**บทที่ 2**

**การทบทวนวรรณกรรม**

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

2. นโยบายการพัฒนาประเทศไทย 4.0

3. คุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

4. เทคโนโลยีระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์แบบเปิดหรือ MOOC

5. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5.3 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

6. การเรียนการสอนแบบโครงงาน

6.1 ความหมาย

6.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้

6.3 การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.2 หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.5 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.6 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7.7 ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

8. การพัฒนาคู่มือ

8.1 ความหมายของคู่มือ

8.2 ประเภทของคู่มือ

8.3 องค์ประกอบของคู่มือ

8.4 ลักษณะของคู่มือที่ดี

8.5 แนวทางการพัฒนาคู่มือ

8.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนาคู่มือ

9. การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

9.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

9.2 ส่วนประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

9.3 การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

9.4รูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย

9.5 หลักการเลือกใช้สื่อ

10. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ

10.1 ความหมายของรูปแบบ

10.2 ประเภทของรูปแบบ

10.3 คุณลักษณะของรูปแบบที่ดี

10.4 องค์ประกอบของรูปแบบ

10.5 การพัฒนารูปแบบ

10.6 การประเมินรูปแบบ

11. การยอมรับและนำไปใช้เทคโนโลยี

11.1 หลักการยอมรับเทคโนโลยี

11.2 ทฤษฎีการเผยแพร่

11.3 ขั้นตอนในการเผยแพร่นวัตกรรมการศึกษา

11.4 แนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี

11.5 การยอมรับและนำไปใช้

12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

12.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด

12.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน

12.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนารูปแบบ

12.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการยอมรับและนำไปใช้

**2.1 แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม**

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2559, น. 35-53) ได้จัดทำแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลประสิทธิภาพสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ มุ่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ดิจิทัลประสิทธิภาพสูง ที่ประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้แบบทุกที่ ทุกเวลา โดยกำหนดให้เทคโนโลยีที่ใช้มีความเร็วพอเพียงกับความต้องการและให้มีราคาค่าบริการที่ไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าถึงบริการของประชาชนอีกต่อไปประกอบด้วยแผนงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 4 ด้าน คือ

1.1 พัฒนาอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั่วประเทศ

1.2 สร้างศูนย์กลางเชื่อมต่อข้อมูลอาเซียน

1.3 จัดทำนโยบายการบริหารโครงสร้างพื้นฐาน

1.4 ปฏิรูปรัฐวิสาหกิจโทรคมนาคม

2. ยุทธศาสตร์ที่ 2 ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล กระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศโดยผลักดันให้ภาคธุรกิจไทยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการลดต้นทุนการผลิตสินค้าและบริการ

เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ ตลอดจนพัฒนาไปสู่การแข่งขันเชิงธุรกิจรูปแบบใหม่ในระยะยาว ประกอบด้วยแผนงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 4 ด้าน คือ

2.1 เพิ่มขีดความสามารถของภาคธุรกิจ

2.2 เร่งสร้าง บ่มเพาะ ผู้ประกอบการธุรกิจดิจิทัล

2.3 พัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัลและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่อง

2.4 เพิ่มโอกาสและช่องทางในการประกอบอาชีพของเกษตรกร และวิสาหกิจชุมชน

3. ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างสังคมคุณภาพที่ทั่วถึงเท่าเทียมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ประชาชนสามารถเข้าถึงรู้เท่าทันข้อมูลข่าวสาร และมีทักษะในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยยุทธศาสตร์นี้ประกอบด้วย แผนงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 5 ด้าน คือ

3.1 สร้างโอกาสและความเท่าเทียมในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับประชาชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มผู้พิการ กลุ่มผู้ที่อยู่อาศัยในพื้นที่ห่างไกล

3.2 พัฒนาศักยภาพของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์รวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูลข่าวสารในสังคมดิจิทัลที่เปิด

กว้างและเสรี

3.3 สร้างสื่อ คลังสื่อและแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ประชาชนเข้าถึงได้อย่างสะดวก ผ่านทั้งระบบโทรคมนาคม ระบบแพร่ภาพกระจายเสียง และสื่อหลอมรวม

3.4 เพิ่มโอกาสการได้รับการศึกษาที่มีมาตรฐานของนักเรียนและประชาชน แบบทุกวัย ทุกที่ ทุกเวลาด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

3.5 เพิ่มโอกาสการได้รับบริการทางการแพทย์และสุขภาพที่ทันสมัยทั่วถึง และเท่าเทียม สู่สังคมสูงวัย ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

4. ยุทธศาสตร์ที่ 4 ปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล มุ่งใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการของหน่วยงานรัฐทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ให้เกิดบริการภาครัฐในรูปแบบดิจิทัลที่ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการได้โดยไม่มีข้อจากัดทางกายภาพ พื้นที่ และภาษานำไปสู่การหลอมรวมการทางานของภาครัฐเสมือนเป็นองค์กรเดียว ประกอบด้วย แผนงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 4 ด้าน คือ

4.1 พัฒนาบริการอัจฉริยะสำหรับประชาชน

4.2 พัฒนาระบบดิจิทัลเพื่อรองรับการบริการภาครัฐ

4.3 เพิ่มประสิทธิภาพและธรรมาภิบาล ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

4.4 เปิดเผยข้อมูลภาครัฐและสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน

5. ยุทธศาสตร์ที่ 5 พัฒนากาลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล พัฒนากำลังคนวัยทำงานทุกสาขาอาชีพ ทั้งบุคลากรภาครัฐ และภาคเอกชน ให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาดในการประกอบอาชีพ และการพัฒนาบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรง ให้มีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ในระดับมาตรฐานสากลเพื่อนำไปสู่การสร้างและจ้างงานที่มีคุณค่าสูงในยุคเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อน ประกอบด้วย แผนงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 3 ด้าน คือ

5.1 พัฒนาทักษะดิจิทัลสำหรับทุกสาขาอาชีพ

5.2 พัฒนาความเชี่ยวชาญดิจิทัลเฉพาะด้าน

5.3 พัฒนาผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ

6. ยุทธศาสตร์ที่ 6 สร้างความเชื่อมั่นในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มุ่งเน้นการมีกฎหมาย กฎระเบียบ กติกาและมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพ ทันสมัย และสอดคล้องกับหลักเกณฑ์สากล เพื่ออำนวยความสะดวก ลดอุปสรรคเพิ่มประสิทธิภาพในการประกอบกิจกรรมและทำธุรกรรมออนไลน์ต่าง ๆ รวมถึงสร้างความมั่นคงปลอดภัย และความเชื่อมั่น ตลอดจนคุ้มครองสิทธิ์ให้แก่ผู้ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในทุกภาคส่วนเพื่อรองรับการเติบโตของเทคโนโลยีดิจิทัลและการใช้งานที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ประกอบด้วย แผนงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 3 ด้าน คือ

6.1 พัฒนาระบบอำนวยความสะดวกเพื่อธุรกิจ

6.2 ผลักดันชุดกฎหมายดิจิทัล

6.3 สร้างความเชื่อมั่นในการทำธุรกรรมออนไลน์

สรุปได้ว่า แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ให้ความสำคัญกับการพัฒนาและการนำไอซีที มาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุน (Enabling Technology) ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาไว้ 6 ยุทธศาสตร์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน มีการกำหนดเป้าหมาย เพื่อให้สามารถติดตามและประเมินความก้าวหน้าได้อย่างชัดเจน และแผนงานเพื่อดำเนินการตามยุทธศาสตร์ ดังนี้ ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลประสิทธิภาพสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างสังคมคุณภาพที่ทั่วถึงเท่าเทียมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ยุทธศาสตร์ที่ 4 ปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล ยุทธศาสตร์ที่ 5 พัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล และยุทธศาสตร์ที่ 6 สร้างความเชื่อมั่นในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยผู้วิจัยได้นำยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างสังคมคุณภาพที่ทั่วถึงเท่าเทียมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล คือสร้างสื่อ คลังสื่อและแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ประชาชนเข้าถึงได้อย่างสะดวก ผ่านทั้งระบบโทรคมนาคม ระบบแพร่ภาพกระจายเสียง และสื่อหลอมรวม โดยการนำหลักการแนวคิดมาเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์บนระบบบริหารจัดการ AOOC

**2.2 นโยบายการพัฒนาประเทศไทย 4.0**

“ไทยแลนด์ 4.0” เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือ โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาล ภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ที่เข้ามาบริหารประเทศบนวิสัยทัศน์ที่ ว่า “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ที่มีภารกิจสำคัญในการขับเคลื่อนปฏิรูปประเทศด้านต่าง ๆ เพื่อปรับแก้ จัดระบบ ปรับทิศทาง และสร้างหนทางพัฒนาประเทศให้เจริญ สามารถรับมือกับโอกาสและภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างเร็ว รุนแรงในศตวรรษที่ 21 ได้ (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) รัฐบาลได้กำหนดทิศทางการพัฒนาโมเดล Thailand 4.0 ภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งประกอบไปด้วย 5 วาระ ได้แก่

วาระที่ 1 : การเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อก้าวสู่โลกที่หนึ่ง คนไทยเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 คือ คนไทยที่มีปัญญาที่เฉียบแหลม (Head) มีทักษะที่เห็นผล (Hand) มีสุขภาพที่แข็งแรง (Health) และมีจิตใจที่งดงาม (Heart) นำสู่การปรับเปลี่ยน 4 กระบวนการ คือ 1) การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงบันดาลใจ มีความมุ่งมั่น เพื่อให้มีชีวิตอยู่อย่างมีพลังและมี ความหมาย (Purposeful Learning) 2) การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการรังสรรค์นวัตกรรม ใหม่ๆ (Generative Learning) 3. การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อปลูกฝังจิตสาธารณะ ยึดประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง (Mindful Learning) และ 4. การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อมุ่งการท างานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ (Result-Based Learning) การพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรรษที่ 21 และการตระเตรียมคนไทย 4.0 สู่โลกที่ หนึ่ง ผ่าน 4 กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะก่อให้เกิดการปรับเปลี่ยน เป้าหมายและระบบการบริหารจัดการ การเรียนรู้ กระบวนทัศน์และทักษะครู หลักสูตรการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอน ตลอดจนระบบ นิเวศน์ของการเรียนรู้

วาระที่ 2 : พัฒนาคลัสเตอร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแห่งอนาคต รัฐบาลได้กำหนดให้มีการพัฒนา อุตสาหกรรมแห่งอนาคต ต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม (The First S-Curves) การสร้าง 5 อุตสาหกรรมใหม่ (The New S-Curves) จาก 10 อุตสาหกรรมแห่งอนาคต สู่ 5 กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ กลุ่มที่ 1 เกษตรและอาหาร ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (Food & AgricultureBiotech) กลุ่มที่ 2 สุขภาพ ใช้เทคโนโลยีชีวการแพทย์ (Health & Wellness – Biomedical) กลุ่มที่ 3 เครื่องมืออัจฉริยะและหุ่นยนต์ ใช้เทคโนโลยีเมคาทรอนิกส์ (Smart Devices & Robotics – Mechatronics) การวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อตอบโจทย์วาระประเทศ

วาระที่ 3: บ่มเพาะผู้ประกอบการและพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม หลักคิดของการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน คือการเปลี่ยนการเจริญเติบโตแบบรากแขนง เป็นการ เจริญเติบโตแบบรากแก้ว เพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเอง ยืนอยู่บนขาของตนเอง รวมกันเป็นกลุ่มอย่างมีพลัง ทั้ง 5 คลัสเตอร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแห่งอนาคตจะเป็นรากแก้วที่ค้ำลำต้นของผู้ประกอบการและเครือข่าย วิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม อันประกอบด้วย 1. การเปลี่ยนเกษตรกรแบบดั้งเดิมเป็นเกษตรกรที่ทันสมัย (Smart Farmers) 2. การเปลี่ยนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) แบบดั้งเดิม เป็น วิสาหกิจขนาดกลางและ ขนาดย่อมที่ทันสมัย (Smart SMEs) 3. การเปลี่ยนธุรกิจบริการแบบดั้งเดิม เป็นธุรกิจที่ให้บริการที่มีมูลค่าสูง (High Value Services) 4. การส่งเสริมการพัฒนาธุรกิจเกิดใหม่ (Startups)

วาระที่ 4: การเสริมความเข้มแข็งของเศรษฐกิจภายในประเทศ ผ่านกลไกของ 18 กลุ่มจังหวัด และ 77 จังหวัด มุ่งเน้นการสร้างสังคมแห่งโอกาสและสังคมแห่งความเท่าเทียม สร้างความเป็นธรรม ในการเข้าถึงทรัพยากร สร้างความสามารถให้แก่ผู้คนเพื่อเพิ่มรายได้ ลดค่าใช้จ่าย และยกระดับคุณภาพชีวิต

วาระที่ 5 : บูรณาการอาเซียน เชื่อมประเทศไทยสู่ประชาคมโลกความเป็นพรมแดนที่มีต่อกัน จะค่อยๆสลายไป เปิดจุดผ่านแดนให้มากขึ้น มีสะพานเชื่อมทางการค้าระหว่างกัน โดยมี 4 เมืองหลักที่สำคัญ คือ เวียงจันทร์ ย่างกุ้ง พนมเปญ และโฮจิมินทร์ และ 16 เมืองรอง สำคัญ ได้แก่ มัณฑะเลย์ เมียวดี มะริด ทวาย ไฮฟอง ฮานอย เกิ่นเทอ เสียมราฐ พระสีหนุ เกาะกง หลวงพระ บาง สะหวันนะเขต จำปาสัก เซบู ดาเวา และสลังงอ ซึ่งเป็นเมืองเศรษฐกิจรองที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ

สรุปได้ว่า ในการพัฒนาประเทศภายใต้นโยบาย “ประเทศไทย 4.0” เป็นการวางรากฐานการพัฒนาประเทศในระยะยาว เป็นจุดเริ่มต้นในการขับเคลื่อนไปสู่การเป็นประเทศที่มั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน ตามวิสัยทัศน์รัฐบาล เป็นรูปแบบที่มีการผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจ การปฏิรูปการวิจัยและการพัฒนา และการปฏิรูปการศึกษาไปพร้อม ๆ กัน เป็นการผนึกกำลังของทุกภาคส่วนภายใต้แนวคิด “ประชารัฐ” ที่ผนึกกำลังกับเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ การวิจัยพัฒนา และบุคลากรทั้งในและระดับโลก

**2.3 การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) วิจารณ์ พานิช (2555, น. 16-21) ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนี้ สาระวิชาก็มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ ๒๑ ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (Content หรือ Subject Matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชาแกนหลัก และสอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้าไปในทุกวิชาแกนหลัก ดังนี้

**2.3.1 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21**

2.3.1.1 ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness)

          2.3.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy)

          2.3.1.3 ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy)

          2.3.1.4 ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy)

          2.3.1.5 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

**2.3.2 ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม** จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่

         2.3.2.1 ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม

        2.3.2.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

         2.3.2.3 การสื่อสารและการร่วมมือ

**2.3.3 ทักษะด้านสารสนเทศ** สื่อ และเทคโนโลยี เนื่องด้วยในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัยความรู้ในหลายด้าน ดังนี้

         2.3.3.1 ความรู้ด้านสารสนเทศ

         2.3.3.2 ความรู้เกี่ยวกับสื่อ

         2.3.3.3 ความรู้ด้านเทคโนโลยี

**2.3.4 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ**ในการดำรงชีวิตและทำงานในยุคปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องพัฒนาทักษะชีวิตที่สำคัญดังต่อไปนี้

     2.3.4.1 ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

     2.3.4.2 การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

     2.3.4.3 ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม

    2.3.4.4 การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)

    2.3.4.5 ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

**2.3.5 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21** ที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้ 3R x 7

3R คือ Reading (อ่านออก), (W) Riting (เขียนได้), และ (A) Rithemetics (คิดเลขเป็น) 7C ได้แก่

2.3.5.1 Critical Thinking and Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา)

2.3.5.2 Creativity and Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม)

2.3.5.3 Cross-cultural Understanding (ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์)

2.3.5.4 Collaboration, Teamwork and Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ)

2.3.5.5 Communications, Information, and Media Literacy (ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ)

2.3.5.6 Computing and ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

2.3.5.7 Career and Learning Skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้)

ดังนั้น การให้การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ต้องเปลี่ยนแปลงทัศนะ (Perspectives) จากกระบวนทัศน์แบบดั้งเดิม (Tradition Paradigm) ไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) เน้นพัฒนาทักษะและทัศนคติ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวก ความเคารพตนเอง นวัตกรรม ความสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะและค่านิยมทางเทคโนโลยี ความเชื่อมั่นตนเอง ความยืดหยุ่น การจูงใจตนเอง และความตระหนักในสภาพแวดล้อม  และเหนืออื่นใด คือ ความสามารถใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ถือเป็นทักษะที่สำคัญจำเป็นสำหรับการเป็นนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่จะพัฒนาเรียนเพื่ออนาคต ให้นักเรียนมีทักษะ ทัศนคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพส่วนบุคคล เพื่อเผชิญกับอนาคตด้วยภาพในทางบวก ที่มีทั้งความสำเร็จและมีความสุข

สรุปได้ว่า ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 **ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ และทักษะของคนในศตวรรษที่ 21**

**2.4 เทคโนโลยีระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์แบบเปิด**

การเรียนการสอนออนไลน์ E-Learning คือ การเรียน การสอนในลักษณะ หรือรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหานั้น กระทำผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ 1) เนื้อหา (Content) และสื่อการสอน (Instructional Media) 2) ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) 3) ระบบการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน 4) ระบบการวัดและการประเมินผล 5) ระบบสนับสนุนการเรียน และ

6) ผู้สอนและผู้เรียน (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2557, น. 11-15)

**2.4.1 หลักการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด**

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2558) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด ไว้ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

2.4.1.1 หลักการและแนวคิดการจัดการเรียนการสอนบนระบบ ภายใต้นโยบายสำคัญของรัฐบาล “ดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม” นั้นกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ร่วมมือกันพัฒนาการศึกษาแบบเปิด Thai MOOC ขึ้น เพื่อให้เป็นระบบการศึกษาที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประชาชนไทย โดยดำเนินงานในโครงการระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกล เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบ e-Learning เพื่อการเรียนรู้ขนาดใหญ่นักเรียนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา สายอาชีพ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ซึ่งจัดระบบให้สอดคล้องกับหลักสูตรการสอน และเพื่อการดำเนินชีวิต โดยการพัฒนาบนฐานของเทคโนโลยี MOOC (Massive Open Online Course) เป็นแนวคิดการออกแบบพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดเพื่อมหาชน แปลว่า เป็นระบบ e-Learning ที่มีบทเรียนออนไลน์ที่พร้อมให้ผู้สนใจทุกคนสามารถสมัครเข้าเรียนได้ฟรี เป็นระบบที่เปิดกว้างให้ทุกคน รองรับการเข้าเรียนของผู้เรียนได้จำนวนมากพร้อมๆ กัน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2559)

การจัดการเรียนการสอนบนระบบเปิด เป็นรายวิชาออนไลน์ (online course) เริ่มใช้คำนี้ในปี 2008 ที่ Dave Cormier กล่าวถึงรายวิชาที่เปิดสอนออนไลน์ที่ชื่อ “connectivism and connective knowledge” ของ siemens และ downes โดยเป็นรายวิชาที่ออกแบบมาสำหรับผู้เรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เสียค่าลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้เพื่อให้ได้หน่วยกิตตามหลักสูตรการเรียน เมื่อเรียนจบ อีกกลุ่มคือเปิดให้ผู้สนใจทั่วไปลงทะเบียนโดยไม่ได้รับหน่วยกิตและไม่เสียค่าลงทะเบียน ปรากฏว่ากลุ่มหลังนี้มีผู้ลงทะเบียนเรียน 2,300 คน และในปี 2011 Sebastian Thrun และคณะจากมหาวิทยาลัย Stanfoed ได้เปิดรายวิชาออนไลน์ชื่อ introduction to artificial intelligence ปรากฏว่ามีผู้ลงทะเบียน 160,000 คน จาก 190 ประเทศ ตั้งแต่นั้นมา MOOC จึงเป็นที่รู้จักแพร่หลายในการริเริ่มรายวิชาออนไลน์แบบใหม่ที่มีทั้งผู้เรียนที่เสียค่าลงทะเบียนและผู้เรียนที่ไม่เสียค่าลงทะเบียนเรียนแต่สามารถเรียนได้ โดยมีผู้เปิดสอนได้แก่ สถาบันการศึกษา บุคคล และองค์กรธุรกิจ

2.4.1.2 ความหมายของระบบ MOOC

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอน MOOC ไว้ดังนี้

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2558) MOOC เป็นรายวิชาที่เรียนออนไลน์ในระบบเปิด ที่ไม่จำกัดจำนวนผู้สมัครเรียน เป็นการเข้าถึงความรู้ของนวัตกรรมการศึกษาระบบเปิดผ่านเว็บ ถือเป็นการพัฒนาก้าวสำคัญของการศึกษาทางไกล ซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบก้าวกระโดด MOOC เป็นรายวิชาออนไลน์ที่เปิดโลกการศึกษาให้ทุกคน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2559) MOOC ย่อมาจาก Massive Open Online Courses มีความหมายว่า หลักสูตร (Course) การเรียนออนไลน์ (Online) จากระบบเปิดที่ฟรี (Open) และสามารถลงทะเบียนเข้าใช้ได้มากกว่า 10,000 คน ในเวลาเดียวกัน ซึ่งก็คือมีเพื่อนเรียนร่วมกันเป็นจำนวนมาก (Massive) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตอีกรูปแบบหนึ่งที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มคนขนาดใหญ่แบบเสรี รองรับการเข้ามาเรียน (ใช้งานระบบ) ในปริมาณมาก ๆ พร้อม ๆ กัน ทั้งนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย มีเนื้อหาแบบเปิด (Open Licensing of Content) จำนวนมาก โดยต้องไม่ขัดต่อ “มาตรา 32 การกระทำแก่งานอันมีลิขสิทธิ์ของบุคคลอื่นตามพระราชบัญญัตินี้ ถ้าไม่ขัดต่อการแสวงหาประโยชน์จากงานอันมีลิขสิทธิ์ตามปกติของเจ้าของลิขสิทธิ์และไม่กระทบกระเทือนถึงสิทธิอันชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของลิขสิทธิ์ ไม่ถือว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์” เช่น เนื้อหา รูปภาพ วีดิทัศน์ หรือสื่อประสมต่างๆ ที่ถูกรวบรวมจัดเก็บไว้ใน IR โดยอยู่ภายใต้การบริหารจัดการด้วยแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด หรือ OER (Open Educational Resources) โดยผู้ที่ต้องการสร้างหลักสูตรสามารถใช้ทรัพยากรสารสนเทศใน IR มาใช้สร้างสรรค์หลักสูตรเพื่อต่อยอดได้อีก ทั้งยังช่วยลดช่องว่างทางการศึกษาและเปิดโอกาสแก่ผู้สนใจที่เป็นทั้งนักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไปที่สนใจที่อยู่ห่างไกลได้เข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพได้ทุกที่ทุกเวลา

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (2559) ได้ให้ความหมายของ MOOC คือ การจัดการเรียนการสอนผ่านออนไลน์ในระบบการศึกษาแบบเปิด (Open Education) รับผู้เข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวน ใช้สื่อการเรียนรู้แบบเปิด (Open Educational Resources) หรือผลิตสื่อการเรียนรู้ ขึ้นมาใหม่ มีเทคโนโลยีเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ MOOC สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั้งตามอัธยาศัย การเรียนนอกระบบ และการเรียนในระบบ รวมทั้งเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนรูปแบบต่าง ๆ

จุลมณี สุระโยธิน และคณะ (2557, น. 1-2)กล่าวว่า MOOC เป็นการเปิดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบออนไลน์ แบบเปิดเสรีที่ใครก็สามารถสมัครเข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวน โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียนในการเรียน รองรับผู้เรียนได้อย่างกว้างไกลผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต รองรับได้จำนวนมาก อีกทั้งเนื้อหาก็เป็นเนื้อหาแบบเปิด (Open Licensing of Content) และ MOOC มีนอกเหนือจากสื่อประกอบการเรียนแบบปรกติ เช่น วีดิโอ หนังสือ และแบบฝึกหัดแล้ว และมีฟอรัม (Forum) ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนสนทนาระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยน เรียนรู้กัน เรียกว่าเป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้

Thai OER/MOOC (2559) ระบบ MOOC เป็น e-learning รูปแบบหนึ่ง คือ fully online learning แต่ที่แตกต่างกันคือ e-learning แบบเดิม ส่วนใหญ่จะใช้เรียนกับนักเรียนในกลุ่มจำกัด เช่น ในโรงเรียน หรือมหาวิทยาลัยตัวเอง ซึ่งส่วนใหญ่จะเสียค่าลงทะเบียนเรียนรวมไปแล้ว แต่ก็มีสถาบันบางแห่งให้ผู้เรียนเสียค่าลงทะเบียนเรียนผ่านอีเลิร์นนิง และเมื่อเรียนจบแล้วก็ได้ประกาศนียบัตรหรือปริญญาบัตร แต่ในความหมายของ MOOC นั้นการเรียนการสอน

จะกว้างมากกว่า ซึ่งมีมานานแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถ่ายทอดสดหรือวิดีโอแบบแห้ง โดยเฉพาะระบบการสอนของมหาวิทยาลัยเปิดต่าง ๆ ซึ่งเริ่มมาจากอังกฤษและอเมริกา แล้วก็มีในประเทศไทยในมหาวิทยาลัยเปิด เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และมหาวิทยาลัยรามคำแหง รวมทั้งโรงเรียนติวเตอร์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถแบ่งภาคไปสอนตามสาขาต่างจังหวัดได้ทั้งหมด แต่การเรียนกับครูอาจารย์เก่งๆ ของสถาบันดังๆ มีปัญหาใหญ่ที่เป็นอุปสรรคกับคนธรรมดาที่ไม่ได้มีเงินลงทะเบียนเรียนกับสถาบันหรืออาจารย์เหล่านี้ได้ในวิชาที่ตัวเองสนใจ เพราะค่าลงทะเบียนเรียนมีราคาแพงมาก มหาวิทยาลัยดังๆ อย่างเช่น MIT และ Yale เป็นผู้ริเริ่มเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนฟรีทางออนไลน์ที่เรียกว่า OCW (Open CourseWare) ที่เรียกว่า MIT Open Courseware และ Yale Open CourseWare และมีการเผยแพร่การสอนฟรีทาง YouTube แต่ก็เป็นแค่การเรียนและดูอย่างเดียว ไม่สามารถโต้ตอบได้ ต่อมาจึงมีผู้คิดพัฒนาเทคโนยีและรูปแบบการสอนแบบ MOOC เน้นการโต้ตอบ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น ในบทเรียนได้ โดยผสมผสานเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมและเพิ่มเข้าไปใหม่ เพื่อเป็นการตอบโจทย์ที่ระบบออนไลน์เลิร์นนิ่งหรืออีเลิร์นนิ่งเดิมที่ยังทำไม่ได้ และในปี 2012 ได้มีผู้ให้บริการ MOOC จากหลายมหาวิทยาลัยอย่างเช่น Udacity ก่อตั้งโดยมหาวิทยาลัย Stanford, edX ก่อตั้งโดยมหาวิทยาลัย Harvard และ MIT, Coursera ก่อตั้งโดย อาจารย์จากมหาวิทยาลัย Stanford และมีเว็บไซต์ KhanAcademy.com ซึ่งเน้นการเรียนตั้งแต่ระดับประถมมัธยมเป็นหลัก ได้สร้างแนวทางของ MOOC ให้เป็นที่รู้จักมาก่อนแล้ว ส่วน MOOC ในยุคปัจจุบันจะหมายถึงการสอนระบบอุดมศึกษา (higher education) เป็นหลัก

สรุปได้ว่า MOOC ย่อมาจาก Massive Open Online Courses หลักสูตร (Course) การเรียนออนไลน์ (Online) จากระบบเปิดที่ฟรี (Open) คือระบบการเรียนออนไลน์ในระบบเปิด ซึ่งเป็น e-learning รูปแบบหนึ่ง คือ Fully Online Learning ที่ไม่จำกัดจำนวนผู้สมัครเรียน ใครก็สามารถสมัครเข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวนโดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียนเรียน และสามารถลงทะเบียนเข้าใช้ได้มากกว่า 10,000 คน ในเวลาเดียวกัน เนื้อหาเป็นเนื้อหาแบบเปิด (Open Licensing of Content) หรือผลิตสื่อการเรียนรู้ ขึ้นมาใหม่ มีเทคโนโลยีเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ MOOC และมีฟอรัม (Forum) ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนสนทนาระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั้งตามอัธยาศัย การเรียนนอกระบบ และการเรียนในระบบ รวมทั้งเสริมหรือเติมเต็มการเรียนการสอนชั้นเรียนรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ การเชื่อมต่อความรู้ในจุดต่าง ๆ ทุกคนนำความรู้ไปต่อยอดหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้

2.4.1.3 ประเภทของระบบ MOOC

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2558) ได้กล่าวว่า MOOC แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. cMOOC ย่อมาจาก Connectivist MOOCs เป็นวิธีที่ออกแบบมาให้ใช้กับเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงเนื้อหาที่มีอยู่ในเครือข่าย เช่น Blog, Facebook, Twitter

2. xMOOC หรือ Content-based MOOC Model การสร้างเนื้อหาโดยใช้สื่อที่ช่วยให้เกิดความร่วมมือระหว่างกลุ่มของผู้เรียนที่มีความสนใจร่วมกัน ทำให้เกิดชุมชนของผู้เรียน ส่งเสริมการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินงานของกันและกัน

2.4.1.4 แนวคิด MOOC ในประเทศไทย (Thai MOOC)

จุลมณี สุระโยธิน และคณะ (2557, น. 2-3) ได้กล่าวว่า สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้เริ่มโครงการ Thai MOOC โดยมีความต้องการให้ มหาวิทยาลัยชั้นนำต่างๆ ในประเทศสร้างหลักสูตรออนไลน์โดยใช้แฟลตฟอร์ม (platforms) กลางที่ใช้ร่วมกันและสามารถรองรับการเข้าถึง (access) ข้อมูลจากผู้เรียนจำนวนมากได้พร้อมๆ กัน โดยได้ให้หน่วยงานมหาวิทยาลัยไทยไซเบอร์ (Thaicyber University) เป็นหลักในการสร้าง โดยมีแนวคิด คือ 1) เป็นการเปิดการศึกษาออกสู่สาธารณะ (Open Education) โดยการขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ผู้ที่สนใจใฝ่เรียนรู้ เนื่องจากการเรียนการสอนแบบ MOOC นี้ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ควบคุมตนเองเป็นหลัก และ 2) เป็นการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมในการสร้างหลักสูตร เนื่องจากมหาวิทยาลัยต้องมีภารกิจหลักอย่างหนึ่งคือ การบริการวิชาการ อีกทั้งยังได้ประโยชน์จากการประชาสัมพันธ์อันจะนำไปสู่การช่วยเพิ่มฐานผู้เรียนให้หลากหลายมากขึ้น

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (2559 : ออนไลน์) กล่าวว่า Thai MOOC จะเป็นศูนย์กลางการศึกษาสรรพวิชา ทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย เพื่อขยายโอกาสในการศึกษา และการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายสารสนเทศอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ตลาดความรู้ สำหรับประชาชน เพื่อการเรียนความรู้ที่สนใจตามอัธยาศัยได้ตลอดชีวิต

2. ตลาดการศึกษาต่อเนื่อง สำหรับพัฒนาบุคลากรในสายอาชีพต่างๆ ครู อาจารย์

3. ตลาดวิชาเลือกในหลักสูตร สำหรับนิสิต นักศึกษา เลือกเรียนเติมเต็มความรู้ตามหลักสูตรและความสนใจ จากสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ

4. โอกาสและทางเลือกในการเรียนอุดมศึกษาด้วยเส้นทางที่ยืดหยุ่น สำหรับทุกคน

5. โอกาสในการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ ด้านระบบ และกระบวนการเพื่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์และ MOOC

กล่าวโดยสรุป ระบบ MOOC คือการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด ซึ่งเป็น

e-learning รูปแบบหนึ่ง คือ Fully Online learning ที่ไม่จำกัดจำนวนผู้สมัครเรียน ใครก็สามารถสมัครเข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวนโดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียนเรียน เป็นเนื้อหาแบบเปิด (Open Licensing of Content) หรือผลิตสื่อการเรียนรู้ มีเทคโนโลยีเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ MOOC และมีฟอรัม (Forum) ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนสนทนาระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน และผู้ช่วยสอนได้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั้งตามอัธยาศัย การเรียนนอกระบบ และการเรียนในระบบ รวมทั้งเสริมหรือเติมเต็มการเรียนการสอนชั้นเรียนรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ การเชื่อมต่อความรู้ในจุดต่างๆ ทุกคนนำความรู้ไปต่อยอดหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้

**2.4.2 ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ MOOC ในโครงการตามพระราชดำริ**

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2558) ได้กล่าวถึง ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ MOOC ในโครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.4.2.1 นโยบายการพัฒนาระบบ MOOC การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิด MOOC เป็นการจัดการศึกษาที่ไม่จำกัดจำนวนผู้สมัครเรียน ใครก็สามารถสมัครเข้าเรียนได้ โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียนเรียน และสามารถลงทะเบียนเข้าใช้ได้พร้อมกันจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ซึ่งมหาวิทยาลัยชั้นนำระดับโลกหลายแห่ง ไม่ว่าจะเป็น MIT, Stanford, Harvard ก็ได้สร้าง MOOC เพื่อใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด นับว่าเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในสถาบันอุดมศึกษาทั่วโลก สำหรับประเทศไทยได้มีหลายหน่วยงานนำระบบ MOOC มาใช้เพื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เช่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เป็นต้น มหาวิทยาลัยราชภัฏจึงได้ให้ความสำคัญในการจัดทำระบบ RMU MOOC ขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิด ที่มีระบบฐานข้อมูลผู้เรียน ประวัติการเรียนและหน่วยกิตสะสม (credit bank and credit transfer) พร้อมระบบการถ่ายโอนหน่วยกิต และระบบคลังข้อสอบ พัฒนามาตรฐานและแนวปฏิบัติการจัดการเรียนการสอน และการประกันคุณภาพการศึกษาระบบเปิด การสร้างความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย ในการพัฒนาและหรือจัดแปลงสื่อการเรียนรู้ที่มีความสำคัญตอบสนองเศรษฐกิจและสังคมดิจิตอล ให้อยู่ในรูปแบบ คอร์สแวร์ในระบบเปิด (Open Courseware) เพื่อนำมาจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิด ที่ส่งเสริม เผยแพร่ ฝึกอบรม ครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ได้ใช้ประโยชน์จากคอร์สแวร์แบบเปิด (Open Courseware) และประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิดสำหรับมหาชน (MOOC) เพื่อช่วยให้ผู้เรียน มีทางเลือกในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและลดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาทั้งระบบ

สืบเนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ใกล้ชิดกับโรงเรียนในชนบท ตั้งกระจายทั่วประเทศ โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีจึงได้เชิญมหาวิทยาลัยราชภัฏ 35 แห่ง เป็นเครือข่ายเผยแพร่ระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (ระบบ eDLTV) ให้แก่โรงเรียนในท้องถิ่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 จนถึงปัจจุบัน เพื่อช่วยเหลือโรงเรียนในชนบทที่ส่วนใหญ่มีปัญหาขาดแคลนครู

ตั้งแต่ปี 2557 สวทช. ในฐานะฝ่ายเลขานุการโครงการฯ ได้ขยายการดำเนินงานเป็น “โครงการเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏสนองพระราชดำริ : ไอซีทีส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เพื่อสานต่อแนวพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีและเผยแพร่กิจกรรมที่สำเร็จด้วยดีในการประยุกต์ใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะขยายให้นักเรียนและครูจากโรงเรียนในท้องถิ่น ให้สามารถประยุกต์ใช้ไอซีทีจัดการเรียนรู้ และนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีกิจกรรมไอซีทีส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การส่งเสริมการใช้ไอซีทีจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการ (Project Based Leaning using ICT) เพื่อเตรียมความพร้อมของครูที่จะใช้เครื่องมือไอซีทีจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนตามแนวคอนสตรักชันนิซึม (Constructionism) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนได้ความรู้ในเนื้อหาสาระ และเสริมสร้างทักษะที่สำคัญของผู้เรียน ได้แก่ การสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นกิจกรรมที่พัฒนาให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้บอร์ดต่าง ๆ เช่น GoGo Board, Raspberry Pi, Galleo ตลอดจนสิ่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว (Embedded Invention) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ STEM ที่นักเรียนได้ผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี แล้วนำความรู้มาสร้างชิ้นงานของตนเอง

กิจกรรมที่ 3 การส่งเสริมสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D print) โดยรศ.ดร.วัฒนพงศ์ เกิดทองมี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้พัฒนาเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D print) ที่ชื่อว่า LekOboT มีความซับซ้อนต่ำ หาชิ้นส่วนสร้าง/ ซ่อมแซมได้ง่ายและราคาถูก และ สวทช. ได้จัดกิจกรรม “การสร้างชิ้นงาน 3 มิติจาก 3D print” เพื่อให้อาจารย์/นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏ และครู/นักเรียนจากโครงการฯ ได้เรียนรู้การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ (3D print) ด้วยซอฟต์แวร์ opensource/Freeware ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ STEM ที่ผู้เรียนจะได้ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และออกแบบชิ้นงาน เพื่อนำมาสร้างโครงงานต่าง ๆ ได้

กิจกรรมที่ 4 บทเรียนบนระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลฯ ซึ่งระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 เป็นระบบออนไลน์ Massive Open Online Courses : MOOC) ประกอบด้วย ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Education Resource) และบทเรียนออนไลน์ (Repository for Open Courseware)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ร่วมกับสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในฐานะฝ่ายเลขานุการโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ดำเนินกิจกรรมเพื่อสนองสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) พระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการส่งเสริมไอซีทีเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของเยาวชนที่อยู่ในถิ่นทุรกันดาร สามารถใช้เทคโนโลยี แลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำงานร่วมกัน นำไปสู่การพัฒนาให้เยาวชนมีคุณลักษณะการเป็นพลเมืองโลกในศตวรรษที่ 21 โดยมหาวิทยาลัยได้เข้าร่วมเป็นเครือข่ายเผยแพร่ระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (ระบบ eDLTV) ให้แก่โรงเรียนในท้องถิ่นตั้งแต่ พ.ศ. 2552 จนถึงปัจจุบัน และในปี พ.ศ. 2557 ได้เข้าร่วมดำเนินงาน “โครงการเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏสนองพระราชดำริ : ไอซีทีส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เพื่อสานต่อแนวพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และเผยแพร่กิจกรรมในการประยุกต์ใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน เพื่อขยายผลให้นักศึกษาครูและครูจากโรงเรียนในท้องถิ่น ให้สามารถประยุกต์ใช้ไอซีทีจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์การให้บริการวิชาการเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้ชุมชนและท้องถิ่นบนพื้นฐานความรู้

การดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยได้ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน ร่วมกับโรงเรียนในเขตพื้นที่ให้บริการเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของเยาวชน โดยร่วมดำเนินงาน 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) การใช้ไอซีทีจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการ (Project Based Leaning Using ICT) 2) การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3) การจัดกิจกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้การสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วย 3D-print ภายใต้โครงการ “การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม” และ 4) การจัดกิจกรรมพัฒนาบทเรียนบนระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลฯ โดยส่งเสริมการสร้างเครือข่ายนักการศึกษา อาจารย์ ครู ร่วมประยุกต์ใช้ไอซีทีจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาหรือนักเรียนได้เรียนรู้โดยการค้นหาคำตอบและสร้างความรู้จากการปฏิบัติจริง ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถามแก้ปัญหา หาข้อมูล วิเคราะห์ข้อค้นพบ และนำข้อค้นพบนั้นไปใช้กับชีวิตประจำวัน พร้อมก้าวสู่พลเมืองโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพต่อไป (แผนปฏิบัติการโครงการเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏสนองพระราชดำริ : ไอซีทีส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม) โดยมหาวิทยาลัยได้มอบนโยบายให้ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นหน่วยงานหนึ่งในการจัดทำเนื้อหาของบทเรียน (Content) ร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า MOOC คือระบบการเรียนออนไลน์ในระบบเปิด ซึ่งเป็น

e-learning รูปแบบหนึ่ง คือ Fully Online Learning ที่ไม่จำกัดจำนวนผู้สมัครเรียน ใครก็สามารถสมัครเข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวนโดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และสามารถลงทะเบียนเข้าใช้ได้มากกว่า 10,000 คน ในเวลาเดียวกัน โดย MOOC แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ cMOOC ย่อมาจาก Connectivist MOOCs และ xMOOC หรือ Content-based MOOC Model สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้ริเริ่มโครงการ Thai MOOC โดยมีความต้องการให้ มหาวิทยาลัยชั้นนำต่าง ๆ ในประเทศสร้างหลักสูตรออนไลน์โดยใช้แฟลตฟอร์ม (Platforms) กลางที่ใช้ร่วมกันและสามารถรองรับการเข้าถึง (Access) ข้อมูลจากผู้เรียนจำนวนมากได้พร้อมๆ กัน นอกจากนี้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้จัดทำโครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยดำเนินการจัดสร้างบทเรียนบนระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลหรือ MOOC ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้พัฒนา RMU MOOC เพื่อเป็นระบบการเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับบริการให้อาจารย์และบริการวิชาการให้นักเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา

**2.5 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

**2.5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ดังนี้

วรพงศ์ ไชยฤกษ์ (2558, น. 81) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และคิดหาวิธีสร้างความรู้จากการลงมือปฏิบัติโดยเน้นการ พัฒนาทักษะความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีจากการปฏิบัติและจากความต้องการ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ฟาตีฮะห์ อุตส่าห์ราชการ (2558, น. 10) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง ให้การจัดการเรียนรู้มีความหมายผู้เรียนเป็นฝ่ายลงมือกระทำ อยู่กับเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดการรู้โดยการพูดคุยการเขียนการอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถาม หรือการเรียนการสอนที่มีความเคลื่อนไหว ใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็กและห้องเรียนใหญ่ ๆ ผู้เรียนอาจทำ งานคนเดียวหรือทำ เป็นกลุ่มก็ได้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างเนื้อหาใหม่ โดยผู้สอนแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ

สาวิตรี โรจนะสมิต อาร์โนลด (2555, น. 7) กล่าวว่า การเรียนเชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฏี Constructivism ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมากกว่าการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการพูด ฟัง อ่าน เขียน และไตร่ตรองความคิดต่อเนื้อหาที่เรียน

ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ (2551, น.1) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียนสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มี แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มี สามารถประเมินต่อเติมและสร้างแนวคิดของตนเอง จะเป็นผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะสามารถเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และคิดหาวิธีสร้างความรู้จากการลงมือปฏิบัติโดยเน้นการ พัฒนาทักษะความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีจากการปฏิบัติและจากความต้องการ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง ให้การจัดการเรียนรู้มีความหมายผู้เรียนเป็นฝ่ายลงมือกระทำ อยู่กับเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดการรู้โดยการพูดคุยการเขียนการอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถาม หรือการเรียนการสอนที่มีความเคลื่อนไหว ใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็กและห้องเรียนใหญ่ ๆ ผู้เรียนอาจทำ งานคนเดียวหรือทำ เป็นกลุ่มก็ได้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างเนื้อหาใหม่ โดยผู้สอนแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมากกว่าการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการพูด ฟัง อ่าน เขียน และไตร่ตรองความคิดต่อเนื้อหาที่เรียน เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะสามารถเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบ

**2.5.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active learning ไว้ดังนี้

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560 : ออนไลน์) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการเรียนเชิงรุก ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (Authentic situation)

2. การจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด วางแผน ยอมรับ ประเมินผลและนำเสนอผลงานร่วมกัน

3. การบูรณาการเนื้อหารายวิชาเพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน

4. การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (Collaboration)

5. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group processing)

6. การจัดให้มีการประเมินโดยเพื่อน (Peer assessment)

เชิดศักดิ์ ภักดีวิโรจน์ (2556, น. 20) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการเรียนเชิงรุก ดังนี้

1. ใช้วิธีการและกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย

2. ผู้เรียนมีส่วนรวมในการเรียนการสอน

3. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนผ่านการอ่าน การพูด การฟัง การเขียน การอภิปรายสะท้อนความคิด

4. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน

6. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดระดับสูง

7. ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะประสบการณ์และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สาวิตรี โรจนะสมิต อาร์โนลด์ (2555, น. 10) ลักษณะสำคัญและรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนเชิงรุก(Active Learning) ได้ว่า การเรียนเชิงรุกมีลักษณะสำคัญ คือเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้นอกเหนือจาก การฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว หรือการมีประสบการณ์ผ่านการลงมือทำการสังเกต และได้สนทนากับตนเองและผู้อื่นผ่านกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เช่น การฟังและพูด การอ่าน การเขียน และการไตร่ตรองหรือโต้ตอบความคิดเห็น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง

สรุปได้ว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนส่วนร่วมในการเรียนการสอน โดยมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (Authentic Situation) สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้กำหนดแนวคิด วางแผน ยอมรับ ประเมินผลและนำเสนอผลงานร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนผ่านการอ่าน การพูด การฟัง การเขียน การอภิปรายสะท้อนความคิดมีประสบการณ์ผ่านการลงมือทำการสังเกต และได้สนทนากับตนเองและผู้อื่นผ่านกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เช่น การฟังและพูด การอ่าน การเขียน และการไตร่ตรองหรือโต้ตอบความคิดเห็น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะประสบการณ์และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

**2.5.4 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

เชิดศักดิ์ ภักดีวิโรจน์ (2555, น. 45) ได้กล่าวถึงบทบาทผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีความท้าทาย เร้าใจ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

2. สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น มีความมั่นใจในการเรียน กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็น

3. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับเพื่อนในชั้นเรียน

4. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจน ทั้งเนื้อหา และเวลา

5. มีการสื่อสารที่ชัดเจน

6. ลดบทบาทของตนเองเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางและจัดหาจุดมุ่งหมายให้กับผู้เรียน

7. มีความอดทนในการรอฟังคำตอบของนักเรียน และมีใจกว้างยอมรับความสามารถ ของผู้เรียน

ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ (2550) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

2. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

4. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย

6. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม

7. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเของที่ผู้เรียน

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560 : ออนไลน์) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. จัดให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ กิจกรรมหรือเป้าหมายที่ต้องการสะท้อนความต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียน และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตของผู้เรียน

2. สร้างบรรยายกาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน กิจกรรมที่เป็นพลวัต ได้แก่ การฝึกแก้ปัญหา การศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น

4. การจัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน

5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลายมากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว แม้รายวิชาที่เน้นทางด้านการบรรยายหลักการและทฤษฎีเป็นหลักก็สามารถจัดกิจกรรมเสริม อาทิ การอภิปราย การแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนดเสรมเข้ากับกิจกรรมการบรรยาย

6. วางแผนในเรื่องของเวลาการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในเรื่องเนื้อหา และกิจกรรมในการเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นจำเป็นต้องใช้เวลาจัดกิจกรรมมากกว่าการบรรยาย ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการสอนอย่างชัดเจน โดยสามารถกำหนดรายละเอียดลงใรประมวลรายวิชา เป็นต้น

7. ใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นที่ผู้เรียนนำเสนอ

Fink (1999, p. 2-4) กล่าวถึงการนำการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ในชั้นเรียนดังนี้

1. ผู้สอนสร้างสรรค์กิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อขยายประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อีกทั้งผู้เรียนมีพื้นฐานและความสนใจแตกต่างกัน ผู้สอนควรพิจารณากิจกรรมที่ส่งเสริมประสบการณ์ และการสนทนาที่สื่อสารให้มากขึ้น

2. นำวิธีการปฏิสัมพันธ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ประสบการณ์ที่ได้รับจากการลงมือทำ จากการสังเกตจาการสนทนากับการสื่อสารกับตนเองและผู้อื่น สามารถนำมาใช้มากขึ้นเพื่อเพิ่มความหลากหลาย และความสนใจของผู้เรียน โดนการจัดลำดับกิจกรรมให้เหมาะสมกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับกิจกรรม

3. สร้างศักยภาพระหว่างประสบการณ์กับการสนทนาสื่อสาร คือประสบการณ์ใหม่ ทั้งจากการลงมือทำและการสังเกต ที่จะให้ผู้เรียนได้รับมุมมองใหม่ว่าสิ่งใดมีเหตุผลที่อธิบายได้หรือไม่ได้ มีศักยภาพที่จะช่วยผู้เรียนสร้างความหมายต่อการเรียนรู้ที่เป็นไปได้มากมาย ทำให้ผู้เรียนเกิดการรู้แจ้ง และรับรู้ประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นและลึกซึ้ง

สรุปได้ว่า บทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มีดังนี้

1. ผู้สอนสร้างสรรค์กิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อขยายประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีความท้าทาย เร้าใจ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

2. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจน ทั้งเนื้อหา และเวลา

3. ลดบทบาทของตนเองเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางและจัดหาจุดมุ่งหมายให้กับผู้เรียน

4. มีความอดทนในการรอฟังคำตอบของนักเรียน และมีใจกว้างยอมรับความสามารถ ของผู้เรียนพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

5. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเของที่ผู้เรียน

6. สร้างบรรยายกาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน

7. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

8. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลายมากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว

9. นำวิธีการปฏิสัมพันธ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อเพิ่มความหลากหลาย และความสนใจของผู้เรียน โดนการจัดลำดับกิจกรรมให้เหมาะสมกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับกิจกรรม

10. สร้างศักยภาพระหว่างประสบการณ์กับการสนทนาสื่อสาร คือประสบการณ์ใหม่ ทั้งจากการลงมือทำและการสังเกต ที่จะให้ผู้เรียนได้รับมุมมองใหม่ว่าสิ่งใดมีเหตุผลที่อธิบายได้หรือไม่ได้ มีศักยภาพที่จะช่วยผู้เรียนสร้างความหมายต่อการเรียนรู้ที่เป็นไปได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการรู้แจ้ง และรับรู้ประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นและลึกซึ้ง

**2.6 การเรียนการสอนแบบโครงงาน**

การเรียนการสอนแบบโครงงาน หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) มีรากฐานมาจากปรัชญาและการศึกษาเชิงประสบการณ์ ของ John Dewey และแนวคิดการศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive Education) ซึ่งเชื่อว่าการศึกษาเป็นการสร้างประสบการณ์ชีวิตที่ดีต่อเนื่องโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้การสอนแบบโครงงานมีทฤษฎีรากฐานจากทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructionism) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยการสอนแบบโครงงานนั้น เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนผ่านกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ภายใต้การทำงานร่วมกันเป็นทีมและการดูแลและให้คำแนะนำจากผู้สอน การประเมินผลของการเรียนในรูปแบบนี้มักอยู่ในรูปของผลงานและกระบวนการ ซึ่งนิยมประเมินผลด้วยตารางรูบริค ส่งผลให้การเรียนในรูปแบบนี้จะเสริมสร้างการใฝ่รู้ (Inquiry Mind) กระบวนการคิด (Thinking Process) ตลอดจนกระบวนการการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ฐาปนีย ธรรมเมธา, 2557, น. 64)

**2.6.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบโครงงาน**

ทิศนา แขมมณี (2551, น. 139) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เลือกทำโครงงานที่ตนสนใจโดยร่วมกันสำรวจ สังเกต กำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงงานร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดค้นและสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551, น. 4) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานว่า เป็นการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนให้ได้รับการพัฒนาได้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนวิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ ด้วยตนเอง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยรักการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ได้ในที่สุด

**2.6.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้**

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีนักวิชาการได้กล่าวไว้ดังนี้

ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557, น. 20-23) กล่าวว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ มี 6 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อน

การเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นนักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงานจริง ในขั้นแสวงหาความรู้

2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่ตนเองต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้น ๆ เรียบร้อยแล้ว

4. ขั้นแสวงหาความรู้ ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม ดังนี้ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจนักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครู

เป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น นักเรียนร่วมกันเขียนรูปเล่ม สรุปรายงานจากโครงงานที่ตนปฏิบัติ

5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ถามนักเรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

6. ขั้นนำเสนอผลงาน ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และนักเรียนอื่น ๆ

ในโรงเรียนได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542, น. 6) มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานโดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า เช่น “จะศึกษาอะไร”,“ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว” สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงงาน จะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียนเอง

**ขั้นตอนที่ 2** การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจาก ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้ รวมไปถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ จากผู้ทรงวุฒิผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้จะทำเกิดความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดต่าง ๆ ของเนื้อหาต่าง ๆ

ที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น

**ขั้นตอนที่ 3** การเขียนเค้าโครงของโครงงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงาน และภาพความสำเร็จของโครงงานวิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียดเพื่อแสดงแนวคิดแผนและขั้นตอนการทำโครงงาน การดำเนินงานในขั้นนี้อาจใช้การระดมสมอง ถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้ร่วมงานและผู้เกี่ยวข้องทุกคนได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น

**ขั้นตอนที่ 4** การปฏิบัติโครงงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงงานได้รับความเห็นชอบจากครู-อาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากสถานศึกษาแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงงาน

**ขั้นตอนที่ 5** การเขียนรายงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผล การดำเนินงานโครงงานเพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงาน ซึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ บทคัดย่อ บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงานผลการศึกษาสรุปและอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และตารางที่เกี่ยวข้อง

**ขั้นตอนที่ 6** การแสดงผลงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงงาน เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานโครงงานทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงงานประเภทต่าง ๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงงานที่ปฏิบัติ การแสดงผลงานซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงงานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

2. ขั้นวางแผน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด อภิปรายหารือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

3. ขั้นปฏิบัติ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

4. ขั้นประเมินผล หมายถึง ขั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมิน

**2.6.3 การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน**

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนได้เรียนรู้ในความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ ผ่านกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ ค้นคว้า ปฏิบัติ และสร้างผลงานด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของผู้สอน การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากกิจกรรมการร่วมมือกันทำโครงงาน ที่เลือกทำตามความสนใจ ซึ่งผู้เรียนจะได้ประยุกต์ใช้และ บูรณาการความรู้และทักษะต่าง ๆ จากหลากหลายวิชานำไปสู่ทักษะการทำงานที่มีประสิทธิภาพอย่างมีความหมาย การทำงานร่วมกันกับผู้อื่น เสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ อีกทั้งได้นำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ โดยที่ผู้สอนจะประเมินผลจากคุณภาพของผลงาน (Outcome) และกระบวนการในการดำเนินการโครงงานเป็นระยะ ๆ (Process) การเรียนการสอนแบบโครงงานที่ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์ มีขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ดังนี้ (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2557, น. 63-66)

**ขั้นที่ 1** การเตรียมความพร้อม ผู้สอนจัดเตรียมขอบเขตของโครงงาน แหล่งข้อมูล และคำถามนำ

**ขั้นที่ 2** กำหนดหัวข้อ ผู้เรียนศึกษาขอบเขตของโครงงาน แหล่งข้อมูล ตลอดจนการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลเว็บไซต์ต่าง ๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อตอบคำถามนำของผู้สอน ผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสาร เช่น e-Mail, Chat, Web Conference แล้วกำหนดหัวข้อโครงงานของกลุ่ม

**ขั้นที่ 3** วางแผนโครงงาน เมื่อผู้สอนเห็นชอบกับหัวข้อแล้ว ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มวางแผนการจัดทำโครงงาน โดยระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและตารางการดำเนินการ และกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจนผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสาร จากนั้นนำเสนอข้อสรุปแก่ผู้สอนผ่านกระดานสนทนาในรายวิชา

**ขั้นที่ 4** ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอ สมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้ความรู้ในการจัดทำโครงงาน เช่น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผ่าน Video Conference การค้นคว้าข้อมูลจากเว็บไซต์ การทำ Online Survey ตลอดจนการสำรวจและการลงพื้นที่จริง จากนั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ใหม่กับสมาชิกในกลุ่ม ผ่านทาง Chat, Web Conference, Wiki และจัดทำ Group Blog เพื่อบันทึกการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และสร้างความรู้ใหม่ของกลุ่ม

**ขั้นที่ 5** ผู้เรียนจัดทำรายงานและเตรียมการนำเสนอที่แสดงให้เห็นถึงผลของกิจกรรมของโครงงาน แล้วนำเสนอผ่านเครื่องมือออนไลน์ เช่น Video Clip, Coline Text, Webpage, Blog เป็นต้น

**ขั้นที่ 6** ประเมิน ผู้สอนประเมินผลงาน (Outcome) และกระบวนการในการดำเนินการโครงงาน (Process) เช่น กระบวนการดำเนินงานอย่างมีระบบ การมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผลงานที่ได้บันทึกผ่าน Group Blog สามารถใช้ Rubric ในการประเมินผลงานและกระบวนการดังกล่าว

จากเอกสารดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นการเรียนรู้

ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนผ่านกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ภายใต้การทำงานร่วมกันเป็นทีมและการดูแลและให้คำแนะนำจากผู้สอน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การเขียนเค้าโครงของโครงงาน การปฏิบัติโครงงาน การเขียนรายงาน และการการแสดงผลงาน ซึ่งเป็นวิธีการนำเสนอที่ผู้เรียนได้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทางพฤติกรรมที่ค่อนข้างจะถาวร ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ หรือเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้

**2.7 การเรียนรู้แบบร่วมมือ**

ลักขณา สริวัฒน์ (2557, น. 193-206) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperrative Learning  Theory) เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่เน้นให้ครูใช้วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากมีรูปแบบการสอนให้เลือกอย่างหลากหลายตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระต่าง ๆ สำหรับเนื้อหาและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำแนกเป็น 8 เรื่อง ได้แก่ ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**2.7.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ** มีนักการศึกษาต่างประเทศหลายท่านที่ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งผู้เขียนขอนำเสนอเป็นตัวอย่างตามลำดับก่อนหลังดังนี้

ทิศนา  แขมมณี (2551, น. 101) ได้ให้แนวคิดว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบ

มีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและความเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้ เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สมศักดิ์  ภู่วิภาดาวรรธน์ (2554, น. 3) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการร่วมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างชัดเจน จากการที่สมาชิกแต่ละคนในทีมมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม ดังนั้นการจัดผู้การเรียนเข้ากลุ่มทำงานโดยทั่ว ๆ ไปจึงอาจไม่ใช่การเรียนแบบร่วมมือ เพราะมักพบนักเรียนที่เก่งเท่านั้นจะเป็นผู้จัดการให้เกิดผลงานในทีม สมาชิกอื่นๆ อาจไม่มีโอกาสในการแสดออก

Balkcom (1992, p. 8-14) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือคือ การจัดการสอน

ที่ประสบความสำเร็จในกลุ่มเล็กๆ กันนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน กิจกรรมการเรียนรู้จะส่งเสริมให้เข้าใจประโยชน์จากเนื้อหารายวิชาที่กำหนดให้ สมาชิกทุกคนในทีมไม่เพียงแต่รับผิดชอบการเรียนของตนเองเท่านั้นแต่จะต้องช่วยเหลือสมาชิกในทีมด้วย

Slavin (1990, p. 5) อธิบายไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถจัดกลุ่มได้หลายรูปแบบ ส่วนใหญ่แล้วสมาชิกในกลุ่มจะมี 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการติดต่อสื่อสารกันและกันในกลุ่มเป็นเวลาหลายสัปดาห์หรือนานเป็นเดือน ทุกคนจะเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ในการทำงานร่วมกันเพื่อให้งานของกลุ่มดำเนินไปด้วยดี ทักษะดังกล่าวได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการพูด หรืออธิบายทักษะการหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้ง และทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ เป็นกลุ่ม โดยกลุ่มนั้นต้องประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อให้แต่ละคนเห็นความสำคัญขอเพื่อนนักเรียนในกลุ่มซึ่งจะขาดไม่ได้ เพราะแต่ละคนมีคามสามารถไม่เหมือนกันจึงต้องอาศัยซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ คนที่เก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าในด้านวิชาการ แต่คนที่เรียนอ่อนในด้านวิชาการอาจก่งด้านการพูด หรือด้านการช่วยเหลือและให้กำลังใจต่อกัน นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความเห็นใจกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความผูกพันกัน โดยยึดหลักความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

**2.7.2 หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ**  Johnson and Johnson (2003, p. 103) ได้ให้แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้วู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกันเพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกันซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ-ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญา และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วยหลักการที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence)

โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน

4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสำฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกันนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาสาระต่างๆได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นและยังสามารถพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วยรวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตได้อีกมากมาย

**2.7.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ**การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีวัตถุประสงค์หลายประการ ได้แก่ (Slavin, 1990, p. 3)

1. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆด้วยตนเองและสามารถพัฒนาได้ตามศักยภาพของตนเอง

2. เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกัน

3. เพื่อเกิดการร่วมมือและความช่วยเหลือระหว่างเพื่อนด้วยกันในกลุ่ม

4. เพื่อเกิดการพัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ

**2.7.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ** Johnson and Johnson (1994, p. 104) อธิบายว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาและช่วยเหลือกัน (Positive Interdependence) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญเท่ากันเพราะความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มใช่ของใครคนใดคนหนึ่ง ในขณะเดียวกนสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้เมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จเท่านั้น และความสำเร็จของบุคคลรวมทั้งของกลุ่มนั้นขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นในแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วยเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face –to-face Promotion Interaction) เป็นการมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ด้วยการพึ่งพากันช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ทำให้ผู้เรียนมีแนวทางดำเนินการให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่ม จนในที่สุดสมาชิกกลุ่มจะเกิดความรู้สึกไว้วางใจกัน ส่งเสริมและช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกันส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกันจึงควรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับและเปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวคิดใหม่ๆเพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของแต่ละคนที่สามารถตรวจสอบได้ (Individual Accountability) สมาชิกกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคลที่จะต้องมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล ดังนั้นทุกคนจะต้องพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถเพราะไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน กลุ่มจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงานที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม สำหรับวิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็กเพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันอย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ หรือการให้ผู้เรียนสอนซึ่งกันและกัน

4. การใช้ทักษะปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบผลสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพยอมรับและไว้วางใจกันและกัน ดังนั้นครูต้องฝึกทักษะผู้เรียนเพื่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ ดังกล่าวเพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การใช้กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้มีการดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีงานร่วมกัน และดำเนินงานตามแผน ตลอดจนมีการประเมินผลและปรับปรุงงาน นอกจากนี้จะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำได้โดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

**2.7.5 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ** Slavin (1990, p. 4) กำหนดลักษณะสำคัญการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goals) หมายถึง ทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันคือ การยอมรับผลงานของกลุ่ม

2. การรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability)  หมายถึง ทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของกลุ่มให้ได้รับความสำเร็จ เพราะความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้รายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม

3. โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal Opportunities for Success) หมายถึง การที่นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกันทุกคนไม่มีใครได้มากน้อยกว่ากัน

4. การแข่งขันเป็นทีม (Team Competition) การเรียนแบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีม ซึ่งหมายถึงการสร้างแรงจูงใจและความสมัครสมานสามัคคี รวมทั้งความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นภายในทีม

5. งานพิเศษ (Task Specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อยๆ ของแต่ละกลุ่มให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนให้ประสบความสำเร็จ ลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกัน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้อง

6. ดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (Adaptation to Individual) หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือมีลักษณะร่วมกันหลายประการ คือ มีการจัดกลุ่มย่อยที่มีความแตกต่างกันในด้านความรู้ ความสามารถ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ สมาชิกภายในกลุ่มที่หมุนเวียนกันรับผิดชอบเพื่อความเสมอภาค มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับฟังเหตุผลซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและรับผิดชอบต่อเพื่อนภายในกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่ม มีการยอมรับและสนับสนุนซึ่งกันและกัน และร่วมกันจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ

**2.7.6 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ** การเรียนรู้แบบร่วมมือมีเทคนิคมากมายหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการที่ต่างกันตามวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกันคือหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์

ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ศึกษามากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกัน การช่วยเหลือกัน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มและผู้เรียน

ในระหว่างกลุ่มด้วยกันความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและจะให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

**2.7.7 ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ**จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 2003, p. 105) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วยครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน การแบ่งกลุ่มการเรียน แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละบทเรียน แต่ละคาบ และฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยการเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้รับงานเป็นชุด

เพื่อฝึกความรับผิดชอบในการคิดตัดสินใจแบ่งปันงานให้สมาชิกในกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย และจะช่วยเหลือกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ เป็นการเสริมแรงและสนับสนุนกัน ให้กำลังใจกัน และพึ่งพาอาศัยกัน

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือไม่ ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล และต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ

5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครู และนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม

หาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ เป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ หรือทีม พัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถปรับตัวให้อยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย การพึ่งพาซึ่งกันและกัน เพื่อช่วยเหลือกันและเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกันเพื่อคอยให้คำแนะนำหรือคำปรึกษาระหว่างบุคคลอย่างใกล้ชิด ส่งเสริมทักษะกระบวนการปฏิสัมพันธ์เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนักเรียนจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลและกลุ่มย่อยและการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดี

**2.8 การพัฒนาคู่มือ**

**2.8.1 ความหมายของคู่มือ**

เครือวัลย์ เผ่าผึ้ง (2548, น. 25) ให้ความหมายของคู่มือ หนังสือหรือเอกสารที่ทำขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ตอบข้อสงสัย หรือแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยมีรูปเล่มกะทัดรัด เหมาะแก่การพกพา สวยงาม

มีภาพประกอบ อ่านเข้าใจง่าย และสามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

วลัยวัลย์ พุ่มพึ่งพุทธ (2554, น. 58) ให้ความหมายของคู่มือ หมายถึงหนังสือที่เขียนขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้คู่มือได้ศึกษาทำความเข้าใจ ข้อพึงปฏิบัติ เพื่อส่งเสริม ประกอบการเรียน

การจัดกิจกรรมให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

รัตนา นิธิรักษ์ (2555, น. 37) ให้ความหมายของคู่มือ คือ เป็นหนังสือที่เขียนขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้คู่มือได้ศึกษาทำความเข้าใจและง่ายต่อการปฏิบัติตามได้ ในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุสำเร็จตามเป้าหมาย

ลัดดาวรรณ นวลสงค์ (2558, น. 29) ได้ให้ความหมายของคู่มือ คือ เอกสารสิ่งพิมพ์

ที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีองค์ประกอบและเนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้ใช้คู่มือมีความสะดวกในการศึกษาเรื่องที่น่าสนใจได้ด้วยตนเอง

วรรณรี ปานศิริ (2558, น. 8) ให้ความหมายของคู่มือ หนังสือหรือเอกสารที่จัดทำขึ้นที่รวบรวมเนื้อหาภาคทฤษฎีและแบบฝึกปฏิบัติ และมีรายละเอียดวิธีการปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและเป็นแนวทางในการปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งมีคำอธิบายและเฉลยปัญหา ซึ่งมีรายละเอียดง่ายต่อการเรียนรู้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง มีภาพและแผนภูมิภาพประกอบ เพื่อดึงดูดความสนใจและเกิดความเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น

**2.8.2 ประเภทของคู่มือ**

ปริชา ช้างขวัญยืน และคนอื่น ๆ (2539, น. 153) กล่าวว่า หนังสือคู่มือมี 3 ประเภท ได้แก่

1. คู่มือครู เป็นหนังสือที่ให้แนวทางและคำแนะนำแก่ครู เกี่ยวกับสาระ วิธีการ กิจกรรม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ ปกติมักใช้ควบคู่กับตำราเรียน เช่น คู่มือจัดกิจกรรมบูรณาการสำหรับเด็กปฐมวัย คู่มือครูวิทยาศาสตร์ คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยา เป็นต้น

2. คู่มือผู้เรียน : แบบฝึกปฏิบัติ เป็นหนังสือที่ผู้เรียนใช้ควบคู่ไปกับตำราที่เรียนปกติ จะประกอบไปด้วยสาระ คำสั่ง แบบฝึกหัด ปัญหาหรือคำถามที่ว่างสำหรับเขียนคำตอบ และการทดสอบ ปัจจุบันคู่มือผู้เรียนไม่เพียงแต่จะทำขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับหนังสือตำราเท่านั้น แต่อาจใช้เป็นคู่มือสำหรับการศึกษาควบคู่ไปกับหนังสืออื่นๆ ที่ทำหน้าที่แทนครูหรือตำรา เช่น บทเรียน บทเรียนทางไกล วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

3. คู่มือทั่วไป เป็นหนังสือที่ให้ข้อความรู้เกี่ยวกับการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งแก่ผู้อ่าน โดยมุ่งหวังให้ผู้อ่านหรือผู้ใช้มีความเข้าใจและสามารถดำเนินการในเรื่องนั้นด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสม

อนุชิต เชิงจำเนียร (2554, น. 24) ได้แบ่งประเภทคู่มือไว้ดังนี้

1. คู่มือเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามหลักสูตร เป็นคู่มือที่เสนอแนะแนวทางหรือเทคนิควิธีสอน การใช้สื่อหรือนวัตกรรมที่สัมพันธ์กับรายวิชาหนึ่งระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น ๆ เช่น คู่มือรายวิชา คู่มือระดับชั้นเรียน คู่มือการใช้สื่อและนวัตกรรม เป็นต้น

2. คู่มือการจัดกิจกรรมการสอนทั่วไป เป็นคู่มือที่เสนอแนะแนวทางหรือเทคนิคการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนด และเป็นคู่มือที่ไม่ได้เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระหรือคำอธิบายรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งโดยตรง เช่น คู่มือการจัดกิจกรรมประชาธิปไตยในโรงเรียน คู่มือการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม

ประดับ เรืองมาลัย (2542, น. 60) ได้อธิบายเกี่ยวกับประเภทคู่มือว่า แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. คู่มือการสอนหรือคู่ในการจัดกิจกรรม เป็นคู่มือที่ให้เนื้อหาสาระ คุณธรรมในโรงเรียน คู่มือการอบรมหน้าเสาธง คู่มือการจัดกิจกรรมประชาธิปไตยในโรงเรียน

2. คู่มือหนังสือเรียน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นควบคู่หนังสือเรียน

3. คู่มือการใช้สื่อ หรือนวัตกรรมเป็นการเผยแพร่ผลงานของครูเพื่อให้ผู้อื่นนำไปใช้ให้ถูกต้อง จึงต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน การจัดทำสื่อชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นต้น

ปราณี กรุณวงษ์ (2546, น. 11) กล่าวว่าคู่มือแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1) คู่มือเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามหลักสูตร เป็นคู่มือที่เสนอแนะแนวทางเทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อนวัตกรรมที่สัมพันธ์กับวิชาใดวิชาหนึ่งหรือระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น ๆ

2) คู่มือการจัดกิจกรรมการสอนทั่วไป เป็นคู่มือที่เสนอแนะแนวทางหรือเทคนิควิธีการ ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3) คู่มือโดยตรง เช่น คู่มือการจัดกิจกรรมประชาธิปไตยในโรงเรียน คู่มือการจัดกิจกรรมอาหารกลางวันในโรงเรียน

**2.8.3 องค์ประกอบของคู่มือ**

ปรีชา ช้างขวัญยืน และคณะ (2539, น. 145-156) ได้อธิบายองค์ประกอบของคู่มือไว้ 8 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจงการใช้คู่มือ โดยจึงครอบคลุมถึง

1.1 วัตถุประสงค์ของคู่มือ

1.2 ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการใช้คู่มือ

1.3 วิธีการใช้

1.4 คำแนะนำ

2. เนื้อหาสาระที่จะสอน ปกติจะมีการให้เนื้อหาสาระที่จะสอน โดยคำชี้แจง หรือ คำอธิบายประกอบ และอาจมีการวิเคราะห์เนื้อหาสาระให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจกระจ่าง

3. การเตรียมการสอน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

3.1 การเตรียมสถานที่ วัสดุ สื่อ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่จำเป็น

3.2 การเตรียมวัสดุ เอกสารประกอบการสอน แบบฝึกหัดและแบบปฏิบัติข้อสอบคำเฉลย

3.3 การติดต่อประสานงานที่จำเป็น

4. กระบวนการ วิธีการ กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นส่วนสำคัญของคู่มือ ซึ่งมีข้อมูลและรายละเอียด ดังนี้

4.1 คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีดำเนินการสอน

4.2 คำแนะนำและตัวอย่างเกี่ยวกับกิจกรรมการสอน ที่ช่วยให้ผู้สอนบรรลุผล

4.3 คำถาม ตัวอย่าง แบบฝึกหัด และฝึกปฏิบัติ และสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอน

5. การวัดผลและประเมินผล คู่มือที่ดีควรจะให้คำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับการสอนครบถ้วน การวัดและประเมินผลการสอน นับเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสอนอีกองค์ประกอบหนึ่งที่คู่มือจำเป็นต้องให้รายละเอียดต่าง ๆ เช่น เครื่องมือวัดผล วิธีวัดผล เกณฑ์การประเมินผล

6. ความรู้เสริม คู่มือครูที่ดีจะต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ และสามารถคาดคะเนได้ว่าผู้ใช้มักจะประสบปัญหาในเรื่องใด และจัดหาหรือจัดทำข้อมูลที่จะช่วยส่งเสริมความรู้ของครู อันจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7. ปัญหาและคำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกันและการแก้ปัญหา ผู้เขียนคู่มือครูจะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในเรื่องที่เขียนมากพอสมควร ซึ่งจะช่วยให้รู้ว่า ในการดำเนินการเรื่องนั้น ๆ มักจะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง และจุดอ่อนในเรื่องนั้นมีอะไรบ้างการมีประสบการณ์จะช่วยให้ผู้ใช้ และผู้อ่านสามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ ได้ราบรื่น ไม่เกิดอุปสรรค ปัญหา นับว่าเป็นจุดเด่นของคู่มือ การทำหน้าที่ผู้เขียนที่ดี จะต้องแนะนำและป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับผู้อ่านหรือผู้ใช้

8. แหล่งข้อมูลและแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ หนังสือที่ดีควรมีแหล่งข้อมูลและแหล่งอ้างอิงจะมีประโยชน์แก่ผู้อ่านในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

สมพร พุตตาล เบ็ทซ์ (2539, น. 93) กล่าวว่าคู่มือในการปฏิบัติงานมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ส่วนประกอบต้น ได้แก่ หน้าแสดงรายนามคณะผู้จัดทำและปีที่พิมพ์ คำนำ สารบัญ และแผนภูมิโครงสร้างของหน่วยงาน

2. ส่วนที่เป็นเนื้อหาหรือวิธีปฏิบัติงาน ได้แก่ คำอธิบายลักษณะงาน แผนภูมิแสดงสายการปฏิบัติงาน ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน และภาพประกอบ

3. ส่วนประกอบตอนท้าย ได้แก่ คำอธิบายศัพท์ และดรรชนี

**2.8.4 ลักษณะของคู่มือที่ดี**

ศีรีบูน จงวุฒิเวศย์ และ มาเรียม นิลพันธ์ (2542, น. 17-18) ได้อธิบายว่าคู่มือที่ดีประกอบไปด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา

1.1 เนื้อหาสาระหรือรายละเอียดในคู่มือควรตรงกับเรื่องที่ศึกษาและไม่ยากจนเกินไปจนทำให้ไม่มีผู้สนใจที่จะหยิบอ่าน

1.2 การนำเสนอเนื้อหา ควรให้เหมาะสมกับพื้นความรู้ของผู้ที่จะศึกษา

1.3 ข้อมูลที่มีในคู่มือ ผู้อ่านสามารถประยุกต์ใช้ได้

1.4 เนื้อหาควรเหมาะสมที่จะนำไปอ้างอิงได้

1.5 ควรมีกรณีตัวอย่างประกอบในบางเรื่อง เพื่อที่จะได้ทำความเข้าใจง่าย

1.6 ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาของคู่มือให้ทันสมัยเสมอ

2. ด้านรูปแบบ

2.1 ตัวอักษรที่ใช้ควรมีตัวโต และมีรูปแบบที่ชัดเจน อ่านง่าย เหมาะกับการใช้เครื่องมือ

2.2 ควรมีภาพหรือตัวอย่างประกอบเนื้อหา

2.3 ลักษณะการจัดรูปเล่ม ควรทำให้น่าสนใจ

2.4 การใช้ภาษาควรให้ความเข้าใจง่ายเหมาะกับผู้ใช้คู่มือ

2.5 กระบวนการนำเสนอควรเป็นระบบจากง่ายไปหายากหรือเป็นเรื่อง ๆ ให้ชัดเจน

3. ด้านการนำไปใช้

3.1 ควรระบุขั้นตอน วิธีการใช้ให้ชัดเจน

3.2 มีแผนภูมิ ตาราง ตัวอย่างประกอบให้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

3.3 มีข้อมูลเพื่อสามารถประสานงานต่าง ๆ ได้สะดวกรวดเร็ว

3.4 บอกสิทธิ์ประโยชน์และข้อควรปฏิบัติให้เข้าใจง่าย

สามารถ ปรุงสุวรรณ (2545, น. 83) กล่าวว่าคู่มือที่ดีควรมีลักษณะประเด็นดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ต้องถูกต้อง และครอบคลุมสาระของคู่มือนั้น ๆ

2. การจัดลำดับข้อมูล นำเสนอเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย

3. รายละเอียดของคู่มือต้องชัดเจนเข้าใจง่าย

4. ผู้ใดอ่านแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้

5. รูปแบบของคู่มือสวยงามและทนต่อการใช้งาน

รัตนา นิธิรักษ์ (2555, น. 45) กล่าวว่าลักษณะของคู่มือที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. การเขียนข้อความในแต่ละประโยค ต้องชัดเจน เข้าใจง่าย ผู้ที่มีการศึกษาในแต่ละระดับสามารถอ่านและเข้าใจลักษณะในเนื้อหาและขอบข่ายปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง

2. ต้องระบุให้ชัดเจนว่าสำหรับใครใช้ ใช้เพื่ออะไร ใช้เมื่อไหร่ ใช้ที่ไหนและใช้ได้อย่างไร สามารถดำเนินการตามแนวทางและขั้นตอนต่าง ๆ ได้

3. มีการเรียงลำดับขั้นตอนแนวทางการใช้คู่มือไว้อย่างถูกต้องครบถ้วน

4. การจัดทำรูปเล่มน่าสนใจ น่าใช้

5. มีตัวอย่างของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา คำแนะนำต่าง ๆ

6. เนื้อหาสาระ ควรมีความถูกต้อง สามารถช่วยให้ผู้ใช้คู่มือประสบความสำเร็จ

7. ควรให้แหล่งอ้างอิงในการศึกษาค้นคว้า

**2.8.5 แนวทางการพัฒนาคู่มือ**

ศีรีบูน จงวุฒิเวศย์ และ มาเรียม นิลพันธ์ (2542, น. 14) กล่าวว่าการจัดทำคู่มือมีแนวทางการพัฒนาดังนี้

1. การวางแผนร่างคู่มือ คำถามต่อไปนี้จะเป็นข้อมูลตัดสินใจการวางแผนร่างคู่มือ

1.1 จุดมุ่งหมายของคู่มือคืออะไรขั้นคือต้องการให้ผู้ใช้เป็นอย่าง ๆ เช่น ใช้คู่มือในการแก้ปัญหา ใช้คู่มือการปฏิบัติหรือใช้ก่อนการปฏิบัติงาน เป็นต้น

1.2 ใครเป็นผู้ใช้คู่มือถ้ากำหนดให้ผู้ใช้คู่มือเราจะทราบถึงความต้องการเฉพาะบางประการของผู้ใช้ทันที พยายามสร้างคู่มือที่ผู้ใช้ประเภทเดียวกันเท่านั้นเป็นการยากที่จะทำคู่มือสำหรับผู้ใช้หลายประเภท เพราะผู้ใช้อาจมีระดับการศึกษาที่ต่างกัน ดังนั้นความต้องการในแต่ละระดับจึงแตกต่างกัน เป็นการยากที่จะทำคู่มือให้สามารถครอบคลุมความต้องการในแต่ละระดับได้ สร้างคู่มือที่ผู้ใช้ประเภทเดียวกันจะทำให้คู่มือนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 การสอบถามผู้ใช้ว่า พวกเขาต้องการคู่มือ เช่น ไม่ต้องการเนื้อหามากหรือต้องการรูปภาพประกอบ การสร้างพยายามสร้างให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

1.4 คู่มือนี้จะใช้ที่ไหน

1.5 คู่มือนี้จะใช้อย่างไร เช่น ถ้าผู้ใช้จะต้องการใช้เพื่อประกอบขั้นตอนในการปฏิบัติผู้สร้างคู่มือจึงควรจะมีการร่างขั้นตอน การทำงานประกอบ

1.6 การนำเสนอข้อมูลมาใช้ในคู่มือ ก่อนอื่นผู้สร้างต้องสามารถชี้ชัดถึงสิ่งที่ต้องการให้ผู้ปฏิบัติ จากนั้นพิจารณาความถนัด ทัศนคติ และความรู้ที่ผู้ใช้ต้องการในการปฏิบัติ

1.7 กำหนดขอบเขตปฏิบัติงาน จะได้ทราบว่าผู้ใช้ต้องทำอย่างไร

1.8 การกำหนดข้อมูลในแต่ละขั้นตอน

1.9 การลำดับเนื้อหาในการเขียน

2. การเตรียมข้อมูลในการพัฒนาคู่มือ

2.1 การเขียนหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย

2.2 การจัดลำดับหัวข้อเหล่านั้น

2.3 วางแผนการนำข้อมูลในแต่ละหัวข้อ

2.4 เริ่มต้นเขียนเนื้อหา โดยการใช้คำง่าย ๆ และสั้น ๆ อธิบายความหมายศัพท์เฉพาะมีการยกตัวอย่าง มีความต่อเนื่องของลำดับเนื้อหา เป็นต้น

3. การทดสอบคู่มือ เราจะทดสอบคู่มือในเรื่องดังต่อไปนี้

3.1 เนื้อหาคู่มือ

3.2 รูปแบบ

3.3. ผลกระทบ

สมจิตร ทับทิม (2548, น. 73) ได้อธิบายแนวทางการพัฒนาคู่มือ คือ การเขียนคู่มือจะต้องเน้นการปฏิบัติเป็นสำคัญ ส่วนวิธีการจัดกิจกรรมต้องเขียนให้ละเอียด สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้และควรแสดงภาพ แผนภูมิ แผนผัง เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ง่าย การเขียนคู่มือเป็นการสอนหรือการให้ความรู้แก่ผู้อ่านทางด้านภาษาการเขียน แต่เนื่องจากผู้อ่านไม่มีโอกาสที่จะซักถามผู้เขียนในประเด็นที่สงสัย คู่มือจึงจำเป็นที่จะต้องมีประเด็นเนื้อหาที่ละเอียดครอบคลุมประเด็นที่น่าสงสัยไว้ทั้งหมด เพื่อผู้อ่านจะได้ศึกษาทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

**2.8.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนาคู่มือ**

วิญญู อุตระ และคณะ (2558, น. 15-20) ได้พัฒนาคู่มือการส่งเสริมครูพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีองค์ประกอบ 1.1) เนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 หน่วย 1.2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 13 ข้อ และ 1.3) เครื่องมือวัดประเมินผล ได้แก่ ใบงานฝึกปฏิบัติ 6 ชุด แบบทดสอบวัดความรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจผู้เข้าอบรม 2) คู่มือการส่งเสริมครูพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.88/81.83 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด

ฐิติมา ผ่องแผ้ว และคณะ (2558, น. 35-40) พัฒนาคู่มือตามแนวทางการประยุกต์ใช้สื่ออีดีแอลทีวีสู่แอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอว์ มีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่

1.1) เนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 หน่วย 1.2) จุดประสงค์การเรียนรู้ มี 16 ข้อ

1.3) เครื่องมือวัดประเมินผล คือ ใบงานฝึกปฏิบัติ 5 ชุด และ 1.4) การวัดและประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติงาน

วรปภา อารีราษฎร์ และคณะ (2558) ได้พัฒนาคู่มือนวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ ออกเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ นวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ และ การใช้งานนวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 18 จุดประสงค์ เป็นด้านความรู้ 14 ข้อ จำนวนข้อสอบวัดความรู้ 20 ข้อ และด้านการปฏิบัติการ 4 ข้อ จำนวนใบงานฝึกปฏิบัติการ 4 ชุด และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**2.9 การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย**

**2.9.1 ความหมายของมัลติมีเดีย**

พรทิพย์ อัจจิมารังสี (2536, น. 21) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลาย ๆ สื่อเอามาผสมผสานกัน วิธี ผสมผสานสื่อหลายสื่อนั้นทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้

ธนะพัฒน์ ถึงสุข และ ชเนนทร์ สุขวารี (2538, น. 1) ได้ร่วมกันให้ความหมายของมัลติมีเดีย คือการรวบรวมการทางานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เท็กซ์ และภาพวิดีโอมาใช้เชื่อมกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2538, น. 25) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรมบันเซล และ มอริส (Bunzel ; & Morris, 1994 p. 4) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการรวมกันของสื่อที่หลากหลาย โดยมีคอมพิวเตอร์บุคคล (PC) เป็นตัวกลางในการนำเสนอชนิดของสื่อที่นำเสนอ ได้แก่ ตัวอักษร กราฟิก เสียง และวิดีโอ ซึ่งสามารถผสมผสานกันได้เป็นอย่างดีและเป็นการเสนอสื่อในลักษณะการสื่อสารสองทาง โดยผู้ใช้จะมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และสามารถโต้ตอบกันได้พรทิพย์

ยืน ภู่วรวรรณ (2538, น. 159) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งเสริมความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหววิดีโอ และอื่น ๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539, น. 219) มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายแบบของเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงข้อความ ภาพ และเสียงได้พร้อมกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2540, น. 83-84) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมิเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อโดยนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM เครื่อง Audio-Digital เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียงในระบบสเตอริโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ราชบัณฑิตยสถาน (2540, น. 96) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย ซึ่งบัญญัติไว้ 2 คำว่า 1) สื่อประสม 2) สื่อหลายแบบ

Jeffcoate (1995, p. 3) มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิดโดยผ่านทางสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียงและวีดีทัศน์

Tway (1995, p. 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า คือ การใช้ตัวหนังสือ ภาพกราฟิกการใช้เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอหรือมากกว่านี้ ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ จะทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและโต้ตอบกับโปรแกรมได้

Hall (1996, p. 45) มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีสัน ภาพกราฟิก (Graphic Images)ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดีทัศน์ (Full Motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

สรุปว่า มัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดีทัศน์ เป็นต้น

**2.9.2 ส่วนประกอบของสื่อมัลติมีเดีย**

ส่วนประกอบของสื่อมัลติมีเดีย มีดังนี้ (ดิเรก ธีระภูธร, 2555, น. 13-21)

2.9.2.1 ข้อความ (Text) ข้อความ เป็นส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาของมัลติมีเดีย ใช้แสดงรายละเอียด หรือเนื้อหาของเรื่องที่นำเสนอ ซึ่งปัจจุบัน เราสามารถแบ่งประเภทของข้อความได้หลายรูปแบบดังนี้ คือ

1) ข้อความที่ได้จากการพิมพ์ เป็นข้อความปกติที่พบได้ทั่วไป ได้จากการพิมพ์ด้วย โปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processor) เช่น NotePad, TextEditor,Microsoft Word อุปกรณ์นำเข้าคอมพิวเตอร์ (Input Device ) ที่ทำให้เกิดข้อความ คือ แป้นพิมพ์ (Keyboard)

2) ข้อความจากการสแกนด้วยสแกนเนอร์ เป็นข้อความในลักษณะภาพ หรือ Image ได้จากการนำเอกสารที่พิมพ์ไว้แล้ว หรือเอกสารต้นฉบับ มาทำการสแกน ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ (scanner) ซึ่งจะได้ผลออกมาเป็นภาพ (image) 1 ภาพ ซึ่งในปัจจุบันสามารถแปลงข้อความภาพที่สแกนได้เป็นข้อความปกติ โดยอาศัยโปรแกรม ประเภท OCR (Optical Character Reader) เช่น โปรแกรม DocScan OCR, Cuneiform Pro OCR เป็นต้น

3) ข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ (Hyper Text) เป็นรูปแบบของข้อความ ที่ได้รับความนิยมสูงมาก ในปัจจุบัน โดยเฉพาะการเผยแพร่เอกสารในรูปของเอกสารเว็บไซต์ เนื่องจากสามารถใช้เทคนิค การลิงค์ หรือเชื่อมโยงข้อความ ไปยังข้อความหรือจุดอื่น ๆ ภาษาที่ใช้ในการสร้างเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ คือ ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เกือบทุกหน่วยงานในปัจจุบันนิยมเผยแพร่ข้อมูลเป็นข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ผ่านเว็บไซต์ กลุ่มข้อความที่เป็นไฮเปอร์เท็กเมื่อคลิกจะสามารถเชื่อมโยงไปหน้าต่อไปได้ เราเรียกลุ่มข้อความนี้ว่า ไฮเปอร์ลิงค์ สถานะของเมาส์จะเปลี่ยนจากตัวชี้เป็นรูปมือ (anchor) นอกจากนี้เรายังพบเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ได้ที่ ส่วนของการให้ช่วยเหลือ (Help) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.9.2.2 ภาพกราฟิก (Graphics) ภาพกราฟิกเป็นสื่อในการนำเสนอที่ดี เนื่องจากมีสีสัน มีรูปแบบที่น่าสนใจ สามารถสื่อความหมายได้กว้างกว่าข้อความประเภทของการเกิดภาพกราฟิก

1) ภาพกราฟิกที่ได้จากการสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Adobe Photoshop

2) ภาพกราฟิกที่ได้จากการสแกนด้วยสแกนเนอร์ภาพกราฟิก สามารถแบ่งได้เป็น

2.1) ภาพบิตแมพ (bitmap) เป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลแบบพิกเซล หรือจุดเล็กๆ ที่แสดงค่าสี ดังนั้นภาพหนึ่งๆ จึงเกิดจากจุดเล็กๆ หลายๆ จุดประกอบกัน ทำให้รูปภาพแต่ละภาพใช้หน่วยความจำมากในการจัดเก็บ ขนาดของไฟล์ข้อมูลจะมีขนาดใหญ่ เมื่อจะนำมาใช้ จึงมีเทคนิคการบีบอัดข้อมูล ฟอร์แมตของภาพบิตแมพที่รู้จักกันดี ได้แก่ .BMP, .PCX, .GIF, .JPG, .TIF โปแกรมที่ใช้สร้างภาพบิตแมพ เช่น Adobe Photoshop ภาพบิตเมพเมื่อทำการขยายเราจะเห็นจุดสีที่ประกอบกันแตกกระจายอยู่ นั้นคือเมื่อเราทำการขยายภาพบิตแมพจะทำให้ภาพนั้นไม่ชัดเจนความละเอียดลดลง

2.2)  ภาพเวกเตอร์ (Vector) ภาพเวกเตอร์เป็นภาพที่สร้างด้วยส่วนประกอบของเส้นลักษณะต่างๆ และคุณสมบัติเกี่ยวกับสีของเส้นนั้น ๆ ซึ่งสร้างจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น ภาพของคน ก็จะถูกสร้างด้วยจุดของเส้นหลาย ๆ จุด เป็นลักษณะของโครงร่าง (Outline) และสีของคนก็เกิดจากสีของเส้นโครงร่างนั้น ๆ กับพื้นที่ผิวภายในนั่นเอง เมื่อมีการแก้ไขภาพ ก็จะเป็นการแก้ไขคุณสมบัติของเส้น เมื่อเราขยายภาพจะไม่ทำให้ภาพไม่สูญเสียความละเอียดเหมือนภาพบิตแมพ ภาพแบบเวกเตอร์ ที่เรารู้จักกันดีคือ ภาพที่เป็นคลิปอาร์ต (clipart) ของ Microsoft Officeนั่นเอง ภาพเหล่านี้จะเป็นภาพที่เป็นฟอร์แมต .WMF นอกจากนี้คุณจะสามารถพบภาพฟอร์แมตนี้ได้กับภาพในโปรแกรม Adobe Illustrator และ Macromedia Freehand

2.9.2.3 เสียง (Sound) เสียง เป็นอีกองค์ประกอบของมัลติมีเดีย อันจะช่วยให้เกิดบรรยากาศที่น่าสนใจในการรับรู้ทางหู โดยอาศัยจะนำเสนอในรูปของ เสียงประกอบ เพลงบรรเลง เสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงพากษ์ เป็นต้น ลักษณะของเสียง ประกอบด้วย

1) คลื่นเสียงแบบออดิโอ (audio) ซึ่งมีฟอร์แมตเป็น .WAV, .AU การบันทึกจะบันทึกตามลูกคลื่นเสียง โดยมีการแปลงสัญญาณเสียงที่เป็นอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล ไฟล์ประเภทนี้จะใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บมาก ทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่

2) MIDI (Musical Instrument Digital Interface) เป็นรูปแบบของเสียงที่แทนเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ สามารถเก็บข้อมูล และให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ สร้างเสียงตามตัวโน้ต เสมือนการเล่นของเครื่องเล่นดนตรีนั้นๆ การบันทึกข้อมูลเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ เสียงที่ทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ เป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่งมี 2 รูปแบบคือ

2.1) Synthesize Sound เป็นเสียงที่เกิดจากตัววิเคราะห์เสียง ที่เรียกว่า MIDI โดยเมื่อตัวโน้ตทำงาน คำสั่ง MIDI จะถูกส่งไปยัง Synthesize Chip เพื่อทำการแยกเสียงว่าเป็นเสียงดนตรีชนิดใด ขนาดไฟล์ MIDI จะมีขนาดเล็ก เนื่องจากเก็บคำสั่งในรูปแบบง่าย ๆ

2.2) Sound Data เป็นเสียงจากที่มีการแปลงจากสัญญาณเสียงที่เป็นสัญญาณอนาล็อก เป็นสัญญาณ ดิจิทัล โดยจะมีการบันทึกตัวอย่างคลื่น (sample) ให้อยู่ที่ใดที่หนึ่งในช่วงของเสียงนั้นๆ และการบันทึกตัวอย่างคลื่นเรียงกันเป็นจำนวนมาก เพื่อให้มีคุณภาพที่ดี ก็จะทำให้ขนาดของไฟล์โตตามไปด้วย ตัวอย่างของ Sound Data คือ ไฟล์เสียงที่เกิดจากการอัดเสียงจริงๆ เข้าไปในคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมบันทึกเสียง เช่น โปรแกรม Sound Recorder ซึ่งเป็นโปรแกรมบันทึกเสียงที่ให้มาพร้อมกับ Microsoft Windows อยู่ใน Accessories --> Entertainment -> Sound Recorder  เสียงที่ได้จากการใช้โปรแกรมนี้จะเป็นคลื่นเสียงแบบออดิโอ ที่มีนามสกุลของไฟล์เป็น .WAV การอธิบายถึงคุณภาพของเสียง

Sample Rate จะแทนด้วย KHz ใช้อธิบายคุณภาพของเสียง อัตรามาตรฐานของ sample rate เท่ากับ 11KHz, 22KHz, 44KHz

Sample Size แทนค่าด้วย bits คือ 8 และ 16 บิท ใช้อธิบายจำนวนของข้อมูลที่ใช้จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ คุณภาพเสียงที่ดีที่สุด ได้แก่ Audio-CD ที่เท่ากับ 44kHz ระบบ 16 บิท เป็นต้น เสียงที่มีคุณภาพดี มักจะเป็นไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ ใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บมากดังนั้น จึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง มาตรฐานการบีบอัดข้อมูล ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน คือ MPEG ซึ่งเป็นชื่อย่อของทีมงานพัฒนา Moving Picture Export Group โดยปัจจุบันมีฟอร์แมตที่นิยมคือ MP3 (MPEG 1 Audio Layer 3) ซึ่งก็คือเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลเสียงของมาตรฐาน MPEG 1 นั่นเอง เป็นไฟล์ที่นิยมใช้กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย และ CD เพลง MP3 ที่นิยมฟังกันในปัจจุบัน เพราะมีจำนวนนับร้อยเพลงใน CD เพียงแผ่นเดียวอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเสียงได้แก่ ไมโครโฟน ลำโพง และ การ์ดเสียง (Sound Card)

2.9.2.4 วีดิโอ (Video) วีดิโอ นับเป็นสื่ออีกรูปหนึ่งที่นิยมใช้กับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เนื่องจากสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว และเสียงไปพร้อม กัน ทำให้เกิดความน่าสนใจในการนำเสนอ มากยิ่งขึ้น รูปแบบของไฟล์วีดิโอที่ใช้ในการบันทึกภาพและเสียงที่สามารถทำงานกับคอมพิวเตอร์ได้เลย มีหลายรูปแบบ ดังนี้

1) AVI (Audio / Video Interleave) เป็นฟอร์แมตที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เรียกว่า Video for Windows มีนามสกุลของไฟล์เป็น .AVI เป็นไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ และมีความคมชัดสูง ไฟล์ประเภทนี้มักจะเป็นฟอร์แมตของการบันทึกภาพวิดิโอจากกล้องวีดิโอดิจิทัล ปัจจุบันมีโปรแกรมแสดงผลไฟล์ .AVI ที่ติดตั้งมาพร้อมกับชุด Microsoft Windows คือ Windows Media Player

2) MPEG (Moving Pictures Experts Group) เป็นรูปแบบของการบีบอัดไฟล์ เพื่อให้มีขนาดเล็กลง โดยใช้เทคนิคการบีบอัดข้อมูล (Video Compression) โดยการเข้ารหัสข้อมูลภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยบีบข้อมูลแบบ Inter Frame คือ การนำความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละภาพมาบีบอัด และเก็บ โดยคุณภาพของภาพและเสียงยังดีอยู่ โดย MPEG-1 มีนามสกุล คือ .MPG

3)  Quick Time เป็นฟอร์แมตที่พัฒนาโดยบริษัท Apple นิยมใช้นำเสนอข้อมูลไฟล์ผ่านอินเทอร์เน็ต มีนามสกุลเป็น .MOV เนื่องจากไฟล์วีดิโอแต่ละประเภทมีการแสดงผลที่ไม่เหมือนกัน เป็นเพราะคุณสมบัติของไฟล์ที่แตกต่างกัน คุณสมบัติพื้นฐานของไฟล์วีดิโอที่ควรทราบมีดังนี้ คือ

3.1) ความละเอียดของภาพ (Resolution) ความละเอียดหรือ Resolution ของภาพเป็นสิ่งที่บอกได้ว่าไฟล์วีดิโอจะออกมาเป็นอย่างไร เมื่อมีการขยายภาพ การกำหนด Resolution จะแสดงความยาว : ความกว้าง ของหน้าจอซึ่งจะกำหนดขนาดเป็น 4:3 เช่น 1024:768, 800:640 หรือ 640:480 ดังนั้น ถ้าค่า resolution ยิ่งสูง ความละเอียดของภาพก็จะดีด้วย

3.2) ความเร็วในการแสดงภาพ (Frame Rate : Fps) ความเร็วในการแสดงภาพ หรือ Frame Rate คือ ความเร็วในการแสดงภาพในหนึ่งวินาที โดยความเร็วที่จะทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหว จะอยู่ที่  7-10 ภาพต่อวินาทีความเร็วในการแสดงภาพของฟิล์มภาพยนตร์ และโทรทัศน์ จะอยู่ที่  24-30 ภาพต่อวินาที

3.3) อัตราการส่งข้อมูล (Data Rate) Data Rate เป็นการกำหนดอัตราการส่งข้อมูลภายในฮาร์ดดิสก์ที่จะแสดงใน 1 วินาที ถ้ากำหนด Data Rate ให้มีขนาดใหญ่ก็จะทำให้คุณภาพของข้อมูลดีไปด้วย แต่จะทำให้เสียเนื้อที่ในการจัดเก็บมากด้วย

**2.9.3 การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย**

ขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยละเอียด ทั้งหมด 7 ขั้นตอน เพื่อสะดวกกับผู้เริ่มต้นที่สนใจในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2542, น. 25-33) ดังนี้

2.9.3.1 ขั้นการเตรียม (Preparation)

1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) ต้องทราบว่า ศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด เราจะต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเสียก่อน เพราะ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียน

2) รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของเอกสารสนเทศ (Information) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

3) เนื้อหา (Meterials) ได้แก่ ตารา หนังสือ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ภาพต่างๆ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Generate Ideas) คือ การระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นจานวนมาก

2.9.3.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

1) ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

2) วิเคราะห์งานและแนวความคิด (Task and Concept Analysis)

3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

2.9.3.3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) เป็นการนาเสนอลาดับขั้นโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อไหร่จะมีการจบบทเรียน และการเขียนผังงานขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย

2.9.3.4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอข้อความและรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป

2.9.3.5 ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนนี้จะต้องคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง โปรแกรมเมอร์และงบประมาณ

2.9.3.6 ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสาหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกัน คู่มือจึงไม่เหมือนกัน คู่มือการแก้ปัญหาก็จาเป็นหากการติดตั้งมีความสลับซับซ้อนมาก

2.9.3.7 ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินการทางานของบทเรียนในส่วนของการนำเสนอนั้นควรจะทำการประเมินก็คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อนในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนาร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้ ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้

**2.9.4 รูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย**

2.9.4.1 ใช้เพื่อการสอน (Teaching)เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเรียนการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนศึกษาในแง่ ต่าง ๆ แล้วมีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) การกระทำของนักเรียนว่า ทำได้เพียงไรอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2.9.4.2 ใช้ในการฝึกและปฏิบัติ(Drill and Practice) แบบการฝึกและแบบปฏิบัตินี้ส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอบบทเรียนบางอย่างแล้ว จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้บทเรียนประเภทนี้ จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจึงจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้สุ่มขึ้นมาเองโดยสามารถจาคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำในครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้ง อาจจะมีการแข่งขัน เช่นจับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

2.9.4.3 สถานการณ์จำลอง(Simulations) โปรแกรมประเภทนี้ เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทา (Manipulate) ได้สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเดียวเหล่านั้น นอกจากนั้น ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอน จึงมีความสำคัญแต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมีรวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผลปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

2.9.4.4 ใช้ในการสนทนา(Dialogue) เป็นการเรียนการสอนแบบการสอนในห้องเรียน คือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการใช้แบบทดสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งเช่น บทเรียนวิชาเคมีอาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ

2.9.4.5 ใช้ในการไต่ถาม(Inquiry) บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงมโนทัศน์หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลขหรือใส่รหัส หรือใช้ตัวย่อยของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนได้ตามความต้องการ

2.9.4.6 ใช้ในการสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์จะน่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี และเสียง ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

2.9.4.7 การแก้ปัญหา(Problem solving) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิดตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา คือผู้เรียนจะต้องเลือกสูตร มาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิดถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางข้อ กว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนซึ่งเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

2.9.4.8 ใช้เป็นเกมส์(Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดีโปรแกรมประเภทนี้ เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้ โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาและขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

2.9.4.9 การทดสอบ(Testing Application) การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบการจัดการสอน การตรวจให้คะแนนการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นาไปใช้กับการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้นจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

2.9.4.10 แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน(Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้ จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ ในการเรียนการสอน ผู้เรียนหรือ องค์ประกอบและภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่ง ๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่ใช้เป็นการสอน (Teaching) เกมส์ (Games) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งการแก้ปัญหา (Problemsolving) และการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

**2.9.5 หลักการเลือกใช้สื่อ**

การนำสื่อไปใช้ต้องคำนึงถึงหลักการดังนี้ (ทฤษฎีและหลักการเลือกสื่อการเรียนการสอนสอน, 2559)

2.9.5.1 เลือกสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ผู้สอนควรศึกษาถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ วัตถุประสงค์ในที่นี้หมายถึงวัตถุประสงค์เฉพาะในแต่ละส่วนของเนื้อหาย่อย ไม่ใช่วัตถุประสงค์ในภาพรวมของหลักสูตร

2.9.5.2 เลือกสื่อการสอนที่ตรงกับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนเนื้อหาของบทเรียนอาจมีลักษณะแตกต่างกันไป เช่น เป็นข้อความ เป็นแนวคิด เป็นภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เป็นเสียง เป็นสี ซึ่งการเลือกสื่อการสอนควรเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา

2.9.5.3 เลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนลักษณะเฉพาะตัวต่าง ๆ ของผู้เรียนเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้สื่อการสอน ในการเลือกสื่อการสอนต้องพิจารณาลักษณะต่างๆ ของผู้เรียน เช่น อายุ เพศ ความถนัด ความสนใจ ระดับสติปัญญา วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิม ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาควรใช้เป็นภาพการ์ตูนมีสีสันสดใส

2.9.5.4 เลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับจำนวนของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนในการสอนแต่ละครั้งจำนวนของผู้เรียนและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนสอน ในห้องก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาควบคู่กันในการใช้สื่อการสอน เช่น การสอนผู้เรียนจำนวนมาก จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ซึ่งสื่อการสอนที่นำมาใช้อาจเป็นเครื่องฉายต่าง ๆ และเครื่องเสียง เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นและได้ยินอย่างทั่วถึง ส่วนการสอนผู้เรียนเป็นรายบุคคล อาจเลือกใช้วิธีการสอนแบบค้นคว้า สื่อการสอนอาจเป็นหนังสือบทเรียนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

2.9.5.5 เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม สภาพแวดล้อมในที่นี้อาจได้แก่ อาคาร สถานที่ ขนาดพื้นที่ แสง ไฟฟ้า เสียงรบกวน อุปกรณ์อำนวยความสะดวก หรือ บรรยากาศ สิ่งเหล่านี้ควรนำมาประกอบการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอน ตัวอย่างเช่นการสอนผู้เรียนจำนวนมากซึ่งควรจะใช้เครื่องฉายและเครื่องเสียง

2.9.5.6 เลือกสื่อการสอนที่มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ ควรเลือกใช้สื่อการสอนที่มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องของ เสียง สีสัน รูปทรง ขนาด ตลอดจนการออกแบบและการผลิตด้วยความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้สื่อการสอนมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

2.9.5.7 เลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งาน เก็บรักษา และบำรุงรักษา ได้สะดวก ในประเด็นสุดท้ายของการพิจารณา ควรเลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก และหลังใช้งานควรเก็บรักษาได้ง่าย ๆ ตลอดจนไม่ต้องใช้วิธีการบำรุงรักษาที่สลับซับซ้อนหรือมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง

สรุปได้ว่า สื่อมัลติมีเดียคือ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดีทัศน์ มีส่วนประกอบดังนี้ 1) ข้อความ (Text) 2) ภาพกราฟิก (Graphics) 3) เสียง (Sound) 4) วีดิโอ (Video) มีขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยละเอียด 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการเตรียม (Preparation) 2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design instruction) 3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) 4) ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) 5) ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (Program Lesson) 6) ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) และ 7) ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting materials) โดยผู้วิจัยได้นำหลักการแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบนระบบออนไลน์ MOOC

**2.10 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ**

**2.10.1 ความหมายของรูปแบบ**

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2545, น. 1-6) ได้ให้ความหมายของรูปแบบ ไว้ว่า เป็นรูปธรรมของความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งบุคคลแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น เป็นคำอธิบาย

เป็นแผนผัง ไดอะแกรมหรือแผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น รูปแบบเป็นเครื่องมือทางความคิดที่บุคคลใช้ในการสืบสอบหาคำตอบความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ทั้งหลาย

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 124)ได้ให้ความหมายของรูปแบบ ไว้ว่า เป็นแผนภาพหรือภาพร่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ยังไม่สมบูรณ์เหมือนของจริง ความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือสมการทางคณิตศาสตร์ เรียกว่า “Mathematical Model” ที่แสดงถึงองค์ประกอบการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรียกกันว่า “ภาพย่อ” ส่วนของทฤษฎีหรือแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

อรอุมา รุ่งเรืองวณิชกุล (2556, น. 94) กล่าวว่า รูปแบบหมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะครูนักวิจัยให้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะของความเป็นผู้ใหญ่ เพื่อให้การเรียนรู้ของครูทั้งด้าน ความรู้ เจตคติ และทักษะการปฏิบัติเกี่ยวกับการวิจัยมีพัฒนาการในทางที่ดีมากขึ้น จึงออกแบบลักษณะการเรียนรู้ที่ช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ ด้านข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรค โดยนำหลักการของการเรียนรู้ทั้ง 4 แนวคิดสังเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบ

นพวรรณ ศรีเกตุ (2557, น. 43) กล่าวว่า รูปแบบเป็น เครื่องมือในการถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจ และจินตนาการของบุคคลที่มีต่อปรากฎการณ์หรือเรื่องราวใด ๆ ให้ปรากฏ และสามารถนำเสนอเรื่องราวหรือประเด็นต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ และมีหลักการ โดยพัฒนาการสื่อสารในลักษณะต่าง ๆ อย่างเหมาะสมโดยไม่มีข้อกำหนดตายตัว เช่น คำบรรยาย แผนภูมิ แผนภาพ แผนผัง สมการ ภาพวาด ภาพเหมือน การใช้ภาษาแสดงภาพพจน์ อุปมาอุปไมย ฯลฯ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเชื่อมโยงเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ ที่เป็นทฤษฎีไปสู่รูปธรรมของการปฏิบัติงานได้ง่าย และชัดเจนขึ้น

อัญญปารย์ ศิลปะนิลมาลย์ (2558, น. 22) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง แบบแผนแสดงถึงวิธีการขั้นตอนที่สามารถยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อพัฒนางานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ สามารถใช้รูปแบบอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ หรือตัวแปรต่าง ๆ ที่มีในปรากฎการณ์ธรรมชาติหรือในระบบต่าง ๆ อธิบายลำดับขั้นตอนขององค์ประกอบหรือกิจกรรมในระบบ

วีระศักดิ์ ปัตตาลาโพธิ์ (2558, น. 113) กล่าวว่า รูปแบบเป็นการจำลองภาพในอุดมคติที่นำไปสู่การอธิบายคุณลักษณะสำคัญของปรากฎการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจที่มีองค์ประกอบตายตัว หรือรายละเอียดทุกแง่มุม โดยผ่านกระบวนการทดสอบอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความแม่นยำ และเชื่อถือได้

วีระพน ภานุรักษ์ (2558, น. 26) กล่าวว่า รูปแบบคือแบบแผนที่จำลองความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญรวมถึงวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญที่มีการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามหลัก ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ

ธรัช อารีราษฎร์ (2559, น. 40) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่แสดงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่อธิบายถึงโครงสร้าง หรือกระบวนการ หรือองค์ประกอบต่าง ๆ หรือสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น

สรุปได้ว่า รูปแบบหมายถึง รูปแบบ หรือ โมเดล หมายถึง การถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจ และจินตนาการของบุคคลที่มีต่อปรากฏการณ์หรือเรื่องราวใด ๆ ในลักษณะนามธรรมให้ปรากฏ หรือจำลองภาพในอุดมคติ ในลักษณะขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นแบบแผน โครงสร้าง กระบวนการ ขั้นตอนวิธี หรือสมการทางคณิตศาสตร์ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เพื่อช่วยอธิบายให้เป็นรูปธรรมให้เข้าใจได้ชัดเจนตามวัตถุประสงค์ โดยผ่านกระบวนการทดสอบอย่างเป็นระบบ

**2.10.2 ประเภทของรูปแบบ**

อรอุมา รุ่งเรืองวณิชกุล (2556, น. 95) กล่าวว่า รูปแบบมีหลายประเภทด้วยกัน ในแต่ละสาขาก็มีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่นรูปแบบทางการศึกษาและสังคมศาสตร์ ได้แบ่งออกเป็น รูปแบบที่ใช้การอุมาอุปไมยเทียบเคียงปรากฏการณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปราการณ์ที่เป็นนามธรรม รูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฎการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ รูปภาพ รูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ และรูปแบบนำเอา ตัวแปรต่าง ๆ มาสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น เป็นต้น

นพวรรณ ศรีเกตุ (2557, น. 44) กล่าวว่า ลักษณะการแบ่งประเภทของรูปแบบ จำแนกตามวิธีการนำเสนอแนวคิดของรูปแบบนั้น แบ่งเป็น

1. รูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ ในการบรรยาย หรือ อธิบายปรากฎการณ์

ด้วยภาษาแผนภูมิและรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิด องค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฎการณ์นั้น ๆ

2. รูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ เป็นสื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ

3. รูปแบบการวิเคราะห์ โดยนำตัวแปรต่าง ๆ มาสัมพันธ์กันเชิงเหตุ และผลเกิดที่ขึ้น

Smith et al. (1980, อ้างถึงใน วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2553 น. 3-5) จำแนกรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. รูปแบบเชิงกายภาพ (Physical Model) จำแนกออกเป็น

1.1. รูปแบบคล้ายจริง (Iconic Model) มีลักษณะคล้ายของจริง เช่น

เครื่องบินจำลอง หุ่นไล่กาหุ่นตามร้านตัดเสื้อผ้า

1.2. รูปแบบเสมือนจริง (Analog Model) มีลักษณะคล้ายปรากฏการณ์จริง เช่น การทดลองทางเคมีในห้องปฏิบัติการก่อนจะทำการทดลอง เครื่องบินจำลองที่บินได้ หรือเครื่องฝึกหัดบิน เป็นต้น รูปแบบชนิดนี้มีความใกล้เคียงความจริงมากกว่าแบบแรก

2. รูปแบบเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Model) จำแนกออกเป็น

2.1. รูปแบบข้อความ (Verbal Model) หรือรูปแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Model) เป็นการใช้ข้อความปกติธรรมดาในการอธิบายโดยย่อ เช่น คำพรรณนาลักษณะงานคำอธิบายรายวิชาเป็นต้น

2.2. รูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) หรือรูปแบบเชิง

ปริมาณ (Quantitative Model) เช่น สมการ และโปรแกรมเชิงเส้น เป็นต้น

Keeves (1988, p. 561-565) ได้จำแนกรูปแบบออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ (Analogue Model) เป็นรูปแบบเชิงกายภาพส่วนใหญ่ใช้ในด้านวิทยาศาสตร์ เช่น รูปแบบโครงสร้างอะตอมสร้างขึ้นโดยใช้หลักการเปรียบเทียบโครงสร้างของรูปแบบให้สอดคล้องกับลักษณะที่คล้ายกันทางกายภาพ สอดคล้องกับข้อมูลและความรู้ที่มีอยู่ในลักษณะนั้นด้วยรูปแบบที่สร้างขึ้นต้องมีองค์ประกอบชัดเจน สามารถนำไปทดสอบด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ได้และสามารถนำไปใช้ในการหาข้อสรุปของปรากฏการณ์ได้อย่างกว้าง ขวาง เช่น รูปแบบจำนวนนักเรียนในโรงเรียน สร้างขึ้นโดยเปรียบเทียบกับลักษณะถังน้ำที่ประกอบด้วยท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออก ปริมาณที่ไหลเข้าถังเปรียบเทียบได้กับจำนวนนักเรียนที่เข้าโรงเรียน อัตราการเกิด อัตราการย้ายเข้า อัตราการรับเด็กอายุต่ำกว่าเกณฑ์ ส่วนปริมาณน้ำที่ไหลออกเปรียบเทียบได้กับจำนวนนักเรียนที่ออกจากโรงเรียน เนื่องจากพ้นเกณฑ์การศึกษา การย้ายออกการจบการศึกษา สำหรับปริมาณน้ำที่เหลือในถังเปรียบเทียบได้กับจำนวนนักเรียนที่เหลืออยู่ในโรงเรียน เป็นต้น จุดมุ่งหมายของรูปแบบนี้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักเรียนในโรงเรียน

2. รูปแบบเชิงข้อความ (Semantic Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยาย หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้น และใช้ข้อความในการอธิบายเพื่อให้เกิดความกระจ่างมากขึ้น แต่จุดอ่อนของรูปแบบประเภทนี้คือขาดความชัดเจนแน่นอน ทำให้ยากแก่การทดสอบรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามได้มีการนำรูปแบบนี้มาใช้กับการศึกษามาก เช่น รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน

3. รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เป็นรูปแบบที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหรือตัวแปร โดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะนำไปใช้ในด้านพฤติกรรมศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะในการวัดและประเมินผลทางการศึกษา รูปแบบลักษณะนี้ส่วนมากพัฒนามาจากรูปแบบเชิงข้อความ

4. รูปแบบเชิงสาเหตุ (Causal Model) เป็นรูปแบบที่เริ่มจากการนำเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ในการศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ รูปแบบเชิงสาเหตุนี้ทำให้สามารถศึกษารูปแบบเชิงข้อความที่มีตัวแปรสลับซับซ้อนได้ แนวคิดสำคัญของรูปแบบนี้คือต้องสร้างขึ้นจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรืองานวิจัยที่มีมาแล้ว รูปแบบจะเขียนในลักษณะสมการเส้นตรง แต่ละสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุเชิงผลระหว่างตัวแปร จากนั้นมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในสภาพการณ์ที่เป็นจริงเพื่อทดสอบรูปแบบรูปแบบเชิงสาเหตุนี้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

4.1) รูปแบบระบบเส้นเดี่ยว (Recursive Model) เป็นรูปแบบที่แสดงความ สัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรด้วยเส้นโยงที่มีทิศทางของการเป็นสาเหตุในทิศทางเดียวโดยไม่มีความสัมพันธ์ย้อนกลับ

4.2) รูปแบบระบบเส้นคู่ (Non-recursive Model) เป็นรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร โดยทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรภายในตัวแปรหนึ่งอาจเป็นทั้งตัวแปรเชิงสาเหตุและเชิงผลพร้อมกัน จึงมีทิศทางความสัมพันธ์ย้อนกลับได้

จากเอกสารดังกล่าวสรุปได้ว่า รูปแบบมีหลายประเภทด้วยกัน ในแต่ละสาขาก็มีความแตกต่างกันออกไป ได้แก่ 1) รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ 2) รูปแบบเชิงข้อความ 3) รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ และ 4) รูปแบบเชิงสาเหตุ

**2.10.3 คุณลักษณะของรูปแบบที่ดี**

Keeves (1988, p. 560) กล่าวว่า รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้ ควรมีข้อกำหนด 4 ประการ คือ

1. รูปแบบ ควรประกอบด้วยความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง (Associative Relationship)

2. รูปแบบควรใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นสามารถถูกตรวจสอบได้โดยการสังเกต ซึ่งเป็นไปได้ที่จะทดสอบรูปแบบพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้

3. รูปแบบ ควรจะต้องระบุหรือชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา ดังนั้นนอกจากรูปแบบจะเป็นเครื่องมือในการพยากรณ์ได้ ควรใช้อธิบายปรากฎการณ์ได้ด้วย

4. รูปแบบ ควรเป็นเครื่องมือในการสร้างมโนทัศน์ใหม่ และสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในลักษณะใหม่ ซึ่งเป็นการขยายในเรื่องที่กำลังศึกษา

ดังนั้น ลักษณะรูปแบบที่ดี ควรประกอบด้วยความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง เป็นแนวทางในการพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้น ต้องระบุชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลและควรเป็นเครื่องมือที่สร้างมโนทัศน์ใหม่

**2.10.4 องค์ประกอบของรูปแบบ**

Getzels and Guba (1957, p. 65) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบเป็น 2องค์ประกอบ คือ

1. สถาบัน (Institution) เป็นระบบของสังคมที่มีการกำหนดแนวปฏิบัติไว้เป็นแนวทาง และมีการนำเอาแนวปฏิบัติมาใช้อย่างสม่ำเสมอ หน่วยย่อยของสถาบันแบ่งออกเป็นบทบาท (Role) และความคาดหวัง (Expectation) ซึ่งบทบาทจะเกี่ยวพันกับบุคลิกภาพของบุคคลในบทบาทนั้น จะหมายถึงลักษณะของตำแหน่งหน้าที่ และสภาพซึ่งอยู่ภายใต้สถาบัน และเป็นกำหนดพฤติกรรมของผู้สวมบทบาท ในส่วนของความคาดหวังเป็นเรื่องของเกณฑ์มาตรฐานทางสังคม หรือสถาบันที่มุ่งหวังจะได้รับจากผู้สวมบทบาท บทบาทที่สมบูรณ์ควรกำหนดความสัมพันธ์กับบทบาทอื่น ๆ ภายในสถาบัน แนวคิดนี้เองทำให้การกำหนดงานในแต่ละหน้าที่เป็นไปในรูปของการจัดลำดับขั้น โดยกำหนดให้บทบาทหนึ่งมีบทบาทต่อเนื่องไปกับอีกบทบาทหนึ่งต่อไปเรื่อย จนทำให้การดำเนินงานของสถาบันบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. บุคคล (Individual) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบสังคม สถาบันจะดำเนินการไปไม่ได้หากไม่มีองค์ประกอบด้านบุคคล ซึ่งมีส่วนประกอบย่อยที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของสถาบันอยู่ 2 ประการ คือ บุคลิกภาพ (Personality) และความต้องการ (Need Disposition) บุคลิกภาพของบุคคลมีความสัมพันธ์ต่อการวางตัว การสวมบทบาท และความต้องการในการทำงาน ในส่วนของความต้องการเป็นแนวโน้มในการพยายามทำตัวให้เหมาะสม และปฏิบัติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่แน่นอนของแต่ละคน โดยมีความคาดหวังบนพื้นฐานในการแสดงออก โดยสรุปแล้วการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบไม่ตายตัวแต่จะขึ้นอยู่กับสิ่งที่จะศึกษาว่า ต้องการทำนายปรากฎการณ์ด้านใด เรื่องอะไร แล้วจึงเลือกใช้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เป้าหมายที่ต้องการ

Brown and Moberg (1980, pp. 16-17) กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบตามแนวคิดเชิงระบบองค์การที่ ประกอบด้วย 1) สภาพแวดล้อม 2) เทคโนโลยี 3) โครงสร้าง 4) กระบวนการบริหารจัดการ และ 5) การตัดสินใจสั่งการ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย 1) สภาพแวดล้อม 2) เทคโนโลยี 3) โครงสร้าง 4) กระบวนการบริหารจัดการ และ 5) การตัดสินใจสั่งการ รวมไปถึง สถานบันและบุคคล ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบเช่นกัน

**2.10.5 การพัฒนารูปแบบ**

ดิเรก วรรณเศียร (2545, น. 313-315) กล่าวว่า แนวคิดและแนวทางในการพัฒนารูปแบบไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษารูปแบบ หมายถึงการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักการและข้อมูลพื้นฐานประกอบการสร้างรูปแบบซึ่งอาจจะดาเนินการได้โดยวิธีสำรวจความคิดเห็นหรือการศึกษาภาคสนาม

2. การนำเสนอรูปแบบ ผู้วิจัยต้องออกแบบและนาเสนอรูปแบบใหม่ เพื่อให้ได้รูปแบบที่ดีกว่าที่เป็นอยู่ ในขั้นนี้ยังไม่ต้องทดลองใช้รูปแบบ เพียงแต่จัดโอกาสนาเสนอเพื่อพิจารณาของผู้เกี่ยวข้อง เช่น การนาเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาและประเมินในรูปของแบบสอบถาม หรือการประชุมสัมมนา การนารูปแบบให้ผู้ปฏิบัติประเมินความเป็นไปได้ตลอดจนการให้ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

3. การพัฒนารูปแบบ หมายถึง การวิจัยที่ผู้วิจัยต้องการดาเนินการทั้งสามส่วน คือการศึกษารูปแบบ การออกแบบรูปแบบใหม่ การนำรูปแบบใหม่ไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงส่วนจะมีการใช้กี่รอบขึ้นอยู่กับโครงงานวิจัย และทาการรายงานผลการทดลองใช้

รุ่งรัชดาพร เวหะชาติ (2548, น. 92-93) ได้พัฒนารูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมุ่งศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เหมาะสม ซึ่งในการศึกษามีรายละเอียดในการดำเนินการ 5 ขั้นตอนคือ

**ขั้นตอนที่ 1** การศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวคิดและหลักการบริหารคุณภาพทั้งองค์กร โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่ได้รับคัดเลือกเป็นโครงงานนำร่องการวิจัยและการพัฒนาการเรียนรู้เพื่อคุณภาพการศึกษา รวมทั้งการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการศึกษาสภาพจริงจากรายงานการประเมินของโรงเรียนที่ผ่านการประเมินคุณภาพ

**ขั้นตอนที่ 2** เป็นการสร้างรูปแบบจำลองเพื่อสร้างรูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การ โดยการสังเคราะห์แบบสัมภาษณ์จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 นำมาสร้างเป็นรูปแบบจำลองระบบบริหารคุณภาพทั้งองค์การด้วยการสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแบบเลือกตอบ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

**ขั้นตอนที่ 3** เป็นการพัฒนารูปแบบระบบบริหารคุณภาพทั้งองค์การโดยใช้เทคนิคเดลฟายจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้รูปแบบที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยการใช้รูปแบบจำลองจากขั้นตอนที่ 2 นำมาศึกษาวิเคราะห์ และกำหนดรูปแบบการบริหารคุณภาพองค์การด้วยเทคนิคเดลฟาย 3 รอบ

**ขั้นตอนที่ 4** การวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารคุณภาพองค์การ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้ปฏิบัติงานในสถานศึกษาคือผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และกรรมการสถานศึกษา

**ขั้นตอนที่ 5** การสรุปและนำเสนอรูปแบบการบริหารคุณภาพองค์การและจัดทำเป็นรายงานผลการวิจัยต่อไป

อรอุมา รุ่งเรืองวณิชกุล (2556, น. 97) กล่าวว่า การสร้างรูปแบบ (model) นั้นไม่มีข้อกำหนดตายตัวแน่นอนว่าต้องทำอะไรบ้าง แต่โดยทั่วไปจะเริ่มต้นจากการศึกษาองค์ความรู้ (intensive knowledge) เกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้างรูปแบบให้ชัดเจน จากนั้นจึงค้นหาสมมุตฐานและหลักการของรูปแบบที่จะพัฒนา แล้วสร้างรูปแบบตามหลักการที่กำหนดขึ้น และนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเหมาะสมแล้วหาคุณภาพของรูปแบบต่อไป ส่วนการพัฒนารูปแบบมีการดำเนินการเป็นสองตอนใหญ่ คือ การสร้างรูปแบบและการประเมินความเหมาะสมและการหาคุณภาพของรูปแบบ

วีระพน ภานุรักษ์ (2558, น. 27) กล่าวว่า การพัฒนารูปแบบ ประกอบด้วย การวางแผน การกระทำ ตรวจสอบ และแก้ไข ด้วยวิธีการมีส่วนร่วม รูปแบบจะต้องมีทฤษฎีรองรับ เมื่อพัฒนารูปแบบแล้วจำเป็นต้องมีการทดสอบหรือทดลอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพในสถานการณ์จริง

สรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ 1) การศึกษาสำรวจข้อมูล 2) การสร้างรูปแบบจำลอง 3) การพัฒนารูปแบบ 4) การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ 5) การสรุปและนำเสนอรูปแบบ

**2.10.6 การประเมินรูปแบบ**

Eisner (1976, pp. 192-193) ได้เสนอแนวคิดของการทดสอบหรือประเมินรูปแบบโดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีแนวคิด ดังนี้

1. การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จะเน้นการวิเคราะห์และวิจารณ์อย่างลึกซึ้งเฉพาะในประเด็นที่ถูกพิจารณา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเกี่ยวโยงกับวัตถุประสงค์ หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเสมอไปแต่อาจจะผสมผสานกับปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาเข้าด้วยกันตามวิจารณญาณของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลคุณภาพ ประสิทธิภาพและความเหมาะสมของสิ่งที่จะทำการประเมิน

2. รูปแบบการประเมินที่เป็นความชำนาญเฉพาะทาง (Specialization) ในเรื่องที่จะประเมินโดยพัฒนามาจากแบบการวิจารณ์งานศิลปะ (Art Criticism) ที่มีความละเอียดอ่อนลึกซึ้ง และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญระดับสูงมาเป็นผู้วินิจฉัย เนื่องจากเป็นการวัดคุณค่าที่ไม่อาจประเมินด้วยเครื่องวัดใด ๆ และต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมินอย่างแท้จริง แนวคิดนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ในทางการศึกษาระดับสูงมากขึ้น ทั้งนี้เพราะเป็นองค์ความรู้เฉพาะสาขา ผู้ที่ศึกษาเรื่องนั้นจริงๆ จึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ดังนั้น ในวงการศึกษาจึงนิยมนำรูปแบบนี้มาใช้ในเรื่องที่ต้องการความลึกซึ้งและความเชี่ยวชาญเฉพาะ

3. รูปแบบที่ใช้ตัวบุคคล คือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นเครื่องมือในการประเมินโดยให้ความเชื่อถือว่าผู้ทรงคุณวุฒินั้นเที่ยงธรรม และมีดุลพินิจที่ดี ทั้งนี้มาตรฐานและเกณฑ์พิจารณาต่าง ๆ นั้น จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้ทรงคุณวุฒินั้นเอง

4. รูปแบบที่ยอมให้มีความยืดหยุ่นในกระบวนการทำงานของผู้ทรง คุณวุฒิ ตามอัธยาศัยและความถนัดของแต่ละคน นับตั้งแต่การกำหนดประเด็นสำคัญที่จะนำมาพิจารณา การบ่งชี้ข้อมูลที่ต้องการการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การวินิจฉัยข้อมูล ตลอดจนวิธีการนำเสนอ

สรุปได้ว่า การทดสอบหรือประเมินรูปแบบโดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิการประเมินที่เป็นความชำนาญเฉพาะทางผู้ทรงคุณวุฒิเป็นเครื่องมือในการประเมินโดยให้ความเชื่อถือว่าผู้ทรงคุณวุฒินั้นเที่ยงธรรม และมีดุลพินิจที่ดีและ รูปแบบที่ยอมให้มีความยืดหยุ่นในกระบวนการทำงานของผู้ทรง คุณวุฒิ ตามอัธยาศัยและความถนัดของแต่ละคน

**2.11 การยอมรับและนำไปใช้เทคโนโลยี**

**2.11.1 หลักการยอมรับเทคโนโลยี**

Roger and Shoemaker (1971, p. 76) การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Adoption and Innovation theory) เรียกว่า กระบวนการยอมรับซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลในสังคมที่แสดงออกถึงการยอมรับนำไปปฏิบัติ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน

**ขั้นที่ 1** การรับรู้ (Awareness Stage) เป็นขั้นแรกที่จะนำไปสู่การยอมรับหรือปฏิเสธสิ่งใหม่ วิธีการใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพ หรือกิจกรรมของบุคคลนั้น ยังไม่มีความรู้ลึกซึ้งเกี่ยวกับเนื้อหา หรือคุณประโยชน์ของนวัตกรรมนั้น ๆ ทำให้เกิดความอยากรู้นั้นต่อไป

**ขั้นที่ 2** สนใจ (Interest Stage) เป็นขั้นที่เริ่มมีความสนใจ หารายละเอียดเกี่ยวกับวิทยาการใหม่ๆ เพิ่มเติม จะทำให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใหม่ ๆ หรือสิ่งใหม่ ๆ มากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพ และค่านิยม ตลอดจนบรรทัดฐานทางสังคม หรือประสบการณ์เก่า ๆ ของบุคคลนั้น

**ขั้นที่ 3** ประเมินค่า (Evaluation Stage) เป็นขั้นที่จะได้ไตร่ตรองถึงประโยชน์ในการลองใช้วิธีการหรือวิทยาการใหม่ ๆ ดีหรือไม่ เมื่อนำมาใช้แล้วจะเป็นประโยชน์ต่อตนเองหรือไม่ โดยบุคคลนั้นมักจะคิดว่าการใช้วิทยาใหม่ ๆ เป็นการเสี่ยงทำให้ไม่แน่ใจถึงผลที่จะได้รับ ในขั้นนี้จึงเป็นการสร้างแรงเสริม (Reinforcement) เพื่อให้เกิดความแน่ใจยิ่งขึ้นว่าสิ่งที่เขาตัดสินใจเพื่อเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อนวัตกรรมมีคุณค่าและมีประโยชน์

**ขั้นที่ 4** ทดลอง (Trial Stage) เป็นขั้นที่ใช้วิทยาการใหม่ ๆ นั้น กับสถานการณ์ตนเองเป็นการทดลองบางส่วนก่อนเพื่อจะได้ดูว่าผลลัพธ์และประโยชน์ที่จะได้รับว่าดีจริงอย่างที่คิดไว้ในขั้นประเมิน ซึ่งผลการทดลองจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจที่จะปฏิเสธหรือยอมรับต่อไป

**ขั้นที่ 5** ยอมรับ (Adoption Stage) เป็นขั้นที่บุคคลรับวิทยาการใหม่ ๆ นั้น ไปใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมของตนอย่างเต็มที่ หลังจากได้ทดลองปฏิบัติดูและเห็นประโยชน์แล้วยอรับนวัตกรรมเหล่านั้น

สรุปได้ว่าการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Adoption and Innovation Theory) เรียกว่า กระบวนการยอมรับซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลในสังคมที่แสดงออกถึงการยอมรับนำไปปฏิบัติ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ การรับรู้ ความสนใจ การประเมินค่า การทดลอง และ การยอมรับ

**2.11.2 ทฤษฎีการเผยแพร่**

Rogers (1995, p. 207) ได้อ้างผลการศึกษาในปี ค.ศ. 1943 โดย Ryan and Gross ได้ทำการศึกษาจากสาขาวิชาด้านสังคมชนบท โดยการใช้การสัมภาษณ์ผู้ยอมรับและการใช้นวัตกรรมและทาการตรวจสอบกับปัจจัยที่ทาให้เกิดการยอมรับและใช้นวัตกรรมศึกษา กระบวนการสัมภาษณ์ที่ Ryan และ Gross ใช้ในการศึกษา จึงเป็นแบบแผนที่ใช้เป็นแบบอย่างของการศึกษาวิจัยเรื่องการเผยแพร่นวัตกรรมตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา นักวิจัยอื่น ๆ ก็ใช้วิธีการนี้ในการศึกษาและสร้างเป็นทฤษฎีการเผยแพร่นวัตกรรม

1. ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจรับนวัตกรรม (The Innovation Decision Process Theory) ทฤษฎีนี้ Rogers (1995, p. 207) ได้ให้คำอธิบายว่า การเผยแพร่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในช่วงของเวลาหนึ่งที่มีขั้นตอนของการเกิด 5 ขั้น ได้แก่

1.1 ขั้นของความรู้ (Knowledge)

1.2 ขั้นของการถูกชักนำ (Persuasion)

1.3 ขั้นของการตัดสินใจ (Decision)

1.4 ขั้นของการนำไปสู่การปฏิบัติ (Implementation)

1.5 ขั้นของการยืนยันการยอมรับ (Confirmation)

ทฤษฏีนี้เริ่มจากผู้ที่มีศักยภาพที่จะรับนวัตกรรมได้เรียนรู้กับนวัตกรรมนั้น จนมีความรู้ความเข้าใจในนวัตกรรมอย่างดี และถูกชักนำโน้มน้าวให้เชื่อถือจากคุณงามความดีของตัวนวัตกรรมนั้น หลังจากนั้นมีการตัดสินใจว่าจะรับเอานวัตกรรมนี้มาใช้ เมื่อตัดสินใจก็ลงมือปฏิบัตินำเอานวัตกรรมสู่การปฏิบัติและขั้นสุดท้ายคือ การยืนยัน (หรืออาจปฏิเสธ) การตัดสินใจยอมรับและใช้นวัตกรรมนั้นต่อไป ทฤษฎีนี้ใช้อ้างในการศึกษากระบวนการเผยแพร่นวัตกรรมนั้นอย่างแพร่หลาย ในกลุ่มของนักเทคโนโลยีการศึกษาการตัดสินใจรับนวัตกรรมเป็นการใช้ช่องทางการสื่อสารโดยผ่านสื่อทางใดทางหนึ่ง (Types of Communication) เพื่อให้คนในสังคมได้รับรู้ระบบการสื่อสาร การสื่อสาร คือ การติดต่อระหว่างผู้ส่งข่าวสารกับผู้รับข่าวสาร โดยผ่านสื่อหรือตัวกลางใดตัวกลางหนึ่งที่นวัตกรรมนั้นแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้ใช้หรือผู้รับนวัตกรรม อันเป็นกระบวนการกระทำระหว่างกันของมนุษย์ การสื่อสารจึงมีความสำคัญต่อการตัดสินใจยอมรับและใช้นวัตกรรมมาก

2. ทฤษฎีความเป็นนวัตกรรมในเอกัตบุคคล (The Individual Innovativeness Theory) Rogers (1995, p. 208) ได้อธิบายว่า บุคคลที่ได้รับกล่อมเกลาให้เป็นนักนวัตกรรมจะยอมรับนวัตกรรม จะยอมรับนวัตกรรมเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับหรือรับการกล่อมเกลามาน้อย ตามทฤษฎีนี้แยกความเป็นนวัตกรรมในเอกัตบุคคลออก

2.1 กลุ่มไวต่อการรับนวัตกรรม (Innovators)

2.2 กลุ่มแรกๆที่รับนวัตกรรม (Early Adopters)

2.3 กลุ่มใหญ่แรกที่รับนวัตกรรม (Farly Maicoity)

2.4 กลุ่มใหญ่ที่หลังรับนวัตกรรม (Late Majority)

2.5 กลุ่มสุดท้ายที่รับนวัตกรรม (Laggards)

ทฤษฎีนี้แสดงให้เห็นการกระจายตัวของกลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรม โดยกลุ่ม Innovators จะเป็นกลุ่มที่รับนวัตกรรมทันที คนกลุ่มนี้มีลักษณะกล้าเสี่ยงและมีความเป็นนักนวัตกรรมสูงจึงมีความพร้อมที่จะย่อมรับและมีศักยภาพที่จะรับได้อย่างรวดเร็ว

3 ทฤษฏีอัตราการยอมรับ (The Theory of Rate of Adoption) Rogers (1995) ได้อธิบายทฤษฎีนี้ไว้ว่า เป็นการเผยแพร่นวัตกรรมในช่วงเวลาอย่างเป็นแบบแผน ทฤษฎีนี้แสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมจะได้รับการยอมรับผ่านช่วงของระยะเวลาอย่างช้า ๆ แบบค่อยเป็นค่อยไปและจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและจะชะลอตัวอีกครั้ง

4 ทฤษฎีการยอมรับด้วยคุณสมบัติ (The Theory of Perceibutes) Rogers (1995) ได้ขยายความทฤษฎีนี้ไว้ว่า กลุ่มผู้มีศักยภาพในการยอมรับนวัตกรรม ตัดสินใจรับโดยใช้ฐานของการรับรู้ รับทราบถึงคุณสมบัติของนวัตกรรม ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 5 ประการ ได้แก่

4.1 นวัตกรรมนั้นสามารถทดลองใช้ได้ก่อนการจะยอมรับ (Trilability)

4.2 นวัตกรรมนั้นสามารถสังเกตุผลที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน (Obscervability)

4.3 นวัตกรรมนั้นมีข้อดีกว่าหรือเห็นประโยชน์ได้ชัดเจนกว่าสิ่งอื่น ๆ มีอยู่ในขณะนั้นหรือสิ่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (Relative Advantage)

4.4 ไม่มีความซับซ้อนง่ายต่อการนำไปใช้ (Complexity)

4.5 สอดคล้องกับการปฏิบัติและค่านิยมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น (Compatibility)

ทฤษฎีการยอมรับด้วยคุณสมบัติของนวัตกรรม ได้นำไปใช้ในการศึกษาการเผยแพร่ และการยอมรับเอานวัตกรรมไปใช้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเป็นอย่างมาก จากการศึกษาพบว่า Compatibility, Complexity and Relative Advantage มีอิทธิพลอย่างมากในการยอมรับเอานวัตกรรมทางด้านการสอนและเทคโนโลยีการสอนไปใช้ พบว่า Relative Advantage และ compatibility มีอิทธิพลอย่างมาก ต่อผู้ที่มีศักยภาพในการยอมรับนวัตกรรมในด้านของเทคโนโลยีทางการสอนในโรงเรียนระดับมัธยมปลาย นอกจากนี้ยังพบว่าการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมการฝึกอบรม โดยการใช้คอมพิวเตอร์ของนักพยากรณ์อากาศนั้น มีอิทธิพลจากคุณสมบัติของตัวนวัตกรรมในด้าน Relative Advantage Complaxity และ Compatibility

**2.11.3 ขั้นตอนในการเผยแพร่นวัตกรรมการศึกษา**

Hall (1974, p. 12-15) กล่าวว่า การเผยแพร่เป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การยอมรับนวัตกรรม เพราะเป็นตัวนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในองค์การหรือสถาบัน ซึ่งจะมีผลทำให้ประชากรที่เกี่ยวข้องตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธ จัดเป็นกระบวนผสมผสานระหว่างกิจกรรมหลายลักษณะตั้งแต่ที่มีลักษณะคงที่และกินเวลายาวนาน กิจกรรมที่ไม่คงที่และดำเนินไปในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาหลายกิจกรรมต่อเนื่องกัน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. Injection เป็นขั้นตอนการนำเอาแนวความคิดหรือวิธีการใหม่เข้าไปแนะนำ ให้สมาชิกในองค์การหรือสถาบันหนึ่ง ๆ ได้รับทราบ

2. Examination แนวคิดหรือวิธีการใหม่ที่นำเสนอได้รับความสนใจจากสมาชิกในองค์การหรือสถาบันนั้น ๆ มีการศึกษาค้นคว้า วางแผนวิจัย ตลอดจนถึงมีการก่อรูปคณะกรรมการขึ้นมาพิจารณา

3. Preparation ผู้เกี่ยวข้องในสถาบันหรือองค์การ ตัดสินใจที่จะทดลองใช้นวัตกรรมนั้นและนำไปสู่การเตรียมการรวบรวมบุคลากร ทรัพยากรต่าง ๆ จนกระทั่ง การฝึกอบรมก่อนใช้นวัตกรรม

4. Sampling มีการทดลองนำนวัตกรรมไปใช้ครั้งแรก แล้วสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บางส่วนมาให้ข้อมูลเพื่อการศึกษา พิจารณาผลการใช้ที่ผ่านมา

5. Spread เป็นการกระจายหรือขยายผลของนวัตกรรมที่ได้รับการทดลองใช้ และได้ผลดีไปสู่ประชากรกลุ่มเป้าหมายในวงกว้าง โดยเฉพาะกลุ่มที่เชื่อถือได้ว่ามีศักยภาพพอเพียงต่อการใช้นวัตกรรมนั้น

6. Institutionalization นวัตกรรมนั้นได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน กลายเป็นแนวปฏิบัติที่แพร่หลายจนเป็นปกติวิสัยของการปฏิบัติโดยสมาชิกทั้งหมด

**2.11.4 แนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี**

การพัฒนาบทเรียนบนระบบการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการพัฒนาบนฐานของเทคโนโลยี MOOC (Massive Open Online Course) ที่เป็นการออกแบบพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดเพื่อมหาชน ที่มีบทเรียนออนไลน์ที่พร้อมให้ผู้สนใจทุกคนสามารถสมัครเข้าเรียนได้ ง่ายและสะดวกในการใช้งาน เป็นระบบที่เปิดกว้างให้ทุกคนทุกระดับทุกกลุ่ม และสามารถรองรับการเข้าเรียนของผู้เรียนได้จำนวนมากพร้อม ๆ กัน เพื่อให้ผู้รับได้เรียนรู้เทคโนโลยีและนำไปใช้ได้จริง ต้องประกอบด้วย (แผนงานถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2559)

1. การฝึกอบรม ต้องประกอบด้วยการให้ให้ความรู้ ผ่านภาพ เสียง หรือสื่ออื่นๆ จากเจ้าขององค์ความรู้ การฝึกปฏิบัติ ให้เกิดความชำนาญในเทคโนโลยีเรื่องนั้น ๆ

2. เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี (เช่น แบบแปลน พิมพ์เขียว การออกแบบและวิธีการประกอบผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดทางเทคนิค รายการวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ การควบคุมภาพ สูตรและผังกระบวนการผลิต คู่มือการปฏิบัติงาน คู่มือการเดินเครื่องจักรและบำรุงรักษา ฯลฯ

3. การให้คำปรึกษาเพิ่มเติม/ความช่วยเหลือทางเทคนิค ภายหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

**2.11.5 การยอมรับและนำไปใช้**

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการยอมรับ ไว้ดังนี้

Roger and Suhmaker (n.d.,อ้างถึงใน สุนีรัตน์ เสริมประสาทกุล, 2541 น. 8) กล่าวว่าการยอมรับนวัตกรรมหมายถึงการตัดสินใจที่จะนำนวัตกรรม นั้นไปใช้อย่างเต็มที่เพราะนวัตกรรมนั้นเป็นวิธีทางที่ดีกว่าและมีประโยชน์กว่า การยอมรับนวัตกรรมของบุคคลเกิดขึ้นเป็นกระบวนการเริ่มต้นตั้งแต่ ได้สัมผัสนวัตกรรมถูกชักจูงให้ยอมรัยนวัตกรรมตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธปฏิบัติตามการตัดสินใจและยืนยันการปฏิบัตินั้น กระบวนการนี้อาจใช้เวลาช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือบุคคลและลักษณะของนวัตกรรม

Faster (1973, pp. 146-147) ได้ให้ความหมายของการยอมรับได้ให้ความหมายถึงการที่ประชาชนได้เรียนรู้ผ่านการศึกษาโดยผ่านขั้นตอนการรับรู้ การยอมรับจะเกิดขึ้นได้หากมีการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการเรียนรู้นั้นจะได้ผลก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้ทดลองปฏิบัติจนเมื่อเขาแน่ใจว่าสิ่งประดิษฐ์นั้นสามารถให้ประโยชน์อย่างแน่นอน เขาจึงกล้าลงทุนสร้างหรือซื้อสิ่งประดิษฐ์นั้น

นอกจากนี้ Roger (1995) ยังได้กล่าวว่ากระบวนการยอมรับนวัตกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตระหนักหรือขั้นตื่นตัว (Awareness Stage) เป็นขั้นที่บุคคลรู้ว่ามีความคิดใหม่ สิ่งใหม่ หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นแต่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น

2. ขั้นสนใจ (Interest Stage) บุคคลเริ่มมีความสนใจในนวัตกรรมและพยายามแสวงหาข้อมูลหรือความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น

3. ขั้นประเมินผล (Evaluation Stage) บุคคลจะทำการประเมินผลในสมองของตนเองโดยลองนึกว่าถ้ายอมรับนวัตกรรมนั้นมาใช้ปฏิบัติแล้ว จะเหมาะสมกับเหตุการณ์ในปัจจุบันหรืออนาคตหรือไม่จะให้ผลคุ้มค่ากับการเสี่ยงภัยหรือไม่

4. ขั้นทดลอง (Trial Stage) บุคคลจะนำนวัตกรรมมาลองใช้หรือลองปฏิบัติในวงจำกัดก่อน เพื่อดูว่านวัตกรรมเน้นมีประโยชน์เข้าสถานการณ์ตนเองหรือไม่

5. ขั้นยอมรับ (Adoption Stage) บุคคลยอมรับนวัตกรรมโดยนำนวัตกรรมมาใช้อย่างเต็มที่สม่ำเสมอ

สรุปได้ว่า การยอมรับนวัตกรรมหมายถึงการตัดสินใจที่จะนำนวัตกรรมนั้นไปใช้เพราะนวัตกรรมนั้นดีและมีประโยชน์กว่า โดยมีกระบวนการยอมรับนวัตกรรมดังนี้ 1) ขั้นตระหนักหรือขั้นตื่นตัว 2) ขั้นสนใจ 3) ขั้นทดลอง และ 4) ขั้นยอมรับ

**2.11.6 ตัวแบบทฤษฏีการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยี (Unified Theory of**

**Acceptance and Use of Technology: UTAUT)**

Venkatesh, Davis and Morris (2003, pp. 425-478) ได้เสนอทฤษฎีที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ผ่านมา เกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีซึ่งทฤษฎีการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: UTAUT) ได้อธิบายถึงการยอมรับเทคโนโลยีและการใช้ เทคโนโลยีของผู้ใช้งานโดยเป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีด้านพฤติกรรมจำนวนทั้งสิ้น 8 ทฤษฎีคือ

1. ทฤษฎีที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงระหว่างความเชื่อและทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรม (Theory of Reasoned Action: TRA)

2. ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้งานเป็นตัววัดความสำเร็จของการพัฒนาการใช้ เทคโนโลยี(Technology Acceptance Model: TAM)

3. ทฤษฎีที่ใช้สำหรับการวิจัยในเรื่องเกี่ยวกับจิตวิทยาเพื่อใช้สนับสนุนแรงจูงใจที่ใช้อธิบายถึง การแสดงพฤติกรรม (Motivational Model: MM)

4. ทฤษฎีที่ศึกษาทางด้านพฤติกรรมซึ่งได้รับการพัฒนาและขยายมาจากทฤษฎี TRA (Theory of Planned Behavior: TPB)

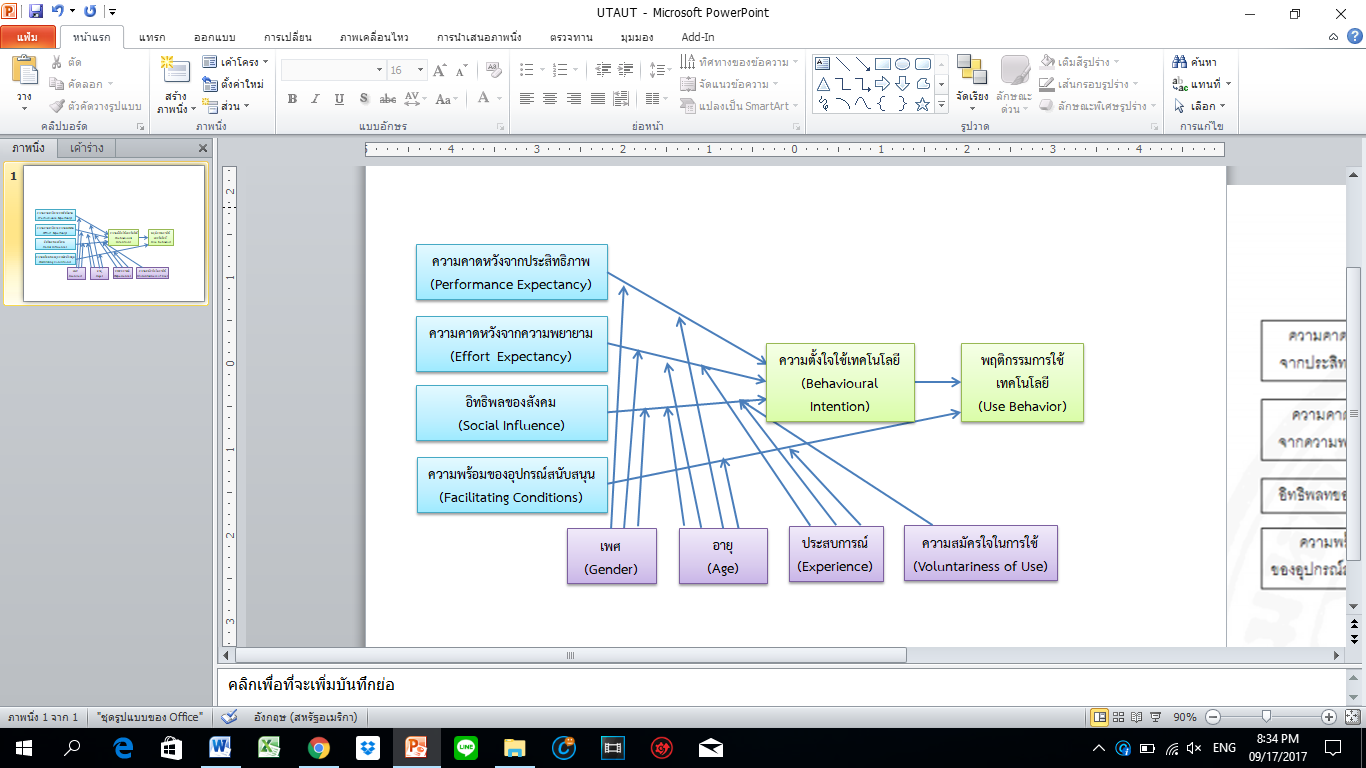
5. ทฤษฎีที่ผสมผสานกันระหว่าง TAM กับ TPB เพื่อใช้สำหรับทดสอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ปัจจัยประสบการณ์การใช้ระบบว่ามีอิทธิพลต่อการปรับปรุงและการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศหรือไม่

6. ทฤษฎีที่ใช้วัดการใช้งานจริงในเทคโนโลยีและใช้ทำนายเกี่ยวกับการยอมรับและการใช้ เทคโนโลยีของแต่ละบุคคล (Model of PC Utilization: MPCU)

7. ทฤษฎีพื้นฐานทางสังคมที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของปัจจัยที่ใช้อธิบายถึง นวัตกรรมและใช้เป็นเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมในองค์กร (Innovation Diffusion Theory: IDT) หรือ (Diffusion of Innovations: DOI)

8. ทฤษฎีด้านพฤติกรรมมนุษย์ที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากอิทธิพล จากสิ่งแวดล้อมปัจจัยส่วนบุคคล และคุณสมบัติด้านพฤติกรรมส่วนตัว (Social Cognitive Theory: SCT)

หลักการของทฤษฏี UTAUT ศึกษาพฤติกรรมการใช้ที่ได้รับแรงขับเคลื่อนจากความ ตั้งใจแสดงพฤติกรรม โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจแสดงพฤติกรรม ประกอบด้วยปัจจัย หลัก4 ประการได้แก่1) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ (Performance expectancy) 2) ความคาดหวังในความพยายาม (Effort expectancy) 3) อิทธิพลของสังคม (Social influence) และ 4) เงื่อนไขการอำนวยความสะดวก (Facilitating conditions) สำหรับตัวแปรเสริม/ ตัวผันแปรมี จำนวน 4 ตัวแปรได้แก่ เพศอายุประสบการณ์และความสมัครใจในการใช้งานมีความสำคัญ ในการท าหน้าที่เชื่อมโยง (Conjunction) แบบจำลองทั้ง 8 ทฤษฎีให้กลายเป็นทฤษฎีรวม ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและตัวแปรเสริม/ตัวผันแปรตามทฤษฎี UTAUTแสดงในรูปของแบบจำลอง ดังภาพที่ 2.1



***ภาพที่ 2.1*** ตัวแบบทฤษฏีการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยี (The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model) ปรับปรุงจาก “User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View,” MIS Quarterly, 27, 2003, 425-478. โดย Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, F.D., and Davis, G.B.

จากภาพที่ 2.1 ระดับการยอมรับของ UTAUT เป็นการศึกษาความตั้งใจและพฤติกรรมการใช้นวัตกรรมที่ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ดังนี้

Performance Expectancy (PE) เป็นระดับที่บุคคลมีความเชื่อว่าการใช้ระบบจะช่วยให้ บรรลุผลประโยชน์ในการปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับการรับรู้ประโยชน์ (TAM, การรวมกันระหว่าง TAM– TPB) แรงจูงใจภายนอก (MM) ปริมาณของงาน (MPCU) ประโยชน์ที่ได้รับเชิงเปรียบเทียบ (DOI) และ การคาดหวังผล (SCT) ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการสร้างอยู่ภายในความแข็งแกร่งของแบบจำลองแต่ละแบบบน ความตั้งใจและจุดสำคัญเป็นการวัดทั้งความสมัครใจและการบังคับจากการทบทวนวรรณกรรมที่มีอิทธิพล ต่อการคาดหวังที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของความตั้งใจเชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นสมมุติฐานที่จะตรวจสอบ ตามเพศและอายุ

Effort Expectancy (EE) เป็นระดับของความสะดวกเกี่ยวกับการใช้ระบบโครงสร้างแบบจำลอง อื่นที่เป็นแนวทางเดียวกันคือการรับรู้ประโยชน์ (TAM) และความซับซ้อน (DOI และMPCU) โดย เกี่ยวข้องทั้งสมัครใจและบังคับตามวรรณกรรมที่มีอิทธิพลต่อความคาดหวังในความตั้งใจเชิงพฤติกรรม เป็นสมมุติฐานที่จะตรวจสอบตามเพศอายุและประสบการณ์

Social Influence (SI) เป็นระดับที่บุคคลอื่นเห็นว่ามีความสำคัญและเขาควรจะใช้ระบบใหม่นี้ ซึ่งคล้ายกับโครงสร้างที่แสดงในการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (TRA, TAM, TPB / DTPB และการรวมกัน ระหว่าง TAM - TPB) ปัจจัยทางสังคม (MPCU) และภาพลักษณ์ (DOI) เปรียบเทียบกันระหว่างแบบ ความเชื่อต่อพฤติกรรม (Behavioral Beliefs) ประเมินผลลัพธ์ (Evaluation Outcomes) ความเชื่อตาม กลุ่มอ้างอิง (Normative Beliefs) แรงจูงใจที่จะคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Motivation to Comply with the Referent) เจตคติต่อ พฤติกรรม (Attitude) การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง (Subjective Norm) ความตั้งใจ (Behavior Intention) พฤติกรรม (Behavior) 11 จำลองพบว่าการสร้างพฤติกรรมที่เหมือนกับบุคคลอื่นมันไม่สำคัญกับบริบทของความสมัครใจและ กลายเป็นสิ่งสำคัญเมื่อใช้บังคับวรรณกรรมชี้ให้เห็นว่าในสถานการณ์ที่บังคับผลของการปฏิบัติตามจะ สำคัญในช่วงต้น ประสบการณ์ส่วนบุคคลของรางวัลและบทลงโทษจึงถูกนามาใช้ในทางสังคมเกี่ยวข้องกับ ความสมัครใจทำงานโดยมีอิทธิพลต่อการรับรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี

Facilitating Conditions (FC) เป็นระดับที่บุคคลเชื่อว่าโครงสร้างองค์กรและทางเทคนิคมีเพื่อ สนับสนุนการใช้ระบบนี้ซึ่งแบบจำลองที่เกี่ยวข้องคือพฤติกรรมการรับรู้ควบคุม (TPB/DTPB) และการรวม ระหว่าง TAM-TPB การอำนวยความสะดวกทางเงื่อนไข (MPCU) และความเข้ากันได้ (DOI) เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจและความสมัครใจหรือบังคับในการฝึกอบรม ครั้งแรกแต่อิทธิพลดังกล่าวจะหายในหนึ่งเดือนหลังจากการใช้

สรุปได้ว่าตัวแบบสหทฤษฎีการยอมรับและใช้เทคโนโลยี หรือ UTAUT นำมาใช้เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ที่ได้รับแรงขับเคลื่อนจากความ ตั้งใจแสดงพฤติกรรม โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจแสดงพฤติกรรม ประกอบด้วยปัจจัย หลัก4 ประการได้แก่1) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ (Performance expectancy) 2) ความคาดหวังในความพยายาม (Effort expectancy) 3) อิทธิพลของสังคม (Social influence) และ 4) เงื่อนไขการอำนวยความสะดวก (Facilitating conditions) สำหรับตัวแปรเสริม/ ตัวผันแปรมี จำนวน 4 ตัวแปรได้แก่ เพศอายุประสบการณ์และความสมัครใจในการใช้งานมีความสำคัญ ในการท าหน้าที่เชื่อมโยง (Conjunction) แบบจำลองทั้ง 8 ทฤษฎีให้กลายเป็นทฤษฎีรวม ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและตัวแปรเสริม/ตัวผันแปรตามทฤษฎี UTAUT

**2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**2.12.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด**

กวินธร รัฐอาจ (2558, น. 123-139) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยคลังรายวิชาออนไลน์แบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยคลังรายวิชาออนไลน์แบบเปิดมีองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ 1) ระบบคลังรายวิชาออนไลน์แบบเปิด 2) ประเด็นเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) ผู้เรียน 5) ผู้สอน และ 6) การประเมินผล 2. รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยคลังรายวิชาออนไลน์แบบเปิดมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2) วิเคราะห์ผู้เรียน 3) กำหนดเนื้อหา 4) กำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน 5) จัดกระบวนการเรียนการสอน และ 6) วัดผลประเมินผล

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย และ สุรพล บุญลือ (2558, น. 455) ได้วิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิด โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในหลักสูตรการสร้างสื่อดิจิตอลคอนเทนต์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสำรวจความต้องการจากประชากรพบว่า ส่วนมากมีอายุ 31-35 ปี จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพรับราชการ 2) ระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านสื่อเทคโนโลยีอยู่ในระดับมากที่สุด 3) หลังจากผู้เข้าอบรมผ่านการเรียนรู้ออนไลน์แล้วพบว่ามีคะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมอยู่ในระดับมาก และ 5) ผลการประเมินผลงานของผู้เข้าอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นคอร์สอบรมออนไลน์ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จริง

จารุมน หนูคง และ ณมน จีรังสุวรรณ (2558, น. 105) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC เพื่อพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC เพื่อพัฒนาทักษะด้าน สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1.1) ขั้นการวัดความรู้ พื้นฐานก่อนเรียน ผ่านระบบออนไลน์ 1.2) ขั้นการปฐมนิเทศผู้เรียนก่อนเรียนในรูปแบบสตรีมมิงมีเดีย ผ่านระบบ ออนไลน์ หรือทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของผู้เรียน 1.3) ขั้นการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนและเนื้อหารายวิชาผ่านระบบ ออนไลน์ หรือทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของผู้เรียน 1.4) ขั้นผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในรูปแบบสตรีมมิงมีเดียผ่านระบบออนไลน์ 1.5) ขั้นผู้เรียนแลกเปลี่ยนปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน 1.6) ขั้นปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ กำหนดในชั้นเรียน และให้ผู้เรียนส่งชิ้นงาน ในห้องเรียนและผ่านระบบออนไลน์และร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้น เรียน และ 1.7) ขั้นการวัดความรู้หลังจากฝึกอบรมโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านระบบออนไลน์ และโดยให้เพื่อนร่วม ชั้นเรียนประเมินชิ้นงาน (Peer Assessment) และ 2) ผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ทำการประเมินการออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC เพื่อพัฒนาทักษะด้าน สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.27)

Jordan (2014, pp. 133-151) ได้ศึกษาแนวโน้มเบื้องต้นในการลงทะเบียนเรียนและการเปิดหลักสูตรออนไลน์แบบเร่งรัด ในช่วงสองปีที่ผ่านมามีการพัฒนาอย่างรวดเร็วของหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดกว้าง (MOOCs) ด้วยการเพิ่มจำนวนแพลตฟอร์ม MOOC ระดับของการลงทะเบียนและการมีส่วนร่วมในหลักสูตร MOOC ได้รับความสนใจอย่างมากจากสื่อสื่อ อย่างไรก็ตามข้อมูลเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียนมีการเปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรก่อนหน้าไม่ได้รับการเผยแพร่อย่างสม่ำเสมอ งานวิจัยนี้พยายามที่จะรวมรวบข้อมูลที่ค้นพบในโดเมนสาธารณะเพื่อสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนและการจบหลักสูตร หลักสูตร MOOC เฉลี่ยพบว่ามีนักเรียนประมาณ 43,000 คนและ 6.5% ของผู้ที่เรียนจบหลักสูตร จำนวนการลงทะเบียนลดลงเมื่อเวลาผ่านไปและมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความยาวของหลักสูตร อัตราการจบหลักสูตรสอดคล้องกับระยะเวลาในการเรียน อันดับของมหาวิทยาลัย และการลงทะเบียนทั้งหมด แต่จะมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความยาวของหลักสูตร การศึกษาครั้งนี้ให้มุมมองที่ละเอียดเกี่ยวกับแนวโน้มในการลงทะเบียนเรียนและการจบหลักสูตรกว่าที่เคยมีมาก่อนหน้านี้และมุมมองที่ถูกต้องมากขึ้นว่าหลักสูตร MOOC กำลังพัฒนาขึ้นอย่างไร

Margaryan et al (2015, pp. 77-83) ได้ศึกษาคุณภาพการเรียนการสอนของหลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCs) โดยการวิเคราะห์คุณภาพการออกแบบการเรียนการสอนแบบสุ่มของ 76 หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCs) คุณภาพของหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดกว้าง (MOOCs) ถูกกำหนดจากหลักการแรกของการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือสำรวจหลักสูตร ทำการเปรียบเทียบวิเคราะห์หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCs) 2 ประเภท (xMOOCs และ cMOOCs) และประเมินคุณภาพการออกแบบการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCs) ส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำในหลักเกณฑ์การออกแบบการสอน อย่างไรก็ตาม พบว่าหลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCs) ส่วนใหญ่ทำคะแนนได้ดีในการจัดระเบียบลำดับและการนำเสนอเนื้อหาหลักสูตร ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCs) ส่วนใหญ่จะมีรูปแบบดี แต่คุณภาพการออกแบบการเรียนการสอนต่ำ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวสำหรับการปฏิบัติและแนวคิดสำหรับการวิจัยในอนาคตได้

Barak et al (2016, pp. 49-60) ได้ศึกษาแรงจูงใจในการเรียนรู้ในหลักสูตรออนไลน์แบบเปิด : การทดสอบด้านภาษาและการมีส่วนร่วมทางสังคม วัตถุประสงค์ คือ ก) เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการจูงใจของผู้เข้าร่วมหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดที่เรียนในหลักสูตรเดียวกัน แต่ใช้ภาษาอื่นในการสอน ข) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจกับโหมดการมีส่วนร่วมที่หลากหลาย และ ค) เพื่ออธิบายลักษณะของผู้เรียนหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดตามแรงจูงใจในการเรียนรู้ การศึกษากรณีศึกษาโดยได้ดำเนินการในรูปแบบของหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดในเรื่องนาโนเทคโนโลยีและตัวรับกำลังขยายระดับนาโน โดยใช้ภาษาในการจัดทำหลักสูตร 2 ภาษา ได้แก่ ภาษาอังกฤษและภาษาอาหรับ โดยกลุ่มตัวอย่างมีผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 325 คนจากภาษาอังกฤษ (289) และภาษาอาหรับ (36) การศึกษาใช้วิธีการแบบผสมผสานในการรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการอบรม สอบถามผ่านโพสต์ฟอรัมและข้อความอีเมลล์ ผลการศึกษาพบว่าภาษาของการเรียนการสอนของผู้เข้าร่วมหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดไม่ส่งผลต่อการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย สอดคล้องกับการเน้นแรงจูงใจภายในและการตัดสินใจด้วยตนเอง นอกจากนั้นยังพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างแรงจูงใจกับจำนวนข้อความที่โพสต์ในฟอรัมออนไลน์และจำนวนสมาชิกในกลุ่ม การศึกษาออนไลน์ สามารถจัดลำดับความสำเร็จในหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดได้ 5 ประเภท ได้แก่ นักแก้ปัญหา นักสร้างเครือข่าย ผู้มีอุปการคุณ ผู้แสวงหานวัตกรรมและผู้เรียนที่เสริมกัน

Khe Foon Hew (2016, pp. 320-341) ได้ศึกษาศึกษาสามหลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (MOOCS) ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในด้านการเขียนโปรแกรม ภาษาวรรณกรรมและศิลปะ และการออกแบบเพื่อตอบคำถาม การใช้วิธีการแบบผสมผสานซึ่งรวมการสังเกตจากผู้เข้าร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลการสะท้อนจากผู้เข้าร่วมหลักสูตร 965 ราย ผลการศึกษาพบปัจจัย 5 ประการ คือ 1) การเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาเป็นศูนย์กลางด้วยการเปิดเผยอย่างชัดเจน 2) การเข้าถึงผู้สอนและความหลงใหล 3) การเรียนรู้ที่ใช้งานจริง 4) การโต้ตอบแบบกับผู้ประเมิน (peer) และ 5) การใช้แหล่งเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ กลยุทธ์เหล่านี้สามารถให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์แก่อาจารย์ผู้สอนและเป็นหัวข้อที่คุ้มค่าสำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของการทดลองต่อไป

A.E. Stich and T.D. Reeves (2017, pp. 58-71) ได้ศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดและนักเรียนที่ด้อยโอกาสในสหรัฐอเมริกา กลุ่มตัวอย่างจากสหรัฐอเมริกา 2634 คน ผู้ใช้หลักสูตรการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดที่เข้าร่วมในหลักสูตรอย่างน้อย 398 หลักสูตร จัดทำโดย 129 มหาวิทยาลัยที่แตกต่างกันและผู้ให้บริการที่แตกต่างกัน 22 ราย ผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมโครงงานหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดกว้างได้รับประโยชน์จากการศึกษา ในขณะที่ยังมีส่วนในการค้นพบใหม่ๆ เกี่ยวกับชนกลุ่มน้อย/ ชาติพันธุ์กลุ่มน้อย มีการใช้หลักสูตรการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดยังน้อยมาก นอกจากนี้ข้อมูลยังแสดงให้เห็นว่าในขณะที่ผู้ใช้ที่ด้อยโอกาสมีแนวโน้มที่จะใช้หลักสูตรออนไลน์แบบเปิดกว้างเพื่อความก้าวหน้าทางการศึกษา แต่ก็มีโอกาสน้อยที่จะสำเร็จในหลักสูตร

**2.12.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการเรียนการสอน**

ณรงค์ศักดิ์ แสงป้อม และ ปณิตา วรรณพิรุณ (2555, น. 54-67) ได้วิจัยเรื่อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ผ่านสื่อสังคมเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพอุดมศึกษา โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ผ่านสื่อสังคมเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพอุดมศึกษา โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ประกอบด้วย 1.1) หลักการและแนวคิด 1.2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 1.3) กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1.3.1) ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 1.3.2) ขั้นการจัด กระบวนการเรียนการสอน และ 1.4) การวัดและประเมินผลประเมินผลการเรียนรู้วิชาชีพ 2) ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ผ่านสื่อสังคม เพื่อพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพอุดมศึกษา โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ผ่านสื่อสังคมฯ ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพทางการเรียนของผู้เรียนได้และช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพอุดมศึกษา

อัจฉรา ธนีเพียร และ จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.56/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความ พึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระดับมาก

ชิดชนก วันทวี (2557, น. 51-55) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะทางภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เพื่อ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะทางภูมิศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน 2) เปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะทางภูมิศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบโครงงานและนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะทางภูมิศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบโครงงานและวิธีสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะทางภูมิศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบโครงงานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภัชชา ศรีชอุ่ม และคณะ (2557, น. 308-318) ได้ศึกษาผลการใช้ไอซีที ในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อศึกษาสมรรถนะสำคัญของนักเรียนโดยใช้ไอซีที ในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานมีสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับดี

อุเทน เลานำทา (2558, น. 56-70) การศึกษาผลกระทบของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการประยุกต์โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการประยุกต์โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ผลจากการศึกษาที่ได้เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สูงขึ้น ทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้นและทำให้นิสิตมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในรายวิชาดังกล่าว

ดารารัตน์ ชัยพิลา และ สกนธ์ชัย ชะนูนันท์ (2559, น. 308-318) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนร้อยละ 88.35 ซึ่งอยู่ในระดับดี เนื่องจากนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีกระบวนการทำงานเป็นระบบขั้นตอนด้วยการทำโครงงาน ได้ใช้ความรู้จากทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้เมื่อพิจารณาแยกแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นตามลำดับ และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยเอ็ด 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนสามารถนำความรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education มาประยุกต์ใช้ได้ดีและยังสามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายแตกต่างกันออกไปอีกทั้งยังได้ใช้ความรู้ของแต่ละคนได้อย่างเต็มความสามารถอีกด้วย

ประกายฉัตร ขวัญแก้ว และคณะ (2559, น. 1-6) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL) ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์สาหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการเลขานุการ ผลการวิจัยพบว่า ระดับคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงก่อนได้รับการพัฒนาคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย

( =1.65, SD.=0.21) แต่หลังจากได้รับการพัฒนาคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้แผนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมีคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง ( =3.22, SD.=0.21) ซึ่งนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ได้รับการพัฒนาคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้แผนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ในการสอน มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการประเมินสูงกว่าก่อนการประเมินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปวัลย์รัตน์ สุวรรณโคตร (2559, น. 18-31) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อวิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โรงเรียนสมุทรสาครวุฒิชัย ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน (PBL) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจของต่อ วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ในระดับมาก

อารีย์ ธรรมโคร่ง (2559, น. 123-145) ได้ศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยการบูรณาการเชิงเนื้อหาผ่านสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นในเชิงบวกและ จากการสังเกต ผู้เรียนมีการตอบรับการจัดการเรียนรู้นี้เป็น อย่างดี นอกจากนั้น ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนได้ใช้ ทักษะในการคิดและกระบวนการคิดเป็นเครื่องมือในการสร้าง องค์ความรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ทำหน้าที่ กระตุ้นเร้าให้เกิดการเรียนรู้และถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ ทั้งหมดให้แก่ผู้เรียน การจัดการเรียนรู้นี้จึงถือได้ว่าเป็นตัวช่วย พัฒนาทักษะการสอนให้แก่ผู้สอนและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งเหมาะสมกับการนำไปจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ได้เป็นอย่างดี

Ignacio De Los Rios (2015, pp. 184-198) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะการบริหารจัดการโครงงานวิชาชีพทางวิศวกรรมระดับอุดมศึกษา : ยุทธศาสตร์การเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) วัตถุประสงค์ คือการจัดการกระบวนการในการส่งเสริมทักษะการบริหารจัดการโครงงานระดับมืออาชีพในหลักสูตร Engineering Higher Education ซึ่งพัฒนาจากหลักสูตร Graduate to Postgraduate กลยุทธ์นี้เกิดขึ้นจากรูปแบบสหกรณ์ของการเรียนรู้ตามโครงงาน (Project Based Learning - PBL) ซึ่งสร้างขึ้นจากประสบการณ์ของโครงงาน GIE, Education Innovation Group (EIG) ของมหาวิทยาลัยเทคนิคแห่งมาดริด (UPM) ร่วมกับผู้มีส่วนได้เสียในกลุ่ม EIG และภาคอุตสาหกรรมภายนอกอื่นๆ กับมหาวิทยาลัย ได้มีการพัฒนาและรับช่วงต่างๆ จนกระทั่งถูกแทรกลงใน European Space of Higher Education ด้วยสมรรถนะของ International Project Management Association (IPMA) เมื่อเวลาผ่านไปกลยุทธ์ของ GIE-Project ได้พัฒนาไปสู่กระบวนการการออกแบบการพัฒนาการนำไปประยุกต์ใช้การประเมินและการส่งเสริมทักษะการบริหารจัดการโครงงานระดับมืออาชีพในหลักสูตรระดับระดับแรก (ระดับปริญญาตรี) ระดับที่สอง (ระดับบัณฑิตศึกษา) และระดับที่สาม (ระดับปริญญาเอก) ผลการศึกษาพบว่าการปรับโครงสร้างการเรียนการสอนในระดับการศึกษาที่แตกต่างกันช่วยให้การฝึกอบรมได้รับความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการจัดการโครงงานจำนวน 46 เรื่องเพื่อให้ได้รับการรับรองจาก IPMA ยุทธศาสตร์การศึกษาได้รับการพิจารณาว่าเป็นมิติการสอนใหม่โดยได้รับการพิจารณาว่าเป็นมิติการสอนใหม่ภายใต้กรอบของ EHEA โดยใช้หลักสูตรหลักสูตรเบื้องต้นหลักสูตรหลักสูตรระดับปริญญาตรีและโครงการหลักสูตรปริญญาโทขั้นสุดท้ายเป็นองค์ประกอบด้านการศึกษาที่เหมาะสมเพื่อสร้าง "ประสบการณ์ก่อนทำงาน" เพื่อเชื่อมโยงกิจกรรมการสอนกับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจและอุตสาหกรรม ยุทธศาสตร์ด้านการศึกษานี้ถูกออกแบบมาเป็นมิติการสอนใหม่ เอกสารฉบับนี้แสดงถึงปัจจัยความสำเร็จหลักในกระบวนการ ปัจจัยความสำเร็จหลักในกระบวนการที่ได้ดำเนินการ คือ การเชื่อมโยงระหว่างการรับรองการเรียนการสอนวิชาชีพ การประเมินความสามารถทางวิชาชีพ การเรียนรู้แบบโครงงาน การเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กิจกรรมการเคลื่อนไหวและบูรณาการและการวิจัยการสอนประยุกต์

**2.12.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนารูปแบบ**

มงคล แสงอรุณ (2558, น. 101-110) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัย พบว่า ผลการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 นโยบายและหลักการ ส่วนที่ 2 สมรรถนะของผู้เรียนและการวิเคราะห์งาน ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้การสร้างชิ้นงาน และส่วนที่ 4 ตัวบ่งชี้วัดสมรรถนะของผู้เรียน และ ผลการประเมินรูปแบบและกิจกรรมการเสริมสมรรถนะของผู้เรียนมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

*วี*ระศักดิ์ ปัตตาลาโพธิ์ (2558, น. 164-177) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรของสถานศึกษาเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนด้วยแท็บเล็ต ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ผลการศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรของสถานศึกษา เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต มีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ 1) นโยบายภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2) หน่วยงานสนับสนุน 3) การเตรียมความพร้อมของสถานศึกษา 4) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาน หรือไอซีที

อัญญาปารย์ ศิลปะนิลมาลย์ (2558, น. 123-136) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการส่งเสริมสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัย พบว่า ผลการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการที่เกี่ยวข้อง 2) สมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 3) การส่งเสริมสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 4) สื่อสังคมออนไลน์และ 5) ตัวชี้วัดในการส่งเสริมสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมตามรูปแบบ มีค่ามากกว่า 1 ถือว่ามีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปใช้ส่งเสริมสมรรถนะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**2.12.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการยอมรับและนำไปใช้**

พาสนา เอกอุดมพงษ์ (2557, น. ข) ได้วิจัยเรื่อง การยอมรับนวัตกรรมของบุคลากรในองค์การ : กรณีศึกษาการนำสื่อ M-learning มาใช้ในการเรียนการสอนของอาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ผลการวิจัยพบว่า ว่าอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง มีพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ มีความต้องการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ และมีการยอมรับนวัตกรรมอยู่ในกลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรมก่อนผู้อื่น (Early Adopters) กลุ่มนี้เป็นพวกที่รับเร็ว มักเป็นพวกผู้นำทางความคิดมากที่สุด บุคคลอื่นๆ ที่จะยอมรับนวัตกรรมมักจะไปขอแนะนำเพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะยอมรับต่อไป การแพร่นวัตกรรมจะสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรมก่อนผู้อื่น ตามทฤษฎีประเภทของผู้ยอมรับนวัตกรรมของ Rogers

ไชยยันต์ สกุลไทย (2558, น. 157-160) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมค่ายอาสาเพื่อเผยแพร่สื่ออีดีแอลทีวีสู่ชุมชน โดยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และใช้เทคโนโลยีการประเมินผลแบบ TAM ผลวิจัยพบว่า 1) ครูที่เข้าร่วมกิจกรรมยอมรับการใช้สื่ออีดีแอลทีวีเพื่อพัฒนาอาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ชุมชนที่เข้าร่วมกิจกรรมยอมรับการใช้สื่ออีดีแอลทีวีเพื่อพัฒนาอาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ธรัช อารีราษฎร์ (2558, น. ค) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยได้ถ่ายทอเทคโนโลยี และใช้การประเมินแบบ TAM ผลวิจัย พบว่าโดยรวมกลุ่มเป้าหมายยอมรับรูปแบบการดำเนินงานกรีนไอทีในระดับมาก เมื่อพิจารณาหลายด้าน พบว่า การยอมรับยังอยู่ในระดับมาก

วรปภา อารีราษฎร์ และคณะ (2558, น. 336-370) ได้วิจัยเรื่อง การยอมรับนวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) การยอมรับนวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก 2) กลุ่มตัวอย่างนำนวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ เผยแพร่ในโรงเรียนและชุมชน 4 วิธี ได้แก่ 2.1) การอธิบายการสอนหรือแนะนำการใช้งานนวัตกรรมให้สมาชิก 2.2) การสำเนา การดาวน์โหลดนวัตกรรมให้สมาชิก 2.3) การให้บริการสำเนาสื่อให้สมาชิกหรือนักเรียน และ 2.4) การติดตั้งนวัตกรรมเพิ่มในฮาร์ดดิสค์สื่ออีดีแอลทีวีหรือคอมพิวเตอร์ และ 3) การยอมรับนวัตกรรมตามตัวแบบ UTAUT ที่พยากรณ์โดยภูมิหลังของผู้เข้ารับการอบรม ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ และ ความสมัครใจใช้ นวัตกรรม พบว่า 3.1) ภูมิหลังของผู้เข้ารับการอบรม ด้านเพศ ประสบการณ์การใช้สื่ออีดีแอลทีวี และความสมัครใจใช้นวัตกรรม ไม่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมเฉลี่ยโดยรวม ยกเว้นอายุ 3.2) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ตัวแปรอายุมีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม ด้านความคาดหวังในประสิทธิภาพของงาน และด้านความคาดพยายามใช้นวัตกรรม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ 3.3) ภูมิหลังของผู้เข้ารับการอบรม มีปฏิสัมพันธ์และร่วมกันส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรมด้านอิทธิพลทางสังคม และด้านเงื่อนไขในการอำนวยความสะดวก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

วีระพน ภานุรักษ์ (2558, น. 149-153) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการเผยแพร่แหล่งการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นออนไลน์ เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และใช้การประเมินผลแบบ TAM ผลวิจัยพบว่า ผลการศึกษาด้านการยอมรับเทคโนโลยีโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมินด้านตัวชี้วัด บรรลุเป้าหมายทั้ง 6 ตัวชี้วัด

วีระศักดิ์ ปัตตาลาโพธิ์ (2558, น. ข) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรของสถานศึกษาเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนด้วยแท็บเล็ต ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานวิจัย และใช้เทคโนโลยี TAM ในการประเมินผล ผลวิจัยพบว่า ผู้บริหารสถานศึกษามีการยอมรับในระดับมาก *และครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการยอมรับในระดับมาก*

Rodriguesa et al. (2015, pp. 18-39) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับบริการ E-government ในยูเออี: มุมมองแบบจำลอง UTAUT วัตถุประสงค์คือการระบุโครงสร้างและปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการปฏิรูประบบ e-government ของผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง การออกแบบการวิจัยเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีโมเดลแบบ Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) ข้อมูลหลักสำหรับการวิจัยถูกเก็บรวบรวมจากผู้ที่มีศักยภาพในการใช้และผู้ใช้ปัจจุบันของบริการ e-government ในสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจถูกนำมาใช้ในการสกัดโครงสร้างที่สำคัญจาก 19 ปัจจัยที่ระบุจากเอกสาร การวิเคราะห์การถดถอยถูกนำมาใช้เพื่อระบุอิทธิพลของโครงสร้างส่วนบุคคลต่อความพึงพอใจโดยรวม ขณะที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ใช้เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อินเทอร์เน็ตกับความพึงพอใจของผู้ใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดสอบค่าที (t-test) ใช้ในการระบุความแตกต่างระหว่างปัจจัยทางประชากรและความพึงพอใจโดยรวมต่อบริการของ e-government การศึกษานี้ระบุถึงความมั่นใจและความไว้วางใจและทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความพึงพอใจโดยรวมและการยอมรับบริการ e-government ต่อไป การศึกษายังระบุถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเพศที่แตกต่างกันในการใช้บริการ e-government

จากการศึกษางานวิจัย สรุปได้ว่า การนำระบบบริหารจัดการ AOOC มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิด จัดทำแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิด ทั้งการเรียนการสอนและการอบรม โดยนำมาใช้กับครูผู้สอน นักเรียน และนักศึกษา โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบโครงงาน มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ผู้เรียนส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีแบบ UTAUT ในการศึกษาการถ่ายทอดและการยอมรับเทคโนโลยี