

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการถ่ายภาพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
  - 1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน
  - 1.2 องค์ประกอบของรูปแบบการสอน
  - 1.3 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
  - 1.4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน
  - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
2. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง
  - 2.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง
  - 2.2 ลักษณะการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง
  - 2.3 องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง
  - 2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง
  - 2.5 การประเมินผลการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง
  - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง
3. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.2 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.3 แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
  - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
  - 4.2 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
  - 4.3 คุณลักษณะของโครงงานประเภทของโครงงาน
  - 4.4 ประเภทของโครงงาน
  - 4.5 ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
  - 4.6 บทบาทของครู และนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
  - 4.7 การประเมินโครงงาน
  - 4.8 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
  - 4.9 วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

5. รายละเอียดวิชาการถ่ายภาพและการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

5.1 คำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพในมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

5.2 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินความสามารถด้านการสื่อสารการถ่ายภาพ

5.3 การวิเคราะห์การประเมินผลงานการถ่ายภาพ

5.4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้  
แบบโครงงานเป็นฐาน

## 1. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

### 1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

Joyce and Weil (1996: 11) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ หมายถึง แบบแผนที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือการสอนในลักษณะกลุ่มย่อย หรือการสอนพิเศษเพื่อจัดสื่อการสอน มีความหมายรวมถึง หนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรสำหรับรายวิชา ซึ่งแนวทางการออกแบบการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่รูปแบบกำหนดจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน

Saylor (1981) อธิบายความหมายของรูปแบบการสอนสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึงแบบหรือแผนของการสอนที่มีการจัดทำพฤติกรรมจำนวนหนึ่งซึ่งมีความแตกต่างกัน เพื่อจุดหมายหรือเน้นเฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง

ทิตินา แชมมณี (2545:219) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึงสภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นการเรียนการสอนรวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่จะช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หรือหลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือ ซึ่งได้รับการพิสูจน์ทดสอบ ที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นแผนการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 140) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความหมาย 2 แนวคิดใหญ่ ๆ คือ 1) รูปแบบการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนหรือวิธีการสอนและ 2) รูปแบบการเรียนการสอนเป็นโครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537:41) กล่าวว่ารูปแบบหมายถึงลักษณะการจำลองสภาพความเป็นจริงว่าถ้าจะให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้วจะมีสิ่งใดบ้างที่น่าจะได้นำมาศึกษาและพิจารณาเพราะรูปแบบเป็นสิ่งที่ได้มาจากทางเลือกแต่ละทางที่มีระดับของการบรรลุวัตถุประสงค์

สุมาลี ชัยเจริญ (2557: 8) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอน สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบการสอนเป็นกระบวนการในการวางแผนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นต้นแบบการวางแผนงานโดยอาศัยหลักการที่ทำให้ประสบความสำเร็จ โดยพิจารณาถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดจนการสร้างวิธีดำเนินการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางการในการออกแบบต่อไป

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2537) กล่าวว่ารูปแบบหมายถึง ชุดขององค์ประกอบของกลยุทธ์ เช่น วิธีการจัดลำดับความคิดของเนื้อหาสาระ การใช้ overviews การใช้ตัวอย่าง การใช้การฝึกและการใช้กลยุทธ์การจูงใจ แบบพิมพ์เขียวของสถาปนิก จะต้องแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่าบ้านที่เขาออกแบบหน้าต่างเป็นอย่างไร จึงจะได้ผลผลิตตามที่ต้องการภายใต้เงื่อนไขที่คาดหมาย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2537:206)

อุทุมพร จามรมาน (2541:22) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบหมายถึงโครงสร้างของความเกี่ยวข้องระหว่างหน่วยต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ดังนั้นรูปแบบจึงน่าจะมีมากกว่า 1 มิติ หลายตัวแปร และตัวแปรดังกล่าวต่างมี

ความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบคือการออกแบบหรือแผนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบ หรือ แนวความคิดที่แสดงออกมาเป็นรูปธรรมโดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะโดยจะแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและมีการลำดับองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างมีระบบ

สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบมีนิยามในการเรียกแตกต่างกัน มีความหมายถึง แบบจำลอง การออกแบบการสอน แบบแผนการจัดการเรียนการสอน เทคนิควิธีการสอน โมเดล ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า รูปแบบการเรียนการสอน โดยสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนแสดงถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ กำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ โดยมีการออกแบบที่ครอบคลุมตามองค์ประกอบเพื่อให้ได้ผลผลิตตามที่คาดหวังหรือบรรลุวัตถุประสงค์

## 1.2 องค์ประกอบของรูปแบบการสอน

Joyce and Weil (1986: 5-14) ได้จัดกลุ่มของรูปแบบการเรียนการสอน เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มที่เน้นการประมวลผลข้อมูล (The Information Processing Family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้เน้นการค้นหาและประมวลผลข้อมูล ให้รู้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหา และให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดและสร้างมโนทัศน์ รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้บางรูปแบบเน้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์และทดสอบสมมติฐาน บางรูปแบบมุ่งที่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ บางรูปแบบมุ่งส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาโดยทั่วไป ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment Model) รูปแบบการสอนแบบสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry Model) รูปแบบการสอนกลยุทธ์การจำ (Memory Model)

2. กลุ่มที่เน้นตัวบุคคล (The Personal Family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาตัวบุคคล พัฒนาศักดิ์และค่านิยมที่ดีงาม เพื่อให้บุคคลมีความเข้าใจในตนเองดีขึ้น มีความรับผิดชอบต่อการกระทำตนเอง มีความสามารถในการสร้างสรรค์ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการสอนแบบไม่สั่งการ (Non-directive Teaching Model) รูปแบบการฝึกความตระหนักรู้ (Awareness Training Model)

3. กลุ่มที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (The Social Family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่นและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลเน้นการให้กระบวนการประนีประนอมในการแก้ปัญหา เน้นการมีส่วนร่วมกับผู้อื่นโดยใช้หลักการประชาธิปไตย ตัวอย่างรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการสอนแบบสืบสอบทางสังคมศาสตร์ (Social Science Inquiry Model) รูปแบบการสอนแบบให้ค้นคว้าเป็นกลุ่ม (Group Investigation Model)

4. กลุ่มที่เน้นการปรับพฤติกรรม (The Behavioral Systems Family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน และทักษะในการปฏิบัติ ทฤษฎีพื้นฐานที่รองรับรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Cognitive Theory) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในนามของการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) การรักษาเยียวยาพฤติกรรม (Behavior Therapy) การกำหนดงานและแจ้งผล

ความก้าวหน้าให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น รูปแบบการฝึกความกล้าแสดงออก (Assertive Training Model) รูปแบบการเรียนรู้โดยมีเงื่อนไข (Contingency Management Model)

โดยรูปแบบการเรียนการสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบร่วมที่สำคัญซึ่งผู้พัฒนารูปแบบการสอนควรคำนึงดังต่อไปนี้

1. หลักการของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่กล่าวถึงความเชื่อและแนวคิดของทฤษฎีที่รองรับรูปแบบการสอน หลักการของรูปแบบการสอนจะเป็นตัวชี้้นำการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหากิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการในรูปแบบการสอน
2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้น จากการใช้รูปแบบการสอน
3. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการสอน
4. กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการ เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนหนึ่ง ๆ เมื่อนำรูปแบบไปใช้
5. การวัดและการประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินถึงประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

Arends (1997 : 6-8) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. หลักการซึ่งกำหนดโดยผู้พัฒนารูปแบบ
2. วัตถุประสงค์และขั้นตอนการสอน
3. การจัดการสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนการสอน

Ed Forest (n.d.) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน โดยประมวลตามหลักการออกแบบระบบของ Gerlach and Ely (1971) สรุปเป็น 10 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นจุดเริ่มต้นของระบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์เฉพาะที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ผู้สอนสามารถวัดและสังเกตได้
2. การกำหนดเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาเพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้
3. การประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น เป็นขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลของผู้เรียนว่ามีพื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ ทั้งนี้จะได้เริ่มต้นสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน
4. การกำหนดกลยุทธ์การสอน ยุทธศาสตร์การสอนมี 2 แบบ ดังนี้
  - 4.1 การสอนแบบป้อน เป็นการสอนที่ผู้สอนจะเป็นผู้ป้อนความรู้ต่าง ๆ ทั้งหมดให้กับผู้เรียน
  - 4.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ผู้สอนจะมีบทบาทเป็นเพียงผู้เตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ และจัดสภาพการณ์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

5. การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน เป็นการจัดกลุ่มเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกัน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน จะทำให้สามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

6. การกำหนดเวลาเรียน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เนื้อหา สถานที่ การบริการและความสามารถ ตลอดจนความสนใจของผู้เรียน

7. การจัดสถานที่เรียน ห้องเรียนปกติโดยทั่วไปจะมีผู้เรียนประมาณ 30-40 คน ซึ่งนับว่าเหมาะสมกับการสอนแบบบรรยาย แต่อาจไม่เหมาะสมกับการสอนที่ใช้ยุทธศาสตร์แบบอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ห้องเรียนควรมีหลายขนาด

8. การเลือกวัสดุการสอนที่เหมาะสม ผู้สอนควรรู้จักเลือกสื่อและแหล่งวิทยาการที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนกับยุทธศาสตร์การสอนที่ต่างกัน

9. การประเมินผลพฤติกรรม เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนได้รับความรู้ หรือมีความเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด

10. การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการพิจารณาเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ทิสนา แคมมณี 2545:2-3 กล่าวว่า รูปแบบโดยทั่วไปจะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. รูปแบบจะต้องนำไปสู่การทำนาย (prediction) ผลที่ตามมาซึ่งสามารถพิสูจน์ ทดสอบได้ กล่าวคือสามารถนำไปสร้างเครื่องมือเพื่อไปพิสูจน์ทดสอบได้

2. โครงสร้างของรูปแบบจำต้องประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal relationship) ซึ่งสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์/เรื่องนั้นได้

3. รูปแบบจะต้องสามารถช่วยสร้างจินตนาการ (imagination) ความคิดรวบยอด (concept) และความสัมพันธ์ (interrelations) รวมทั้งช่วยขยายขอบเขตของการสืบเสาะความรู้

4. รูปแบบควรจะต้องประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (structural relationships) มากกว่าความสัมพันธ์เชิงเชื่อมโยง (associative relationships) Keeves J. (1997:386-387)

สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนมีอยู่หลายองค์ประกอบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เช่น การค้นหาและประมวลผลข้อมูล เน้นการให้กระบวนการประเมินประนีประนอมในการแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน และทักษะในการปฏิบัติ โดยมีหลักการของรูปแบบการสอน จุดประสงค์ของรูปแบบการสอน เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน และการวัดและการประเมินผล

### 1.3 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

Joyce and Weil (1996: 11-12) ได้กล่าวถึงการพัฒนาแบบการสอนนั้น สามารถสรุปขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่ต้องการนำมาพัฒนาเป็นรูปแบบ
2. นำแนวคิดสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ มากำหนดหลักการเป้าหมายและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เห็นว่าสำคัญและจำเป็น อันจะทำให้รูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งกำหนดทิศทางลำดับความสำคัญ รายละเอียดขององค์ประกอบเหล่านั้น

3. กำหนดแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเงื่อนไขต่าง ๆ ในการนำรูปแบบการสอนไปใช้

4. การประเมินรูปแบบ เป็นขั้นทดสอบความมีประสิทธิภาพของรูปแบบที่สร้างขึ้น โดยกระทำดังนี้

4.1 การประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎีเป็นการประเมินความสอดคล้องภายในระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบและด้านการเรียนการสอนทั้งในทฤษฎีและการนำไปปฏิบัติ

4.2 การประเมินความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ เป็นการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานการณ์จริง นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มที่สอนแบบเดิมและกลุ่มที่สอนโดยใช้รูปแบบมาคำนวณค่าประสิทธิภาพของรูปแบบหรือคำนวณค่าเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดขึ้น หรือคำนวณความแตกต่างด้านสถิติ

5. การปรับปรุงรูปแบบ แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะก่อนการนำรูปแบบไปทดลองใช้ การปรับปรุงรูปแบบระยะนี้ ใช้ข้อมูลจากการประเมินความเป็นไปได้เชิงทฤษฎีของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้น ระยะที่สองเป็นการปรับปรุงรูปแบบการสอนโดยใช้ข้อมูลจากผลการทดลองใช้ ซึ่งการปรับปรุงรูปแบบการสอนและนำไปทดลองซ้ำอาจทำได้หลายครั้งจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2549 : 403) ได้กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นของการออกแบบการสอนซึ่งสามารถนำมาพิจารณาในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนได้ดังนี้

1. วิธีการสอนที่คิดขึ้นต้องส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในแต่ละคน ในการออกแบบสอนวิชาชีพระยะไม่คำนึงถึงกลุ่มคนมากกว่าบุคคล ถึงแม้ว่าจะมีการเรียนเป็นกลุ่มก็ตามแต่จุดประสงค์ต้องมุ่งให้แต่ละคนเกิดการเรียนรู้ การตรวจสอบผลจึงต้องกระทำเป็นรายบุคคล เช่น วิธีการให้ผู้เรียนตอบคำถามพร้อม ๆ กันในชั้นอย่างปรากฏในชั้นเรียนทั่วไปนั้นไม่ควรนำมาใช้กับการสอนวิชาชีพ

2. วิธีการสอนต้องมีการกำหนดแผนระยะสั้นและระยะยาวไว้อย่างพร้อมมูลในการเตรียมการสอน ผู้สอนต้องวางแผนการใช้เวลาให้รัดกุมในแต่ละช่วงของการสอน และควรมีการตรวจสอบผลของการสอน

3. การสอนต้องเป็นระบบที่สอดคล้องกับธรรมชาติของการเจริญเติบโต การเรียนรู้และฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้เรียน ผู้เรียนมีความแตกต่างกันและมีความเป็นธรรมชาติของตนเองแตกต่างกัน การออกแบบต้องไม่ฝืนธรรมชาติ ไม่สร้างความทุกข์ให้กับผู้สอนและผู้เรียนทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีความสุขกับการเรียนการสอน การมีกิจกรรมการสอน การฝึกปฏิบัติหรือการบ้านมากเกินไปหรือน้อยเกินไปไม่ทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้น กิจกรรมควรอยู่ในระดับพอดีและควรมีการเตรียมการสอนพิเศษสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องหรือพิการ

4. วิธีการสอนควรเป็นระบบ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการปรับปรุงและตรวจสอบในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางการเข้าสู่ระบบ ควรมีแผนการสอนและมีการบันทึกการสอนเพื่อสามารถนำมาตรวจสอบ ปรับปรุงการสอนและยังสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยในชั้นเรียนต่อไป

5. การออกแบบการสอนต้องอยู่บนพื้นฐานความรู้ด้านการเรียนรู้ของมนุษย์ หมายถึง การออกแบบการสอนต้องเข้าใจสภาวะการเรียนรู้หรือเงื่อนไขที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของมนุษย์โดยไม่ขัดกับศีลธรรมและวัฒนธรรมของมนุษย์ในกลุ่มที่เจริญแล้ว เช่น วิธีการล้างสมองไม่ควรนำมาใช้

นอกจากนี้ วารินทร์ รัศมีพรหม (2541 : 120-125) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (ISD Model) โดยมีกระบวนการดำเนินงานที่อยู่ในขั้นตอนต่าง ๆ 12 ขั้นตอน ดังนี้

1. การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นการกำหนดเป้าหมาย การระบุความแตกต่างระหว่างเป้าหมายกับสภาพปัจจุบัน
2. การระบุรายละเอียดของเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เป็นการระบุวัตถุประสงค์ทั่วไปจนถึงวัตถุประสงค์เฉพาะ
3. การวิเคราะห์ทรัพยากรและข้อจำกัด เป็นการวิเคราะห์ทรัพยากร รวมถึงข้อจำกัดในการพัฒนารูปแบบให้คุ้มทุน ว่าเป็นไปได้หรือไม่
4. การให้รายละเอียดกลุ่มเป้าหมาย เป็นการกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เรียน เพื่อให้การคัดเลือกวัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอนเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน
5. การวิเคราะห์งาน เป็นการให้ขอบข่ายของแนวคิดสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และเป็นแนวทางสำหรับการประเมินผล
6. การสร้างข้อทดสอบ เป็นการกำหนดระดับการปฏิบัติของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ตามลำดับก่อนหลัง และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละบุคคล
7. การจัดลำดับการสอน การจัดลำดับการสอนโดยทั่วไปเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายสุดท้ายของการสอน โดยการจัดลำดับการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ย่อย
8. การวางแผนการสอน เป็นการระบุเหตุการณ์การสอน ลำดับขั้นตอนการสอนสำหรับวัตถุประสงค์ย่อย ซึ่งเป็นขั้นตอนการสอนอาจเป็นไปตามที่ผู้สอนวางแผนหรืออาจเป็นไปตามที่ผู้เรียนต้องการเรียนก็ได้
9. การเลือกสื่อการสอน ต้องพิจารณาตัวแปรด้านกิจกรรมหรืองานด้านผู้เรียน สภาพแวดล้อมของการเรียนสภาพแวดล้อมของการพัฒนาผลผลิต เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมของสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่น ๆ
10. การกำหนดรายละเอียดวัสดุการสอน เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมต้นฉบับ (Manuscripts) การเขียนบทเรื่อง การสเก็ตภาพ เตรียมมทภาพ (Story Board)
11. การผลิตวัสดุการสอน เป็นการผลิตต้นฉบับและปรับปรุงเช่น คู่มือ แบบเรียน และสื่ออื่น ๆ
12. การประเมินผลเพื่อปรับปรุง เป็นการประเมินผลวัสดุการเรียนการสอน และทุกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอนเพื่อปรับปรุง

วาโร เฟ็งส์วีสดี. (2553: 9-11) ได้กล่าวถึงการสร้าง หรือพัฒนารูปแบบสามารถอธิบายได้ดังนี้ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะสร้างหรือพัฒนารูปแบบขึ้นมาก่อนเป็นรูปแบบตามสมมติฐาน (Hypothesis Model) โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผู้วิจัยอาจจะศึกษารายกรณีหน่วยงานที่ดำเนินการในเรื่องนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการศึกษานำมาใช้กำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรต่างๆ ภายในรูปแบบรวมทั้งลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือตัวแปรเหล่านั้น หรือลำดับก่อนหลังของแต่ละองค์ประกอบในรูปแบบ ดังนั้น การพัฒนารูปแบบในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยหลักการของเหตุผลเป็นรากฐานสำคัญ ซึ่งโดยทั่วไปการศึกษาในขั้นตอนนี้จะมีขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นร่างกรอบความคิดการวิจัย
2. การศึกษาจากบริบทจริงในขั้นตอนนี้อาจจะดำเนินการได้หลายวิธี ดังนี้
  - 2.1. การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงาน โดยศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) ซึ่งวิธีศึกษาอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสอบถาม การสำรวจ การสนทนากลุ่ม เป็นต้น



2.2. การศึกษารายกรณี (Case Study) หรือพหุกรณี หน่วยงานที่ประสบผลสำเร็จ หรือมีแนวปฏิบัติที่ดีในเรื่องที่ศึกษา เพื่อนำมาเป็นสารสนเทศที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบ

2.3. การศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ วิธีศึกษาอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เป็นต้น

3. การจัดทำรูปแบบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะใช้สารสนเทศที่ได้ในข้อ 1 และ 2 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นกรอบความคิดการวิจัย เพื่อนำมาจัดทำรูปแบบแต่อาจจะผสมผสานกับปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาเข้าด้วยกันตามวิจรรย์ญาณของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลคุณภาพ ประสิทธิภาพและความเหมาะสมของสิ่งที่จะทำการประเมิน

3.1. รูปแบบการประเมินที่เป็นความชำนาญเฉพาะทาง (Specialization) ในเรื่องที่จะประเมิน โดยพัฒนามาจากแบบการวิจารณ์งานศิลปะ(Art Criticism)ที่มีความละเอียดอ่อนลึกซึ้ง และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญระดับสูงมาเป็นผู้วินิจฉัย เนื่องจากการวัดคุณค่าที่ไม่อาจประเมินด้วยเครื่องวัดใด ๆ และต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมินอย่างแท้จริง แนวคิดนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ในทางการศึกษาระดับสูงมากขึ้น ทั้งนี้เพราะเป็นองค์ความรู้เฉพาะสาขา ผู้ที่ศึกษาเรื่องนั้นจริงๆ จึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ดังนั้น ในวงการศึกษาลึกลับนิยมนำรูปแบบนี้มาใช้ในเรื่องที่ต้องการความลึกซึ้งและความเชี่ยวชาญเฉพาะ

3.2. รูปแบบที่ใช้ตัวบุคคล คือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นเครื่องมือในการประเมินโดยให้ความเชื่อถือถือว่าผู้ทรงคุณวุฒินั้นเที่ยงธรรม และมีดุลพินิจที่ดี ทั้งนี้มาตรฐานและเกณฑ์พิจารณาต่างๆ นั้น จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้ทรงคุณวุฒินั่นเอง

3.3. รูปแบบที่ยอมให้มีความยืดหยุ่นในกระบวนการทำงานของผู้ทรงคุณวุฒิ ตามอัธยาศัยและความถนัดของแต่ละคน นับตั้งแต่การกำหนดประเด็นสำคัญที่จะนำมาพิจารณา การบ่งชี้ข้อมูลที่ต้องการการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การวินิจฉัยข้อมูล ตลอดจนวิธีการนำเสนอ

3. การทดสอบรูปแบบโดยการสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง มักจะใช้กับการพัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟายเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในรอบสุดท้ายมาจัดทำเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อนำไปสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ

4. การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบ การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบนี้ ผู้วิจัยจะนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย มีการดำเนินการตามกิจกรรมอย่างครบถ้วน ผู้วิจัยจะนำข้อค้นพบที่ได้จากการประเมินไปปรับปรุงรูปแบบต่อไป

นอกจากนี้ ออร์จรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2537) ได้อธิบายการออกแบบการสอนสามารถสรุปได้ว่า การออกแบบการสอน (Instructional design) เป็นศาสตร์ของการสั่งการ (Prescriptive science) ทั้งนี้ จุดมุ่งหมายสำคัญก็เพื่อระบ่วิธีการสอนที่ดีที่สุด ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายกระบวนการเรียนรู้แต่ที่หลักการหรือทฤษฎีการสอนกล่าวในลักษณะของการอธิบายหรือการสั่งการก็ได้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2537:207)

สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบการสอนศึกษามีขั้นตอนสำคัญดังนี้ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำมากำหนดหลักการเป้าหมาย กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ และนำไปออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนจะนำไปทดสอบประสิทธิภาพ นำรูปแบบการสอนไปใช้ และประเมินรูปแบบเพื่อปรับปรุง หรือนำไปทดลองซ้ำ

#### 1.4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

การนำเสนอรูปแบบการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะการนำเสนอรูปแบบที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และช่วยให้ครูผู้สอนเกิดความเข้าใจและสามารถนำรูปแบบการสอนไปใช้ได้หรือสามารถศึกษาและฝึกฝนตนเอง ให้ใช้รูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบ ในการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนนั้น (Joyce and Weil, 1986) ได้เสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ที่มาของรูปแบบการสอน (Orientation to the Model) เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการสอน ประกอบด้วยเป้าหมายของรูปแบบ ทฤษฎี ข้อสมมุติฐาน หลักการ และแนวคิดสำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน

ตอนที่ 2 รูปแบบการสอน (The Model of Teaching) เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการสอน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ (Syntax หรือ Phases) เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการสอน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ระบบของการปฏิสัมพันธ์ (Social System) เป็นการอธิบายถึงบทบาทของครู นักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละรูปแบบ เช่น บทบาทของครูอาจเป็นผู้นำในการทำกิจกรรม เป็นผู้อำนวยการควบคุม เป็นผู้แนะแนว เป็นแหล่งข้อมูล เป็นต้น

1) หลักการของการตอบสนอง (Principles of Reaction) เป็นการบอกถึงวิธีการแสดงออกของครูต่อนักเรียน การตอบสนองการกระทำของนักเรียน เช่น การให้รางวัลแก่ผู้เรียนการให้อิสระในการแสดงความคิดเห็น การไม่ประเมินว่าถูกหรือผิด

2) ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน (Support system) เน้นการอธิบายถึงเงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การใช้รูปแบบนั้นได้ผล เช่น รูปแบบการสอนแบบทดลองในห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ผู้นำการทดลองที่ผ่านการฝึกฝนมาอย่างดีแล้ว รูปแบบการสอนแบบฝึกทักษะนักเรียนจะต้องได้ฝึกการทำงานในสถานที่และใช้อุปกรณ์ที่ใกล้เคียงสภาพการทำงานจริง

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) เป็นการให้คำแนะนำและตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับการนำรูปแบบการสอนไปใช้ให้ได้ผลดี เช่น ควรใช้กับเนื้อหาประเภทใด ควรใช้กับผู้เรียนระดับใด เป็นต้น

ตอนที่ 4 ผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอน ทั้งผลทางตรงและทางอ้อม (Instructional and Nurturant Effects) เป็นการระบุถึงผลของการใช้รูปแบบการสอนที่คาดว่าจะเกิดแก่ผู้เรียนทั้งผลทางตรงซึ่งจุดมุ่งหมายหลักของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น และผลทางอ้อม ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนนั้น ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับครูในการพิจารณาและเลือกรูปแบบการสอนไปใช้

สามารถสรุปได้ว่า การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย ที่มาของรูปแบบการสอน การแสดงถึงรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ปฏิสัมพันธ์ของผู้สอนผู้เรียน หลักการตอบสนอง และปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การนำรูปแบบการสอนไปใช้ และผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอน

## 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

### งานวิจัยในประเทศ

สุมาลี สังข์ศรี (2560: 65) ได้ศึกษารูปแบบการจัดบริการการศึกษาเพื่อช่วยให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชเรียนได้ประสบผลสำเร็จในระบบการศึกษาทางไกล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัยเปิดแห่งมาเลเซีย มหาวิทยาลัยเปิดแห่งฟิลิปปินส์และมหาวิทยาลัยเทอร์บูกา อินโดนีเซีย ต่อบริการการศึกษาที่นักศึกษาเห็นว่า เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนให้ประสบผลสำเร็จในระบบการศึกษาทางไกลและความพึงพอใจต่อบริการของมหาวิทยาลัย 2) ศึกษาแนวทางการพัฒนาบริการการศึกษาที่มีผลและจำเป็นต่อการเรียนให้สำเร็จของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และ 3) พัฒนารูปแบบบริการการศึกษาเพื่อช่วยให้นักศึกษาเรียนได้สำเร็จในระบบการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ศึกษาภาคสนาม กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่ม คือ (1) นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 560 คน (2) อาจารย์ 80 คน และบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 80 คน เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่สำคัญ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นที่ 2 พัฒนารูปแบบของบริการการศึกษา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและจากการวิจัยภาคสนามในขั้นที่ 1 มาสังเคราะห์ ขั้นที่ 3 ประเมินรูปแบบบริการการศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาทางไกลจำนวน 12 ท่านผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของทั้ง 4 มหาวิทยาลัย มีความเห็นต่อบริการการศึกษาที่มีผลต่อการเรียนให้ประสบผลสำเร็จค่อนข้างใกล้เคียงกัน ปัจจัยที่มีผลในลำดับต้นๆได้แก่ อาจารย์สัมพันธ์มีความรู้ในวิชาที่สอนมาก เนื้อหาชุดวิชาในหลักสูตรที่ศึกษามีคุณค่า การเข้าถึงระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย และการช่วยเหลือของศูนย์วิทย์พัฒนา 2) แนวทางการพัฒนาบริการการศึกษา พบว่านักศึกษา คณาจารย์ และบุคลากรของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชเสนอแนวทางการพัฒนาบริการสนับสนุนการศึกษาในแต่ละด้านใกล้เคียงกัน เช่น ด้านการลงทะเบียน ควรมีการแจ้งเตือนนักศึกษาทุกคนก่อนเวลา และ 3) รูปแบบบริการการศึกษาที่จะช่วยให้นักศึกษาเรียนได้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย บริการ 3 ระยะ คือ (1) บริการระยะก่อนศึกษา (2) บริการระยะระหว่างศึกษา และ (3) บริการระยะการประเมินผลการศึกษา

เมตตา คงคาภู และ ปณิตา วรรณพิรุณ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1. เพื่อศึกษาการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. เพื่อประเมินการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า 1. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย รายละเอียด 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เนื้อหา กิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้แหล่งการเรียนรู้ และการประเมินผล และส่วนที่ 2 ขั้นตอนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การแบ่งกลุ่มย่อย ขั้นที่ 2 การเตรียมความ

พร้อมผู้เรียน ขั้นที่ 3 การประเมินผลก่อนเรียน ขั้นที่ 4 การนำเสนอเนื้อหาบน E-Learning ขั้นที่ 5 ทำกิจกรรมบนเครือข่ายและสื่อสังคมออนไลน์ (ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1. ขั้นสร้างความสนใจ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา 3. ขั้นอธิบายและสรุป 4. ขั้นขยายความรู้ 5, ขั้นประเมิน) และขั้นที่ 6 การประเมินผลหลังเรียน 2. ผลการประเมินรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.00, S.D. = 0.23)

นิวัฒน์ บุญสม (2556) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ มีชื่อว่า “4CO-PAC Model” มีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการเรียนการสอน และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการเรียนการสอนมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การร่วมกันค้นหาปัญหา (Collaborative Problem Finding) ขั้นที่ 2 การร่วมกันค้นหาแนวคิด (Collaborative Idea Finding) ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างนวัตกรรม (Collaborative Innovation Building) และขั้นที่ 4 การร่วมกันสร้างการยอมรับ (Collaborative Acceptance Building) ซึ่งทุกขั้นตอนหลักจะมีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นที่เรียกว่า “PAC” ได้แก่ ขั้นเตรียมการ (Preparation : P) ขั้นปฏิบัติ (Action : A) และขั้นสรุป (Conclusion : C) โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียน ในช่วงระหว่างการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน มีพัฒนาการขึ้นและโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และมีพฤติกรรมสุขภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี 3) ผลการขยายผล พบว่า หลังการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน นักเรียนกลุ่มขยายผลมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และมีนวัตกรรมด้านสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม

จุฑามาส ศรีจางค์ (2560: 129-139) การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียนสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียนและแนวทางการพัฒนาสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน 2) พัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน 3) ทดลองใช้รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน และ 4) ประเมินผลการใช้รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ จำนวน 286 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการศึกษาสมรรถภาพการทำวิจัยของนักศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง ทักษะการทำวิจัยในชั้นเรียนอยู่ในระดับน้อย แนวทางการพัฒนาสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน ได้แก่ จัดอบรมให้ความรู้ ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงที่มีที่ปรึกษาหรือ พี่เลี้ยงให้คำแนะนำ 2) รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน ประกอบด้วย (1) หลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “การทำวิจัยในชั้นเรียน” (2) การให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก (3) การสร้างเครือข่ายร่วมฝึกประสบการณ์การทำวิจัยในชั้นเรียน 3) นักศึกษามีความรู้และทักษะในการทำวิจัยในชั้นเรียนหลังพัฒนาสูงกว่าก่อนพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเกิดเจตคติที่ดีต่อการทำวิจัยในชั้นเรียน และ 4) นักศึกษาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกิดความร่วมมือในการทำวิจัยในชั้นเรียน ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถภาพการทำวิจัยในชั้นเรียน รูปแบบมีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์

เอกนถน บางท่าไม้. (2560: 103-106). ได้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในรายวิชาการถ่ายภาพดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในรายวิชาการถ่ายภาพดิจิทัล 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนมีขั้นตอนสำคัญ 9 ขั้นตอนประกอบด้วย (1) ปฐมนิเทศ การเรียนและวางแผนการเรียนรู้อื่น (2) ทบทวนความรู้เดิม (3) เสริมองค์ความรู้ใหม่ (4) นำเสนอปัญหา (5) จัดลำดับความสำคัญของปัญหา (6) กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา (7) ขั้นการแก้ไขปัญหา (8) สรุปผลการแก้ไขปัญหา (9) ประเมินผลการแก้ไขปัญหา โดยแต่ละขั้นตอนมีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า (1) ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในรายวิชาการถ่ายภาพดิจิทัลในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (2) ผลการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาคารถ่ายภาพก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ก่อนเรียน 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก 4) ผลการรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีระดับเหมาะสม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในประเทศไทยสามารถสรุปได้ว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบในประเทศไทยเป็นการนำเสนอกระบวนการที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน โดยรูปแบบจะเป็นกระบวนการที่จะนำไปพัฒนาสื่อหรือวิธีการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ โดยแสดงถึงขั้นตอน องค์ประกอบหรือกระบวนการของรูปแบบ คือ การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอน การพัฒนารูปแบบ การทดลองใช้รูปแบบ และการประเมินผลของรูปแบบ

### งานวิจัยในต่างประเทศ

Khalil, Mohammed K.; Elkhider, Ihsan A. (2016) ได้ทำการศึกษาคำปรึกษาประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน อาจารย์ในระดับอุดมศึกษาได้มีการออกแบบและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการออกแบบการสอนมากมาย โดยไม่ได้รับการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ ในทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้เป็น รากฐานสำหรับการเลือกกลยุทธ์การเรียนการสอนและช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพของการเรียนการสอนและรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนจะใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์การออกแบบการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยงานวิจัยนี้จะอธิบายถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญและเลือกตัวอย่างของรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์หลักของบทความนี้คือเพื่อนำเสนอทฤษฎีการเรียนรู้และการสอนเป็นหลักฐานทางทฤษฎีสำหรับการออกแบบและการจัดส่งวัสดุการเรียนการสอน นอกจากนี้บทความนี้ยังมีกรอบการปฏิบัติสำหรับการใช้ทฤษฎีเหล่านี้ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

Göksu, Idris; Özcan, Kursat Volkan; Çakir, Recep; Göktas, Yuksel. (2017) ได้วิเคราะห์เนื้อหาในการวิจัยรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนในปี 1999-2014 โดยการศึกษาเป็นการศึกษาการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ครอบคลุมบทความ 113 ฉบับที่ตีพิมพ์ใน 44

ดัชนีการอ้างอิงทางวารสารสากลทางสังคมศาสตร์ (SSCI) และดัชนีอ้างอิงทางวารสารวิทยาศาสตร์ (Science Citation Index - SCI) โดยบทความที่เกี่ยวกับรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยได้สำรวจจากวารสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ โดยรูปแบบการสอนในแต่ละประเทศที่ดำเนินการวิจัย จะประกอบด้วย วิธีการวิจัย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะเวลาการสุ่มตัวอย่างและเขตข้อมูล การตรวจสอบในรูปแบบ ของตัวแปรโดยมุ่งเน้นที่การเชื่อมโยงรูปแบบกับผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องและการกำหนดแนวทางของรูปแบบ (เช่น รูปแบบที่เน้นระบบ รูปแบบที่เน้นชั้นเรียน รูปแบบที่เน้นเชิงธุรกิจหรือเชิงผลิตภัณฑ์) ผลการค้นหาระบบรูปแบบที่ต้องการมากที่สุด ได้แก่ ADDIE, ARCS, Gagne และ Briggs, 4C-ID และ Dick and Carey ซึ่งเป็นรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่นำไปใช้ระบบเป็นแบบที่พบมากที่สุด โดยผลการศึกษาค้นคว้านี้จะแสดงถึงแนวโน้มในการการใช้รูปแบบสำหรับการออกแบบการเรียนการสอน สำหรับนักวิจัยและนักออกแบบการเรียนการสอน

Hamidreza et al. (2011: บทคัดย่อ) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมคณิตศาสตร์ โดยกล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นหลักสูตรที่มีความยากที่สุดสำหรับนักศึกษาวิศวกรรม นอกจากนี้ประสิทธิภาพด้านการสื่อสารการทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหาถือเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักศึกษาในการทำงาน ผลการศึกษาค้นคว้ารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรม และสนับสนุนการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสารและทักษะการทำงานเป็นทีม แบ่งนักศึกษาออกเป็น กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนในรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และกลุ่มควบคุมซึ่งใช้การเรียนสอนแบบชั้นเรียนปกติ ผลการศึกษาค้นคว้า นักศึกษากลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สำคัญที่สุดในการเรียนวิชาวิศวกรรมคณิตศาสตร์

Long, Taotao; Cummins, John; Waugh, Michael (2017) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom ในการศึกษาาระดับอุดมศึกษาในมุมมองของผู้สอน รูปแบบการเรียนแบบ Flipped Classroom เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานก่อนที่จะมีการพบกันในห้องเรียน จากนั้นมาที่ห้องเรียนเพื่อรับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตื่นตัว โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้จะแสดงให้เห็นว่ารูปแบบ Flipped Classroom สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้เรื่องการเรียนรู้ที่ใช้งานได้ โดยสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกันได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาในปัจจุบันส่วนใหญ่เน้นที่ประสบการณ์ของนักเรียนในการแบบ Flipped Classroom แต่มีงานวิจัยบางงานที่เน้นถึงมุมมองของผู้สอน และมุมมองของอาจารย์เกี่ยวกับการรวมเทคโนโลยีอาจส่งผลต่อการปฏิบัติงานของตนเองในการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนโดยตรง การศึกษาค้นคว้านี้มุ่งเน้นไปที่ผู้สอน บทความนี้เป็นกรณีศึกษาเชิงคุณภาพที่แสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ และมุมมองของครูในการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom โดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับอาจารย์ 8 คนที่เคยใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ รวมถึงคำจำกัดความในการรับรู้ของอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับ Flipped Classroom ในการปรับปรุงการเรียนการสอน การรับรู้ถึงประโยชน์และความท้าทายของการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนวิธีการรับรู้ในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้มีส่วนร่วมให้แนะนำโดยควรมีการให้ความช่วยเหลือสำหรับการเรียนระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับผู้เรียนเป็น จะส่งผลให้การนำรูปแบบไปใช้ได้อย่างประสบผลสำเร็จ

Tian, Xingbin; Suppasetsee, Suksan (2013) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสำหรับการฟังแบบปฏิสัมพันธ์แบบออนไลน์สำหรับผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) สถาบันการสอน

ภาษาอังกฤษในประเทศจีนได้เปลี่ยนจากการปลูกฝังความสามารถในการอ่านให้ครอบคลุม ถึงความสามารถในการสื่อสารโดยเน้นการฟังและการพูด ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ควรมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย อย่างไรก็ตามยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนทักษะการฟังออนไลน์เป็นจำนวนน้อย ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสำหรับการฟังแบบปฏิสัมพันธ์ (OTIL Model) สำหรับผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะเป็นภาษาต่างประเทศ (EFL) และศึกษาผลของการใช้รูปแบบ OTIL โดยผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบ OTIL โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและสามารถจัดการจาก 4 รูปแบบ ดำเนินการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสอนและการสอนภาษาอังกฤษ 3 ท่าน และทำการทดลองใช้รูปแบบ OTIL ที่พัฒนาขึ้น โดยผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มโดยเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนและหลังการทดลองซึ่งแสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนสามารถส่งเสริมความสามารถในการฟังของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนในต่างประเทศ สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ได้รับความนิยมนำไปใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการบูรณาการเข้าไปร่วมกับวิธีการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ ทักษะ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียน โดยมีการพัฒนารูปแบบจากหลักการทฤษฎี พัฒนารูปแบบและศึกษาผลการทดลองและนำเสนอในลักษณะแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์การออกแบบการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม

## 2. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

### 2.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

Khan (1997: 6) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอน ที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของ อินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Holmes and Gardner (2006) กล่าวว่า อีเลิร์นนิ่ง เป็นการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีมัลติมีเดียใหม่ๆ และอินเทอร์เน็ต เพื่อพัฒนาคุณภาพของการเรียนรู้ โดยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และบริการต่างๆ รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการร่วมมือกันทางไกลทุกที่ทุกเวลา

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งว่า เป็นการสอนที่นำเอา สิ่งที่ต้องการส่ง ให้บางส่วน หรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

Relan and Gillani (1997: 43) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งไว้ว่า เป็นการกระทำ ของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่ม Constructivism และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวปไซด์เวป

กิตานันท์ มลิทอง (2543: 344) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งว่า “เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบการจัดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด”

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555: 1) อีเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนการสอนที่รวมถึงการถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอด

ชุนหงษ์ ไทยอุปถัมภ์ (2545 : 26) ได้ให้ความเห็นว่า ความหมายของคำว่า E-Learning หรือ Electronic Learning ว่า ในปัจจุบันมีความหมายที่ค่อนข้างแตกต่างกันออกไป ตามแหล่งที่มาและการนำไปใช้ แต่กล่าวโดยทั่วไปแล้ว E-Learning หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนแนวใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ (Knowledge) ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anywhere-Anytime Learning) เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนรู้นั้นๆ

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557: 5) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ว่าหมายถึง การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางการสื่อสารการเรียนการสอน โดยมีการกำหนดกิจกรรมการเรียน และการสอนที่



ออกแบบด้วยวิธีสอนหลากหลาย มีการนำเสนอเนื้อหาแบบดิจิทัล มีการสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์ และการวัด ประเมินผลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 24) กล่าวถึงการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองการเรียนในลักษณะทางไกล (Distance Learning) เพื่อลดปัญหาในด้านต้นทุน การเรียนการสอน และการอบรม โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาจากคอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งหมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ

สามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง หมายถึงการจัดการเรียนการสอนที่มีการใช้เว็บในการนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรเพื่อประกอบการสอน โดยมีวัตถุประสงค์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ มีกิจกรรมที่ประกอบด้วยวิธีสอน การนำเสนอเนื้อหา ปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนการประเมินผล มีการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตอย่างหลากหลาย โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

## 2.2 ลักษณะการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

การจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งได้มีทรัพยากรทางการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยสามารถแบ่งลักษณะของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ได้ดังนี้

Parson (1995) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา โดยอาจจะเป็นการใช้เว็บเพื่อสอนวิชานั้นทั้งหมดหรือใช้ประกอบเนื้อหาได้ การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. วิชาเอกเทศ (stand-alone course หรือ web-based course) เป็นวิชาที่เนื้อหาและทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนเว็บ รวมถึงการสื่อสารกันเกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้ลักษณะนี้สามารถใช้ได้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกลโดยผู้เรียนจะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ ผ่านทางการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกส่วนของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

2. วิชาใช้เว็บเสริม (web supported course) เป็นการที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพบกันในสถาบันการศึกษา แต่ทรัพยากรหลายๆ อย่าง เช่น การอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนและข้อมูลเสริมจะอ่านจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือที่ผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการทำงานที่ส่ง การทำกิจกรรม และการติดต่อสื่อสาร จะทำกันบนเว็บเช่นกัน

3. ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (web pedagogical resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนของวิชา ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียง การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ ฯลฯ โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่างๆ

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2552: 79-80) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งหรือการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง ไว้ว่าการเรียนในลักษณะนี้เป็นการใช้การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตลักษณะออนไลน์ทั้งแบบผ่านสาย (Local Area Network) และไร้สาย (Wireless) มีความเหมือนหรือความแตกต่างจากการเรียนผ่านเว็บ (Web Based

Instruction: WBI) กล่าวโดยสรุปได้ว่าความเหมือนคือ ทั้งอีเลิร์นนิ่งและการเรียนผ่านเว็บใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลาง ด้านความแตกต่าง คือ การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งได้ถูกออกแบบให้เป็นเสมือน หรือใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนปกติ โดยใช้โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) เป็นซอฟต์แวร์สำคัญ เพื่อจำลอง วิธีการสื่อสารการสอนจากการสอนปกติในห้องเรียนมาใช้รูปแบบเครื่องมือต่างๆ ของระบบจัดการเรียนการสอน ซึ่ง องค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน สถิติการเข้าเรียน การร่วมกิจกรรมการเรียน การสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน รวมถึงการวัดและประเมินผล เป็นต้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 28-29) กล่าวถึง การสร้างเว็บที่ใช้เพื่อการเรียนการสอน จะมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ๆ สามารถสรุปได้ว่า

1. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง (human to computer) เป็นการสร้างเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงคำสำคัญ (key word) ไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจเชื่อมโยงไปยังสื่อชนิดอื่นๆ ที่ผู้สอนเห็นว่า จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2. ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่น (human to human) การเรียนวิธีนี้มีกพบในลักษณะของการเรียนแบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง คือผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือโจทย์ขึ้นมาและให้กลุ่มผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดหาสาเหตุและเสนอหนทางแก้ไข โดยผู้สอนจะทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ และจะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เรียนอื่นๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนนั้นๆ

สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนจากทรัพยากรทางการเรียนรู้ที่หลากหลายสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งคือการจัดห้องเรียนเสมือนโดยมีลักษณะการจัดการเรียนใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนปกติ โดยใช้จำลองวิธีการสื่อสารการสอนจากการสอนปกติในห้องเรียนมาใช้รูปแบบเครื่องมือต่างๆ ของระบบจัดการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนได้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง หรือการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่นโดยผู้สอนจะทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน

## 2.3 องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (2559: 2) กล่าวถึง บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนแบบผสมผสาน มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน คือ

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม สามารถแบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก ผู้สอนสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง ซึ่งประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก 2) การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผลิตอย่างง่าย ๆ เพื่อประกอบบทเรียน ผู้สอนสามารถผลิตและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง และ 3) การใช้บทเรียนคุณภาพสูง โดยการนำเสนอเนื้อหาจะใช้สื่อประสมที่มีความเป็นมืออาชีพ มีทีมงานผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการ และสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาจัดการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่าง

ผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือสำหรับผู้เรียน ผู้สอน รวมทั้งผู้ดูแลระบบในการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิติผู้เรียน และการประเมินผล

3. การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยเครื่องมือที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารที่สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ การสนทนา จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าว ห้องสนทนา กระดานอภิปราย กระดานประกาศ บล็อก และวิกิ เป็นต้น

4. การประเมินผลการเรียน บางรายวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหรือหลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) ซึ่งข้อสอบอาจอยู่ในหลายรูปแบบผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ แบบจับคู่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมทางการเรียนอื่นๆ ซึ่งมีความสำคัญในการพิจารณาประกอบผลการเรียนรู้ออนไลน์ของผู้เรียนด้วย เช่น จำนวนครั้งการเข้าเรียนในห้องเรียนออนไลน์ การเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย ตลอดจนคุณภาพของการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย การเขียนบันทึกการเรียนรู้ออนไลน์ และแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 30-40) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งซึ่งประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลักสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับคุณภาพของการเรียนการสอนผ่านแบบอีเลิร์นนิ่งซึ่งการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือเนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) เป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งผู้ใช้ได้แก่ ผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator) เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาจัดเตรียมไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหา การทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่างๆ เครื่องมือในการสื่อสาร (e-mail, Webboard, Chatroom) รวมถึงการตรวจสอบผลคะแนนการทดสอบสถิติการเข้าใช้งานในระบบตารางเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. ระบบบริการการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยากรและผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมถึงผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลายทำให้สะดวกต่อผู้ใช้ ในระบบอาจมีเครื่องมือการสื่อสารมากกว่า 1 รูปแบบและจะต้องมีความสะดวกต่อการใช้งาน ได้แก่ 1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous) เช่น Webboard หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous)

เช่น การสนทนาออนไลน์ (Chat) หรือการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) 2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนด้วยกันในลักษณะรายบุคคล รวมถึงการส่งงาน การให้คำปรึกษาและการให้ผลป้อนกลับกับผู้เรียน

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นองค์ประกอบที่จัดให้กับผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ เพราะรูปแบบการเรียนการสอนมุ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ ส่วนแบบทดสอบอาจจะอยู่ในรูปแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนก็ได้ ซึ่งผู้สอนอาจออกแบบการประเมินผลในลักษณะอัตโนมัติ ปรนัย ถูกผิด หรือจับคู่ก็ได้

Parson (1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ความเป็นระบบ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.1. ส่วนนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์ของการเรียน ฐานความรู้ การสื่อสารหรือกิจกรรม การวัดและประเมินผล

1.2. ส่วนกระบวนการ (Process) เป็นการสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้ส่วนนำเข้าในการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.3. ส่วนผลลัพธ์ (Output) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการวัดและประเมินผล

2. ความเป็นเงื่อนไข เป็นการออกแบบระบบที่ผู้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บต้องกระทำในลักษณะของการวางเงื่อนไข เช่น ถ้าหากเรียนจบบทเรียนแล้วจะต้องทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ในระดับดี อาจจะมีรางวัล เช่น ให้เล่นเกม แต่ถ้าหากได้คะแนนน้อย ต้องเรียนซ้ำใหม่ เป็นต้น

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม ในการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ ผู้ออกแบบต้องมีกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์เพื่อนำไปสู่เป้าหมายแห่งการเรียนรู้ เช่น การใช้บริการ Web Chat, Web board, Search เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารข้อสงสัย ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนได้

4. Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557: 11) กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่ในบริบทชั้นเรียนและเวลาขณะเดียวกัน ซึ่งการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งองค์ประกอบสำคัญที่ต้องคำนึง ดังนี้

1. เนื้อหาและสื่อการเรียนการสอน ถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนจะต้องรวบรวมเนื้อหาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เวลาส่วนใหญ่ได้ศึกษา และค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลตามเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งเนื้อหาจะถ่ายทอดผ่านสื่อการเรียน ดังนั้น ในการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้เนื้อหาและสื่อการเรียนเป็นแหล่งความรู้ให้แก่ผู้เรียนแทนการเรียนจากผู้สอนในชั้นเรียนตามปกติ หลักการออกแบบเนื้อหาและสื่อการเรียนจึงมีหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1.1. เนื้อหาและสื่อการเรียนต้องชัดเจน สมบูรณ์จบในตัวเอง

1.2. เนื้อหาและสื่อการเรียนต้องออกแบบให้ผู้เรียน สามารถวัดความรู้ความเข้าใจของตนเองได้ เป็นระยะ และสามารถประเมินความเข้าใจของตนเองได้ในภาพรวม

1.3. เนื้อหาและสื่อการเรียนต้องออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียน และทำงานได้ดีในระบบนำส่ง สารสนเทศ

2. ระบบการนำส่งสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของ ผู้เรียน และมีความเสถียร เพื่อส่งเสริมให้เกิดคุณภาพในการจัดการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง ระบบการนำส่ง สารสนเทศและการสื่อสารดังกล่าว ได้แก่ ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System) เครื่องมือนำส่งสารในอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์และเครื่องมือในการเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3. ระบบการติดต่อสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ได้ รวมทั้งสามารถวินิจฉัยการรับรู้ความรู้ของผู้เรียนและให้ความรู้ที่ถูกต้องได้ การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน การเรียนอีเลิร์นนิ่งนั้นจะต้องใช้เทคโนโลยีการนำส่งสารสนเทศและการสื่อสาร ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สามารถเชื่อมผู้เรียนและผู้สอนให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้เสมือนอยู่ในชั้นเรียนปกติ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547: 15-17) ได้ประมวลเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนโดยทั่วไปซึ่งมี องค์ประกอบ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) หน้าแรก que ผู้เรียนพบโดยมีสาระเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้น ๆ หรือสถาบันนั้นที่ ผู้เรียนควรทราบ เรียกว่า โฮมเพจ โดยทั่วไปจะเสนอสารสนเทศแนะนำหลักสูตรและรายวิชานั้น ๆ มี ภาพลักษณ์ที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจ มีภาพและข้อความแสดงการต้อนรับ โฮมเพจที่ดีจะต้องสามารถ สื่อสารถึงผู้เยี่ยมชมได้ว่า เว็บนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีความทันสมัยคือทำการสร้างและปรับปรุงบ่อย เพียงใด สถาบันหรือผู้ใดที่มีความน่าเชื่อถือเป็นผู้พัฒนา แนะนำแนวทางในการการศึกษาเว็บ และความรู้หรือ สิ่งที่สามารถคาดหวังได้จากเว็บนั้น (what when where how why)

2. เนื้อหาสาระของรายวิชา หน้าสารบัญ (Index) มักจะทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาสาระใน รายวิชาและกิจกรรมการเรียน บางครั้งก็จะรวมหน้าของการแนะนำวิธีการเรียนและโฮมเพจอยู่ในแฟรม เดียวกัน

3. หน้าบันทึก (Note page) ลักษณะของหน้าเช่นนี้ มักจะเป็นหน้าที่มีสารสนเทศข้อความเป็นส่วน ใหญ่

4. ประมวลรายวิชา (Course syllabus) หน้าเว็บนี้ให้รายละเอียดของรายวิชาทั้งหมดกำหนดเวลา กิจกรรมการเรียน งานมอบหมาย การสอบ การให้คะแนนและเกณฑ์ อาจารย์รวมทั้งหนังสือ หรือเอกสารประกอบ การเรียน ประมวลรายวิชาโดยทั่วไปจะคัดลอกมาจากประมวลรายวิชาที่ใช้อย่างเป็นทางการในห้องเรียนปกติ จัดทำเป็นเว็บเพจ

5. แหล่งข้อมูล (Resource) มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลในเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียน โดยทั่วไปได้ให้เครื่องมือสืบค้นเพื่อความสะดวกของผู้เรียน

6. ข้อบังคับของวิชา (Course requirement) บอกรายการสื่อ หนังสือ คู่มือ แหล่งการเรียน การ เชื่อมโยงและเครื่องมืออื่น ๆ ซึ่งอาจารย์อยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือประมวลรายวิชา

7. แนะนำการเรียน (Study guide) เป็นหน้าเว็บที่ทำหน้าที่แนะนำว่าเรียนอย่างไร (How to learn) แนะนำวิธีการเรียนออนไลน์ในวิชานั้น ๆ รวมทั้งอธิบายวิธีการเรียนหรือการใช้ทรัพยากรการเรียนในเว็บไซต์ หรือเป็นส่วนที่อธิบายงานมอบหมายในรายวิชานั้น ๆ

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

9. ประกาศ (Announcement) เป็นหน้าที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบข่าวสารใหม่เกี่ยวกับวิชา หรือบางครั้ง เพื่อแจ้งการนัดพบหรือมอบหมายงาน

10. แผนที่วิชา (Course map/site map) เป็นการให้ภาพโครงสร้างของวิชา ทำหน้าที่คล้ายกับระบบนำทาง

11. การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and assignments) แสดงรายการงานทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ อาจแยกเป็นหน้าเว็บที่กำหนดกิจกรรมการเรียนบนเว็บแยกออกจากหน้าเว็บที่กำหนดกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติจากหน้าเว็บอื่น ๆ ในรายการแสดงกิจกรรมควรมีวันและเวลากำหนดส่ง และรายงานความก้าวหน้าของกิจกรรม

12. ตารางเรียน (Course Schedule) แสดงปฏิทินการเรียนตลอดภาคการศึกษา แสดงกำหนดเวลาของกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น เช่น วันส่งงาน วันสอบย่อย วันสอบปลายภาค และกิจกรรมอื่น ๆ

13. ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) หน้าเว็บนี้ทำหน้าที่แสดงตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบ หรือการเชื่อมโยงไปยังตัวอย่างงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

14. การประเมินผลวิชาหรือโปรแกรม (Course or Program Evaluation) แบบสอบถามให้ผู้เรียนประเมินรายวิชา

15. สารสนเทศที่จำเป็น (Vital Information) ที่อยู่ของผู้สอนที่สามารถส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์พร้อมที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชั่วโมงทำงานบนออนไลน์ (e-office hours) การเชื่อมโยงไปยังบริการอื่น ๆ เช่น การลงทะเบียน การบริการ คำแนะนำ ห้องสมุด และนโยบายอื่น ๆ ของสถาบัน

16. ประวัติบุคคล (Biography) ประวัติของผู้สอนโดยย่อ และผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

17. ดัชนีและคำศัพท์ (Glossary and index) คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียงลำดับไว้ให้สืบค้น

18. ส่วนการประชุม (Conference Area) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนสามารถอภิปรายร่วมกันทั้งในรูปแบบประชุมเวลาเดียวกัน และต่างเวลา

19. กระดานข่าว (Bulletin board) กำหนดเป็นพื้นที่ให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถติดประกาศข่าว หรือเปิดประเด็นคำถามไว้เป็นสาธารณะให้ผู้อ่านทั่วไปทราบ

20. คำถาม (FAQ Page) คำถามที่มีผู้ถามบ่อย ๆ พร้อมคำตอบ ทั้งนี้ผู้เรียนอาจมีคำถามเช่นเดียวกันก็สามารถค้นหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการได้

สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ เนื้อหาและการจัดการเนื้อหา ระบบบริหารจัดการรายวิชา หรือระบบสนับสนุนการเรียนการสอน ระบบบริการการติดต่อสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งประสานเวลาและไม่ประสานเวลา และกิจกรรมในการเรียน การประเมินผล ซึ่งอยู่ในรูปแบบคำสั่งต่าง ๆ ที่สนับสนุนการเรียนการสอนเช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ

## 2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

Western Cooperative for Educational Telecommunication: WCET, 2009, อ้างถึงใน จินตวิรัค ล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (2559: 8) ได้กล่าวถึงเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง สามารถแบ่งเครื่องมือของระบบการจัดการการเรียนรู้เป็น 6 กลุ่มสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยน ไฟล์ อีเมลล์ วารสาร บันทึกรายออนไลน์ การสนทนา การบริการวิดีโอ และไวด์บอร์ด

2. เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity tools) ประกอบด้วย บัญชีการค้า ปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา และการแนะนำการเรียน

3. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน (Student involvement tools) ประกอบด้วย การจัดกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของผู้เรียน และแฟ้มสะสมงานผู้เรียน

4. เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของผู้เรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา และการลงทะเบียนเรียน

5. เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือผู้สอน การประเมินผลออนไลน์ การติดตามผู้เรียน และการทดสอบและให้คะแนนอัตโนมัติ

6. การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) ประกอบด้วย การเข้าถึงระบบเทมเพลต รายวิชา การจัดการหลักสูตร การปรับปรุงแต่งมุมมองของหน้าจอ การออกแบบการสอน การยินยอมตามมาตรฐานการสอน และการใช้เนื้อหาร่วมและการใช้ซ้ำ

โดยกล่าวว่าผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมเครื่องมือต่างๆ ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้เกิดสะดวกเมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อก่อนที่ผู้สอนจะต้องพัฒนาขึ้นเอง ซึ่งต้องใช้ทั้งเวลาและงบประมาณจำนวนมาก

Hannum, W. (1998) ได้กล่าวถึงกิจกรรมสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง สามารถสรุปได้ 12 กิจกรรมดังนี้

1. การประกาศข้อมูลข่าวสาร
2. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. การบันทึกแหล่งการเรียนรู้
4. การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร
5. การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือสนับสนุน
6. การประสานความช่วยเหลือร่วมกัน
7. สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Community)
8. การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลง
9. ข้อความแบบดิจิทัล
10. การสร้างสรรค์เว็บเพจ
11. การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์
12. การประกาศโครงการ (Posted Projects)

สิ่งที่สำคัญของการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บเพจนั้นผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนในการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. วิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
  - 3.1. เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
  - 3.2. จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะของแต่ละหัวข้อ
  - 3.3. กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
  - 3.4. กำหนดวิธีการศึกษา
  - 3.5. กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
  - 3.6. กำหนดวิธีการประเมินผล
  - 3.7. กำหนดความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
  - 3.8. สร้างประมวลรายวิชา
  - 3.9. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต
4. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต
  - 4.1. สืบค้นแหล่งทรัพยากรสนับสนุน การเรียนการสอน เช่น แหล่งข้อมูลจาก Gopher, Newgroups, Web Site, Electronic Journal ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
  - 4.2. กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
  - 4.3. สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
  - 4.4. สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับโอนย้าย (FTP)
5. การปฐมนิเทศผู้เรียน
  - 5.1. แจ้งวัตถุประสงค์เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน
  - 5.2. สืบค้นความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริมหรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
6. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะต้องเริ่มด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้จนถึงขั้นตอนการประเมินผล
  - 6.1. แจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
  - 6.2. สรุบทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
  - 6.3. เสนอสาระหัวข้อต่อไป
  - 6.4. เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา และระหว่าง



นักศึกษา กับ นักศึกษา กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

6.5. เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงาน เดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

6.6. นักศึกษาทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจ ผลงานของตนเอง เพื่อให้ นักศึกษาคนอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย และนักศึกษาส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

6.7. ผู้สอนตรวจผลงานของนักศึกษา ส่งคะแนน และข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจ ประวัติของนักศึกษา รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บผลงานของนักศึกษาด้วย

นอกจากนี้ ญัตติสภา ศิริรัตน์ (2548: 6) ได้กล่าวถึงการเตรียมความพร้อมก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง ดังนี้

1. ผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน หรือการฝึกอบรม วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย ออกแบบเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลา และตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ กำหนดวิธีการศึกษาและการประเมินผลที่สามารถใช้ประเมินผลระหว่างเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียน เพื่อให้ผู้สอนได้ทราบถึงข้อบกพร่อง ข้อเสนอแนะจากผู้เรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป ตลอดจนการกำหนดคำชี้แจงเบื้องต้นของรายวิชา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เช่น กิจกรรมสนทนา กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าข้อมูล กิจกรรมการตอบคำถาม เป็นต้น มีการกำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษา และกำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้หรือการฝึกอบรม โดยการสำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ ได้ศึกษาเพิ่มเติมหรือเรียนเสริมก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนจริง

2. การดำเนินการสอน หมายถึง เทคนิคกลยุทธ์ที่ผู้สอนนำมาใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งจะมีส่วนช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

2.1. ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน ลักษณะการเรียนรู้ ภาวะทางสังคม และให้ความช่วยเหลือ แนะนำแหล่งความรู้แก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม

2.2. ผู้สอนจะต้องคอยช่วยเหลือดูแลให้ผู้เรียนมีความสุข กระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในการเรียน

2.3. สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง โดยการสร้างความรู้สึกทางสังคมให้เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอยู่ตลอดเวลา เพื่อไม่ให้รู้สึกโดดเดี่ยวในการเรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องระมัดระวังการสื่อสารกับผู้เรียน เนื่องจากการเรียนการสอนออนไลน์นั้น ผู้เรียนและผู้สอนจะไม่พบหน้ากัน เพราะฉะนั้นผู้สอนจะต้องสื่อสารให้ชัดเจน

2.4. ผู้สอนจะต้องควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้สอนจะต้องมีวิธีการเพื่อควบคุมสถานการณ์อย่างรอบคอบและระมัดระวัง

2.5. ผู้สอนควรคำนึงถึงการมอบหมายงานให้แก่ผู้เรียนให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม รวมถึงการบังคับให้ผู้เรียนมีภาระกับการปฏิสัมพันธ์ จนไม่มีเวลาเตรียมการเรื่องอื่น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกตึงเครียดในการเรียน และเรียนอย่างไม่มีความสุข

2.6. ผู้สอนต้องสามารถประยุกต์ปรับเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ เช่น การส่งงานผ่านอีเมล การพูดคุยด้วยโปรแกรมสนทนาออนไลน์ เป็นต้น

3. การจัดการ เนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บเกิดขึ้นตลอดเวลาอย่างไม่จำกัดเวลา และสถานที่ ผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงเรื่องของการจัดการเวลาและวิธีการเพื่อตอบรับ ลักษณะการเรียนการสอนดังกล่าว ได้แก่

3.1. การจัดการตารางเวลาอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนควรแจ้งกำหนดการเวลาในการเรียนการสอน การดำเนินกิจกรรม การติดตามผล การติดต่อสื่อสารและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบกำหนดการเวลาในการเรียนการสอนออนไลน์ โดยมีทั้งรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถคาดหวังการโต้ตอบได้และเป็นการจัดการเวลาที่มีประสิทธิภาพของผู้สอน

3.2. การจัดผู้ช่วยสอนออนไลน์ ซึ่งทำหน้าที่เช่นเดียวกับผู้สอน มีบทบาทในการช่วยดำเนินการจัดการเรียนการสอน เช่น ให้ความช่วยเหลือแนะนำผู้เรียน พูดคุย ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน เป็นต้น โดยทั่วไปผู้ช่วยสอนมีบทบาท 3 ประการ คือ ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสาระ หมายถึง ผู้ช่วยสอนจะช่วยเตรียมทำความเข้าใจกับบทเรียนเพื่อการตอบปัญหาเบื้องต้นแก่ผู้เรียน ทำหน้าที่ผู้ตรวจสอบควบคุม หมายถึง ผู้ช่วยสอนทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินกิจกรรม การปฏิบัติการเรียนการสอน พร้อมทั้งให้คำปรึกษาตามแนวทางของผู้สอน และทำหน้าที่ผู้ประเมิน หมายถึง การช่วยผู้สอนในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. การประเมินการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างมาก ทั้งการประเมินผู้เรียนจากการจัดให้ทำแบบทดสอบ ผลงานของผู้เรียน รวมไปถึงการเข้าเรียน การร่วมทำกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียน เป็นต้น

สอดคล้องกับเยาวนารถ พันธุ์เพ็ง (2556: 23-27) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์โดยนำสื่อมัลติมีเดียเข้ามามีส่วนร่วม ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นอย่างมาก หากผู้ออกแบบไม่สามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้ ก็จะส่งผลต่อการออกแบบและวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่ไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทำให้บทเรียนไม่มีประสิทธิภาพ โดยขั้นตอนการวางแผนประกอบด้วย

1.1. กำหนดเป้าหมาย ผู้สอนจะต้องกำหนดเป้าหมายของการเรียนให้ชัดเจนว่าผู้เรียนคือใคร ต้องการเรียนรู้อะไร หรือต้องกำหนดว่าเรียนไปแล้วจะต้องได้อะไรบ้าง ซึ่งการกำหนดเป้าหมายอาจจะไม่ต้องระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้น แต่เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์กว้างๆ ก่อน

1.2. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นข้อมูลในการวางแผนการปฏิบัติงานและออกแบบบทเรียน ซึ่งเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายในการเรียน เนื้อหาวิชา และทรัพยากรอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.3. กำหนดแผนการปฏิบัติงาน การนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาวางแผนการปฏิบัติงาน โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นระยะๆ และมีการกำหนดงานที่ต้องดำเนินการ ผู้รับผิดชอบ เวลาที่ใช้ โดยมีเป้าหมายชัดเจนเป็นตัววัดความสำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้ควรมีการประชุมหารือร่วมกันกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจถึงแผนการปฏิบัติงานที่ตรงกัน

2. ขั้นการออกแบบ (Design) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการร่างต้นแบบเพื่อนำไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการนำวัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนมาเขียนเป็นรูปแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อบอกถึงพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้

2.2. เขียนเนื้อหา ในขั้นตอนนี้จะต้องรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญมาเขียนเรียบเรียงขึ้นใหม่ตามหัวข้อขอบเขตของเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับการนำเสนอด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งเนื้อหาที่เรียบเรียงขึ้นมานั้น ควรมีความถูกต้อง ทันสมัย สั้น กระชับ ได้รับความครบถ้วน

2.3. กำหนดรูปแบบ กลวิธีในการสอนและวิธีการประเมินผล เป็นการนำเนื้อหาได้มาพิจารณาว่าจะทำการเรียนการสอนอย่างไร ซึ่งรูปแบบและวิธีการสอนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น วัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้เรียน สภาพแวดล้อมของห้องเรียน และสื่อการสอน เป็นต้น

2.4. การวางโครงสร้างบทเรียน เขียนผังการทำงานและบทบาท เป็นการออกแบบโครงสร้างบทเรียน ตั้งแต่บทนำ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบและเส้นทางการเข้าสู่แต่ละส่วนของบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนทั้งในลักษณะเป็นเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรง เพื่อความยืดหยุ่นในการเลือกเรียนตามความสนใจของผู้เรียน สำหรับผังการทำงานนั้น จะใช้รูปแบบและสัญลักษณ์เดียวกับการเขียนแผนภูมิสายงาน (Flowchart) ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนตั้งแต่ต้นจนจบโดยละเอียด และนำมาสร้างเป็นบทบาท (Storyboard) เพื่อแสดงทั้งส่วนของข้อความ ภาพรายละเอียดการจัดวางในหน้าจอ

3. ขั้นการพัฒนา (Development) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำสิ่งที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อให้ใช้งานได้จริง ซึ่งการออกแบบที่ดีจะช่วยให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว การพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1. เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา เป็นการเตรียมสื่อว่าจะต้องใช้สื่อใดประกอบในเนื้อหา เช่น ภาพ เสียง วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยการแยกประเภทสื่อไว้จะช่วยอำนวยความสะดวกมากขึ้นในการพัฒนา โดยต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบการเรียนการสอนตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

3.2. เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ เพื่อนำไปใช้ในหน้าจอ เช่น พื้นหลัง ปุ่มควบคุมบทเรียน การออกแบบส่วนนำของบทเรียน

3.3. การเขียนโปรแกรมเป็นหน้าที่ของบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญด้านโปรแกรมสร้างงาน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้โดยไม่ต้องมีทักษะในการเขียนโปรแกรมเอง โดยจะต้องมีการจัดเตรียมกราฟิกและสื่อมัลติมีเดียต่างๆสำหรับประกอบเนื้อหาบทเรียนไว้พร้อมใช้งาน อีกทั้งต้องมีการตรวจสอบการใช้งาน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขจนแน่ใจว่าไม่มีข้อบกพร่องแล้วดำเนินการสร้างคู่มือการใช้งาน เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและกลุ่มเป้าหมาย โดยแบ่งเป็นคู่มือสำหรับผู้สอน และคู่มือสำหรับผู้เรียน

4. ขั้นตอนการประเมินผลและปรับปรุง (Evaluation) เป็นการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาแล้วมาประเมินคุณภาพ โดยประเมินทั้งด้านเนื้อหา และด้านสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเหมาะสม แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนในระบบอีเลิร์นนิ่งเป็นกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางการเรียน โดยผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยปฏิสัมพันธ์ในการเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ กิจกรรมการสนทนา กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมตอบปัญหา จัดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่ม การเรียนรายบุคคล

## 2.5 การประเมินผลการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง

การประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีองค์ประกอบของการประเมินด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ โดยสิ่งต้องพิจารณาถึงเนื้อหาที่ปรากฏอยู่ความน่าสนใจของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยง และรูปแบบทั่วไปของบทเรียน

Tillman (1998) ได้กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินควรมีค่าถึง 6 องค์ประกอบคือ

1. ความเชื่อมั่นที่มีต่อองค์ประกอบของข้อมูล
2. ความน่าเชื่อถือของผู้เขียนหรือผู้สร้างเว็บ
3. การนำไปเปรียบเทียบกับหาความสัมพันธ์กับเว็บอื่น ๆ
4. เสถียรภาพของข้อมูลภายในเว็บ
5. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้
6. ความต้องการใช้ซอฟต์แวร์, ฮาร์ดแวร์ และมัลติมีเดียต่าง ๆ

Soward (1997:48) ได้กล่าวถึงการประเมินการเรียนการสอนโดยใช้เว็บว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นักถึงเสมอว่าเว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้ได้สะดวก ไม่ประสบปัญหาติดขัดใด ๆ การประเมินเว็บไซต์มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมายคือใคร
2. การประเมินลักษณะ (Identification) ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเว็บเข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บจะต้องบอกขนาดของเว็บและรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะประยุกต์แนวคิดตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจะไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือสืบค้นแทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

นอกจากนี้ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547: 121-125) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการออกแบบเว็บสำหรับการเรียนการสอน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ประเภทของการประเมิน การประเมินเว็บไซต์สามารถจำแนกตามหลักการประเมินได้ใน 2 ลักษณะคือ

1.1. การประเมินเพื่อการปรับปรุงแก้ไข (Formative evaluation) การประเมินประเภทนี้ เป็นการประเมินระหว่างการพัฒนา เป็นการประเมินที่ต้องการผลป้อนกลับขณะทำการพัฒนา เพื่อให้รู้ปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ก่อนการนำเผยแพร่การประเมินสามารถกระทำได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยการใช้

แบบสอบถาม กลุ่มสนทนาผู้เชี่ยวชาญ (Focus group) หรือวิธีการสังเกต ซึ่งการประเมินเพื่อการปรับปรุงแก้ไขนี้ จะต้องเน้นความทันเวลาที่จะทำให้ทีมงานสามารถปรับปรุงงานได้ทันที ทั้งนี้ การประเมินเพื่อการปรับปรุงแก้ไขนี้ก็ยังสามารถใช้เป็นกระบวนการที่ไม่รู้จบ เมื่อมีการปรับส่วนใดส่วนหนึ่งอาจทำให้มีผลกระทบต่อส่วนอื่น ๆ

1.2. การประเมินผลรวม (Summative evaluation) การประเมินประเภทนี้ เป็นการประเมินที่เกิดขึ้นหลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้นกระบวนการและนำเผยแพร่ให้กับผู้เรียนได้ใช้เรียนจริงแล้ว โดยทั่วไปมักจะได้รับการสังเกตสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนหรือจากการสัมภาษณ์ และมักจะมุ่งพิจารณาที่ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ซึ่งอาจพบตัวบ่งชี้เหล่านี้จากผู้เรียน ได้แก่

1.2.1 เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการทำความเข้าใจวิธีการเรียนที่กำหนดในโปรแกรม

1.2.2 เวลาที่ผู้เรียนปกติส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนด

1.2.3 อัตราความผิดพลาดและประเภทของความผิดพลาดของผู้เรียนระหว่างกา

เรียน

1.2.4 ความรู้และความถาวรของความรู้ที่ได้รับจากการเรียน

1.2.5 ความพอใจของผู้เรียนในการใช้เว็บไซต์นั้นเพื่อการเรียน

2. วิธีการประเมิน การประเมินเว็บไซต์สามารถกระทำได้ 2 วิธีหลัก คือ การประเมินจากผู้เรียน และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การประเมินจากผู้เรียนจริง การประเมินจากผู้เรียนสามารถทำได้ใน 3 ลักษณะคือ การประเมินจากต้นแบบ การทดสอบการใช้ การสอบถาม

2.1. การประเมินจากเค้าโครงหรือจากต้นแบบ วิธีการประเมินเช่นนี้มักใช้ในโครงการพัฒนาเว็บไซต์ขนาดใหญ่ที่มีการจ้างวานผู้ออกแบบ และกลุ่มทำงาน วิธีการคือให้ผู้ออกแบบบรรยายรายละเอียดแสดงให้ทีมงานที่เกี่ยวข้องได้แสดงความคิดเห็น เพื่อการปรับปรุงแก้ไขในช่วงต้นของการพัฒนา การประเมินด้วยวิธีนี้ที่สามารถทำได้ทั้งที่เป็นเค้าโครง (Storyboard) เพื่อแสดงความคิดรวบยอดหรือจากต้นแบบใน

คอมพิวเตอร์ที่บางส่วนอาจยังใช้งานไม่ได้จริง หรืออาจใช้วิธีการนำต้นแบบที่เทียบเท่าของจริงทำการทดสอบกับกลุ่มที่มีคุณสมบัติคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายหลัก

2.2. การประเมินจากการทดสอบการใช้ ในการทดสอบการใช้นี้มีแนวปฏิบัติอยู่ 2 ทางคือ การทดสอบโดยอาศัยแนวทางของการทดสอบประสิทธิภาพในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการทดสอบการใช้ด้วยการสังเกต

2.2.1. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยแนวทางของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรณี การพัฒนาโปรแกรมที่คล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นหลักการของการให้ผลป้อน กลับโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กล่าวคือ การใช้วัตถุประสงค์เป็นหลักและสร้างกิจกรรมการฝึกปฏิบัติ และข้อสอบวัดผลการเรียน จึงมีผู้พัฒนาคนหนึ่งประยุกต์ใช้การทดสอบประสิทธิภาพเช่นเดียวกับโปรแกรมบทเรียนช่วยสอน ด้วยการให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้บทเรียนจริง และผู้ออกแบบตรวจสอบด้วยการสังเกตและวิเคราะห์จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยกระบวนการทดสอบ 3 ครั้ง คือ การทดสอบด้วยการสังเกตจากผู้เรียนทีละคน (แบบเดี่ยว) การทดสอบกับกลุ่มย่อยขนาดกลาง (แบบกลุ่ม) และการทดสอบกับกลุ่มใหญ่ (แบบภาคสนาม)

2.2.2. การทดสอบการใช้ด้วยการสังเกต การทดสอบอีกแนวทางหนึ่งที่ปฏิบัติกันในสากลเป็นในเชิงคุณภาพและปริมาณการทดสอบควรจัดขึ้นเป็นการทดลองในห้องที่ไม่ถูกรบกวนและมีผู้ช่วยสังเกตและบันทึก การทดสอบจากการสังเกตนี้ควรทดสอบจากผู้เรียนไม่เกิน 5 คน ทั้งนี้ก็ออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา และนักวิชาการชาวสหรัฐอเมริกาได้ทดลองประเมินด้วยวิธีการนี้กับกลุ่มผู้ใช้เว็บไซต์และได้ข้อสังเกตว่าคนแรกที่ได้ทำการทดสอบจะให้ข้อมูลถึง 1 ใน 3 ของข้อมูลทั้งหมดที่เก็บได้ ส่วนคนต่อ ๆ ไปก็มักจะให้ข้อมูลซ้ำกับคนแรก ๆ และเมื่อเก็บข้อมูลเกินจากคนที่ 5 แล้วสิ่งที่ค้นพบก็จะวนซ้ำเหมือนเดิม

สอดคล้องกับ เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง (2556: 27) ที่กล่าวถึงการประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไว้ ดังนี้

1. การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert evaluation) เป็นการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบตรวจสอบ จากนั้นจึงนำคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่ง ได้กำหนดประเด็นสำหรับการประเมินด้านเนื้อหา เช่น ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ ความทันสมัย ปริมาณเนื้อหา โครงสร้างและการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหา การใช้ภาษา ความยากง่าย รวมทั้งคำถามในแบบทดสอบ ส่วนด้านสื่อแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ การออกแบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

2. ทดลองใช้กับผู้เรียน (Learner try-out) เป็นขั้นการนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทดลองกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริงจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และต่ำ เพื่อให้เห็นความชัดเจนในการทดสอบ ซึ่งเมื่อพบว่ามีข้อบกพร่องใดก็นำมาแก้ไขปรับปรุง 2) การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนกลุ่มผู้เรียนจริงไม่น้อยกว่า 30 คน เพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียน โดยจัดภาพการเรียนให้เหมือนกับการใช้งานจริง

3. การปรับปรุงแก้ไข (Revise) เป็นการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินทั้งหมด โดยพิจารณาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง และเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง หากพบข้อบกพร่องจึงดำเนินการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้จริง

จากการประเมินการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งสามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์สำหรับการประเมินที่สำคัญคือความเชื่อมั่นของข้อมูล เพื่อนำผลจากการประเมินเพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยแบ่งเป็น 2 คุณลักษณะ คือ

การประเมินระหว่างการพัฒนา เป็นการประเมินสื่อ หรือคุณภาพของบทเรียน เพื่อนำไปปรับปรุง ก่อนนำไปใช้จริง และการประเมินผลรวม หรือการประเมินผลจากการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้เป็นการประเมินที่เกิดขึ้นหลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้นกระบวนการ กล่าวได้ว่าเป็นการนำผลการเรียนการสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

### งานวิจัยในประเทศ

ธีรพงศ์ ศุภเกียรติมงคล (2557: 117-124) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งโดยการใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี 4) ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี

ไพฑูรย์ กานต์ธัญลักษณ์ (2557: 179-181) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานการเรียนแก้ปัญหาาร่วมกันและเทคนิคซินเนคติกส์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาครู โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ และเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ฯ โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนฯ 2) สร้างรูปแบบการเรียนการสอน 3) ขันทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ฯ 4) นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน โดยผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของรูปแบบมี 8 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) กลุ่ม 2) ประเด็นปัญหา 3) โครงงาน ผลงาน หรือ ชิ้นงาน 4) เนื้อหาหรือแหล่งข้อมูล 5) เทคนิคแบบซินเนคติกส์ 6) เครื่องมือสื่อสารและการทำงานร่วมกัน 7) ระบบการเรียนการเรียนรู้ออนไลน์ 8) การประเมินผล โดยผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ขั้นตอนหลักประกอบด้วย 1) ขันเตรียมผู้เรียน 2) ขันค้นหาปัญหา 3) ขันค้นหาแนวคิดการแก้ปัญหา 4) ขันค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา 5) ขันค้นหาคำยอมรับแนวทางการแก้ปัญหา (Acceptant Finding) โดยผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยประเมินผลพฤติกรรมแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีผลความพึงพอใจในระดับมาก และผลการประเมินเพื่อรับรองรูปแบบเหมาะสม

เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง (2556 : 27) ได้ทำการศึกษาการออกแบบการเรียนการสอนด้วยระบบ e-Learning ผลการศึกษาพบว่า เนื่องด้วยข้อจำกัดของการเรียนการสอนในปัจจุบัน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน สภาพแวดล้อมของห้องเรียน ความเข้าถึงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมทั้งการเดินทางและระยะเวลา จึงทำให้ต้องมีการออกแบบการเรียนการสอนในระบบ e-Learning มีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ 1. ระบบการจัดการศึกษา ได้แก่ การวางแผนงาน เนื้อหา บุคลากร งบประมาณ ฯลฯ เพื่อให้ระบบดำเนินไปด้วยดี 2. เนื้อหารายวิชา เป็นบทและเป็นขั้นตอน ได้แก่ ผู้สอนต้องออกแบบเนื้อหาเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ 3. การสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ได้แก่ การสื่อสารในระบบ e-Learning เพื่อให้ผู้เรียนได้ถาม ตอบ แสดงความคิดเห็น เพื่อพัฒนาการเรียน และ 4. การวัดผลการเรียน ได้แก่ การประเมินใน

การเนื้อหาเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนด้วยระบบ e-Learning ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ 1) การวางแผน ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายของสื่อ การวิเคราะห์ที่ปัจจัย และกำหนดแผนปฏิบัติงาน 2) การออกแบบ ได้แก่ การเขียนวัตถุประสงค์ เขียนเนื้อหา กำหนดรูปแบบและวิธีการสอน การประเมินผล และการวางโครงเรื่อง การเขียนสตอรี่บอร์ด 3) การพัฒนา ได้แก่ การเตรียมสื่อในการนำเสนอ เตรียมกราฟิกที่ใช้ในการตกแต่ง การเขียนโปรแกรม และการทดสอบการใช้งานเบื้องต้น 4) การประเมิน ได้แก่ การประเมินเนื้อหา และการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย e-Learning เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาพัฒนาเทคนิควิธีการสอนและเนื้อหา ในรายวิชาต่าง ๆ ให้มีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ ผู้เรียนมากที่สุด ดังนั้นผู้สอนจึงต้องทำความเข้าใจการออกแบบบทเรียนด้วยระบบ e-Learning เพื่อนำไป ประยุกต์ใช้ในรายวิชาหรือเนื้อหาความรู้ที่ต้องการสื่อสารไปยังผู้เรียนได้ต่อไป

อายุธ ยิ่งขวัญเจริญ (2556: 134) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บแบบผสมผสานเรื่องการจัดแสงการ ถ่ายภาพในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการหา ประสิทธิภาพของสื่อมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86/80.76 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนได้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3. ผลการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่บุคลิกภาพเก็บตัว และแสดงตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4. ผลการ ปฏิบัติการจัดแสงสำหรับการถ่ายภาพในสตูดิโอของกลุ่มทดลอง อยู่ในเกณฑ์ดี (คะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 5. ผลการสำรวจความคิดเห็นในทุกด้านอยู่ใน ระดับดี ค่าเฉลี่ยรวม 3.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในประเทศพบว่า การพัฒนาการเรียน อีเลิร์นนิ่งโดยจะบูรณาการจัดการเรียนการสอนกับวิธีสอน โดยเน้นการออกแบบบทเรียนตามขั้นตอนตามการ พัฒนาสื่อการสอน บทเรียนอีเลิร์นนิ่งจากงานวิจัยในประเทศจะเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ ทางความคิด และความพึงพอใจ พบกว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และผู้เรียน พึงพอใจต่อการเรียนอีเลิร์นนิ่งในทุกงานวิจัย

### งานวิจัยในต่างประเทศ

Al-Juda, Mefleh Qublan B. (2017 : 324-335) ได้ศึกษาการประเมินความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียนใน ประเทศซาอุดีอาระเบีย เกี่ยวกับการเรียนอีเลิร์นนิ่ง และความพร้อมในการเรียนออนไลน์ และปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อทัศนคติในการเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้แบบสำรวจจากนักศึกษาที่เรียนในสาขา การศึกษา ศิลปศาสตร์ และบริหารธุรกิจจำนวน 500 คน ผลการวิจัยพบว่า ประโยชน์จากระบบอีเลิร์นนิ่ง และนักศึกษาที่เคยได้รับการ ฝึกอบรมการเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้รับการสนับสนุนด้านเทคนิคอย่างถูกต้อง โดยบทเรียนส่วนมากจะมีการ บรรยายที่บันทึกไว้สำหรับการทบทวนความรู้ และมีคู่มือต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้ศึกษา ผู้เรียนมีทัศนคติเชิงบวก ต่อการเรียนอีเลิร์นนิ่ง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้บริหารเป็นผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจและกำหนดนโยบาย ควรวางแผนออกแบบใช้และสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์อย่างถูกต้อง

Hindes ,M.A. (1999) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนทางไกลบนเว็บไซต์ เรื่องการค้น ข้อมูลออนไลน์เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมี ทัศนคติที่ดีต่อการมีส่วนร่วมในการเรียนบนเว็บ การเรียนบนเว็บช่วยพัฒนาทักษะความรู้ความสามารถด้าน



การใช้คอมพิวเตอร์ โดยมีข้อเสนอแนะว่า รายวิชาที่จัดการเรียนบนเว็บควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา และควรจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจะช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมทัศนคติในการเรียน ตลอดจนการสืบค้นคว้าหาความรู้ผ่านเครื่องมือสื่อสารได้เป็นอย่างดี

Johnson, McHugo and Hall (2006) ได้ศึกษาวิธีการนำการเรียนการสอนแบบผสมผสานมาใช้ในการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา จากการวิจัยสรุปแนวทางในการออกแบบกิจกรรมในการเรียนไว้ดังนี้ รูปแบบการเรียนการสอนใช้ทรัพยากรออนไลน์ เช่น เนื้อหาวิชา งานที่มอบหมาย เครื่องมือเรียนแบบร่วมมือ การประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบบรรยาย เนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ ควรครอบคลุมเนื้อหาการเรียนแบบดั้งเดิม โดยการออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในการเรียน เช่น ตั้งคำถาม การมอบหมายงาน การให้คำปรึกษาและการทำโครงการ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เรียนได้มากกว่าการเรียนออนไลน์ และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมเพียงอย่างเดียว เนื่องจากสามารถนำข้อดีของการเรียนออนไลน์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ปฏิบัติการ และทบทวนเนื้อหาไปใช้ในการเรียนได้เป็นอย่างดีและมีความเป็นอิสระสามารถพัฒนาทักษะทางการเรียนและการแก้ปัญหาของผู้เรียนด้วยตนเอง

Kang, Minseok; Shin, Won sug. (2015) ได้ศึกษาเชิงประจักษ์เรื่องการรับรู้การเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบประสานเวลาของนักศึกษามหาวิทยาลัยออนไลน์ของประเทศเกาหลีใต้ โดยการศึกษาเสนอรูปแบบการยอมรับการเรียนโดยใช้รูปแบบประสานเวลาจากการเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้วยการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของการเรียนรู้แบบประสานเวลาของผู้เรียนที่มหาวิทยาลัยออนไลน์ จำนวน 251 คน ใช้แบบจำลองสมการโครงสร้างและได้ทดสอบรูปแบบสมมติฐานและรูปแบบผลลัพธ์ โดยผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนแบบประสานเวลามีความเหมาะสม การรับรู้ความสามารถตนเอง และความสามารถในการเข้าถึงระบบ จะส่งผลกระทบต่อกรยอมรับเทคโนโลยีแบบประสานเวลา ในขณะที่เนื้อหาบรรยายในระบบไม่ส่งผลกระทบต่อกรเรียนในรูปแบบนี้ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนแบบประสานเวลาส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการเรียนรู้ แต่ไม่ครอบคลุมถึงพฤติกรรมการเรียน โดยการศึกษาเป็นการตรวจสอบโครงสร้างการยอมรับของการเรียนรู้แบบประสานเวลา โดยผลการวิจัยนี้คาดว่า จะช่วยเพิ่มความเข้าใจในเรื่องการเรียนรู้สำหรับผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียนและยังเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สามารถนำมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ

Karolick, (2001 : 5096-A) ได้ศึกษาความเข้าใจของผู้เรียนต่อประสบการณ์ในบทเรียนบนเว็บระดับปริญญาตรีพบว่า สามารถจำแนกประเภทของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ 3 ประเภท ได้แก่ผู้เรียนทางไกล ผู้เรียนในมหาวิทยาลัยที่สมัครใจ และผู้เรียนในมหาวิทยาลัยที่ไม่สมัครใจจุดสำคัญที่ต้องการคือ การแสดงตัวเพื่อมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและคณะทั้งด้านสังคมและด้านสติปัญญา และต้องการให้มีการเตรียมพร้อมสำหรับ การปฏิบัติงานด้วยเทคโนโลยีและมีการบริการสื่อที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงผ่านความสามารถของอินเทอร์เน็ต ส่วนผู้สอนพบว่าควรให้ความรู้ที่ปลอดภัยและเกี่ยวข้องกับผู้เรียน รวมทั้งให้ประสบการณ์ที่พิเศษและส่งผลกระทบต่อทางบวกแก่ผู้เรียน การจัดการด้านเวลาและการใช้ทักษะของผู้เรียนที่ช่วยให้การเรียนในห้องเรียนประสบความสำเร็จ ควรนำมาประยุกต์ใช้กับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ

สามารถสรุปได้ว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในต่างประเทศ พบว่า การเรียนโดยอีเลิร์นนิ่งสำหรับการเรียนการสอนในต่างประเทศจะเน้นสำหรับการจัดการเรียนการสอนทางไกล และเป็นการจัดการเรียนการสอนกับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา โดยงานวิจัยจะกล่าวถึง

ประโยชน์จากการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่ง และการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นความรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และยังช่วยทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้เครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาทางการเรียนได้เป็นอย่างดี สนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนการทบทวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตนเองได้เป็นอย่างดี

### 3. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

#### 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Budnitz. Norman. (2003) ได้กล่าวถึงความหมายในการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสืบเสาะเป็นแนวคิดที่ซับซ้อน ซึ่งหมายถึงหลายสิ่งหลายอย่างซึ่งมีความแตกต่างกันสำหรับหลาย ๆ คนในบริบทต่างๆ ของเรา ความสนใจในการสืบเสาะ เป็นศูนย์การเรียนรู้โดยเกิดจากประสบการณ์ของตนเอง เช่นเดียวกันกับการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ที่ดำเนินการโดยครูและนักเรียน ทั้งนี้ศูนย์กลางในการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับว่าอะไรคือสิ่งที่จะติดตามไป จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมเป็นข้อค้นพบได้ทั้งในมุมต่าง ๆ ได้ทั้งกว้างและแคบ

Educational Broadcasting Corporation (2003) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสำรวจธรรมชาติและสิ่งต่างๆในโลก และนำไปสู่การถามคำถามและทำการสืบค้นเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่

Good (1973: 303) ให้คำจำกัดความของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่ง ในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและแสวงหาความรู้ โดยการถามคำถามและพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง ผู้เรียนจะดำเนินการแก้ปัญหาต่าง ๆ จากกิจกรรมที่เกิดขึ้น มีกระบวนการการคิด การสังเกต และการลงข้อสรุปอย่างชัดเจนและมีเหตุผล

Sund and Trowbridge (1974: 53-55) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการสอนให้แต่ละบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดทางสมอง ประกอบด้วย การสังเกต การจัดประเภท การวัด การอธิบาย การอ้างอิง รวมทั้งคุณลักษณะต่างๆ โดยมีกระบวนการในการการกำหนดปัญหา การตั้ง สมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การสังเคราะห์ความรู้ โดยครูดำเนินการจัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง

Wu and Hsieh (2006) ได้กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่หลากหลายรวมเข้าไว้ด้วยกัน ได้แก่ การตอบคำถาม การถาม การสำรวจ การวิเคราะห์ การสรุปผล การประดิษฐ์คิดค้น การแลกเปลี่ยนความรู้ และการสื่อสารอธิบาย

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 123) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

วิชาญ เลิศลพ (2543 : 14) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นวิธีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครุมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการเรียนการสอน ให้เอื้อต่อกระบวนการสืบเสาะและค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหาที่เขากำลังประสบอยู่เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์ (2550) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น แสวงหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า

สามารถสรุปได้ว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยเน้นการหาความจริงของความรู้ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งมีกิจกรรมหลักที่ประกอบด้วย การอภิปราย การสังเกต การอ้างอิง การกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานการแก้ไขปัญหา การนำเสนอ การสรุปและประเมินผลความรู้

### 3.2 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลหาโทบุญย์ (2542 : 156-157) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

#### ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้ อยู่อย่างอยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้สถานการณ์ใหม่อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มนิทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ดี
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

#### ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอบทบาทคำถามได้แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร
4. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในกาศึกษาค้นคว้าลดลง

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2546 : 9) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้จะสามารถพัฒนานักเรียน ดังนี้

1. นักเรียนจะมีส่วนร่วมและเป็นผู้ริเริ่ม
2. นักเรียนจะพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา การตัดสินใจ
3. นักเรียนจะพัฒนาทักษะในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยสามารถใช้ทักษะนี้ในการดำรงชีวิตได้
4. นักเรียนจะมีโอกาสทำงานร่วมกันกับเพื่อนในการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ และประสบการณ์กับเพื่อน
5. นักเรียนจะได้พัฒนาความรับผิดชอบโดยจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 7) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

#### ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ คือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้โมโนทัศน์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีความเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

#### ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่น่าสงสัย แปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้
4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าน้อยลง
5. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีข้อดี คือการให้ผู้เรียนได้มีการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยพิจารณาจากปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มีการลงข้อสรุป และอภิปรายทำให้กิจกรรมมีความน่าสนใจ ในขณะที่เดียวกันข้อจำกัดคือการจัดการเรียนการสอนต้องมีระยะเวลาที่นานเนื่องจากต้องมีกระบวนการที่สืบค้นความรู้อย่างละเอียดและเหมาะสมกับผู้เรียนที่ต้องการแรงจูงใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องกำกับการเรียนของผู้เรียนให้มีความน่าสนใจอยู่เสมอ

### **3.3 แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**

วิชาญ เลิศลพ (2543 : 14) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาในเรื่องการพัฒนาทางสมองของเพียเจต์ เรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดไว้ 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและการจัดระบบโครงสร้าง (organization) ภายในสมอง เป็นการจัดภายในโดยรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบ อย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว การปรับตัว(adaptation) เป็นกระบวนการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม อันเนื่องจากคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว การปรับตัวประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การดูดซึม (assimilation) หมายถึง การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน แล้วใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่และเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายปัญหาได้จะเป็นการนำไปสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นปรับปรุง (accommodation) หมายถึงการปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิมเพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่โดยการนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่เกิดขึ้นเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายความรู้ใหม่ได้ถ้าไม่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม

ส่วตม์ กนิยมคำ (2531: 424-425) ที่ได้นำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มาใช้ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้เช่นกัน โดยมีแนวคิดพื้นฐานสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. ในระดับชั้นประถมศึกษาชั้นนั้น ควรจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยประสบการณ์รูปธรรมเป็นหลัก เพราะเด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีและสามารถฝึกได้จากประสบการณ์ตรง ในระดับมัธยมศึกษาสามารถคิดหาเหตุผลจากนามธรรมได้ สามารถจินตนาการได้ คิดย้อนกลับได้ สามารถเล่นกับสัญลักษณ์ได้ แต่ถึงอย่างไรการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการลงมือปฏิบัติ

2. ควรนำเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยมาสอน เด็กจะเข้าใจง่าย ถ้านำสิ่งยากมาสอนเด็กจะเข้าใจลำบาก และเกิดความเบื่อหน่าย

3. ประสบการณ์ใหม่ที่จะนำมาสอนนั้น ควรแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือประเภทที่ 1 เป็นประสบการณ์ใหม่ ที่มุ่งฝึกความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเดิมมากยิ่งขึ้น สิ่งนี้ เมื่อครูจะนำเข้ามา ต้องเลือกให้สอดคล้องกับกรอบโครงสร้างความรู้เดิม เด็กจะใช้วิธีปรับประสบการณ์ใหม่ให้กลมกลืนกับกรอบโครงสร้างความรู้เดิมโดยการดูดซึมเข้าไป ประเภทที่ 2 เป็นประสบการณ์ที่เป็นความรู้ใหม่ เด็กจะเรียนได้จะต้องมีฐานความรู้เพียงพอเสียก่อน จากนั้นจึงนำมาสอนให้เด็กขยายโครงสร้างความรู้เดิมออกไป

4. วิธีสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอน จะต้องทำให้เด็กขาดสมดุลเสียก่อน (เกิดความสงสัย) แล้วให้เด็กพยายามปรับตัว (ทำการเสาะแสวงหาความรู้) เพื่อเข้าสู่ภาวะสมดุล (ได้คำตอบหมดข้อสงสัย) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ จะต้องให้ผู้เรียนมีการปะทะสังสรรค์กับสิ่งแวดล้อม จึงต้องจัดกิจกรรมให้เป็นผู้กระทำ (active)

5. สิ่งแวดล้อมเป็นตัวการสำคัญในการพัฒนาความคิด (การขยายกรอบโครงสร้างความรู้เดิม) ฉะนั้นครูจึงต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์ โดยตรงจึงจะเกิดการเรียนรู้

ภพ เลหาพิบูลย์(2542 : 69-70) ได้กล่าวถึงการนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเช่นเดียวกัน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ในการสอนครูไม่เน้นแต่เพียงข้อเท็จจริงเท่านั้น การสอนต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด

2. จัดเนื้อหาและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนและคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย

3. ครูควรจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่ โดยการเสนอปัญหาที่เกินขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ผู้เรียนหาหนทางที่จะแก้ปัญหานั้น

4. เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกิจกรรมการเสาะแสวงหาความรู้และการค้นพบ

5. ให้นักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ทำงานร่วมกันมากขึ้น โดยอาจแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย

6. อุปกรณ์การเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ควรเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม

7. ในการสอนครูควรถามคำถาม มากกว่าการให้คำตอบโดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิด เมื่อถามคำถามแล้ว ครูควรรอคำตอบนักเรียนเพราะนักเรียนต้องการเวลาที่จะคิดซึ่คำถามและปรับเปลี่ยนขยายโครงสร้างของสมอง เพื่อตอบคำถามนั้น

8. การสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนคำนึงถึงเหตุผลของผู้อื่นมากขึ้น โดยไม่คำนึงถึงเหตุผลของตนเองเป็นใหญ่ ทำให้นักเรียนได้หลาย ๆ แนวความคิดเป็นการพัฒนาสติปัญญาให้สูงขึ้น แสดงให้เห็นได้ว่า แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีแนวคิดมาจากเพียเจต์ ที่กล่าวว่าควรมีการจัดกระบวนการคิดให้มีลำดับขั้นตอนตามพัฒนาการของวัย พิจารณาเนื้อหาที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการกำหนดคุณลักษณะที่สอดคล้องกับองค์ความรู้เดิมและเชื่อมโยงไปหาองค์ความรู้ใหม่ผ่านการทำกิจกรรม นอกจากนี้ควรพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีให้กับการเรียนรู้ได้

### 3.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

National Science Education (NRC. 1996); Benchmarks for Science Literacy (AAAS. 1993) อ้างถึงในบทความของ Mark Windschiti and Helen Buttemer (2000) ได้กล่าวถึงอะไรคือประสบการณ์ของผู้เรียนจากการเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียนเป็นหลัก แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยใคร่รู้หรือการระบุปัญหา
2. การสืบเสาะหาความรู้เพื่อตอบคำถาม
3. การวิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ค้นพบอย่างสมเหตุผล

ASEP (Australian Science Education Project. 1974: 81) ได้กำหนดขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้
2. ค้นคว้าแก้ปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้
3. สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้

Jacobson et al (1989) อ้างถึงใน พรพรรณ พิงประยูรพงศ์ (2547:60) กล่าวถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ไว้ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา ในขั้นนี้ครูพิจารณาเนื้อหาสาระหรือสถานการณ์ปัญหา แล้วระบุปัญหาให้นักเรียนสืบเสาะ
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน ในขั้นนี้ครูอาจเป็นผู้ตั้งสมมติฐาน หรือใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนตั้งสมมติฐานก็ได้
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้ครูอาจมอบหมายให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากสื่อ หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ หรือทำการทดลอง ซึ่งสามารถทำได้ทั้งในชั้นเรียนและบ้าน เพื่อรวบรวมข้อมูลซึ่งจะใช้เป็นหลักฐานตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ในขั้นนี้ ครูนำการอภิปรายให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่างๆ เพื่ออ้างในการตรวจสอบสมมติฐาน จากนั้นจึงนำมาสรุปเป็นคำตอบ ซึ่งเป็นสาระสำคัญของบทเรียน

Romey (1968) อ้างถึงใน อาพน ชุมยวง (2551: 48) กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ไว้ดังนี้

1. ขึ้นเสนอปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน ครูเป็นผู้เสนอปัญหาพร้อมกับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในรูปแบบต่างๆ
2. ขึ้นแปลความหมายข้อมูล ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนจัดกระทำหรือแปลความหมายข้อมูล
3. ขึ้นอ้างหลักการ ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำผลการจัดกระทำหรือแปลความหมายข้อมูลมาอ้างอิงตามหลักเหตุผล
4. ขึ้นสรุป ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำหลักฐานหรือหลักการมาอ้างเพื่อสรุปเป็นความรู้

วัชรรา เล่าเรียนดี (2548:79) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ไว้ดังนี้

1. นิยามคำถามและทำความเข้าใจให้ชัดเจนกับคำถาม ประเด็น หรือปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนสามารถดำเนินการได้ในเวลาที่กำหนดหรือครูเป็นผู้กำหนดปัญหาให้
2. ตั้งสมมติฐาน แนะนำแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ หรืออธิบายเกี่ยวกับปัญหา หรือคำถาม การกำหนดสมมติฐานจะช่วยให้แนวทางในการสืบเสาะหาความรู้หรือคำตอบ
3. เก็บรวบรวมข้อมูลและจัดการดำเนินการเก็บข้อมูล การระบุแหล่งข้อมูลและเก็บข้อมูล เป็นเรื่องสำคัญในขั้นนี้ นักเรียนอาจจะเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่เรียน ประเมินคุณค่าของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลระดับต่างๆ จัดดำเนินการแปลความหมายข้อมูลจำแนกหรือจัดกลุ่มข้อมูล และนำเสนอ
4. การประเมินผลข้อมูล การวิเคราะห์ และตีความหมายข้อมูล ในขั้นนี้จะใช้หลักฐานและข้อมูลที่ปรากฏเป็นพื้นฐานในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหรือคำตอบอาจมีการให้การอธิบายเพิ่มเติม
5. การสรุปผล การอ้างอิงและการสรุปหลักการต่างๆไป โดยพิจารณาว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ยอมรับหรือไม่ยอมรับ คำตอบของคำถามคืออะไร ได้ข้อสรุปอะไรบ้างจากการสืบเสาะหาความรู้หรือคำตอบของปัญหา มีคำถามอะไรเพิ่มเติมบ้างจากสาระความรู้และการวิเคราะห์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219-220) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นแนวคิดที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. ขึ้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นตัวกระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขต และแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจารย์รวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้นและมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย



2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจที่จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่นทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปภาพ สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดเล็กน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้อย่างกว้างขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใด นำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎีตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ (2540: 12-13) กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ไว้ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียนกิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอน และเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจการสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเองโดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้นนักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดหลักที่ได้

สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะรวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

กมลทิพย์ ต่อติด (2544 : 23) กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้เห็นหรือเริ่มรับรู้ปัญหา ซึ่งเกิดจากการอ่านข้อความหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยให้นักเรียนซักถาม เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ แล้วสรุปความจากการซักถาม เพื่อให้ได้ประเด็นหลัก อันจะนำไปสู่การหาคำตอบ จากการแสวงหาข้อมูลอย่างมีระบบต่อไป
2. ตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดแนวทาง ที่นักเรียนจะมุ่งแสวงหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ ซึ่งจะต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์หรือทดสอบ
3. ขั้นรวบรวมและทดสอบ เป็นขั้นที่นักเรียนค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง
4. ขั้นวิเคราะห์และประเมิน เป็นขั้นของการเลือกสรร และจัดประเภทข้อมูลเพื่อพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการพิสูจน์สมมติฐาน
5. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่ค้นคว้ามาได้ทั้งหมด

พรพรรณ พึ่งประยูรพงษ์ (2547:53-54) กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วสร้างเป็นคำถามไว้เพื่อค้นหาคำตอบโดยการสังเกต
2. สังเกต เป็นขั้นตอนที่สอดคล้องกันระหว่างการสร้างปัญหา และสังเกตจะทำให้ผู้เรียนพบข้อค้นพบต่างๆ โดยการหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆรอบตัว ในขั้นที่ 1 และ 2 นี้จะทำให้เกิดประเด็นสำคัญที่เฉพาะเจาะจงลงไป และนำไปสู่ขั้นตอนที่ 3 และ 4
3. สืบเสาะ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำประเด็นปัญหา และข้อค้นพบโดยการศึกษาข้อมูลมาสนับสนุน เพื่อนำไปสู่การแสวงหาคำตอบที่แท้จริงด้วยตนเอง โดยการสนับสนุนในขั้นตอนต่อไป
4. สนับสนุน เป็นขั้นที่ผู้เรียนพยายามหาเหตุผลหรือสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาเพื่อมาสนับสนุนข้อค้นพบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ โดยการอธิบายความสัมพันธ์ในขั้นที่ 3 และ 4 นี้จะทำให้เกิดการสรุปหรือการสร้างองค์ประกอบความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ซึ่งประเด็นอื่นๆ ที่นอกเหนือก็จะถูกตัดออกไป เหลือเพียงองค์ความรู้ที่ได้ลำดับสุดท้าย
5. สรุป เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการที่เกิดจากการตกลึกทางความคิดของผู้เรียนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ (Body Knowledge) ของผู้เรียน

วัฒนาพร ระวังบุทกซ์ (2545: 41-43) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. สร้างความสนใจ จัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกตสงสัยกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. สำรวจและค้นหา ผู้เรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานและกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น การทดลองการทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้ได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอสรุปสิ่งที่คาดว่าจะจะเป็นคำตอบของปัญหา

3. อธิบายและลงข้อสรุป ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่างๆ การค้นพบในขั้นนี้อาจสนับสนุนหรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ตั้งไว้แต่ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขยายความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์อื่นๆ

5. ประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ มีหลักการที่สำคัญในการกำหนดปัญหาเป็นประเด็นหลักในการเริ่มดำเนินการจัดการเรียนการสอนและมีการดำเนินกิจกรรมดังนี้ การสร้างความสนใจ การกำหนดปัญหา มีประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจและค้นหาความรู้ นำไปสู่การวิเคราะห์และการอธิบายการสืบเสาะหาความรู้ อธิบายและลงข้อสรุป การกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนได้ร่วมกับแสวงหาคำตอบ ขยายความรู้ และการประเมินผล

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

#### งานวิจัยในประเทศ

ปรารธนา ศรีโหมต (2555) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจดจำวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 4 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ผลในการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เมื่อผ่านไปเวลา 2 สัปดาห์พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความพึงพอใจในระดับมาก

นรภัทร เสนีวงศ์ ณ อยุธยา (2557: 123-124) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาศุนย์สื่อการศึกษา 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษา

ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาศูนย์สื่อการศึกษา จำนวน 43 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 26.76 3) ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า ด้านความรับผิดชอบ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชาศูนย์สื่อการศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

นิรันดร์ นิติสุข (2559: 84-85). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกาฬสินธุ์ ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีปัญหา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2/2558 เลือกรุ่นตัวอย่างแบบเจาะจง 2 กลุ่มตัวอย่าง 1) กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดทฤษฎีปัญหามีจำนวน 38 คน 2) กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เก็บข้อมูลโดยทดสอบก่อนเรียนแล้วดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วนำผลการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired-Samples) และการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วย (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดทฤษฎีปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน หลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และตามแนวคิดทฤษฎีปัญหาไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัตตยา เอี่ยมคง (2559: 25) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชา การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานทางธุรกิจ เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้โดยใช้แผนภาพการไหล Data Flow Diagram ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชา การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานทางธุรกิจ เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้โดยใช้แผนภาพการไหล Data Flow Diagram ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยการเลือกแบบเจาะจง 2 ห้องเรียน จำนวน 46 คน โดยผลการวิจัยพบว่า การใช้กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนที่ 4.06 และหลังเรียน 14.75 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และทดสอบความรู้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ด้วยแผนภาพการไหล Data

Flow Diagram ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลที่ได้พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยในประเทศสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยมีที่มาตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการตั้งสมมติฐานและการลงข้อสรุป โดยงานวิจัยได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการ โดยผู้เรียนสามารถต่อยอดองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดีส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเหมาะสำหรับการนำไปใช้สอนกับผู้เรียนในทุกระดับและทุกกลุ่มสาขาวิชา

### งานวิจัยในต่างประเทศ

Abdi, Ali (2014) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้แบบสอบถามต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คนจากสองชั้นเรียนที่มีความแตกต่างกันเป็นตัวแปรที่ศึกษา เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และกลุ่มอื่นได้รับการสอนปกติ โดยการจัดการเรียนการสอน 8 สัปดาห์ เพื่อหาประสิทธิผลของวิธีการเรียนรู้แบบสอบถามที่มีต่อการเรียนการสอน มีการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแก่นักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สำหรับการวิเคราะห์เชิงสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANCOVA) ใช้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

Wu, Ji-Wei; Tseng, Judy C. R.; Hwang, Gwo-Jen (2015). การพัฒนาระบบสนับสนุนการสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางการสืบค้นความรู้แบบอัจฉริยะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (IBL) เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อได้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ถูกนำมาใช้ในการสอนครูจะให้คำแนะนำสำหรับนักเรียนในการสำรวจความรู้ที่จำเป็นเพื่อแก้ปัญหา แม้ว่าเวปไซด์เว็บ (WWW) เป็นแหล่งความรู้ที่หลากหลายสำหรับนักเรียนในการสำรวจโดยใช้เครื่องมือค้นหา แต่ก็ยังเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียนในการกรองความรู้ที่จำเป็นออกจากหน้าเว็บที่ไม่มีการรวบรวมไว้และผลการค้นหาจำนวนมาก โดยงานวิจัยนี้ได้มีการเสนอระบบและระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมโดยมีโมดูลการสำรวจความรู้ขั้นสูง 2 ชุด ได้แก่ โมดูลสำหรับคำถามคำตอบ (Q & A) และโมดูลส่วนเสริมแบบแบ่งส่วนสนับสนุนการสืบค้น (SSM) เพื่อเสนอแนะแนวทางการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนในการสืบเสาะหาความรู้ การศึกษานี้ยังประเมินผลของระบบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการสนับสนุนจากระบบที่เสนอ การทดลองดำเนินการในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีแรก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าได้รับระบบสนับสนุนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ในระดับสูง และความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก

Duran, Meltem; Dökme, Ilbilge (2016). ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อการคิดแบบมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษา โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าคือเพื่อหาผลกระทบของชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นตามวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (IBL) ในโครงสร้างเฉพาะเรื่อง เกี่ยวกับทักษะการคิดวิจัจฉญาณของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักเรียน 90 คนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกรอบของการศึกษาเพื่อ

ประเมินผลของวิธีการสืบเสาะหาความรู้ต่อทักษะการคิดวิจารณ์ของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชุดกิจกรรมที่แนะนำได้รับการพัฒนาโดยนักวิจัยให้สอดคล้องกับแนวทางในการสืบเสาะหาความรู้ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการทดลอง จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสนับสนุนกิจกรรมที่การสืบเสาะหาความรู้ที่ซึ่งพัฒนาขึ้น และมีผลอย่างมากต่อทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณที่สำคัญของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Cheng, Ping-Han et al (2016). ได้ทำการวิจัยเรื่อง 5E Mobile Inquiry เรียนรู้วิธีการเพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้และความสามารถในการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยกล่าวว่า ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมามหาวิทยาลัยหลายแห่งได้เปิดหลักสูตรเพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาในสาขานาโนเทคโนโลยี สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี แต่นอกเหนือจากนี้หลักสูตรนาโนเทคโนโลยีขั้นสูงและประยุกต์ควรมุ่งเน้นไปที่แรงจูงใจในการเรียนรู้และความสามารถในการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้และทักษะที่ลึกซึ้งขึ้นสำหรับการประยุกต์ใช้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงได้มีการใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยในการสำรวจ การอธิบายการอธิบายและการประเมินผลได้รับการพิจารณาว่ามีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อเพิ่มความเข้าใจในผู้เรียนของนาโนเทคโนโลยี เพื่อประเมินประสิทธิผลของวิธีการที่เสนอแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ ผู้วิจัยได้มีการจัดทำแบบทดสอบกึ่งทดลอง กับนักศึกษามหาวิทยาลัยจำนวน 32 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม นักศึกษาจำนวน 18 คน ได้รับการสอนแบบบรรยายและโทรศัพท์มือถือ และนักศึกษากลุ่มทดลอง จำนวน 14 คนซึ่งได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้โทรศัพท์มือถือ โดย ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสภาพการทดลอง การเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้โทรศัพท์มือถือ มีผลกระทบในเชิงบวกต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เข้าร่วมและความสามารถในการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ ยกเว้นประสบการณ์ของผู้เรียนให้สามารถเข้าถึงข้อมูลออนไลน์ได้ทันทีและให้การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

จากงานวิจัยในต่างประเทศสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผู้วิจัยจะมีกระบวนการทดลองโดยจะเปรียบเทียบการเรียนระหว่างกลุ่ม กระบวนการจัดการเรียนที่มุ่งพัฒนาทักษะในการสืบค้นแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย การมีวิจารณญาณในการสืบเสาะหาข้อมูล โดยงานวิจัยจะเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการเรียน ตลอดจนการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งพบว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาทักษะทางการเรียนและเจตคติทางการเรียนกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถบูรณาการวิธีการสอนร่วมกับวิธีอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการถ่ายภาพ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกขั้นตอนที่มีการซ้ำในแต่ละองค์ประกอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 นำมาพิจารณาในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยขอเสนอแนะดังนี้

### ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

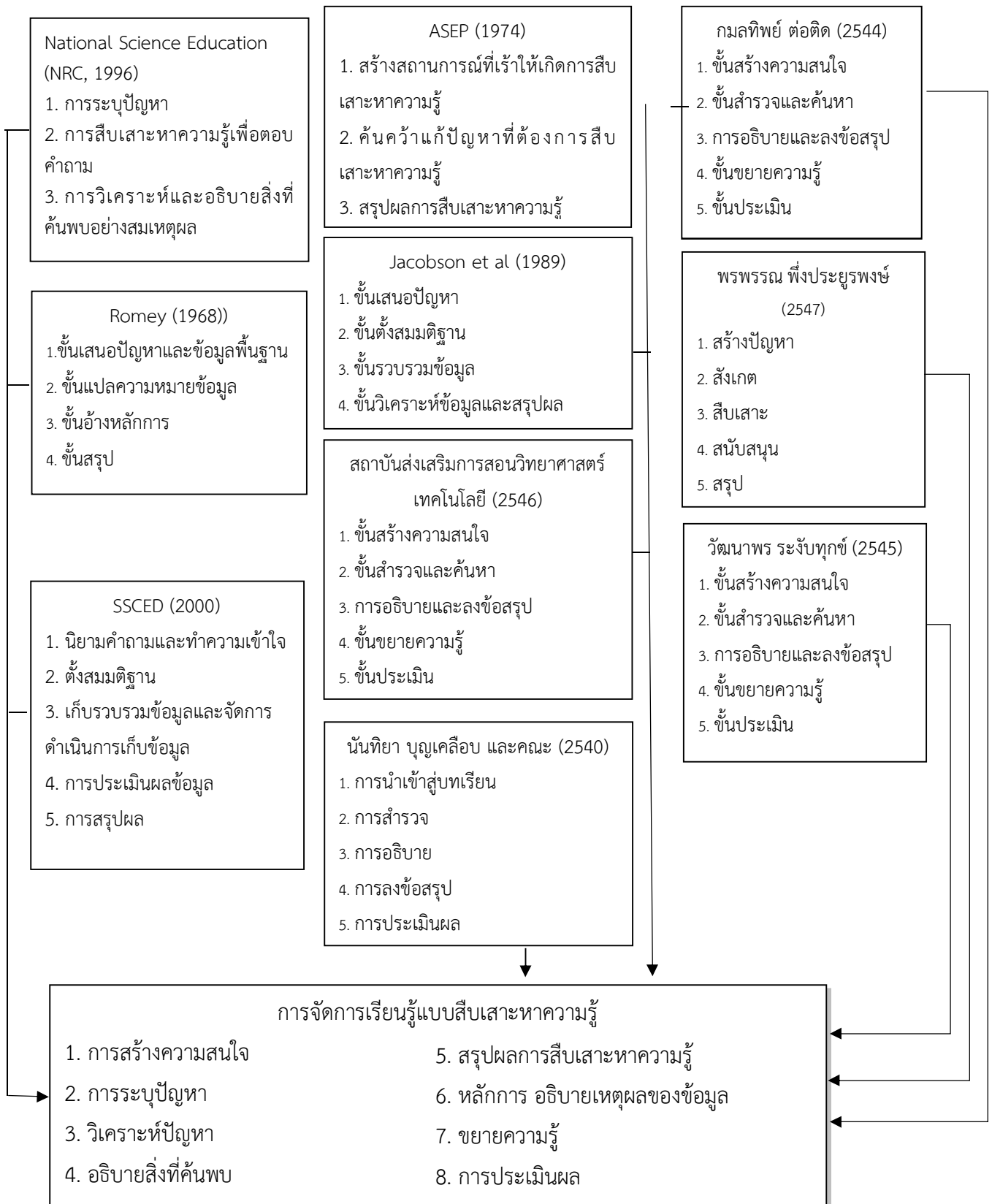
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	National Science Education (NRC. 1996	Australian Science Education Project.	Jacobson and et al 1989	Romey 1968	SSCED 2000	สสวท. 2546	วัฒนาพร ระวังบุ ทักษ์ 2545	นันทิยา บุญเคลือบ 2540	กมลทิพย์ ต่อติด 2544	พรพรรณ พึ่งประยูรพงษ์ 2547	ผู้วิจัย
การระบุปัญหาหรือนำเสนอปัญหา	✓		✓	✓	✓					✓	✓
การสืบเสาะหาความรู้เพื่อตอบคำถาม	✓	✓			✓					✓	
การวิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ค้นพบอย่างสมเหตุสมผล	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
สร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้		✓									
สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ขั้นตั้งสมมติฐาน			✓								
อ้างหลักการอธิบายเหตุผลของข้อมูล				✓	✓					✓	✓
ตั้งสมมติฐาน					✓						

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	National Science Education (NRC. 1996	Australian Science Education Project.	Jacobson and et al. 1989	Romey 1968	SSCED 2000	ศสพท. 2546	วัฒนาพร รุ่งจับ ทุกข์ 2545	นันทิยา บุญเคลือบ 2540	กมลทิพย์ ต่อติด 2544	พรพรรณ พึ่งประยูรพงษ์ 2547	ผู้วิจัย
การสร้างความสนใจ						✓	✓	✓	✓		✓
ขยายความรู้						✓	✓	✓	✓		✓
การประเมินผล						✓	✓	✓	✓		✓
การสังเกต										✓	

จากตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์พบว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนา รูปแบบจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ 1) การสร้างความสนใจ 2) การระบุปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหา 4) อธิบายสิ่งที่ค้นพบ 5) สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้ 6) หลักการ อธิบายเหตุผลของข้อมูล 7) ขยายความรู้ 8) การประเมินผล



### ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้



ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

#### 4. แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

##### 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

Kuamoo, 2004 กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานมีคุณสมบัติเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบสหวิทยาการการเรียนรู้ (Interdisciplinary learning) ที่ต้องอาศัยระยะเวลาในการศึกษา เนื้อหา มีความสัมพันธ์กัน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยการสำรวจจากบริบทของสภาพจริง สามารถทดลอง เปิดโอกาสให้แก้ปัญหา มีการสื่อสารภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดการยอมรับและการเสริมแรงด้วยผลงาน

Hargis (2005) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการที่ผู้สอนเชื่อมโยงผู้เรียนเข้ากับการค้นพบ จากคำถาม ข้อสงสัยตามความสนใจ โดยที่ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบโดยใช้การคิดกระบวนการสืบสวน สอบสวน การค้นหา และการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน

John Thomas (2000) อธิบายความหมายของการเรียนการสอนแบบโครงงาน หมายถึง ภาระงานที่ซับซ้อนบนพื้นฐานของคำถามหรือปัญหาที่ท้าทาย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และกิจกรรมการสำรวจค้นคว้า เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานหรือนำเสนอชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้เชิงค้นคว้า เน้นให้นักเรียนสนใจในปัญหาหรือคำถามที่จะผลักดันให้เข้าถึงแก่นของแนวคิดหรือหลักการทำให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าและสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วยตนเอง

กรมวิชาการ (2544 : 1) ได้กล่าวถึงความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการไว้ว่า กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผนกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงาน โดยทั่วไป การทำโครงงานสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงงานอาจเป็นโครงงานเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน หรือเป็นโครงงานใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2557: 64 ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบโครงการในการเรียนการสอน อีเลิร์นนิ่งไว้ว่า การสอนแบบโครงการนั้น เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของผู้เรียนผ่านกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ภายใต้งานทำงานร่วมกันเป็นทีมและการดูแลและให้คำแนะนำจากผู้สอน การประเมินผลของการเรียนในรูปแบบนี้ มักอยู่ในรูปของผลงานและกระบวนการซึ่งนิยมประเมินผลด้วยตารางรูบริค ส่งผลให้การเรียนในรูปแบบนี้จะเสริมสร้างการใฝ่รู้ (Inquiry mind) กระบวนการคิด (Thinking process) ตลอดจนจนกระบวนการการแก้ปัญหา (Problem solving skill) ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552: 81) อธิบายความหมายของการสอนแบบโครงการหรือการการสอนแบบโครงงาน (Project Method) หมายถึง การสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนได้วางโครงการ และดำเนินการให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของโครงการนั้น โดยผู้เรียนจะมีส่วนรับผิดชอบในการทำงานนั้นด้วยตนเอง ลักษณะการสอน คล้องตามสภาพจริงของสังคม เป็นการทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาโดยลงมือทดลองปฏิบัติจริง

พิมพันธ์ เดชะคุปและคณะ(2551, 25) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไว้ว่า การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่ ด้วยตัวของนักเรียนเองโดยใช้วิธีการทาง

วิทยาศาสตร์มีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (unknown by all)

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551) สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนให้ได้รับการพัฒนาได้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการกระทำกิจกรรมโครงงานร่วมกันกับเพื่อน โดยสมาชิกมีการช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลตามต้องการ

ลัดดา ภูเกียรติ (2552, 22) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไว้สามารถสรุปได้ว่า โครงงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนที่อยากจะค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายๆ สิ่งที่ยังสงสัยหรืออยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจนหรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญญาหลายๆ ด้าน มีวิธีศึกษาอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด และลงมือปฏิบัติตามที่วางแผนไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการในการค้นคว้าด้วยตนเอง มีการวางแผนการทำงาน การกำหนดขั้นตอนการทำงานและลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบจนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาค้นคว้า

#### 4.2 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ขึ้นยิ่งกว่าการเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกตินักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะซึ่งไม่มีใครมีโอกาสฝึกในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติเช่นทักษะการตั้งสมมติฐานทักษะการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
4. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
5. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้นเช่นเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแต่ตัวความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับธรรมชาติเท่านั้นและมีเจตคติหรือค่านิยมทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย
6. ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ
7. ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง
8. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็นทำเป็นและมีความสามารถในการแก้ปัญหา
9. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
10. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการเรียนแบบโครงการ ไว้ว่า

1. ผู้เรียนต้องนำเอาความรู้ที่ได้จากแหล่งการเรียนรู้ บูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ๆ ด้วยการศึกษาค้นคว้า หาความหมาย การแก้ปัญหา และเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนต้องสร้าง กำหนดความรู้จากความคิด หรือแนวคิดที่มีอยู่แล้ว กับความคิดหรือแนวคิดที่เกิดขึ้นใหม่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้ให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งใหม่

3. การที่ผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านโครงการ ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อเท็จจริง ซึ่งจะถูกเชื่อมโยงเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ในลักษณะของความสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงอันจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้

4. การเรียนรู้จากโครงการ ถือได้ว่าเป็นการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม เพราะทุกคนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษา ค้นคว้า หาคำตอบ ความหมาย ตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหา มีการร่วมคิด ร่วมทำงานส่งผลให้เกิดกระบวนการค้นพบกระบวนการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และแลกเปลี่ยนพื้นฐานความรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเป็นลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration learning)

5. ความรู้และความสามารถต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียน จะถูกกระตุ้นให้ได้แสดงออกอย่างเต็มที่ ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เช่นเดียวกับทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับชีวิต เช่น ทักษะการทำงาน ทักษะการอยู่ร่วมกัน ทักษะการจัดการ ฯลฯ ก็จะถูกนำมาเอามาใช้อย่างเต็มตามศักยภาพในขณะที่ร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการ

6. การเรียนรู้แบบโครงการยังช่วยส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมทั้งหลายก็จะถูกปลูกฝัง และสั่งสมในตัวผู้เรียน ได้แก่ การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย การรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความอดทน เสียสละ รู้จักให้อภัยในความผิดพลาดของผู้อื่น

7. การจัดการเรียนรู้แบบโครงการต้องเน้น และให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ได้แก่ มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ ปัญญา และสังคม เป็นผู้รู้จักคิด วิเคราะห์ รู้จักรักการเรียนรู้ มีความสุขในการเรียน เพราะได้เรียน ได้ทำในสิ่งที่ตนเองชอบและพอใจ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถพึ่งตนเองได้ มีวินัย มีความรับผิดชอบ มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และทักษะทางอาชีพ รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

สามารถสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงเนื่องจากการค้นหาคำตอบและลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และมีความมั่นใจในการเรียนเนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติและได้แก้ปัญหาในการเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น

#### 4.3 คุณลักษณะของโครงการ

ลัดดา ภูเกียรติ 2544:28; ชาตรี เกิดธรรม; 2547:6-8; วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์, 2551: 12 ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของโครงการ ว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจากหน่วยเนื้อหาที่เรียนทักษะและเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการ และเป็นโครงการที่นักเรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจากเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน มากำหนดเป็นหัวข้อโครงการ ในชั้นเรียนมากำหนดเป็นหัวข้อของโครงการ โดยบูรณาการความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ไปค้นคว้าในสาระการเรียนรู้ที่สนใจ และจะเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนสนใจจะศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ อาจเป็นเรื่องในชีวิตประจำวัน สภาพสังคม หรือประสบการณ์ที่ยังต้องการคำตอบข้อสรุปซึ่งอาจอยู่นอกสาระการเรียนรู้ในบทเรียน เป็นโครงการที่นักเรียนกำหนดขั้นตอน ความถนัด ความสนใจความต้องการ แต่ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปแสวงหาคำตอบในเรื่องที่สนใจ มาบูรณาการเป็นโครงการและปฏิบัติเป็นโครงการที่มีนักเรียนสนใจจะศึกษาเรื่องในเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษนอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียน

สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของโครงการสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ โครงการตามหลักสูตรเป็นโครงการที่มีการระบุตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ และโครงการที่กำหนดขึ้นตามความสนใจอาจเป็นโครงการแบบบูรณาการ หรือ หัวข้อที่กำหนดเพื่อการปฏิบัติการ เป็นต้น

#### 4.4 ประเภทของโครงการ

ประเภทโครงการเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภท (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544:28; วราภรณ์ ตระกูลสฤณี, 2551: 12) ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ รวบรวมข้อมูล เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลต่างๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำเป็นหมวดหมู่ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่ได้ศึกษา

2. โครงการประเภทค้นคว้า ทดลอง เป็นการศึกษาคำตอบของปัญหา โดยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบ หรือเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้

3. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎี ความรู้ แนวคิด หลักการ การอธิบาย การทบทวนวรรณคดี การค้นหาคำความรู้ เป็นโครงการที่ศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุ ความเป็นมา ผลกระทบ ตลอดจนเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล แล้วนำหลักการหรือทฤษฎีมาสนับสนุน อาจนำเสนอในรูปแบบของคำอธิบาย บทความ ความเรียง บทสนทนา สูตรหรือสมการ เป็นต้น

4. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่หรือยังไม่เคยมีมาก่อน หรือการปรับปรุงของเดิมให้ดีขึ้น หรืออาจเป็นการสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

สามารถสรุปได้ว่า ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท ได้แก่ 1) โครงการประเภทสำรวจ 2) โครงการประเภททดลอง 3) โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ 4) โครงการประเภททฤษฎี โดยในงานวิจัยนี้เป็นการจัดทำโครงการในลักษณะที่กำหนดขึ้นตามความสนใจ และบูรณาการตามประเภทโครงการสำหรับการถ่ายภาพที่เกิดจากหลักการทฤษฎี การทดลองการปฏิบัติการและสรุปเป็นองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาจากการเรียนรู้

#### 4.5 ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2557: 65-66 ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการในการจัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อม ผู้สอนจัดเตรียมขอบเขตของโครงการ ตลอดจนเตรียมแหล่งข้อมูล และคำถามนำ (เช่น ชื่อหัวข้อที่สนใจศึกษา ที่มาและความสำคัญ และ/หรือ เหตุผลที่สนใจศึกษาหัวข้อดังกล่าว) โดยสามารถนำเสนอได้ในหลากหลายรูปแบบเช่น text, video clip, หรือ online news

2. กำหนดหัวข้อ ผู้เรียนศึกษาขอบเขตโครงการ แหล่งข้อมูล ตลอดจนค้นหาแหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อพยายามตอบคำถามนำที่ผู้สอนได้ตั้งไว้ ผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบไม่ประสานเวลาต่าง ๆ (Asynchronous Communication tools) เช่น e-mail, group, discussion board, wiki หรือเครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลาต่าง ๆ (Synchronous Communication tools) เช่น chat, web conference แล้วกำหนดหัวข้อโครงการของกลุ่ม

3. วางแผนโครงการ ผู้สอนได้เห็นชอบกับหัวข้อที่กลุ่มของตนได้นำเสนอแล้ว ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มวางแผนการจัดทำโครงการ โดยระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและตารางการดำเนินการ ตลอดจนกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจนผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสารทั้งแบบไม่ประสานเวลาต่าง ๆ หรือแบบประสานเวลาตามความสะดวกของสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นนำเสนอข้อสรุปแก่ผู้สอนผ่านกระดานสนทนาในรายวิชา

4. ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอสมาชิกในกลุ่มร่วมกันค้นคว้าเพื่อให้ได้ความรู้ในการจัดทำโครงการ เช่น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผ่าน Video conference การค้นคว้าข้อมูลบนเว็บไซต์ การทำ online survey ตลอดจนการสังเกตหรือการลงพื้นที่จริง จากนั้นจึงแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ใหม่กับสมาชิกในกลุ่มซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาตามความสะดวกของสมาชิกในกลุ่ม เช่น group discussion board, wiki, chat, web conference และจัดทำ group blog เพื่อบันทึกการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการสร้างความรู้ใหม่ของกลุ่ม

5. นำเสนอผลงาน ผู้เรียนจัดทำรายงานและเตรียมการนำเสนอที่แสดงให้เห็นถึงผลของกิจกรรมของโครงการ (ผลงานและกระบวนการ) แล้วนำเสนอผ่านเครื่องมือออนไลน์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น video clip, online text, webpage, blog เป็นต้น

6. ประเมินผล ผู้สอนประเมินผลงาน (Outcome) และกระบวนการในการดำเนินการโครงการ (Process) เช่น กระบวนการดำเนินงานอย่างมีระบบ การมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผลงานที่ได้บันทึกผ่าน Group Blog ทั้งนี้ สามารถใช้ rubric ในการประเมินผลงานและกระบวนการดังกล่าว

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531, 29-39) ที่ได้สรุปขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การเขียนเค้าโครงของโครงงาน
4. การลงมือทำโครงงาน
5. การเขียนรายงาน
6. การนำเสนอผลงาน

นฤมล ยุตาคม (2543, 41) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการทำโครงงาน และระยะเวลาที่ศึกษาแต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อกว้างๆ ในวิชาที่นักเรียนสนใจ (ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน)
2. หาผู้ร่วมงาน กลุ่มละไม่เกิน 3 คน (ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน)
3. ทำการค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานก่อน (ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์)
4. ทำหัวข้อแคบลงเป็นชื่อโครงงาน

5. ค้นหาวิธีการตอบคำถาม
6. การรวบรวมข้อมูล (ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์)
7. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดูว่าได้ค้นพบอะไร (ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์)
8. เขียนรายงานอธิบายโครงการ

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2551, 25) ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนดำเนินการทำโครงการเพื่อหาคำตอบของปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1. ระบุปัญหา
2. ออกแบบการรวบรวมข้อมูล
3. ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล
5. สรุปผล

สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ การระบุปัญหา หรือ กำหนดหัวเรื่องที่จะดำเนินการ ศึกษาแหล่งเรียนรู้หรือการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล ลงมือทำโครงงาน รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน

#### 4.6 บทบาทของครู และนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ลัดดา ภูเกียรติ (2552, 95) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ชี้ชวนให้นักเรียนได้ศึกษาภาพแวดล้อมทั้งภายในโรงเรียน นอกห้องเรียน เพื่อจุดประกายความอยากรู้อยากเห็น ช่างสงสัยและนำไปสู่การอยากหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ เช่นพาไปเรียนรู้ในท้องถิ่น หรือสถานที่ที่ยังไม่เคยเห็น
2. ใช้คำถามที่เชื่อมโยงจากข่าวหรือเหตุการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากติดตามอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้คำถามเชื่อมโยงความคิดที่ต่อยอดจากบทเรียนปกติ
4. ใช้สื่อต่าง ๆ ทั้งภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ป้ายนิเทศ และเป็นสื่อที่ทำทนายให้นักเรียน ติดตาม
5. จากคำถามและสิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้กลุ่มของปัญหา/เรื่อง/ประเด็นที่สนใจโดยมีครูคอยช่วย เหลือให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรื่องตามที่สนใจและนำไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยการทำโครงงานได้
6. จากคำถามและสิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้กลุ่มของปัญหา/เรื่อง/ประเด็นที่สนใจโดยมีครูคอยช่วย เหลือให้นักเรียนสามารถเลือกเรื่องตามที่สนใจและนำไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยการทำโครงงานได้แสดงความคิดเห็น เสนอแนะเพื่อให้ได้ข้อความที่เป็นวัตถุประสงค์ของโครงงานเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจนและปฏิบัติได้
7. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ความเป็นไปได้และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อเขียนสิ่งที่คาดหวังได้อย่างรอบคอบและถูกต้อง
8. ช่วยจัดเตรียมสถานที่ และประสานความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานของนักเรียน ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน รวมทั้งความปลอดภัยในการทำงานทุกขั้นตอนด้วย
9. จัดทำแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนและทำการบันทึกเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่เริ่มทำจนจบภารกิจ

10. ดูแล ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือนักเรียนเป็นระยะ ๆ และคอยแนะวิธีการแก้ปัญหาในทุกๆ เรื่อง
11. ให้กำลังใจและจัดเวลาให้นักเรียนได้มาปรึกษาหารือ หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเป็นระยะ ๆ
12. ฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสถิติพื้นฐาน
13. ดูแลแนะนำ ปรึกษาในการทำสรุปรายงานผลการศึกษานักเรียนให้เหมาะสมกับเรื่องที่ทำการศึกษา เพื่อนำเสนอและประเมินผล
14. ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอที่เหมาะสมกับเรื่องที่สนใจศึกษา/ทดลอง ซึ่งมีหลากหลาย
15. จัดเตรียมสถานที่ เวที ป้ายนิเทศ ป้ายประกาศ อุปกรณ์ และ อื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนนำเสนอผลการ ศึกษา/ทดลอง ได้อย่างราบรื่น

ณัฐยากร พรภูวเดช (2556) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการไว้ว่าเมื่อผู้เรียนสนใจที่จะทำโครงการ บทบาทของผู้สอนควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. พิจารณาร่วมกับนักเรียนถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเรื่องที่จะศึกษา
2. ให้นักเรียนจัดทำเค้าโครงของโครงการและพิจารณาเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไข
3. ควบคุมการดำเนินการศึกษาค้นคว้าเท่าที่จำเป็น
4. ให้นักเรียนเสนอรายงานภายหลังเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ
5. ประเมินผลโครงการในความสมบูรณ์แบบของแต่ละโครงการโดยไม่นำโครงการแต่ละชิ้นงานมาเปรียบเทียบกัน

6. หาโอกาสจัดแสดง และสาธิตโครงการของนักเรียน

สามารถสรุปได้ว่า บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคือการเป็นผู้สนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีการพิจารณาหัวข้อในการทำโครงการร่วมกับผู้เรียน อำนวยความสะดวก จัดเตรียมสิ่งที่จะช่วยในการดำเนินการโครงการ ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้กับผู้เรียน ควบคุมการดำเนินการและประเมินผลโครงการร่วมกัน

#### 4.7 การประเมินโครงการ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์; พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี (2549) กล่าวว่า การประเมินผลเป็นบทบาทสำคัญของครู ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ (Learning) การเรียนการสอน (Instruction) การประเมินการเรียนรู้ (Assessment) และการประเมินผล(Evaluation) อย่างชัดเจน ซึ่งคำดังกล่าวข้างต้น มีความสัมพันธ์กันครูมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ในขณะที่เดียวกัน การประเมินผลก็ใช้เป็นการตัดสินการเรียนรู้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อการตัดสินให้ระดับคะแนน การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) สิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจไม่จำเป็นต้องตัดสินคุณค่า หรือการประเมินผล (Evaluation) แต่การประเมินผลหรือการตัดสินคุณค่าสิ่งใดสิ่งหนึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินการเรียนรู้มีคุณภาพก็ทำให้การประเมินผลมีคุณภาพ ถ้าการประเมินการเรียนรู้ผิดพลาด การตัดสินก็ผิดพลาด หรืออาจกล่าวว่า การตัดสินผลที่มีความเที่ยงตรงนั้นได้มาจากการประเมินการเรียนรู้ที่มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ (2544) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริงมุ่งเก็บข้อมูลว่านักเรียนสร้างความรู้ได้อย่างไร มากกว่าการให้นักเรียนนำความรู้ที่ครูป้อนออกมาแนะนำเสนอ และการประเมินผล



ตามสภาพที่แท้จริงที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นๆ ด้วยเพื่อให้ได้ผลตรงตามสภาพที่แท้จริงที่สุด ลักษณะสำคัญของการประเมินผลตามสภาพที่แท้จริงมีดังนี้

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆ กับการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. เป็นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมเป็นสำคัญ (Performance based) ซึ่งแสดงออกมาจริง
3. ให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
4. เน้นการพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตนเอง
5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานเหตุการณ์ในชีวิตจริงเอื้อต่อการเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริง
6. มีการเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติในทุกบริบททั้งที่โรงเรียน บ้านและชุมชนอย่างต่อเนื่อง
7. เน้นคุณภาพของผลงานซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ความสามารถหลายด้านของผู้เรียน
8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์
9. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชมในการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสุข
10. สนับสนุนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) ในการเรียนรู้

สามารถสรุปได้ว่า การประเมินโครงการเป็นการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นการประเมินกระบวนการและนำไปสู่ผลลัพธ์ เป็นการประเมินที่สามารถดำเนินไปพร้อมๆ กับการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นความสำคัญในการพัฒนาผลงานของตนเองสามารถบูรณาการไปสู่องค์ความรู้ได้หลายด้าน โดยวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง สามารถประเมินได้หลายวิธี เช่น โครงการ การปฏิบัติทดลอง แฟ้มสะสมงาน/ผลงาน (portfolios) การบันทึก แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ บันทึกการเรียนรู้ หรือการเขียนอนุทิน เป็นต้น

#### 4.8 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

คุชฎี โยเหลาและคณะ (2557: 20-23) แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาจากการศึกษาในโรงเรียนของประเทศไทย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน** ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงการก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงการมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนรัดกุม ดังนั้นนักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงการไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงการจริง ในขั้นแสวงหาความรู้
2. **ขั้นกระตุ้นความสนใจ** ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ ใฝ่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงการหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. **ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ** ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนของตนเอง โดยระดมความคิด และหารือแบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่ตนเองต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้นๆ เรียบร้อยแล้ว
4. **ขั้นแสวงหาความรู้** ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม ดังนี้ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการ ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจนักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของ

กลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูผู้สอนเป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้นนักเรียนร่วมกันเขียนรูปเล่ม สรุปรายงานจากโครงการที่ตนปฏิบัติ

5. ขั้นสรุป สิ่งที่เรียนรู้ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ถามนักเรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

6. ขั้นนำเสนอผลงาน ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และนักเรียนอื่นๆในโรงเรียนได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงการ

สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2551) ได้ให้แนวคิดถึงรูปแบบการสอนเรื่อง วงจรการเรียนรู้ 5E (5Es learning Cycle) ว่าเป็นรูปแบบการสอนที่น่าสนใจ และสามารถใช้กับการเรียนรู้ที่เน้นโครงการได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นกระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน โดยการใช้คำถามของครูและนักเรียนเป็นผู้ระบุปัญหาที่สนใจศึกษา ระบุปัญหาเพื่อทำโครงการ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องกำหนดแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตั้งสมมติฐานโดยจินตนาการวิธีแก้ปัญหา แล้วเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อวางแผนแนวทางแก้ไข

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลจากการสำรวจมาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ โดยนักเรียนจะสร้างสรรค์ผลผลิตตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือนำแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมไปอธิบายเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้นโดยนักเรียนจะสร้างสรรค์ผลผลิตตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นสุดท้ายโดยนักเรียนจะประเมินการเรียนรู้ของตนเองในด้านกระบวนการปฏิบัติและผลงาน ซึ่งนักเรียนต้องปรับปรุงกระบวนการออกแบบ ขั้นตอนการปฏิบัติจนถึงผลงานของกลุ่ม แล้วอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งอาจจะเกิดปัญหาใหม่ หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

สามารถสรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานสามารถบูรณาการได้กับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีความสนใจ หรือ มีแรงจูงใจในการเรียน มีแนวทางในการให้ความรู้พื้นฐานในการทำโครงการก่อนดำเนินการเรียนรู้ มีกิจกรรมในการสอนมีการให้ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาคำตอบในการเรียน มีการเชื่อมโยงความรู้เดิม โดยครูเป็นผู้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน สรุปแนวทางในการค้นคว้าหาความรู้ อภิปรายนำไปสู่การปฏิบัติ และนำเสนอผลงาน

#### 4.9 วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนแบบโครงการเป็นฐาน

##### งานวิจัยในประเทศ

สุภารัตน์ จันทร์แมน (2556: 175-174) ได้ศึกษาผลการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบโครงการ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการ 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนอีเลิร์นนิ่ง 4) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียน 5) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการ

พัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบโครงการวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก 2) ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการของนักศึกษาอยู่ในระดับดี 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) พฤติกรรมในการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เรียนอีเลิร์นนิ่งแบบโครงการอยู่ในระดับมาก 5) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบโครงการอยู่ในระดับดี

จิตติรัตน์ คล่องดี (2559) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบโครงการเป็นฐาน 2) เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานในรายวิชากระบวนการความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยสอนแบบโครงการเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย ขั้นตอนการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องโครงการ การวางแผนโครงการ การปฏิบัติโครงการ การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานการแสดงผลงาน การจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานได้อย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยการสอนแบบโครงการเป็นฐานพบว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก

ดุสิต ขาวเหลือง (2554:39-40) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการของนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการฯ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดระหว่างนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกับนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีผลการเรียนสูงและผลการเรียนต่ำ จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยผลพบว่า 1) คะแนนทักษะการคิดของนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำมีคะแนนของระดับทักษะการคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้กับระดับผลการเรียน พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้และระดับผลการเรียนร่วมกันส่งผลต่อคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 2) คะแนนความสามารถในการทำโครงการของนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำมีคะแนนความสามารถในการทำโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อพัชชา ช่างขวัญยืน ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์ และประหยัด จิระวรพงศ์ (2559 : 20-28) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงการหมวดวิชาศึกษาทั่วไปสำหรับนิสิตปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีความเข้าใจในตนเอง ผู้อื่น และสังคม สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้เป็นอย่างดี แต่การเรียนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไปที่ผ่านมาพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการบรรยายมากกว่าการกระตุ้นให้

คิดวิเคราะห์ ไม่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน จากปัญหาดังกล่าวจึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเข้ามาช่วยเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ และกระบวนการคิดโดยนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเรียนรู้ในห้องเรียนโดยใช้โครงงานเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนและให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากในโครงงานภายในกลุ่มของตนเอง ซึ่งมีลำดับการจัดการเรียนการสอนดังนี้ คือ 1) ให้นิสิตศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า จากสื่อต่างๆ สรุปผลการเรียนและตั้งคำถามคนละ 1 คำถาม 2) ผู้สอนกำหนดหัวข้อโครงงานและสนทนากับนิสิตเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะทำการเรียนการสอน 3) ให้นิสิตถามข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนกับผู้สอน 4) ให้นิสิตแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 10 คน และให้นิสิตคิดโครงงานในหัวข้อโดยผู้นิสิตจะเป็นผู้บูรณาการ สร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง 5) ให้นิสิตนำเสนอโครงงาน ซึ่งการทำโครงงานนั้นจะมีผู้สอนจะคอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำ

พรพิมล จันตรา พิษญาภา ยวงสร้อย และ ดิเรก ชีระภุช (2559:114-115) ได้ศึกษาการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาคุณภาพของการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี 2) ประเมินการทำงานเป็นทีมของการเรียนการสอนผ่านเว็บฯ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนฯ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างและหาคุณภาพของการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีดังนี้ (1.1) ผลการสร้างบทเรียนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมฯ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกปัญหาที่จะศึกษา ขั้นที่ 2 การวางแผนโครงงาน ขั้นที่ 3 การดำเนินโครงงาน ขั้นที่ 4 การสรุปผล และขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงาน (1.2) ผลการหาคุณภาพของการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.=0.52) และคุณภาพด้านการออกแบบของบทเรียนผ่านเว็บ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.65$ , S.D.=0.27) 2) ผลการประเมินการทำงานเป็นทีม การทำงานมีสมรรถนะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.13$ , S.D.=0.68) สามารถทำงานร่วมกันได้ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.51$ , S.D.=0.38)

จากงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานจะมุ่งเน้นในการผลิตชิ้นงานในรายวิชาที่มีการปฏิบัติ และช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดีเนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีระบบ และสามารถประเมินผลได้ทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ที่สามารถแสดงได้อย่างชัดเจน โดยมีกระบวนการที่สำคัญในการกำหนดโครงงาน การวางแผน การปฏิบัติงาน และผลงานโดยวิธีการจัดการเรียนรู้สามารถบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนในระบบอีเลิร์นนิ่งและรูปแบบการสอนอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

### งานวิจัยในต่างประเทศ

Arantes do Amaral, João Alberto; Lino dos Santos, Rebeca Júlia Rodrigues (2018) ได้รวบรวมการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน และการวิจัยโดยใช้ชุมชนเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน โดยการถอดบทเรียนในหลักสูตรวิทยาการวิจัย นำเสนอข้อค้นพบเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาการวิจัย ซึ่งจัดให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยแห่ง São Paulo เมือง Osasco ประเทศบราซิล จำนวน 22 คน โดยใช้การวิจัยแบบชุมชนเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ โดยได้ดำเนินการในช่วงภาคเรียนที่สองของปี 2016 โดยให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อทำวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะขององค์กรเอกชนที่ช่วยเหลือผู้ที่ต้องการ NGO ได้รับเลือกจากรายชื่อองค์กรที่ตกลงร่วมกันในชุมชน โดยนักศึกษาทำวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งเขียนขึ้นเป็นบทความวิจัยสำหรับการตีพิมพ์ในวารสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อดีและข้อเสียของการรวมการวิจัยตามชุมชนและการเรียนรู้แบบโครงงานในหลักสูตรระเบียบวิธีวิจัยโดยใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed-method research) การวิเคราะห์การตอบสนองของผู้เรียนจากผลการสำรวจและสนทนากลุ่ม ผลการวิจัยมีดังนี้ 1) นักเรียนประสบปัญหาในการทำงานกลุ่มคือการจัดตารางการประชุมร่วมกับชุมชนและการเขียนบทความ 2) วิธีการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถช่วยเพิ่มความรู้ให้กับผู้เรียน 3) การทำวิจัยชุมชนสามารถสร้างประสบการณ์ที่หลากหลายและมีความหมายต่อผู้เรียน 4) หลักสูตรสามารถพัฒนาทักษะการวิจัยให้กับผู้เรียน

Koparan, Timur; Güven, Bülent. (2014) ได้ศึกษาผลกระทบต่อทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนสถิติการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนสถิติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทัศนคติการเรียนสถิติจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีในกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ และกลุ่มที่เรียนสถิติแบบโครงงาน โดยเรียนเนื้อหาเรื่อง มาตราส่วน มีการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบแก่นักเรียน 70 คน ของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในเมือง Trabzon ในช่วงปีการศึกษา 2011-2012 ผลการวิจัย พบว่าการเรียนรู้แบบโครงงานทำให้นักเรียนมีทัศนคติต่อการเรียนสถิติในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในการจัดการเรียนการสอนเรื่องสถิติสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

Wekesa, Noah Wafula; Ongunya, Raphael Odhiambo (2016) ได้ศึกษาการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานของนักศึกษาในแนวคิดเรื่องการจำแนกประเภท ของสิ่งมีชีวิตของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเคนยา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเรื่องการจำแนกสิ่งมีชีวิตในวิชาชีววิทยาเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้ยากสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในเคนยา โดยหัวข้อการเรียนจะเน้นความสำคัญต่อความเข้าใจในความรู้พื้นฐานของรายวิชา สำนักมาตรฐานการศึกษาในเคนยาได้ระบุว่าเทคนิคการสอนของครูเป็นสาเหตุสำคัญสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่บรรลุเป้าหมายทางการเรียน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการพัฒนาทัศนคติในเชิงบวกของนักเรียนในสาขาวิชาชีววิทยาซึ่งเป็นเทคนิควิธีสอนที่ประสบความสำเร็จในประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา ดังนั้นการศึกษาจึงได้ศึกษาอิทธิพลของเทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตในโรงเรียนมัธยมศึกษาในเคนยา โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการพัฒนาเจตคติโดยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น โดยเลือกนักเรียนจำนวน 8 ชั้นเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา 4 แห่ง จำนวน 360 คน เครื่องมือในการทดลองครั้งนี้คือ แบบสอบถามทัศนคติของนักเรียนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดสอบค่าที (t-test) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผล

การศึกษาพบว่าเทคนิคการเรียนรู้ตามโครงการช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาทัศนคติเชิงบวกต่อนื่องานการจำแนกสิ่งมีชีวิต โดยมีข้อเสนอแนะให้กระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานด้านการศึกษานำเทคนิคการเรียนรู้แบบโครงการไปใช้กับการเรียนการสอนปฏิบัติการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

Riyanti, Menul Teguh; Erwin, Tuti Nuriah; Suriani, S. H. (2017) ได้ศึกษาการใช้โครงการเป็นฐานไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบกราฟิก โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานนื่องานการออกแบบกราฟิกเชิงพาณิชย์ (Commercial Graphic Design Drafting) โดยใช้กลยุทธ์ในการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคการศึกษาที่ 5 หลักสูตรการออกแบบการสื่อสารภาพของคณะศิลปกรรมและการออกแบบ University of Trisakti โดยใช้รูปแบบการวิจัยตามแนวทางของ Dick Carey และ Carey เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาเพื่อพัฒนารูปแบบ โดยรูปแบบประกอบด้วยระบบที่ใช้ในการพัฒนาการร่างภาพกราฟิกสำหรับการผลิตภัณฑ์ เภณที่ในการประเมินผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุการเรียนการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนในส่วนของการประเมินกระบวนการเป็นการประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้การเขียนงานกราฟิกแบบเชิงพาณิชย์ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ดีขึ้น และผลการพัฒนารูปแบบอยู่ในระดับดี

Ravitz, J., Blazeovski, J. (2014). ได้ศึกษาการประเมินบทบาทของเทคโนโลยีออนไลน์จากการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยการศึกษาจะตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทรัพยากรออนไลน์ของครูกับการเตรียมพร้อมในการใช้งานและเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้โครงการ โดยตัวแปรที่วัดผลผู้วิจัยได้ใช้รายงานการประเมินตนเองของผู้สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งเป็นเครือข่ายปฏิรูปที่เน้นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน จำนวน 166 คน และผู้ที่ไม่ได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน จำนวน 164 โดยผลการวิจัยพบว่า ผลตัวอย่างที่ใช้การใช้เทคโนโลยีออนไลน์ได้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนการใช้โครงการเป็นฐาน และความพร้อมของครูมีผลการระทบการกระตุ้นในการรับรู้ทั้งทางบวกและลบ ซึ่งการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานในการจัดการเรียนออนไลน์ควรเตรียมความพร้อมและใช้ระยะเวลาในการทำงานมากขึ้น และการสอนแบบสหวิทยาการจึงควรให้ความสำคัญกับวิธีสอนในลักษณะนี้ โดยควรพิจารณาถึงความพร้อมของโรงเรียน ในการจัดการเรียนรู้ในลักษณะออนไลน์กับวิธีการสอนแบบโครงการ

จากงานวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานในต่างประเทศสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนในลักษณะโครงการจะเน้นถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนในรายวิชาเพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะกลุ่มวิชาที่เน้นการทดลอง หรือการฝึกทักษะปฏิบัติการ โดยงานวิจัยจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการในการทำงานกลุ่ม และการมีส่วนร่วมในการเรียน ตลอดจนการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างเจตคติในการเรียนได้เป็นอย่างดีและสามารถดำเนินการให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในระบบออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

## ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการถ่ายภาพ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกขั้นตอนที่มีการซ้ำในแต่ละองค์ประกอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 นำมาพิจารณาในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยขอเสนอ ดังนี้

### ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

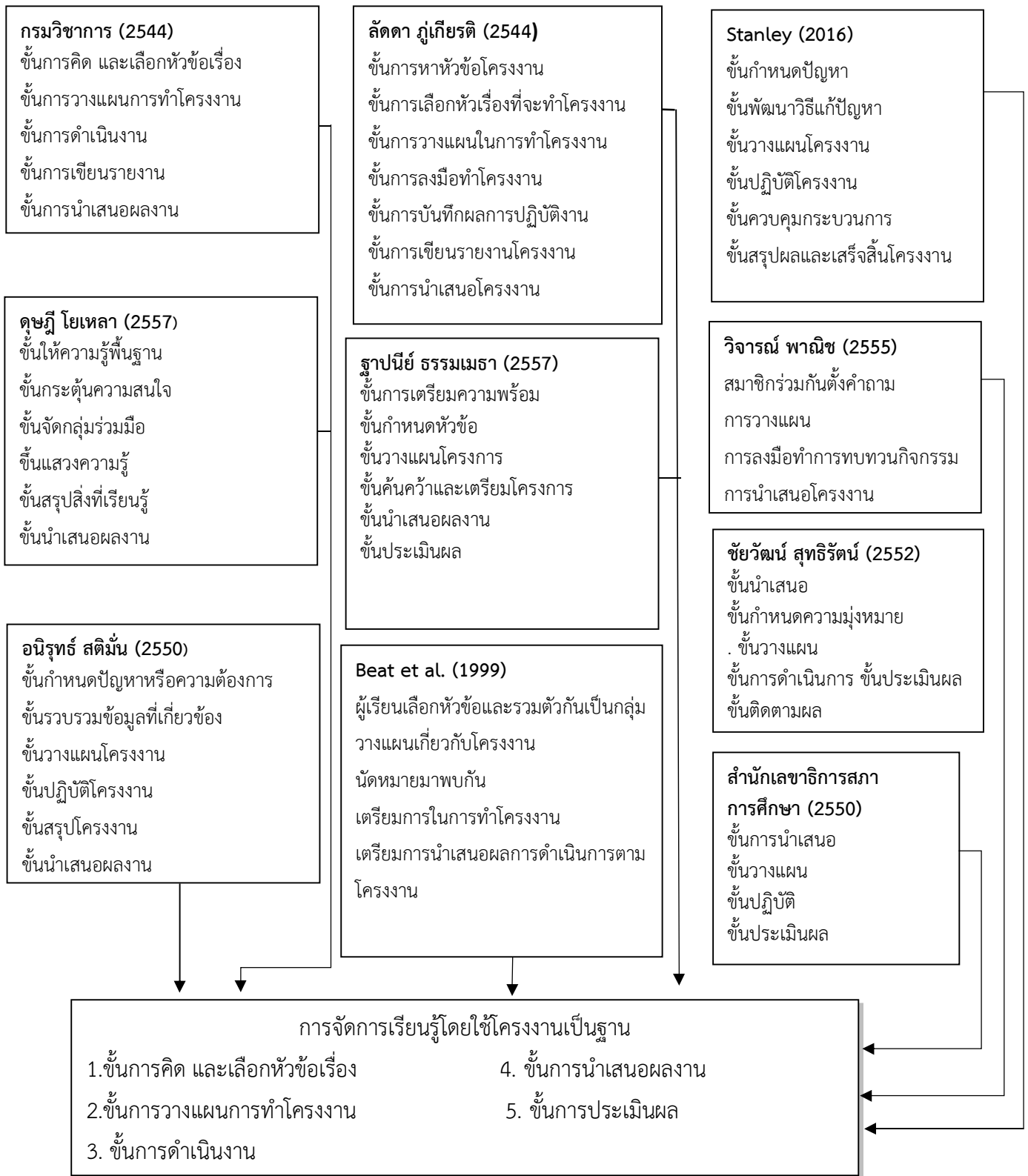
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	กรมวิชาการ (2544)	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552)	ธัญญ์ ธรรมเมธา (2557)	คุณฉวี โยเทลา (2557)	วิจารณ์ พานิช (2555)	ศักดิ์ กุเกียรติ (2544)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2549)	Beat et al. (1999) อ้างถึงในวารสารนิตยสารศึกษาศาสตร์ (2551)	ผู้วิจัย
ขั้นการคิด และเลือกหัวข้อเรื่อง	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
ขั้นการวางแผนการทำโครงงาน	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ขั้นการดำเนินงาน	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓
บันทึกผลการทำงาน						✓				
ขั้นการเขียนรายงาน	✓					✓				
ขั้นการนำเสนอผลงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
ขั้นประเมินผล		✓	✓	✓			✓	✓		✓
ขั้นติดตามผล		✓								
ขั้นการเตรียมความพร้อม			✓							
ขั้นค้นคว้าและเตรียมโครงการ			✓		✓			✓		
การแก้ปัญหาโครงการ										
ควบคุมกระบวนการ										
ทบทวนการเรียนรู้					✓					
ให้ความรู้พื้นฐาน				✓						

การจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็น ฐาน	กรมวิชาการ (2544)	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552)	ฐาปนี ธรรมเมธา (2557)	ดุชนิ โยพลา (2557)	วิจารณ์ พานิช (2555)	ธิดา ภูเกียรติ (2544)	สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา (2550)	พิณพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2549)	Beat et al. (1999) อ้างอิงในวารสาร ตระกูลสฤตย์, 2551)	ผู้วิจัย
กระตุ้นความสนใจ				✓						
จัดกลุ่มร่วมมือ				✓						
ระบุปัญหา								✓		

จากตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์พบว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนารูปแบบจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ 1) ขั้นการคิด และเลือกหัวข้อเรื่อง 2) ขั้นการวางแผนการทำโครงการ 3) ขั้นการดำเนินงาน 4) ขั้นการนำเสนอผลงาน 5) ขั้นการประเมินผล



ขั้นตอนในการจัดการโดยใช้โครงงานเป็นฐาน



ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

## 5. รายละเอียดวิชาการถ่ายภาพและการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้พิจารณาโดยสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและคำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นที่เปิดสอนในสถาบันอุดมศึกษา ที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยพิจารณารายวิชาถ่ายภาพพื้นฐานในสายสังคมศาสตร์ เพื่อพิจารณาในการจำแนกความรู้สามารถในการถ่ายภาพของแต่ละหลักสูตรที่กำหนดไว้ ดังนี้

### 5.1 คำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพในสถาบันอุดมศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รายวิชาการศึกษาทั่วไป)

ชื่อวิชา 2313213 การถ่ายภาพดิจิทัล (Digital Photography)

ประเภทของกล้องดิจิทัล องค์ประกอบพื้นฐานของกล้องดิจิทัล ขนาดของภาพและประเภทของไฟล์ภาพ การปรับตั้งค่าในการถ่ายภาพ การควบคุมการเปิดรับแสง การจัดองค์ประกอบ เทคนิคการถ่ายภาพแบบต่างๆ การตกแต่งภาพ เทคนิคการนำเสนอภาพ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์การศึกษาทั่วไป, 2558)

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ (คณะนิเทศศาสตร์)

ชื่อวิชา นศ.104 การถ่ายภาพดิจิทัล (Digital Photography)

ศึกษาทฤษฎีและฝึกปฏิบัติการถ่ายภาพเบื้องต้นในระบบดิจิทัล เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกล้องและอุปกรณ์ต่างๆ ของกล้องดิจิทัลสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว (DSLR) วิธีการปรับปริมาณแสง เทคนิคการถ่ายภาพพื้นฐาน การสื่อสารผ่านภาพ โดยอาศัยองค์ประกอบภาพที่สวยงาม และการตกแต่งภาพถ่าย โดยใช้โปรแกรมจัดการภาพถ่ายที่ทันสมัย เพื่อให้ได้ไฟล์ภาพที่มีคุณภาพเหมาะสมกับงานที่จะนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ของภาพถ่ายนั้น ๆ (มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, คณะนิเทศศาสตร์, 2555)

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (คณะวารสารศาสตร์)

ชื่อวิชา วส.281 การถ่ายภาพ (Photography)

ทฤษฎีและปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยีการถ่ายภาพเบื้องต้น เช่น เทคนิคการใช้กล้อง การถ่ายภาพดิจิทัล การล้าง อดขยายภาพ การจัดองค์ประกอบภาพ การจัดแสงเบื้องต้น โดยเน้นการถ่ายภาพเพื่อการสื่อความหมาย (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน, 2556)

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ)

ชื่อวิชา GT 361 การถ่ายภาพระบบดิจิทัล (Digital Photography)

พัฒนาการถ่ายภาพและกล้องถ่ายภาพ โครงสร้างการทำงานของการทำงานของการถ่ายภาพ ได้แก่ เลนส์ (Lens) รูรับแสง (Aperture) ความเร็วของม่านบังแสง (Shutter Speed) ทางยาวโฟกัส (Focus Length) เทคนิคในการถ่ายภาพ เช่น การจัดองค์ประกอบของภาพ การใช้แสงในการถ่ายภาพ และการจัดแสง เป็นต้น รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลและกระบวนการทำงานในท้องมิดิจิทัล เช่น การแก้ไขภาพ การแก้ไขสี การตัดภาพ การซ้อนภาพ การย่อและขยายภาพ เป็นต้น (มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2557)

มหาวิทยาลัยนเรศวร (คณะศึกษาศาสตร์)

ชื่อวิชา 355143 เทคโนโลยีการถ่ายภาพ (Photography Technology)

หลักการและทฤษฎีการถ่ายภาพ เทคนิคพื้นฐานสำหรับการถ่ายภาพ อุปกรณ์ถ่ายภาพ แสงเงา หลักการจัดองค์ประกอบภาพ การสร้างสรรค์ภาพถ่าย การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการนำเสนอ และการเล่าเรื่องจากภาพถ่าย (มหาวิทยาลัยนเรศวร, คณะศึกษาศาสตร์, 2556)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ (คณะวิทยาการจัดการ)

3050106 หลักการถ่ายภาพ (Principles of Photography)

ความหมาย และ บทบาท ของภาพถ่ายในงานนิเทศศาสตร์การสื่อสารด้วยภาพถ่าย กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล ประเภทต่างๆ กลไกในการทำงานของกล้อง ดิจิตอล ประเภทภาพสะท้อนเลนส์เดี่ยว และอุปกรณ์เสริมที่จำเป็นองค์ประกอบภาพและหลักการจัดภาพถ่ายตามวัตถุประสงค์เฉพาะงาน ฝึกปฏิบัติและเตรียมความพร้อมถ่ายภาพทั้งในและนอกสถานที่ จริยธรรมของช่างภาพ การวิเคราะห์ และวิจารณ์ภาพ (มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, คณะวิทยาการจัดการ, 2555)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ (วิทยาลัยเพาะช่าง)

ชื่อวิชา PHO 1202 การถ่ายภาพพื้นฐาน (Basic to Photography)

ศึกษาเกี่ยวกับการใช้กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว 35 มม. และกล้องดิจิทัลสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว ขนาด 35 มม. ส่วนประกอบ หลักการทำงาน เลนส์ อุปกรณ์เสริมของกล้องถ่ายภาพ ฟิล์ม ขาว-ดำ กระบวนการล้างฟิล์มขาว-ดำ กระบวนการอัดภาพขาว-ดำ การถ่ายภาพประเภทต่าง ๆ โดยการใช้กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวขนาด 35 มม. และกล้องดิจิทัลสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวขนาด 35 มม. (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, วิทยาลัยเพาะช่าง, 2555)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม)

ชื่อวิชา CD222 การถ่ายภาพดิจิทัล (Digital Photography)

ศึกษาค้นคว้าและฝึกปฏิบัติการถ่ายภาพในระบบดิจิทัล หลักการทฤษฎีทางการถ่ายภาพ การสื่อความหมาย ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการถ่ายภาพ การจัดองค์ประกอบภาพ การจัดแสง การตกแต่งภาพ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม, 2555))

มหาวิทยาลัยศิลปากร (คณะศึกษาศาสตร์)

468 204 การถ่ายภาพดิจิทัล (Digital Photography)

คำอธิบายรายวิชา ประวัติการถ่ายภาพ ฟิล์ม และระบบบันทึกภาพ กล้องสะท้อนภาพแบบเลนส์เดี่ยว และ อุปกรณ์ในการถ่ายภาพดิจิทัล การเลือกใช้กล้อง แสงที่มีผลต่อการถ่ายภาพ หลักการจัดองค์ประกอบภาพ เทคนิคการถ่ายภาพขั้นพื้นฐาน ตลอดจนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ การฝึกปฏิบัติการถ่ายภาพ มีการศึกษานอกสถานที่ (มหาวิทยาลัยศิลปากร, กองบริการศึกษา, 2555)

### ผลการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพ

#### ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพ

คำสำคัญรายวิชาการ ถ่ายภาพ	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิตย์	มหาวิทยาลัยเนเจอร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏ บ้านสมเด็จ	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคล	มหาวิทยาลัยศรีนคริน ทรวิโรฒ	มหาวิทยาลัยศิลปากร	ผู้วิจัย
ประเภทของกล้อง ดิจิทัล	✓	✓				✓				
องค์ประกอบพื้นฐาน ของกล้องดิจิทัล	✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓
ขนาดของภาพและ ประเภทของไฟล์ ภาพ	✓									
การปรับตั้งค่าในการ ถ่ายภาพ	✓			✓	✓		✓		✓	✓
การควบคุมการ เปิดรับแสง	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
การจัดองค์ประกอบ	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓

คำสำคัญรายวิชาการ ถ่ายภาพ	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	ธรรมศาสตร์	ธุรกิจบัณฑิตย์	บ้านสมเด็จ	ราชมนฑล (เพาะช่าง)	ศรีนครินทรวิโรฒ	ศิลปากร	ผู้วิจัย
เทคนิคการถ่ายภาพ แบบต่างๆ	✓			✓	✓				✓
การตกแต่งภาพ	✓	✓		✓				✓	
เทคนิคการนำเสนอ ภาพ	✓								
ฝึกปฏิบัติการ ถ่ายภาพเบื้องต้นใน ระบบดิจิทัล		✓	✓					✓	✓
การสื่อสารผ่าน ภาพถ่าย		✓	✓		✓		✓		✓
การล้าง อัดขยาย			✓			✓			
ประวัติพัฒนาการ				✓			✓	✓	
อุปกรณ์ถ่ายภาพ					✓	✓		✓	
จริยธรรม					✓				

ตารางที่ 3 สามารถสรุปได้ว่า สาระสำคัญของคำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพของสถาบันอุดมศึกษาในแต่ละสถาบันมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันเนื่องจากการศึกษาในชั้นพื้นฐาน โดยมีหัวข้อที่สำคัญในรายวิชาการถ่ายภาพที่จะนำมาพิจารณาในการพัฒนาความสามารถในการถ่ายภาพ มากที่สุดคือ หัวข้อองค์ประกอบพื้นฐานของกล้องดิจิทัล การควบคุมการเปิดรับแสงการจัดองค์ประกอบภาพ การตกแต่งภาพถ่าย ฝึกปฏิบัติการถ่ายภาพเบื้องต้นในระบบดิจิทัล การปรับตั้งค่าในการถ่ายภาพ เทคนิคในการถ่ายภาพ และการสื่อสารการถ่ายภาพ

## 5.2 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินความสามารถด้านการสื่อสารการถ่ายภาพ

1. การสร้างความสนใจในภาพถ่าย สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือก หรือกำหนดวัตถุประสงค์ในการถ่ายภาพได้อย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาคุณค่าของการถ่ายภาพ โดยอธิบายว่าแนวทางการถ่ายภาพนั้นมีความน่าสนใจอย่างไร อธิบายแนวคิดในการสร้างสรรค์ภาพ โดยกำหนดในลักษณะความคิดรวบยอด การตั้งชื่อภาพ และการอธิบายภาพถ่ายอธิบายการสื่อความหมาย การสื่อสาร มุมมองภาพถ่าย การนำเสนอเรื่องราวการถ่ายภาพ อธิบายถึงการนำภาพถ่ายไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

2. การระบุปัญหาการถ่ายภาพ หรือนำเสนอปัญหา โดยสามารถอธิบายปัญหาในการถ่ายภาพ ก่อนถ่ายภาพ ระหว่างการถ่ายภาพ และหลังการถ่ายภาพ ได้แก่ สภาพแสง อุปกรณ์ สภาพแวดล้อม อุปสรรคในการถ่ายภาพ

3. การวิเคราะห์ปัญหา โดยอธิบายสมมติฐานการแก้ไขปัญหา การลำดับการแก้ไขปัญหาตามหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจน โดยพิจารณาจากหลักการที่ได้ศึกษาตามหลักการเรียนรู้ สามารถอธิบายหลักการวัดแสง การปรับตั้งค่าแสง ได้แก่ การตั้งค่าความสมดุลแสงสีขาว การเลือกระบบวัดแสง การเลือกพื้นที่บันทึกภาพ โดยผลงานภาพถ่ายสามารถแสดงผลการวัดแสงได้อย่างถูกต้อง หากภาพเป็นแสง Over หรือ Under ก็สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกวัดแสงได้ สามารถอธิบายหลักการจัดองค์ประกอบภาพได้ตามหลักการทฤษฎี ได้แก่ การกำหนดจุดที่สนใจในภาพ ทิศทางแสง มุมกล้อง และหลักการจัดองค์ประกอบภาพ

4. นำเสนอสิ่งที่ค้นพบ แสดงพฤติกรรมกรรมการสืบค้นหาความรู้โดยนำเสนอความรู้ในการถ่ายภาพ แนวทางในการถ่ายภาพของตนเอง หรือแนวทางในการถ่ายภาพในการแก้ปัญหาจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการถ่ายภาพ

5. สรุปผลการหาความรู้ด้านการถ่ายภาพ นำเสนอผลการสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางของตนเอง และมีแนวปฏิบัติที่มีความชัดเจน

6. การอ้างหลักการและอธิบายเหตุผลของข้อมูล มีการอ้างอิงหลักการในการสืบเสาะหาความรู้ และเสนอเหตุผลของการเลือกใช้หลักการถ่ายภาพตามแนวทางที่ตนสนใจ

7. ขยายความรู้ และการต่อยอดองค์ความรู้ มีการนำเสนอการต่อยอดองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพ การเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านช่องทางต่าง ๆ โดยมีการนำเสนอผ่านแหล่งเรียนรู้ หรือช่องทางที่สนใจ การจดบันทึก การแนะนำให้กับผู้อื่น

8. การประเมินผลความรู้ มีการประมวลผลการสืบเสาะหาความรู้ การประเมินคุณค่าของภาพถ่าย และการนำเสนอผลงานภาพถ่ายได้อย่างมีหลักการที่สมบูรณ์ ทั้งในด้านแนวคิด คุณค่า และการนำไปใช้ประโยชน์

### 5.3 การวิเคราะห์การประเมินผลงานการถ่ายภาพ

1. ความประณีต รายละเอียดคมชัด คุณภาพของภาพถ่ายมีความประณีต คมชัด และการอัดขยายวัดแสงถูกต้อง การวัดแสงมีความถูกต้อง การปรับตั้งค่าแสง ได้แก่ การตั้งค่าความสมดุลแสงสีขาว การเลือกระบบวัดแสง การเลือกพื้นที่บันทึกภาพ โดยผลงานภาพถ่ายสามารถแสดงผลการวัดแสงได้อย่างถูกต้อง หากภาพเป็นแสง Over หรือ Under ก็สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกวัดแสงได้

1. การจัดองค์ประกอบภาพเหมาะสม หลักการจัดองค์ประกอบภาพได้ตามหลักการทฤษฎี ได้แก่ การกำหนดจุดที่สนใจในภาพ ทิศทางแสง มุมกล้อง และหลักการจัดองค์ประกอบภาพ

3. การกำหนดอุปกรณ์ในการถ่ายภาพ การเลือกใช้อุปกรณ์มีความเหมาะสม หรือการกำหนดอุปกรณ์ในการถ่ายภาพได้ ได้แก่ การเลือกใช้เลนส์ แฟลช ขาตั้งกล้อง พิลเตอร์ หรือ อุปกรณ์เสริมในลักษณะต่าง ๆ

4. มีเทคนิคในการถ่ายภาพ เทคนิคในการถ่ายภาพมีความเหมาะสม การกำหนดช่วงความชัด การใช้เทคนิคของความไวชัตเตอร์ และหรือการตกแต่งภาพโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. มีแนวคิดในการถ่ายภาพ แนวคิดในการสร้างสรรค์ภาพ โดยกำหนดในลักษณะความคิดรวบยอด

6. ภาพถ่ายมีความหมาย การสื่อความหมาย การสื่อสาร มุมมองภาพถ่าย การนำเสนอเรื่องราวการถ่ายภาพ

7. การนำภาพถ่ายไปใช้ประโยชน์ การนำภาพถ่ายไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

8. มีความโดดเด่น ภาพถ่ายมีความน่าสนใจ มีมุมมองที่โดดเด่น มีเอกลักษณ์

9. สื่อถึงอารมณ์ สร้างบรรยากาศ ภาพถ่ายแสดงถึงอารมณ์ ความรู้สึก สร้างบรรยากาศ

#### 5.4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน

การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี โดยสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อนำไปบูรณาการเป็นขั้นตอนที่มีความสอดคล้องในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยขอเสนอในรูปแบบตารางดังนี้

#### ตารางที่ 4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการ เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
1.การสร้างความสนใจ	1.การคิด และเลือกหัวข้อเรื่อง	1.การสร้างความสนใจ หาเหตุผลของข้อมูล
2.การระบุปัญหา	2.การวางแผนการทำโครงงาน	2.การระบุปัญหา
3.วิเคราะห์ปัญหา	3.การดำเนินงาน	3.การวิเคราะห์ปัญหา และตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา
4. อธิบายสิ่งที่ค้นพบ		4.อธิบายสิ่งที่ค้นพบ
5.สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้	4.การนำเสนอผลงาน	5.สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้ สร้างแนวทางของตนเอง
6.หลักการ อธิบายเหตุผลของข้อมูล		6.ชั้นอ้างหลักการ อธิบายเหตุผลของข้อมูล
7.ขยายความรู้		7.ต่อยอดองค์ความรู้ พิจารณาแนวทางแก้ปัญหา
8.การประเมินผล	5.การประเมินผล	8.การประเมินผล

จากแนวคิด ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์และบูรณาการการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้หลักการในการกำหนดเป็น