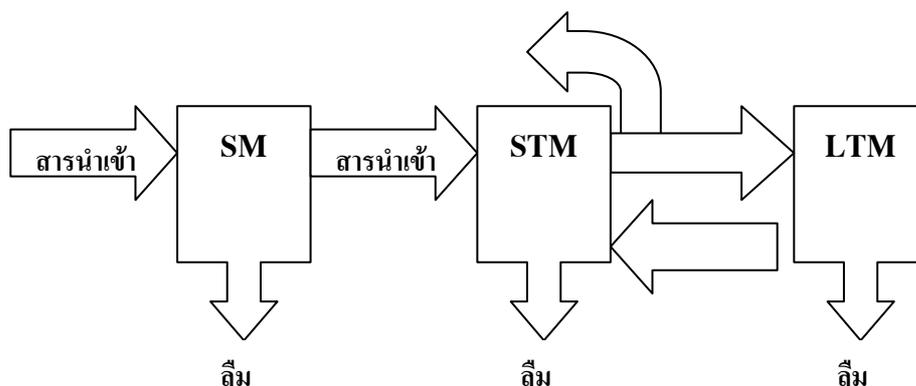
2. การรู้จัก เป็นแบบของความจำที่เกิดขึ้นเมื่อเห็นสิ่งเร้านั้นอีกครั้งหนึ่ง กล่าวคือ สิ่งเร้าที่จะต้องอยู่ตรงหน้าหรือในสนามสัมผัส เช่น สิ่งเร้าที่เคยเห็นมาก่อนเป็น ค ฮ จ ท เมื่อ ต่อมาสิ่งเร้านั้นปรากฏขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้ ก ด จ ท ฟ ฮ อ ค ณ ห ถ้าบอกหรือชี้ได้ว่าสิ่งที่เคย เห็นมาก่อนคือ จ ท ฮ ค ก็เรียกว่า รู้จัก แต่ถ้าตอบว่า ด ก็เรียกว่าไม่รู้จำหรือจำผิด การศึกษา ความจำแบบรู้จักมีดังนี้ คือ แบบจำ-สอบ (Study-test) แบบจำต่อเนื่อง (Continuous recognition)

3. การเรียนซ้ำ (Relearning) เป็นแบบของความจำที่ใช้เวลาหรือจำนวนครั้งที่จำ สิ่งที่เราเรียนได้เป็นเครื่องวัด เช่น ถ้าครูต้องการให้นักเรียนจำคำ 10 คำครูก็เสนอคำให้เรียนตามวิธี ที่เคยกล่าวมาแล้วในหัวข้อก่อน แล้วให้นักเรียนระลึกคำ ถ้าวัดระลึกไม่ได้เลย ครูก็ให้เรียนใหม่ เหมือนที่เคยเรียนมาแล้วซึ่งการเรียนในคราวหลังอาจจะใช้เวลาน้อยกว่าครั้งแรกเนื่องจากบางคำ พอจำได้บ้างจากที่เคยเรียนในครั้งแรก

### โครงสร้างและกระบวนการความจำ

โครงสร้างของการจำมี 3 หน่วย คือ

- 1) ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory-SM)
- 2) ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory-STM)
- 3) ความจำระยะยาว (Long-Term Memory-LTM)



ภาพประกอบ 7 แสดงโครงสร้างของความจำ

ที่มา : ไสว เลี่ยมแก้ว, 2528 : 21 ดัดแปลงมาจาก Atkinson & Shiffrin, 1971

จากภาพ หน่วยทั้ง 3 นี้ สัมพันธ์กันด้วยกระบวนการสำคัญ 3 กระบวนการ คือ การเข้ารหัส (Encoding) การเก็บรหัส (Storage) และการถอดรหัส (Retrieval) เนื่องจากทั้ง 3 กระบวนการเป็นกระบวนการต่อเนื่องจึงจะขาดกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งมิได้ มิฉะนั้นจะเกิดการลืม กระบวนการจำทั้ง 3 กระบวนการ แสดงได้ดังภาพประกอบ

### ระบบความจำของมนุษย์

Atkinson and Shiffrin (1971 อ้างถึงใน ชัยพร วิชชาวุธ, 2520 : 39) ได้แบ่งความจำของมนุษย์ออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

1. ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) ความจำการรู้สึกสัมผัส หมายถึง การคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัส หลังจากเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง การสัมผัสด้วยอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง หรือส่วนใดส่วนหนึ่ง

2. ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory-STM) ความจำระยะสั้นหรือที่เขียนย่อว่า STM คือความจำหลังจากการเรียนรู้ เป็นความจำที่คงอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ที่ตั้งใจจำหรือใจจดจ่อต่อสิ่งนั้นเท่านั้นเมื่อไม่ได้ใส่ใจในสิ่งเหล่านั้นแล้วความจำก็จะเลือนหายไป

3. ความจำระยะยาว (Long-Term Memory-LTM) ความจำระยะยาวเขียนย่อว่า LTM หมายถึง ความจำที่คงทนถาวรมากกว่าความจำระยะสั้น ไม่ว่าจะทิ้งระยะไว้นานเพียงใด ถ้าเมื่อต้องการรื้อฟื้นความจำนั้น ๆ จะระลึกออกมาได้ทันทีและถูกต้อง ระบบความจำระยะยาวนี้เป็นระบบความจำที่มีคุณค่ายิ่ง เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้สึกเป็นการตีความจึงขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจ และความเชื่อของแต่ละคน

ความจำระยะยาวเป็นความจำที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง สิ่งที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้ 2 ประการ ได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สองได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ Barlett (1967 : 63-94 อ้างถึงใน ชัยพร วิชชาวุธ, 2520 : 291)

คนจะจำสิ่งที่เรียนได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ แต่ องค์ประกอบที่สำคัญ คือ กระบวนการเรียนรู้

Gagne (1974 : 24-46 อ้างถึงใน วงเดือน อภิชชาติ 2532 : 38-39) อธิบาย ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำ ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
2. ทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจ สถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
3. การเรียนรู้ปรุงแต่งสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) ขั้นนี้จะมี การเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่เกิดขึ้น
4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าที่เก็บไว้เป็นความจำ (Retention Phase) ขั้น นี้เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
5. การรื้อฟื้น (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้ นั้นออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้
6. การสรุปหลักการ (Generalization Phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่ เรียนรู้แล้ว และเก็บเอาไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
7. การลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออก ถึงการเรียนรู้
8. การสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนได้ทราบผล การเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวแก่ผู้เรียนได้ดี นั้น เอนกกุล กรีแสง (2522 : 98-109) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เช่น
  - 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
  - 1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Mediation)
  - 1.3 การจัดเป็นอันดับขั้น (Hierarchical Structure)
  - 1.4 การจัดเป็นหมวดหมู่ (Organization)
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemegenic) ทำได้ดังนี้
  - 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice)
  - 2.2 การเรียนเพิ่ม (Over Learning)
  - 2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)
  - 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)
  - 2.5 การท่องจำ (Recitation)
  - 2.6 การใช้จินตนาการ (Imagery)

การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมาย นั้น ครูควรจัดบทเรียนให้มีระบบไว้ล่วงหน้า แบ่งเป็นหมวดหมู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง พร้อมทั้งมีการสร้างสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ส่วนการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และมีการจัดการเรียนเสริม ทบทวนบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความคงทนในเรียน สามารถนำประสบการณ์เก่าไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### การวัดความคงทนในการเรียนรู้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 242-248) ได้กล่าวถึงการวัดความคงทนในการเรียนรู้ว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้วจะมีการคงไว้ซึ่งผลการเรียนรู้ หรือสามารถระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยได้เรียน หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว โดยทิ้งไว้สักระยะหนึ่ง แล้วจึงทำการวัด เรียกว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้ หรือการทดสอบความจำ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธี คือ

1. การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำ โดยการปรากฏสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ๆ แล้วให้ชี้ว่าสิ่งเร้าใดเป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง เช่น การชี้ตัวผู้ต้องหามาโรงพัก โดยมีผู้ต้องหาปะปนอยู่กับบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ๆ
2. การระลึกได้ (Recall) เป็นการระลึกสิ่งที่เคยประสบในอดีตออกมาโดยไม่มีสิ่งเร้าที่เคยประสบมาปรากฏให้เห็น
3. การเรียนซ้ำ (Relearning) หมายถึงการทำซ้ำ ๆ หรือเสนอสิ่งเร้าซ้ำ ๆ ในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้งการวัดความจำ โดยการเรียนซ้ำนี้มีความไวในการวัดมากกว่าการจำได้และการระลึกได้ คือ ความจำบางอย่างเหลือน้อยจนไม่อาจวัดได้ด้วยวิธีการจำหรือการระลึก แต่เมื่อใช้วิธีเรียนซ้ำพบว่ายังมีความจำเหลืออยู่ เช่น เมื่อเยาว์วัยเราเรียนรู้การท่องอาขยานถึง 10 ครั้งต่อหนึ่งบท ครั้นโตขึ้นเราคิดว่าลืมบทท่องนั้นไปแล้ว แต่ถ้าต้องการเรียนรู้ใหม่เราใช้เวลาท่องจำเพียง 5 ครั้ง หรือน้อยกว่า 10 ครั้ง ก็สามารถจำได้

## 10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิยะรัตน์ คัญทัพ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บควีส สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา : กรณีศึกษาโรงเรียนนานาชาติเกตินี กรุงเทพฯ พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดขั้นสูง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหา และคะแนนความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนทักษะการคิดขั้นสูง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชาและคะแนนความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

โอบาส เกาไศยาภรณ์ (2547 : บทคัดย่อ) การวิจัยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อ พัฒนabethเรียนการแสดงร้บเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภันท์ในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนการแสดงร้บเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภันท์ในสถานศึกษา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนร้ ด้วยบทเรียนการแสดงร้บเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภันท์ในสถานศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1-3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนการแสดงร้บเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภันท์ในสถานศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนการแสดงร้บเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภันท์ในสถานศึกษา อยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนการแสดงร้บเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภันท์ในสถานศึกษาหลังผ่านไป 2 สัปดาห์ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุชนารถ สมานธิ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลของวิธีสอนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมและวิธีสอบแบบสืบสวนสอบสวน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 128 คน แบ่งตามระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและต่ำ สุ่มเข้ากลุ่มการ ทดลอง 4 กลุ่ม ๆ ละ 32 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มี คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

ปีทมา ศรชว (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจมหาวิททยาลังสยามโดยรวมและจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน คณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติในระดับ ความสามารถเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักศึกษาที่มีความสามารถทาง คณิตศาสตร์สูงที่เรียนแบบร่วมมือมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่มีความสามารถ ทางคณิตศาสตร์สูงที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542 : 89) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ใน การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัย อนุบาลปีที่ 2 ที่มีอายุ 5-6 ปี จำนวน 40 คนพบว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบ

จำนวน คะแนนในการเพิ่มและลดจำนวน คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุทัยทิพย์ ศีรินารณ (2545 : 89) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า วิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05