

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการออกแบบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สื่อสังคมสำหรับครูมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ

1. ระบบการสอน
2. การพัฒนาระบบการสอน
3. การออกแบบการเรียนการสอน
4. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อสังคม
5. ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบการสอน

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม (1) ความหมายของระบบการสอน (2) องค์ประกอบของระบบ

1.1 ความหมายของระบบการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2553, น.6-7) ได้กล่าวถึง ระบบว่า “เป็นหน่วยบูรณาภาพรูปธรรมหรือนามธรรม” ประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เป็นอิสระแต่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้การดำเนินงานของหน่วยงานใหญ่ เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

สรุป ระบบ เป็นหน่วยบูรณาภาพที่ประกอบด้วยหน่วยย่อยเป็นอิสระแต่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้การดำเนินงานของหน่วยงานใหญ่ เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

1.2 องค์ประกอบของระบบ

องค์ประกอบ (Components หรือ Elements) เป็นอะไรก็ตามที่สามารถเรียกชื่อได้ด้วยคำนามหรือนามวลีที่ผู้ที่เกี่ยวข้องยอมรับว่ามีอยู่แล้ว หรือจะมีเมื่อได้พัฒนาระบบนั้นขึ้นแล้ว และสามารถแสดงพฤติกรรมหรือคุณสมบัติที่จะเปลี่ยนแปลงหรือทำอะไรได้ องค์ประกอบอาจเป็นกิจกรรมหรือวัตถุสิ่งของของผู้เกี่ยวข้องทุกคนยอมรับว่ามีอยู่จริง องค์ประกอบตั้งแต่สองอย่างจะมีความสัมพันธ์กันเมื่อพฤติกรรมขององค์ประกอบตัวหนึ่ง กระบวนองค์ประกอบอีกตัวหนึ่ง

องค์ประกอบของระบบหรือขอบข่ายของระบบ ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นสภาพแวดล้อมหรือบริบท ส่วนที่เป็นปัจจัยนำเข้า ส่วนที่เป็นกระบวนการ ส่วนที่เป็นผลลัพธ์ และส่วนที่เป็นผลย้อนกลับเพื่อควบคุมและปรับปรุง ดังนี้

- 1) สภาพแวดล้อม (Content) หมายถึง สถานการณ์ที่จะใช้ระบบในการดำเนินการทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพและจิตภาพ
- 2) ส่วนที่เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ต้องทำใส่เข้าไปเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ ทรัพยากร วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ ฯลฯ
- 3) ส่วนที่เป็นกระบวนการ (Process) หมายถึง การทำงานหรือกิจกรรมที่กระทำต่อปัจจัยป้อนเข้าเพื่อให้ได้ผลิตผลตามที่ต้องการ
- 4) ส่วนที่เป็นผลลัพธ์ (Product/Output) หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากการใส่ตัวป้อนเข้าไปในกระบวนการซึ่งมีผลผลิตที่ตรงตามจุดมุ่งหมาย ผลพลอยได้ และผลเสีย
- 5) ส่วนที่เป็นผลย้อนกลับเพื่อการควบคุมและปรับปรุง (Feedback) หมายถึง ส่วนที่ใช้กำกับและควบคุมให้ระบบดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

สรุป องค์ประกอบของระบบ ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นสภาพแวดล้อม ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับเพื่อควบคุมและปรับปรุง

2. การพัฒนาระบบการสอน

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม (1) ความหมายของการจัดระบบ (2) ความสำคัญของการจัดระบบ (3) ระดับของระบบ (4) องค์ประกอบของการจัดระบบ (5) ขั้นตอนของการจัดระบบ และ (6) ตัวอย่างขั้นตอนการออกแบบระบบการสอน

2.1 ความหมายของการจัดระบบ (Systems Approach)

การจัดระบบ (Systems Approach) เป็นการวางแผนพัฒนาระบบใหม่หรือปรับปรุงระบบที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ด้วยการกำหนดปรัชญา ปณิธาน จุดมุ่งหมาย องค์ประกอบ ภาระหน้าที่ ความสัมพันธ์ ปฏิสัมพันธ์ ขั้นตอน ปัจจัยเกื้อหนุน และการประเมินควบคุมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือแก้ปัญหาการดำเนินงาน โดยเน้นที่ขั้นตอนที่เหมาะสม “ขั้นตอน” จึงเป็นคำหลักที่สำคัญของการจัดระบบ

สรุป การจัดระบบ เป็นการวางแผนพัฒนาระบบใหม่หรือปรับปรุงระบบที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น โดยเน้นที่ขั้นตอนที่เหมาะสม

2.2 ความสำคัญของการจัดระบบ

การจัดระบบมีความสำคัญต่อการนำสื่อการสอนมาใช้เพื่อสนับสนุนการสอนแบบบูรณาการให้มีประสิทธิภาพ การจัดระบบจึงมีความสำคัญต่อการใช้สื่อในการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ได้ดังนี้

1) การจัดระบบมุ่งให้ได้องค์ประกอบและขั้นตอนในการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสังคม เพราะการจัดระบบจึงช่วยกำหนดแนวทางในการสอนและการแก้ปัญหาให้แก่ผู้สอน เมื่อผู้ใดมาสอนก็สามารถดำเนินการสอนได้ ไม่ว่าจะสถานการณ์นี้จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

2) การจัดระบบจะช่วยในการสื่อสาร ช่วยให้มีการเผยแพร่และการปฏิบัติตามระบบจะทำให้ผู้สอนดำเนินการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่มีการจัดระบบการสื่อสารหรือความเข้าใจที่ไม่ชัดเจน เมื่อผู้สอนแต่ละคนนำมาใช้ได้

3) การจัดระบบเป็นการประกันคุณภาพในการสอนและการแก้ปัญหา เพราะก่อนที่จะนำระบบไปเผยแพร่ให้เกิดการยอมรับ ผู้พัฒนาระบบจำเป็นต้องทดสอบระบบเสียก่อนในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ระบบนี้มีคุณภาพ

4) การจัดระบบช่วยในการประเมินและตรวจสอบการสอนทุกขั้นตอน วิธีการสอนที่หลากหลายวิธีและเนื้อหาที่หลากหลายวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้

5) การจัดระบบเป็นเครื่องมือในการสร้างนวัตกรรมของการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสังคม

6) การจัดระบบในฐานะเป็นเครื่องมือในการพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น ดังนั้น การมีระบบการออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการ จะทำให้คาดการณ์ว่าถ้าใช้สื่อตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้จะเกิดผลอย่างไร หากขาดขั้นตอนการใช้สื่อขั้นตอนใดจะมีผลดีหรือผลเสียอย่างไร

สรุป การจัดระบบมีความสำคัญคือ (1) มุ่งให้ได้องค์ประกอบและขั้นตอนในการออกแบบการเรียนการสอน (2) ช่วยในการสื่อสาร (3) เป็นการประกันคุณภาพในการสอนและการแก้ปัญหา (4) ช่วยในการประเมินและตรวจสอบการสอน (5) เครื่องมือในการสร้างนวัตกรรมของการออกแบบการเรียนการสอน และ (6) เป็นเครื่องมือในการพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น

2.3 ระดับของระบบ ระดับของระบบจำแนกเป็นระดับมหภาค และระดับจุลภาค

2.3.1) ระดับมหภาค หมายถึง การจัดระบบที่มีขอบข่ายกว้างขวางและมุ่งให้ใช้ร่วมกันเป็นส่วนกลาง เช่น ระดับสากล ระดับชาติ ระดับเขต หรือระดับท้องถิ่น อาทิ ระดับสากล ระดับชาติ ได้แก่ ระบบการศึกษาที่มุ่งให้ถือปฏิบัติของหน่วยงานหรือบุคลากรในระดับเขต และระดับท้องถิ่น

2.3.2) ระดับจุลภาค หมายถึง การจัดระบบที่ใช้ในสถาบัน องค์กร หรือหน่วยงาน เช่น โรงเรียน

สรุป ระดับของระบบจำแนกเป็นระดับมหภาค และระดับจุลภาค

2.4 องค์ประกอบของการจัดระบบ

องค์ประกอบ (Components) หมายถึง สิ่งที่รวมกันเข้าเป็นระบบเพื่อให้ระบบมีความเป็นหน่วยสมบูรณ์หรือหน่วยบูรณาการที่มีความเป็นตัวของตัวเอง

องค์ประกอบที่ใช้ในการจัดระบบเกิดขึ้นจากส่วนประกอบ (Elements Parts) หมายถึง หน่วยย่อยที่ยังไม่มีความสมบูรณ์ แต่ต้องรวมกับหน่วยย่อยอื่นเพื่อให้เป็นองค์ประกอบที่มีความสมบูรณ์มากกว่า ซึ่งองค์ประกอบของการจัดระบบจะประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ

1) องค์ประกอบหลัก (Main – Components) หมายถึง ส่วนของระบบที่ทำให้ระบบทรงสภาพความเป็นหน่วยบูรณาการที่สามารถจะทำงานหรือประกอบภารกิจได้ตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

2) องค์ประกอบรอง (Sub –Components) หมายถึง ส่วนของระบบที่ทำให้ระบบมีความเป็นหน่วยบูรณาการและทำงานได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น

องค์ประกอบอาจเป็น (1) องค์ประกอบรูปธรรม หมายถึง องค์ประกอบทางกายภาพที่สามารถจับและแตะต้องได้ และ (2) องค์ประกอบนามธรรม หมายถึง องค์ประกอบทางจิตภาพที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ

สรุป องค์ประกอบของการจัดระบบ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ (1) องค์ประกอบหลัก และ (2) องค์ประกอบรอง

2.5 ขั้นตอนของการจัดระบบ

การจัดระบบยึดแนวทางของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 4 ขั้น คือ ขั้นวิเคราะห์ระบบการศึกษา ขั้นสังเคราะห์ระบบทางการศึกษา ขั้นสร้างแบบจำลองระบบทางการศึกษา และขั้นทดสอบระบบทางการศึกษา

2.5.1 ขั้นวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการหาข้อมูลของระบบหรือการดำเนินงานที่เป็นอยู่ ณ ปัจจุบันให้ครอบคลุมปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ เพื่อให้ทราบจุดดีและจุดด้อยก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลงหรือจัดระบบขึ้นใหม่

ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบประกอบด้วย (1) พิจารณาองค์ประกอบหรือการดำเนินงานที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ผู้วิเคราะห์ต้องหาองค์ประกอบหรือการดำเนินงานที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ครอบคลุมองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ (2) ระบุรายละเอียดขององค์ประกอบ คือ อธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบอย่างชัดเจนในส่วนที่เป็นองค์ประกอบนั้นต้องทำงาน และ (3) พิจารณาจุดดีและจุดด้อยขององค์ประกอบโดยพิจารณาแต่ละองค์ประกอบด้วยจุดดีให้คงไว้หรือปรับปรุง ถ้าองค์ประกอบนั้นมีจุดด้อยให้ตัดทิ้งหรือเปลี่ยนแปลง

2.5.2 ขั้นสังเคราะห์ระบบ (Systems Synthesis) เป็นการรวมส่วนย่อยที่เป็นองค์ประกอบหลักของระบบที่ครอบคลุมปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับจัดเรียงให้อยู่ในขั้นตอนที่เหมาะสม แสดงความสัมพันธ์ ทิศทาง และวิธีอย่างชัดเจน ขั้นตอนการสังเคราะห์ระบบ มีดังนี้

1) การพิจารณาองค์ประกอบเดิม เป็นการทบทวนองค์ประกอบที่วิเคราะห์แล้วมีจุดดีที่ต้องการเก็บไว้หรือปรับเปลี่ยน หรือมีจุดด้อยที่ต้องตัดทิ้ง ผู้วิเคราะห์ต้องพิจารณาองค์ประกอบนั้นอีกครั้งหนึ่งเพื่อความแน่นอน

2) การกำหนดองค์ประกอบเดิม เป็นการกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรอง และจัดองค์ประกอบให้มีองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ โดยนำองค์ประกอบเดิมที่วิเคราะห์ที่มีจุดดีมาเป็นองค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบขึ้นใหม่

(1) องค์ประกอบหลัก หมายถึง องค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการประกอบระบบให้สามารถดำเนินการได้ตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

(2) องค์ประกอบรอง หมายถึง องค์ประกอบที่ทำให้ระบบดำเนินไปอย่างรวดเร็ว และประสิทธิภาพสูงขึ้น

(3) กำหนดวิถีระบบ เป็นการกำหนดเส้นทางไหลเวียนขององค์ประกอบที่เป็นองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าจากจุดเริ่มต้นผ่านกระบวนการออกเป็นผลลัพธ์ และสะท้อนเป็นผลย้อนกลับเพื่อควบคุมระบบให้ดำเนินต่อไป

(4) การจัดเรียงองค์ประกอบตามลำดับก่อนหลัง กระทำได้ด้วยการเรียงจากขอบข่าย ปัจจัยนำเข้า ตามด้วยกระบวนการ และผลลัพธ์ ตามลำดับ

(5) การใส่รหัสแสดงขั้นตอน เมื่อได้กำหนดองค์ประกอบและกำหนดวิถีระบบแล้วถึงขั้นตอนเพื่อสร้างรหัส และแสดงขั้นตอนของระบบ โดยกำหนดรหัสเป็นตัวอักษรหรือตัวเลข

(6) การอธิบายรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน เมื่อได้กำหนดองค์ประกอบจัดเรียงองค์ประกอบตามวิถีระบบ และใส่รหัสระบบแล้ว แต่ระบบยังไม่สมบูรณ์ เพราะยังขาดรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนในระบบ ก่อนที่อธิบายรายละเอียดแต่ละขั้นตอนในระบบนำกริยาแสดงการกระทำมาวางหน้าองค์ประกอบ เช่น คำว่า กำหนด ระบุ วิเคราะห์ ทดสอบ ทำการประเมิน หรืออยู่ในรูป “อาการนาม” เช่น การกำหนด การระบุ การวิเคราะห์ การทดสอบ การประเมิน เป็นต้น

การอธิบายรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนแสดงความสัมพันธ์กับองค์ประกอบในระบบ

(7) การตั้งชื่อระบบที่พัฒนาแล้ว เมื่อได้กำหนดองค์ประกอบจัดเรียงองค์ประกอบ กำหนดวิถีระบบ และใส่รหัสระบบแล้ว แทบจะกล่าวได้ว่า เราได้พัฒนาระบบใหม่ขึ้นมาแล้วให้เกิดความสมบูรณ์และมีตัวตน เราจำเป็นต้องตั้งชื่อระบบที่พัฒนาขึ้น

2.5.3 ขั้นสร้างแบบจำลองระบบ (Model System) หมายถึง แผนภูมิลำดับกรอบที่แสดงส่วนประกอบ องค์ประกอบ โครงสร้าง ขั้นตอน วิธี ทิศทาง และเงื่อนไขของความสัมพันธ์และการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงของระบบโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ และสิ่งที่แทนที่กำหนดขึ้นมาแทนองค์ประกอบ และขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง มีดังนี้

1) พิจารณาขั้นตอนในขั้นสังเคราะห์อย่างละเอียด เป็นการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่กำหนดไว้ในขั้นตอนสังเคราะห์ระบบ

2) กำหนดประเภทของแบบจำลองระบบ เป็นการเลือกประเภทของแบบจำลองระบบ โดยทั่วไปนิยมใช้แบบจำลองแบบแนวคิด (Conceptual Models)

3) กำหนดรูปแบบของแบบจำลอง เป็นการระบุว่าจะใช้รูปแบบของแบบจำลองมี 4 รูปแบบ คือ แนวนอน แนวตั้ง ผสมผสานแนวตั้งและแนวนอน วงกลมและวงรี

4) กำหนดสัญลักษณ์ เป็นการระบุว่าจะใช้สัญลักษณ์ประเภทใด สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองที่สำคัญ คือ การเริ่มต้นหรือการจบ กระบวนการที่ไม่ซับซ้อน หรือเป็นกระบวนการที่ง่ายและเข้าใจกันแล้ว กระบวนการที่องค์ประกอบสลับที่มาก่อนหลังกันได้ กระบวนการซับซ้อน กระบวนการตัดสินใจ และวิธีการไหลหรือการสื่อสารข้อมูล

5) การร่างแบบจำลอง เมื่อกำหนดรูปแบบและประเภทของแบบจำลองได้แล้ว สร้างแบบจำลองในกระดาษ พร้อมทั้งกำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้

6) การตรวจสอบและปรับปรุง เมื่อร่างแบบจำลองเรียบร้อยแล้ว ควรตรวจสอบแบบจำลองที่ร่างด้วยตนเอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบตรวจสอบ ผู้สร้างแบบจำลองอาจจะตรวจสอบในเรื่องความถูกต้องของวิธีระบบ ในส่วนที่เป็นหัวข้อการเคลื่อนไหวของวิธี จากนั้นนำแบบจำลองที่ตรวจสอบแล้วไปปรับปรุงแก้ไข

7) การเขียนแบบจำลอง เขียนแบบจำลองในกระดาษเพื่อพิมพ์เขียวต่อไป ในขณะนี้ต้องใช้ความประณีตในการเขียน เพื่อให้ได้แบบจำลองหรือความหมายได้ชัดเจนและสวยงาม

2.5.4 ขั้นตอนการทดสอบระบบ (Testing Systems) หมายถึง การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ ก่อนที่นำไปใช้จริง การทดสอบระบบจะต้องทดสอบในสถานการณ์จำลอง และทดสอบในสถานการณ์จริงที่เป็นจริงแบบย่อ

การทดสอบระบบมี 2 แนวทาง คือ (1) การทดสอบระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ (2) การทดสอบระบบในสถานการณ์จำลอง

1) การทดสอบระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นการทดสอบระบบทางการศึกษามหาภาคต้องใช้ค่าใช้จ่ายและบุคลากรมากในการดำเนินงานตามระบบ จึงต้องนำระบบที่สร้างขึ้นมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเบื้องต้นก่อนนำไปใช้ มีแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

(1) การกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความรู้ ประสบการณ์ และเป็นที่ยอมรับเกี่ยวกับการจัดระบบ

(2) การกำหนดองค์ประกอบของผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดระบบ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษา ควรมีจำนวนมากพอกล่าว คือ 3 คนขึ้นไป

(3) การกำหนดเครื่องมือสำหรับการทดสอบ อาจเป็นแบบสอบถาม หรือแบบประเมินให้ค่าน้ำหนัก

(4) การนำเสนอระบบ พร้อมด้วยเครื่องมือทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน

(5) การดำเนินการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

2) การทดสอบระบบในสถานการณ์จำลอง มักจะเป็นระดับจุลภาคนำมาทดสอบในสถานการณ์จำลองได้ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

(1) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบระบบในกรณีที่เป็นผู้เรียนหรือกลุ่มเป้าหมายในระดับใด ความรู้และสติปัญญาระดับใด และจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการกำหนดระดับสติปัญญา

(2) การกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบระบบ การกำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มเป้าหมายมี 2 ประเภท คือ เกณฑ์จากกระบวนการหรืองานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนทำ (E_1) และเกณฑ์จากผลลัพธ์หรือคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (E_2) ในการกำหนดเกณฑ์ระหว่าง E_1/E_2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือไม่ อาจกำหนดค่าดังนี้ 75/75 80/80 85/85 หรือ 90/90 การสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับระบบ ผลการสอบถามต้องอยู่ในระดับ 4.00 ขึ้นไป

(3) การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบระบบ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถาม และแบบสังเกต

(4) การรวบรวมข้อมูลในขั้นนี้เป็นขั้นใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดสอบระบบ

(5) การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการแปรค่าของผลที่ได้ใช้ค่าสถิติช่วย

(6) การรายงานผลการทดสอบระบบ รายงานผลเหมือนกับรายงานผลการวิจัย

สรุป ขั้นตอนการจัดระบบ มี 4 ขั้น คือ ขั้นวิเคราะห์ระบบการศึกษา ขั้นสังเคราะห์ระบบทางการศึกษา ขั้นสร้างแบบจำลองระบบทางการศึกษา และขั้นทดสอบระบบทางการศึกษา

2.6 ตัวอย่างขั้นตอนการออกแบบระบบการสอน

นิคม ทาแดง (2556, น.2-40 – 2-42) ได้กล่าวว่า การออกแบบระบบการสอน เป็นขั้นตอนการกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบ วิธี และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ เป็นการขยายรายละเอียดของข้อมูลที่ได้กำหนดไว้แล้วจากการจัดระบบในขั้นสังเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบการสอนจึงเป็นการทำงานซ้ำทวนการทำงานในการจัดระบบ แต่เป็นการซ้ำทวนที่ลึกลงไปรายละเอียดที่จะนำไปสู่การปฏิบัติการการสอนจริงได้ ผู้สอนแต่ละคนก็สามารถกำหนดขั้นตอนในการออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายและลักษณะการสอนของตนได้ ดังนั้น จึงมีขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนที่นักการศึกษาได้กำหนดขึ้นจำนวนมาก ซึ่งจะนำเสนอเป็นตัวอย่าง 3 ระบบ คือ ขั้นตอนของโลแกน ขั้นตอนขององค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมสหประชาชาติ และขั้นตอนของกาแญ และบริกส์

1. ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของโลแกน

ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของโลแกน (Logan's Instructional Systems Development Model)

ประกอบด้วยขั้นตอนการออกแบบ 5 ระยะ ดังต่อไปนี้

1.1 ระยะเวลาวิเคราะห์ (Phase I Analyze)

- 1) วิเคราะห์งาน (Analyze Job) กำหนดองค์ประกอบและงานที่จะทำว่ามีอะไรบ้าง
- 2) เลือกงาน หรือหน้าที่ของระบบ (Select Tasks or Functions)
- 3) สร้างเครื่องมือวัดผลของงาน (Construct Job Performance Measures)
- 4) วิเคราะห์ระบบการสอนรายวิชาเดิม (Analyze Existing Courses)
- 5) เลือกบริบทของการสอน (Select Instructional Setting)

1.2 ระยะเวลาออกแบบ (Phase II Design)

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการสอน (Develop Objectives)
- 2) สร้างแบบทดสอบ (Develop Test)
- 3) กำหนดพฤติกรรมเริ่มต้น (Describe Entry Behavior)
- 4) กำหนดโครงสร้างและลำดับการสอน (Determine Sequence and Structure)

1.3 ระยะเวลาพัฒนา (Phase III Develop)

- 1) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (Specify Learning Events Activities)
- 2) วางแผนระบบการจัดการและการถ่ายทอดการสอน (Specify Instructional Management Plan and Delivery System)
- 3) สืบค้นและเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่มี (Review/Select Existing Materials)
- 4) พัฒนาวีธีสอน (Develop Instruction)
- 5) ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีสอนที่พัฒนาขึ้น (Validate Instruction)

1.4 ระยะเวลานำไปใช้ (Phase IV Implement)

- 1) ดำเนินการตามแผนการจัดการการสอนที่กำหนด (Implement Instructional Management Plan)
- 2) ดำเนินการสอน (Conduct Instruction)

1.5 ระยะเวลาควบคุมระบบ (Phase V Control)

- 1) ดำเนินการประเมินกระบวนการ (Conduct Internal Evaluation)
- 2) ดำเนินการประเมินผลรวมและบริบท (Conduct External Evaluation)
- 3) กลับไปปรับปรุงระบบตั้งแต่ระยะวิเคราะห์ (Revise System)

2. ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของยูเนสโก (Unesco ISD Mode)

คำย่อ ID ย่อมาจาก การพัฒนาระบบการสอน (Instructional System Development) ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของ Unesco นี้ ประกอบด้วย 3 ระยะ 13 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ระยะรวบรวมข้อมูล (Phase I Collect Data)

- 1) สำรวจและเขียนแผนภูมิระบบเดิม (Survey and Chart the Existing System)
- 2) เลือกระบบย่อยหรือองค์ประกอบที่เป็นเป้าหมาย (Locate the Target Dependent

System of Component)

2.2 ระยะเตรียมแผน (Phase II Prepare the Plan)

- 1) กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ใหม่ (Formulate Goals or Aims)
- 2) กำหนดเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายสุดท้าย (Specify Terminal Criteria for Success)
- 3) เสนอแบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาการสอน (Propose Initial Designs for Alternative

Solutions)

- 4) เลือกรูปแบบการสอน (Select a Solution)

- 5) ออกแบบรายละเอียดโครงสร้างและวิธีระบบ (Create Detailed Design and Monitoring

System)

- 6) ออกแบบแผนการสอนและการประเมินกระบวนการ (Create Detailed Development

Plan with Formative Evaluation Procedures)

- 7) ออกแบบแผนการใช้และการประเมินผลลัพธ์ (Create Detailed Implementation Plan

With Summative Evaluation Procedures)

2.3 ระยะนำระบบไปใช้ (Phase III Implement the Solution)

- 1) เสนอระบบใหม่ต่อผู้เกี่ยวข้อง (Harmonize Solution with People Involved or

Concerned)

- 2) ปรับปรุงระบบ (Develop, Introduce, Install, and Revise System)

- 3) กำหนดเครื่องมือติดตาม ควบคุม และประเมินระบบ (Set up Permanent Monitoring

System)

- 4) เตรียมรายงานสรุปผลระบบ (Prepare Terminal Report) (Logan, 1982)

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของกาแลและบริกส์

ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของกาแลและบริกส์ได้แบ่งระยะ (Phase) เหมือนของโลแกนและของ

องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมสหประชาชาติ (UNESCO) ได้แบ่งออกเป็น 12 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Gagne' and Briggs, 1974)

- 3.1 ไขว้วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดความจำเป็น (Analysis and Identification of Needs)
- 3.2 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Definition of Goals and Objectives)
- 3.3 กำหนดทางเลือก (Identification of Alternative Ways to Meet Needs)
- 3.4 ออกแบบองค์ประกอบของระบบ (Design of System Components)
- 3.5 สำรวจทรัพยากรและข้อจำกัด (Analysis of (a) Resources Required (b) Resources Available, (c) Constraints)
- 3.6 เตรียมการกำจัดข้อจำกัดต่าง ๆ (Action to Remove or Modify Constraints)
- 3.7 เลือกและพัฒนาสื่อการสอน (Selection or Development of Instructional Materials)
- 3.8 กำหนดเกณฑ์และกระบวนการประเมินผู้เรียน (Design of Student Assessment Procedures)
- 3.9 ทดสอบภาคสนามและประเมินกระบวนการ (Field Testing and Formative Evaluation)
- 3.10 ปรับปรุงแก้ไขและประเมินเพิ่มเติม (Adjustments, Revisions, and Further Evaluation)
- 3.11 ประเมินผลรวม (Summative Evaluation)
- 3.12 ดำเนินการใช้ระบบการสอน (Operational Installation)

สรุป การพัฒนาระบบการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ ๆ ๑๒ ขั้นตอน ได้แก่ ๑) ไขว้วิเคราะห์ ๒) ออกแบบ ๓) พัฒนา ๔) นำไปใช้ และ ๕) ประเมิน และปรับปรุง

3. การออกแบบระบบการเรียนการสอน

ในการศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหา ครอบคลุม (1) ความหมายและความสำคัญของการออกแบบระบบการเรียนการสอน (2) องค์ประกอบของการออกแบบระบบการเรียนการสอน และ (3) ขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ความหมายและความสำคัญของการออกแบบระบบการเรียนการสอน

ความหมายของการออกแบบระบบการเรียนการสอน

อรจรรย์ ฌ ตะกั่วทุ่ง (2563, น.2) ได้กล่าวว่าการออกแบบระบบการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการออกแบบและพัฒนาแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการกำหนดรายละเอียดของกลวิธีการเรียนการสอน เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอน ทรัพยากรการเรียน และการประเมินผลที่เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์

ความสำคัญของการออกแบบระบบการเรียนการสอน

อรจรรย์ ฌ ตะกั่วทุ่ง (2563, น.8 - 10) กล่าวว่า การออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้เห็นออกแบบและผู้สอน ที่อาจเป็นครู อาจารย์ วิทยากรฝึกอบรม หรือแม้แต่ นักพัฒนาทรัพยากรบุคคลมี

เครื่องมือช่วยให้การดำเนินงานการออกแบบการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมเป็นระบบ เพราะการออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นการทำงานที่มีขั้นตอนที่ผ่านการพิสูจน์มาแล้วว่าสามารถช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในที่นี้ขออธิบายความสำคัญของการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่เป็นเครื่องมือสำหรับนักออกแบบสำหรับครีเอทีฟ การออกแบบ การพัฒนา การจัดการเรียนการสอน และการประเมิน ดังนี้

1. การออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับนักออกแบบและครูสอนเพื่อใช้วิเคราะห์ (Analysis) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากองค์ประกอบหรือขั้นตอนของการเรียนการสอนที่ไม่เหมาะสมส่งผลต่อผลการเรียนของผู้เรียน หากนักออกแบบและครูสอนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงได้ ย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยรวม เช่น การตั้ง เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไม่สะท้อนความต้องการจำเป็นที่แท้จริง เนื่องจากผู้สอนไม่วิเคราะห์บริบทและสถานการณ์หรือทำแต่ไม่ถูกต้อง หรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับผู้เรียน เพราะนักออกแบบและครูสอนไม่วิเคราะห์ผู้เรียนว่ามีความแตกต่างระหว่างบุคคลอะไรบ้าง เช่น ระดับและปริมาณความรู้เดิม แบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของผู้เรียนซึ่งเป็นความแตกต่างของผู้เรียนด้านการรับข้อมูล การจัดการกับข้อมูลและอธิบายสิ่งที่ตนเข้าใจ หรือ แบบการคิด (Cognitive Styles) ของผู้เรียน ซึ่งเป็นความแตกต่างของผู้เรียนที่มีวิธีการมองโลกรอบตัว และวิธีการจัดการกับสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป เป็นต้น

2. การออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบ (Design) การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนของการวิเคราะห์บริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ นักออกแบบและครูสอนจะนำมาใช้สำหรับกำหนดรายละเอียดและออกแบบองค์ประกอบและขั้นตอนของการเรียนการสอน เช่น การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดหัวข้อและโครงสร้างเนื้อหาสำหรับผู้เรียน การกำหนดกลวิธีและขั้นตอนของกิจกรรม ตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนถึงขั้นการประเมินที่เหมาะสมกับการสอนทั้งรายวิชา หรือแต่ละคาบการเรียน

3. การออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนา (Development) องค์ประกอบต่าง ๆ ของการเรียนการสอนให้เหมาะสมที่สุดกับผู้เรียน เนื้อหา กลวิธีและกิจกรรม สภาพแวดล้อมและวิธีการประเมิน การพัฒนาในที่นี้หมายถึง การผลิต การเขียน หรือการสร้าง เช่น เมื่อนักออกแบบและครูสอนร่วมกันตัดสินใจว่า การเรียนการสอนออนไลน์ระบบเปิดสำหรับมหาชน (Massive Open Online Course: MOOC) เหมาะสำหรับผู้เรียนในการเรียนด้วยตนเอง นักออกแบบจึงต้องดำเนินการสร้างรายวิชา MOOC โดยทำงานร่วมกับทีมผู้ผลิตที่เป็นนักเทคโนโลยีการศึกษา หรือนักออกแบบพิจารณาว่าจำเป็นต้องใช้การประเมินผลการเรียนแบบออนไลน์เพื่อให้สามารถให้ผลป้อนกลับแบบทันที (instant feedback) แก่ผู้เรียน หรือนักออกแบบร่วมกับผู้ดูแลระบบ การจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) ของสถาบันต้องช่วยกันสร้างระบบย่อยสำหรับการประเมินผลออนไลน์ในระบบการเรียนออนไลน์ (e-learning system) เป็นต้น

4. การออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอน

(Implementation) การจัดการเรียนการสอน การนำแผนการเรียนการสอนหรืออาจเรียกว่าแผนกำกับกิจกรรม อีกทั้งวัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ หรือเครื่องมือประเมินต่าง ๆ ที่ได้ผลิต/สร้างไว้ไปใช้ในสถานการณ์จริงโดยต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ ก่อนนำไปใช้จริงยังต้องมีการทดสอบกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายก่อนทุกครั้ง เพื่อปรับแก้ไขให้ได้ผลดีที่สุดก่อนนำไปใช้จริง

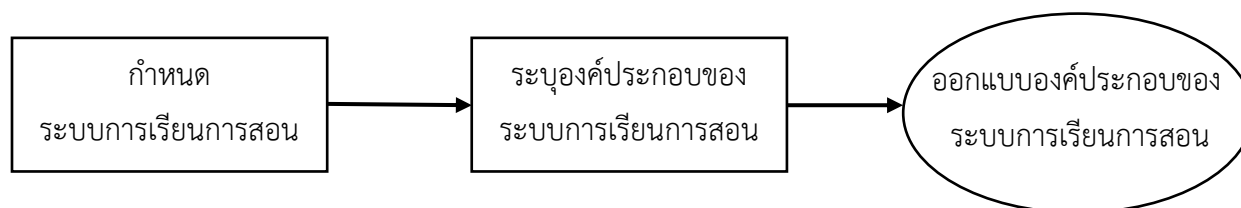
5. การออกแบบระบบการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับการประเมิน (Evaluation) การประเมินตามหลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนครอบคลุมการประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) คือ การประเมินเพื่อปรับปรุงและพัฒนาขณะที่กำลังดำเนินการออกแบบระบบการเรียนการสอน การประเมินผลรวมสรุป (Summative Evaluation) คือการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อตัดสินคุณภาพของการดำเนินงานทั้งหมด รวมทั้งการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) คือ การประเมินความสามารถในการเรียนของผู้เรียน การประเมินศักยภาพ (Potentials) คือการประเมินความสามารถสูงสุดที่แฝงอยู่ในตัวผู้เรียน หรือ การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) คือ การประเมินความสามารถของผู้เรียนที่ทำได้ตามผลลัพธ์ของการเรียนจากกิจกรรมต่าง ๆ หากนักออกแบบหรือผู้สอนดำเนินการประเมินตามหลักการและขั้นตอนอย่างเป็นระบบจะช่วยทำให้การพัฒนาการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ทุกประการ

สรุป การออกแบบระบบการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อนักออกแบบระบบ คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การจัดการเรียนการสอน และการประเมิน

3.2 องค์ประกอบของการออกแบบระบบการเรียนการสอน

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2563, น. 21 - 25) กล่าวว่า องค์ประกอบของการออกแบบระบบการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งจำเป็นต้องมีหรือจำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอนที่นักออกแบบต้องระบุและออกแบบองค์ประกอบที่เหมาะสมเพื่อทำให้การเรียนการสอนนั้น ๆ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด หรือสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนการสอนนั้น ๆ ได้ อาจกล่าวให้เข้าใจง่าย ๆ ได้ว่าองค์ประกอบของการออกแบบระบบการเรียนการสอนก็คือ องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมนั่นเอง

ในการออกแบบระบบการเรียนการสอน นักออกแบบต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบที่ตนต้องออกแบบก่อนว่า ระบบการเรียนการสอนนั้นเป็นระบบการเรียนการสอนระดับใด อาจเป็นระดับรายวิชา ระดับหน่วยการเรียน หรือระดับขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอน เมื่อกำหนดระดับได้ชัดเจนแล้ว นักออกแบบจึงระบุองค์ประกอบของการเรียนการสอนนั้น ๆ จากองค์ประกอบดังกล่าวจึงจะนำไปสู่การออกแบบขั้นตอนการเรียนการสอนต่อไป ดังภาพที่ 2.1



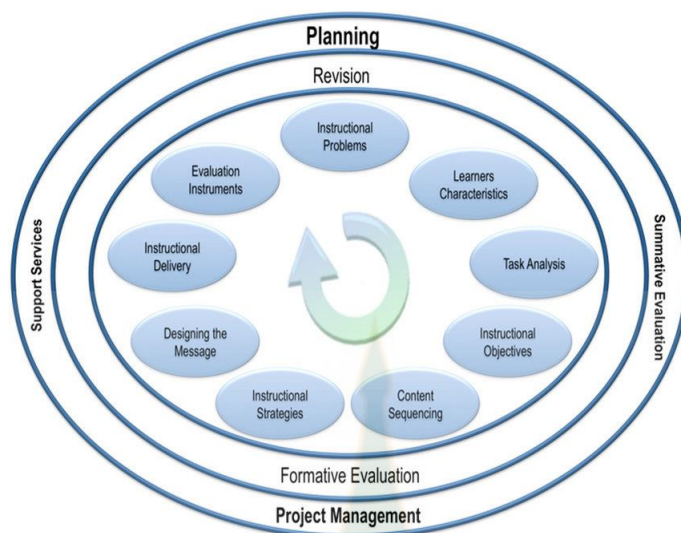
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนแสดงการกำหนดระบบการเรียนการสอน ระบุองค์ประกอบของระบบ และออกแบบองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

การศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบระบบการเรียนการสอนจากแบบจำลองการเรียนการสอน

การเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมากมาย เช่น ผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหาสาระ ภารกิจหรืองาน สื่อการเรียนการสอน หรือแม้แต่สภาพแวดล้อม เป็นต้น จากการศึกษาแบบจำลองการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Model) ที่มีนักการศึกษาหรือนักออกแบบจำนวนมากได้พัฒนาขึ้นและมีผู้นำไปใช้ในการออกแบบระบบการเรียนการสอนของตน จากแบบจำลองการเรียนการสอนที่มีเผยแพร่อยู่ทุกวันนี้ พบว่า มีองค์ประกอบที่เหมือนกันจำนวนมาก และมีที่แตกต่างกันบ้างขึ้นอยู่กับสถานการณ์และบริบทของเรื่องที่ออกแบบ

เพื่อให้เข้าใจองค์ประกอบและรายละเอียด ขอยกตัวอย่างแบบจำลองระบบการออกแบบการเรียนการสอน หรือเรียกสั้นๆ ได้ว่า ID Model ที่ได้ระบุองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน จำนวน 4 แบบจำลอง ดังนี้

1. แบบจำลองของเคมป์ มอริสัน และรอส (*The Kemp, Morrison and Ross Model*) แบบจำลองเคมป์ มอริสัน และรอส (1994) นี้ ถูกพัฒนามาจากแบบจำลองของเคมป์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 ในแบบจำลองที่กล่าวถึงนี้ มีองค์ประกอบของการออกแบบรวม 9 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ปัญหาการเรียนการสอน (2) คุณลักษณะผู้เรียน (3) การวิเคราะห์ภารกิจงาน (4) วัตถุประสงค์การเรียนการสอน (5) การลำดับเนื้อหาสาระ (6) กลยุทธ์การเรียนการสอน (7) การถ่ายทอดการเรียนการสอน (8) เครื่องมือประเมิน (9) ทรัพยากรการเรียนการสอน จากภาพที่ 13.4 จะเห็นว่า 9 องค์ประกอบปรากฏอยู่ในกลางวงกลม มีเส้นล้อมรอบอีก 2 วง วงในแรกระบุเรื่องของการประเมินความก้าวหน้าและการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาของการออกแบบระบบการเรียนการสอน วงนอกระบุเรื่องของการจัดการโครงการ การประเมินผลรวมสรุปการวางแผนและบริการสนับสนุนต่าง ๆ

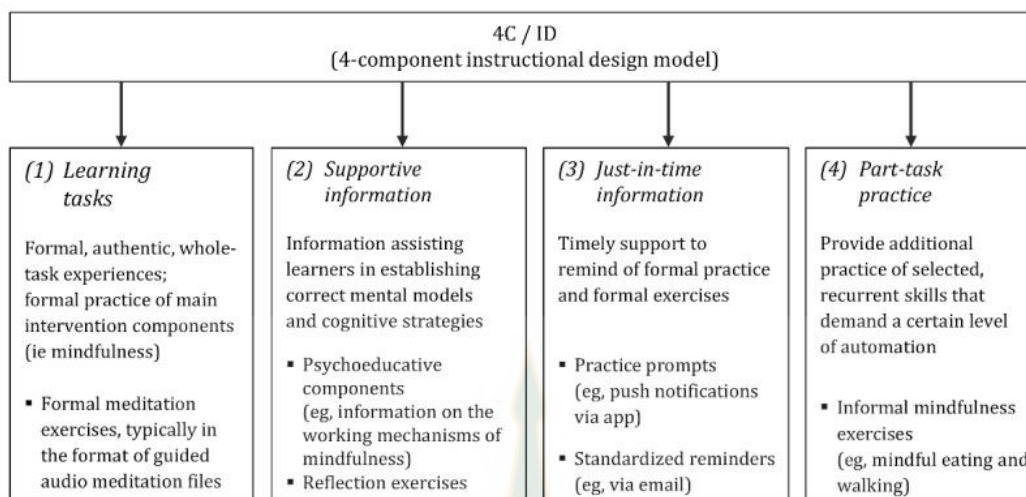


ภาพที่ 2.2 The Kemp, Morrison, and Ross Model

(ดัดแปลงจาก: Kemp, Morrison, and Ross, 1994)

ที่มา : https://www.researchgate.net/figure/Kemp-ID-Model-Morrison-Ross-Kalman-Kemp-2012_fig1_330509902

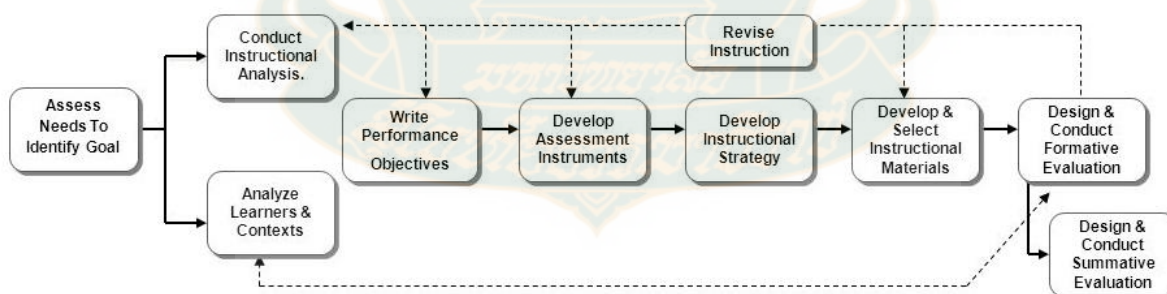
2. แบบจำลองของแวน เมอร์เรียนเบอร์ และคริสเนอร์ (2007) มีชื่อว่า 4C/ID (4-component instructional design model) แบบจำลองนี้มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ภาระงานการเรียนรู้ (Learning tasks) ครอบคลุม ประสบการณ์การทำภาระงานทั้งหมดตามสภาพจริงและเป็นทางการ การฝึกปฏิบัติตามกระบวนการที่ออกแบบ เช่น การฝึกสติ 2) สารสนเทศที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ (Supportive information) ครอบคลุม สารสนเทศที่ช่วยผู้เรียนในการสร้างแบบแผนความคิด และกลยุทธ์การเรียนรู้ 3) สารสนเทศที่ให้อย่างทันท่วงที (Just-in-time information) ครอบคลุมการให้การสนับสนุนอย่างทันเวลาเพื่อการเตือนให้มีการฝึกฝนและทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ เช่น การแจ้งเตือนอย่างฉับพลันผ่านแอปพลิเคชัน หรือการแจ้งเตือนแบบมาตรฐานด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และ 4) การฝึกปฏิบัติภาระงานเป็นส่วน (Part-task practice) ครอบคลุมการให้ฝึกปฏิบัติภาระงานพิเศษ สำหรับ ทักษะที่จำเป็นต้องทำได้แบบอัตโนมัติ เช่น แบบฝึกหัดการอยู่อย่างมีสติ ขณะทานอาหารและเดิน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 4C/ID Four Components of Instructional Design Model

(ที่มา: Lippmann, et al., 2019)

3. แบบจำลองดิกและแคร์รี่ (The Dick and Carey Model) (2001) แบบจำลองของดิกและแคร์รี่ แม้จะนำเสนอในรูปแบบของขั้นตอนบอกให้ทำแบบทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แต่หากพิจารณาแต่ละขั้นตอน เราจะเห็นองค์ประกอบที่จำเป็นต้องนำมาออกแบบจาก 10 ขั้นตอน ครอบคลุม 11 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ความต้องการจำเป็น (2) เป้าหมายการเรียนการสอน (3) การเรียนการสอน (4) ผู้เรียน (5) บริบท (6) วัตถุประสงค์ (7) เครื่องมือประเมิน (8) กลยุทธ์การเรียนการสอน (9) สื่อการเรียนการสอน (10) การประเมินความก้าวหน้า และ (11) การประเมินผลรวมสรุป ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 The Dick, Carey and Carey Model

(ดัดแปลงจาก: Dick, Carey and Carey, 2005)

ที่มา : <https://slideplayer.com/slide/5679987/>

การเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมากมาย แบบจำลองการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่มีการระบุชื่อองค์ประกอบการเรียนการสอนบ่งบอกว่า นักออกแบบต้อง

ออกแบบอะไรบ้างหรือถ้าเกิดปัญหาการเรียนการสอน เราต้องแก้ปัญหาที่องค์ประกอบใด จากแบบจำลองทั้ง 3 ที่ได้นำเสนอไว้เป็นตัวอย่าง ชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบการเรียนการสอนที่เหมือนและแตกต่างกัน โดยทั่วไป องค์ประกอบการเรียนการสอนที่นักออกแบบต้องให้ความสำคัญ ได้แก่

1. ปัญหาและความต้องการจำเป็น
2. จุดมุ่งหมาย เป้าหมาย จุดประสงค์และวัตถุประสงค์
3. ผู้เรียน
4. ผู้สอน
5. เนื้อหาสาระและงาน
6. สภาพแวดล้อม
7. วิธีการ เทคนิค กิจกรรมการเรียนการสอน
8. สื่อการเรียนการสอน
9. ทรัพยากรสนับสนุน
10. การวัดและประเมินผล

จากองค์ประกอบทั้ง 10 ดังกล่าว ได้แก่ ปัญหาและความต้องการจำเป็น วัตถุประสงค์ ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหาสาระและงาน สภาพแวดล้อม วิธีการ เทคนิค กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ทรัพยากรสนับสนุน และการวัดและประเมินผล นักออกแบบต้องนำองค์ประกอบเหล่านี้มาเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพปัญหา หรือความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกับระบบนั้น เช่น ผู้สอน ที่เป็น ครู อาจารย์ วิทยากร ผู้เรียน ที่เป็น นักเรียน นักศึกษา หรือผู้เข้าอบรม รวมทั้งต้องวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบที่มีอยู่ในระบบเดิม โดยต้องวิเคราะห์ให้ครบทุกองค์ประกอบ เพื่อให้ได้รายละเอียดที่นำไปสู่การออกแบบใหม่ให้ดีกว่าเดิมต่อไป

3.3 ขั้นตอนของการออกแบบระบบการเรียนการสอน

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2563, น. 27 - 32) กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่นักออกแบบระบบการเรียนการสอนต้องทำอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้สามารถออกแบบการเรียนการสอนหรือสามารถแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ เราสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอนได้จากแบบจำลองการออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional Systems Design Model) ที่มีอยู่มากมาย โดยทั่วไป ขั้นตอนการออกแบบสามารถแบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก คือ วิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) พัฒนา (Development) นำไปใช้ (Implement) และ ประเมิน (Evaluation)

เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนและรายละเอียดของตัวอย่างแบบจำลองการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอเป็นขั้นตอน จำนวน 4 แบบจำลอง ดังนี้

1. ขั้นตอนของริต้า ริชชี ชื่อ Six Core Elements ริชชี (1986) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Theoretical and Conceptual Bases of Instructional Design เกี่ยวกับ Six Core Elements ที่เป็นขั้นตอนหลักของการออกแบบระบบการเรียนการสอนว่าประกอบด้วย

1) วิเคราะห์และระบุความต้องการจำเป็นของผู้เรียน โดยนักออกแบบต้องประเมินความต้องการจำเป็น วิเคราะห์ปัญหา สมรรถนะ หรือสิ่งที่จำเป็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เช่น บุคลิกภาพ แบบการเรียนรู้ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น ผลของขั้นตอนนี้ทำให้ได้รายละเอียดคุณสมบัติของผู้เรียน

2) ระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ นักออกแบบต้องระบุเป้าหมายทั่วไป เป้าหมายย่อย และต้องเขียนเป็นประโยควัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ ผลของขั้นตอนนี้ทำให้ได้วัตถุประสงค์ของการเรียนตามชนิดของทักษะหรือการเรียนรู้ รวมทั้งมีการจัดลำดับเป้าหมายทั่วไปและเป้าหมายย่อย

3) กำหนดขั้นตอนการประเมินผล นักออกแบบต้องสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียน เช่น แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ที่สอดคล้องกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4) ออกแบบและเลือกกระบวนการเรียนการสอน นักออกแบบต้องกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและคุณสมบัติของผู้เรียน ต้องเลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม พัฒนา Courseware สำหรับกลยุทธ์ที่กำหนดรวมทั้งพิจารณาทางเลือกอื่นๆ สำหรับการเรียนการสอน ถ้าจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง

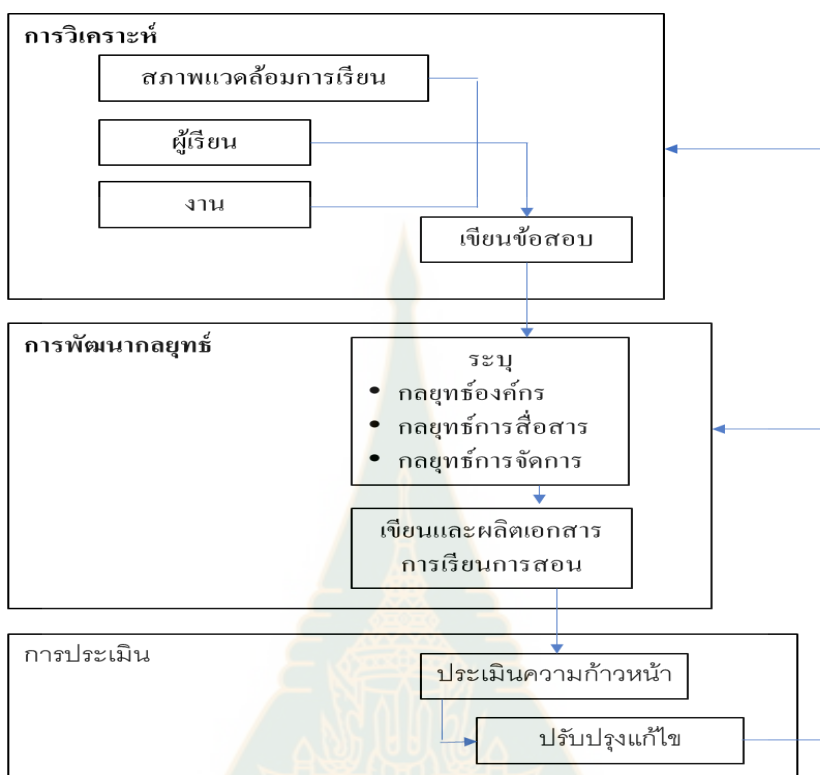
5) ทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอน นักออกแบบต้องทดลองจัดการเรียนการสอนทั้งระบบกับผู้เรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย (มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มเป้าหมาย) เก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ต่างๆ ที่บ่งบอกความสำเร็จหรือความล้มเหลว และทำการปรับปรุงระบบและสื่อการเรียนการสอน

6) จัดเก็บและดูแลรักษาระบบ นักออกแบบต้องกำหนดกระบวนการดูแลรักษาระบบและการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีการระบุเงื่อนไขและปัญหาที่จะเกิดขึ้นไว้อย่างเป็นทางการ วิธีการจัดการด้านต่างๆ รวมทั้งการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง

จาก 6 ขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นว่าเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำไปใช้ และขั้นการประเมิน ผลผลิตของทั้ง 6 ขั้นตอน ทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อการออกแบบทั้งกลยุทธ์การเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการได้ข้อมูลเพื่อพิสูจน์ความสำเร็จและการปรับปรุงหากยังมีข้อบกพร่องและประการสุดท้าย ได้แนวทางเพื่อการจัดการระบบการเรียนการสอน

2. แบบจำลองของสมิธและเรแกน (The Smith and Ragan Model) (2005) จากแบบจำลองนี้แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่ยึดขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การพัฒนากลยุทธ์ และการประเมิน ลำดับขั้นตอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นกับสภาพการณ์และบริบทของการเรียนการสอน ดังนั้น นักออกแบบสามารถดำเนินการตามขั้นตอนเป็นลำดับ เริ่มขั้นใด ข้ามขั้น หรือแม้แต่ทำขั้นตอนใดไปพร้อมๆ

กันได้ ชั้นที่แตกต่างจากแบบจำลองอื่น ๆ คือ ชั้นการเขียนข้อสอบ จะเกิดขึ้นทันทีหลังจากนักออกแบบวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ แล้ว และแบบจำลองนี้เน้นการปรับปรุงแก้ไขในทุกขั้นตอนหลักด้วย



ภาพที่ 2.5 The Smith and Ragan Model (2005)

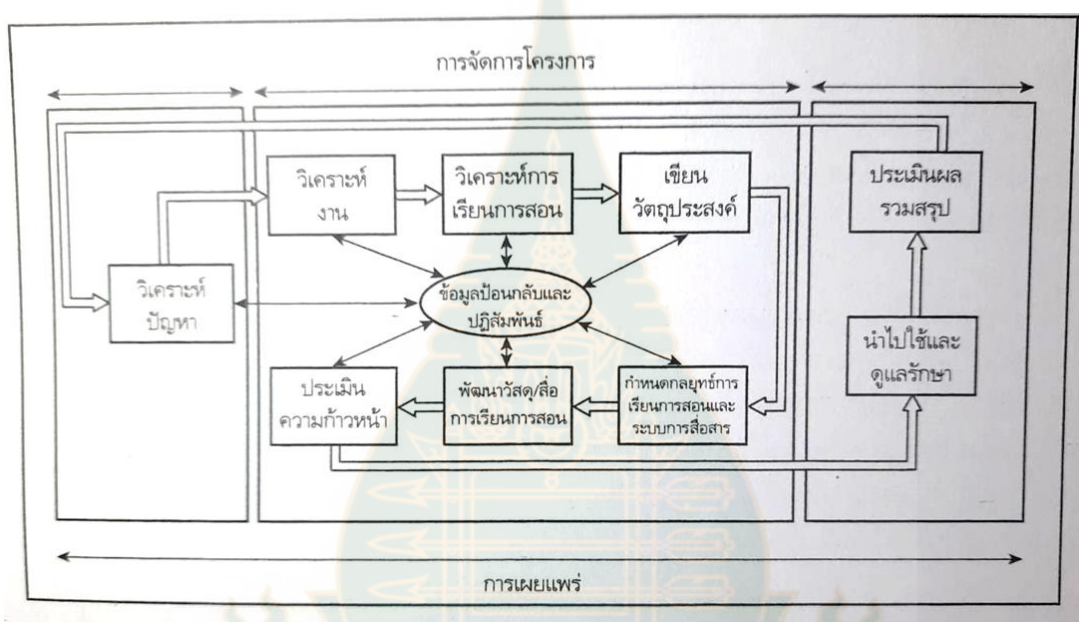
(ดัดแปลงจาก Smith and Ragan, 2005)

3. แบบจำลองของซีลและกลาสโกว 2 (The Seels and Glasgow ISD Model 2: For Practitioners) (1998) แบบจำลองนี้แสดงให้เห็นขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในบริบทของการจัดการโครงการ (Project Management) แบ่งออกเป็น 3 ระยะเวลาคือ (1) การจัดการด้านการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Analysis Management) (2) การจัดการด้านการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Management) และ (3) การจัดการด้านการนำไปใช้และประเมิน (Implementation and Evaluation Management) การเผยแพร่หรือการสร้างการยอมรับรวมทั้งการดูแลรักษา เป็นกระบวนการต่อเนื่อง รายละเอียดของแต่ละระยะ ดังภาพที่ 2.6 ดังนี้

1) ระยะเวลาที่ 1 การจัดการด้านการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น เป็นขั้นตอนที่ทำให้ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอน ครอบคลุมการวิเคราะห์เป้าหมาย วิเคราะห์ผลการเรียนหรือพฤติกรรมของผู้เรียน (Performance Analysis) วิเคราะห์บริบท ทั้งข้อจำกัด ปัญหาอุปสรรค ทรัพยากร และวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน

2) ระยะที่ 2 การจัดการด้านการออกแบบการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนของการออกแบบ พัฒนา และ ประเมินความก้าวหน้า ทีมนักออกแบบสามารถดำเนินขั้นตอนต่าง ๆ ตามลำดับหรืออาจทำมากกว่า 1 ขั้นตอนไปพร้อม ๆ กัน เมื่อมีการออกแบบขั้นตอนใด อาจต้องย้อนกลับไปปรับเปลี่ยนขั้นตอนที่ได้รับผลจากการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ

3) ระยะที่ 3 การจัดการด้านการนำไปใช้และการประเมิน เป็นขั้นตอนของการนำสิ่งที่ออกแบบไว้ทั้งหมดไปปฏิบัติจริงในสภาพแวดล้อมหรือบริบทที่กำหนด ซึ่งในขั้นตอนของระยะที่ 3 นี้ยังครอบคลุมการเตรียมเอกสารวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ระบบสนับสนุนต่างๆ การประเมินผลรวมสรุป การเผยแพร่ระบบหรือโครงการ หรือถ้าจำเป็นอาจต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอนหรือผู้เรียน เช่น การฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นต้น



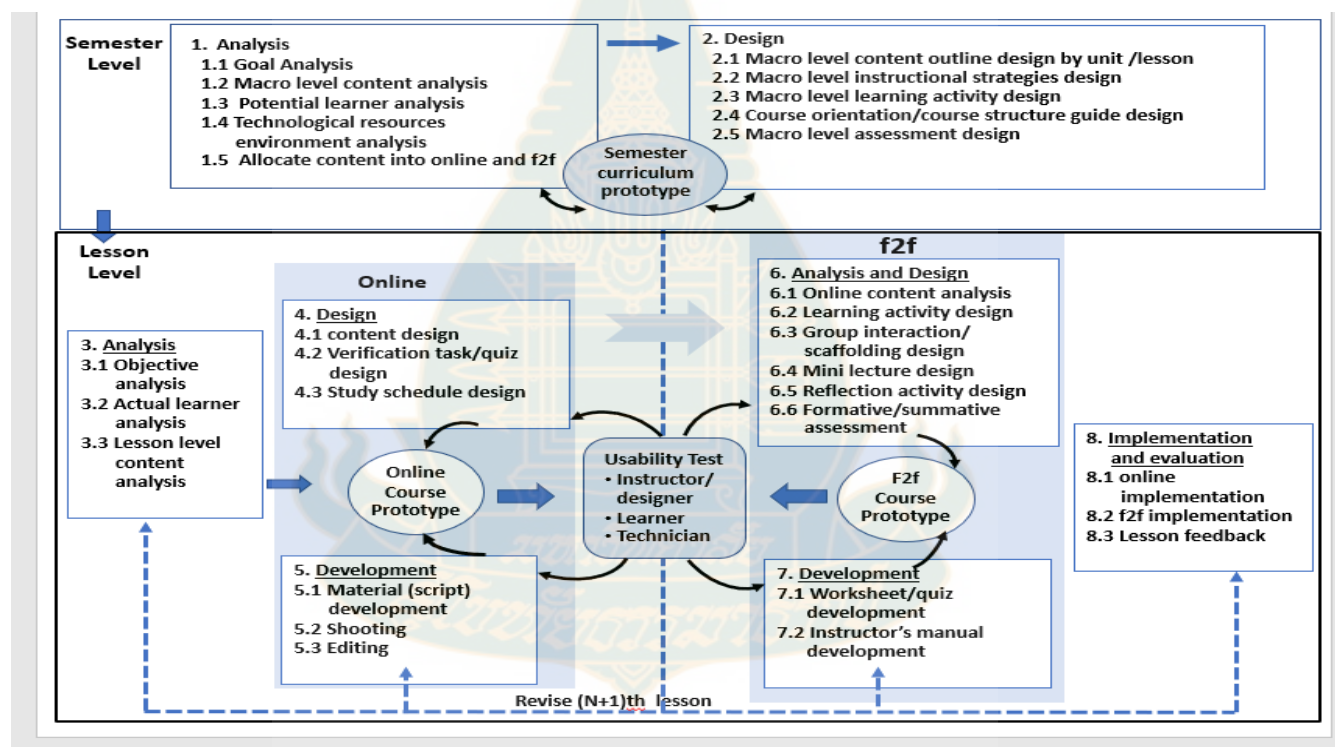
ภาพที่ 2.6 The Seels and Glasgow ISD Model 2: For Practitioners
(ดัดแปลงจาก Seels and Glasgow, 1998)

4. แบบจำลองของ ลี ลิม และคิม (The Instructional Design Model for Flipped Learning in Higher Education) (2017) แบบจำลองนี้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ออกแบบการเรียนแบบกลับด้าน ใน 2 ระดับคือ ระดับรายวิชาตลอดภาคการศึกษา (semester level) และระดับบทเรียน (lesson level)

ขั้นตอนการออกแบบระดับรายวิชา ประกอบด้วย 1) ขั้นการวิเคราะห์: วิเคราะห์เป้าหมายการเรียน เนื้อหาระดับมหภาค ศักยภาพของผู้เรียน ทฤษฎี เทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม และจัดเนื้อหาสำหรับการสอนออนไลน์และแบบเผชิญหน้า 2) ขั้นการออกแบบ: ออกแบบโครงสร้างเนื้อหาในระดับมหภาคสำหรับหน่วยการเรียน

กลวิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การปฐมนิเทศรายวิชา/คู่มือการเรียน การประเมินผล ทั้งนี้ นักออกแบบจะได้ต้นแบบหลักสูตรสำหรับทั้งรายวิชาตลอดภาคการศึกษา

ขั้นตอนสำหรับระดับบทเรียน ประกอบด้วย 3) การวิเคราะห์: วิเคราะห์วัตถุประสงค์ ผู้เรียน และ เนื้อหาระดับบทเรียน 4) การออกแบบ: ออกแบบเนื้อหา แบบทดสอบและภาระงาน และกำหนดการเรียน 5) การพัฒนา: สื่อประกอบการเรียน เขียนบทสำหรับการถ่ายทำ ถ่ายทำวีดิทัศน์ ตัดต่อ เมื่อถึงขั้นตอนนี้ก็ออกแบบจะได้ต้นแบบรายวิชาสำหรับการสอนออนไลน์ 6) การวิเคราะห์และออกแบบ: วิเคราะห์เนื้อหาออนไลน์ ออกแบบ กิจกรรมการเรียนระดับจุลภาค ออกแบบการให้ความช่วยเหลือและการปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มผู้เรียน ออกแบบการ บรรยายย่อ ออกแบบการสะท้อนการเรียนรู้และการบ้าน และ ออกแบบการประเมินความก้าวหน้าและผลรวมสรุป 7) การพัฒนา: จัดทำแบบทดสอบ และใบงาน คู่มือสำหรับผู้สอน เมื่อถึงขั้นนี้เราจะได้อต้นแบบบทเรียนแบบ เฉพาะหน้า 8) การนำไปใช้และประเมิน: จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ แบบเฉพาะหน้า และเตรียมการให้ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อบทเรียนต่อไป ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 The Instructional Design Model for Flipped Learning in Higher Education
(ที่มา: Lee, Lim, and Kim, 2017)

จากตัวอย่างแบบจำลองที่แสดงให้เห็นขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่า แต่ละแบบจำลองครอบคลุมขั้นตอนที่มีทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนที่เหมือนและแตกต่างกัน โดยขอยกเว้น The Instructional Design Model for Flipped Learning in Higher Education ที่มีขั้นตอนตาม ADDIE ชัดเจนแล้ว จึงขอเปรียบเทียบ 3 แบบจำลอง โดยจำแนกขั้นตอนทั้งหมดตามขั้นตอนทั่วไปของการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่เป็นที่รู้จักกันในชื่อของ ADDIE Model ซึ่ง ADDIE Model ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ศึกษาและอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ของ ID Model ที่มีผู้สร้างขึ้นไว้เป็นจำนวนมาก การนำขั้นตอนต่าง ๆ ของ 3 แบบจำลองมาแยกแยะตามขั้นตอนของ ADDIE แสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนต่าง ๆ ของทุกแบบจำลองสามารถจำแนกได้เป็น 5 ขั้นตอนทั่วไปเสมอ



ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอนกับขั้นตอนของ ADDIE

ขั้นตอนของ ADDIE	Six Core Elements ริชชี (1986)	แบบจำลองสมิธและรี แกน (1993)	แบบจำลองซีลและ กลาสโกว (1997)
1. การวิเคราะห์ Analysis	1. วิเคราะห์ความต้องการ จำเป็น, ปัญหา 2. วิเคราะห์ผู้เรียน 3. วิเคราะห์เนื้อหา	1. วิเคราะห์ สภาพแวดล้อมการ เรียน 2. วิเคราะห์ผู้เรียน 3. วิเคราะห์งาน 4. เขียนข้อสอบ	1. วิเคราะห์ความต้องการจำเ 2. วิเคราะห์งานและการ เรียนการสอน
2. การออกแบบ Design	1. ระบุเป้าหมายและ วัตถุประสงค์ 2. กำหนดขั้นตอนการ ประเมินผล 3. ออกแบบ/ เลือก กระบวนการเรียนการ สอน	1. ระบุกลยุทธ์องค์กร 2. ระบุกลยุทธ์การสื่อสาร 3. ระบุกลยุทธ์การจัดการ	3. กำหนดวัตถุประสงค์และ การประเมินผล 4. ออกแบบกลยุทธ์การเรียน การสอน 5. เลือกระบบสื่อสารและ ต้นแบบ
3. การพัฒนา Development	1. พัฒนา Courseware 2. สร้างเครื่องมือวัดผล	1. เขียน/ ผลิตวัสดุและ เอกสารการเรียนการ สอน	6. พัฒนาสื่อการเรียนการ สอน 7. สร้างเครื่องมือประเมินผล ความก้าวหน้า
4. การนำไปใช้ Implement	1. ทดลองนำไปใช้กับตัวแทน กลุ่มเป้าหมาย 2. จัดเก็บและดูแลรักษา ระบบ	1. ดำเนินการเรียนการ สอน	8. นำไปทดลองใช้และดูแล รักษา
5. การประเมิน Evaluation	1. เก็บรวบรวมข้อมูลเชิง ประจักษ์	1. ประเมินความก้าวหน้า 2. ปรับปรุงแก้ไข	9. ประเมินผลรวมสรุป 10. เผยแพร่และสร้าง การยอมรับ

นักร้องแบบระบบการเรียนการสอนจะสามารถออกแบบหรือแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับขั้นตอนต่าง ๆ ที่นักร้องแบบลงมือทำ นักร้องแบบต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ตนเองเป็นผู้กำหนดว่าต้องทำอะไรและทำอย่างไร โดยอาจวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนจากแบบจำลองต่างๆ หรืออาจเลือกใช้ขั้นตอนตามแบบจำลองโดยแบบจำลองหนึ่งที่เหมาะสมกับบริบทการเรียนการสอนหรือปัญหาการเรียนการสอน และไม่ว่านักร้องแบบจะดำเนินการตามขั้นตอนใดมากน้อยก็ขั้นตอนก็ต้องยึดขั้นตอนหลักทั้ง 5 ตลอดเวลา คือ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา นำไปใช้ และประเมิน

3. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อสังคม

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับ แนวคิดเกี่ยวกับสื่อสังคม ผู้วิจัยได้ศึกษา ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ (1) ความหมายของสื่อสังคม (2) ความสำคัญของสื่อสังคมเพื่อการศึกษา (3) ประเภทของสื่อสังคม (4) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสังคม และ (5) บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้สื่อออนไลน์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ความหมายของสื่อสังคม

วรางคณา โดโพธิ์ไทย (2560, น.13-7) กล่าวว่า สื่อสังคมเพื่อการศึกษาเป็นตัวกลางที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ และกระบวนการเรียนรู้ ผ่านสื่อที่มีการรวมกลุ่มบุคคลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยสามารถสร้าง แบ่งปัน แลกเปลี่ยน องค์ความรู้ เนื้อหาสาระและประสบการณ์ในรูปแบบเสียง ตัวอักษร ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหวและอื่นๆ

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2557, น.72) ให้ความหมายของสื่อสังคมออนไลน์ว่า เป็นสื่อดิจิทัล หรือซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนพื้นฐานของระบบเว็บไซต์เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติการทางสังคม เป็นการนำเรื่องราวต่าง ๆ เหตุการณ์ ประสบการณ์ รูปภาพ วิดีโอ รวมทั้งการพูดคุยต่าง ๆ แบ่งปันให้คนที่อยู่ในสังคมเดียวกันได้รับรู้

วิลเลียมสัน (Williamson, 2013, p 9) ได้กล่าวว่า สื่อสังคม (Social Media) เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีที่เรียกว่า เว็บ 2.0 คือ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อนุญาตให้แต่ละบุคคลเข้าถึง แลกเปลี่ยน สร้างเนื้อหา และสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ และการเข้าร่วมเครือข่ายออนไลน์ต่างๆ ซึ่งปัจจุบันบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการนำมาใช้ในการสื่อสารระหว่างบุคคล เพื่อการสื่อสารทางธุรกิจ หรือการสื่อสารของหน่วยงานราชการ ตลอดจนองค์กรต่าง ๆ

แคปแลน และ เฮเลน (Kaplan and Heinlein, 2010) ได้ให้ความหมายว่า สื่อสังคมเป็นการสื่อสารในสังคมออนไลน์ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการมีปฏิสัมพันธ์กันในสังคมโดยผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยมีการส่งข้อมูลข่าวสารแบบ one to many ไปสู่การส่งผ่านข้อมูลภายในกลุ่มสังคมแบบ many to many โดยการสื่อสารประเภทนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเท่าเทียม

สรุป สื่อสังคมเป็นสื่อดิจิทัลเป็นตัวกลางที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ และกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบเสียง ตัวอักษร ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหวและอื่นๆ โดยทำงานบนพื้นฐานของระบบเว็บไซต์

3.2 ความสำคัญของสื่อสังคมเพื่อการศึกษา

วารคมมา โต้โพธิ์ไทย (2560, น.13-7 – 13-8) ได้กล่าวถึงสื่อสังคมเพื่อการศึกษาที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. สื่อสังคมมีความสำคัญทำให้มีการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เนื่องจากบรรยากาศของสื่อสังคมเป็นการรวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร ความรู้และประสบการณ์ผ่านความสัมพันธ์ของคนในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุนี้เมื่อทั้งผู้สอนและผู้เรียนเข้าสู่การสร้างความสัมพันธ์ภายในระบบเครือข่ายสื่อสังคมก็จะนำไปสู่การพัฒนาความสัมพันธ์ในสังคมจริง ซึ่งเป็นผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ลักษณะการนำเสนอข้อมูล สถานภาพที่เป็นปัจจุบัน ทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อสารและติดตามข้อมูลข่าวสารระหว่างกันภายในกลุ่มได้อย่างรวดเร็ว

2. สื่อสังคมมีความสำคัญทำให้มีการกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่กว้างขวาง การตั้งประเด็นเพื่อแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิดเห็น ข้อสงสัยต่างๆ บนสื่อสังคมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำได้อย่างทันท่วงที และเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความคิด การแสวงหาความรู้ การแลกเปลี่ยนและการแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ในขณะที่เดียวกันผู้สอนสามารถนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง และผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. สื่อสังคมมีความสำคัญทำให้มีการส่งเสริมการบันทึกและการอ่าน การเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมส่วนใหญ่ผ่านรูปแบบของข้อเขียนในหลายลักษณะ เช่น ข้อความสั้นในระบบทวิตเตอร์ (twitter) และไลน์ (line) ข้อความปานกลางในเฟซบุ๊ก (Facebook) ข้อความยาว ๆ หรือบทความของระบบเว็บบล็อก(Weblog) การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนทักษะการเขียน การบันทึกและการอ่านเพิ่มขึ้น

4. สื่อสังคมมีความสำคัญทำให้มีการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานตามความสนใจและความถนัด สื่อสังคมหลายรูปแบบเป็นระบบที่ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานตามความถนัดและความสนใจของทั้งผู้สอนและผู้เรียน อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สื่อสังคมเพื่อการศึกษาทำให้มีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบเปิด เนื่องจากสื่อสังคมเพื่อการศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จึงสามารถจัดการเรียนการสอนที่ไหน เมื่อไหร่ เวลาใดก็ได้ ตามความสะดวกของผู้ใช้ ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนในห้องเรียนเท่านั้นจึงเป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง

6. สื่อสังคมเพื่อการศึกษาทำให้การจัดการศึกษาสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ด้วย

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำให้การติดต่อผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์สะดวกรวดเร็วขึ้น การจัดการศึกษาโดยสื่อสังคมจึงสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ความรู้และประสบการณ์ การค้นคว้าหาความรู้ การติดต่อสื่อสารและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

สรุป สื่อสังคมมีความสำคัญ คือ (1) ทำให้มีการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (2) ทำให้มีการกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่กว้างขวาง (3) ทำให้มีการส่งเสริมการบันทึกและการอ่าน (4) ทำให้มีการส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานตามความสนใจและความถนัด (5) ทำให้มีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบเปิด และ (6) ทำให้การจัดการศึกษาสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3.3 ประเภทของสื่อสังคม

นักการศึกษา ได้แบ่งประเภทของสื่อสังคมไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ทิม กัล (Tim Grah, 2016) ได้แบ่งประเภทของสื่อสังคมไว้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. Social Networks คือเครือข่ายทางสังคมที่ให้บริการที่ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อกับคนอื่น ๆ ที่น่าสนใจที่มีลักษณะคล้ายกัน ประกอบด้วยรายละเอียดวิธีการต่างๆ ในการโต้ตอบกับผู้อื่นๆ ความสามารถในการตั้งคำถาม กลุ่ม ฯลฯ นิยมมากที่สุดคือ Facebook และ LinkedIn

2. Bookmarking Sites คือ เว็บไซต์บุ๊คมาร์คที่ให้บริการที่ช่วยให้สามารถบันทึกจัด ระเบียบและจัดการ การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ และทรัพยากรทั่วอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ อนุญาตให้ "แท็ก" การเชื่อมโยงเพื่อให้ ง่ายต่อการค้นหาและแบ่งปันที่นิยมมากที่สุด

3. Social News คือ ข่าวสังคมเป็นบริการที่ช่วยให้ผู้โพสต์รายการข่าวต่างๆ หรือลิงก์ไปยังบทความนอก และจากนั้นช่วยให้ผู้ใช้สามารถ "โหวต" ที่รายการ ในการลงคะแนนเสียงเป็นหลักด้านสังคมเป็นรายการที่ได้รับการ โหวตมากที่สุดจะปรากฏเด่นชัดมากที่สุด ชุมชนตัดสินใจว่า รายการข่าวที่ได้รับความเห็นจากผู้คนมากขึ้น ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ Digg และ Reddit

4. Media Sharing คือ การใช้สื่อร่วมกันเป็นบริการที่ช่วยให้อัปโหลดและแบ่งปันสื่อ ต่างๆ เช่น ภาพและ วิดีโอ บริการส่วนใหญ่จะมีลักษณะทางสังคมเพิ่มเติม เช่น รูปแบบการแสดง ความคิดเห็น ฯลฯ นิยมมากที่สุดคือ YouTube และ Flickr

5. Microblogging คือ บริการที่มุ่งเน้นการปรับปรุงสั้นๆ ที่จะผลักดันข้อความให้ออกไปให้คนที่สมัครรับ

6. Blog comments and forums คือ ฟอรัมออนไลน์อนุญาตให้สมาชิกที่จะถือการสนทนาโดยการ โพสต์ข้อความ ความคิดเห็นใน Blog มีความคล้ายคลึงกัน ยกเว้นผู้ใช้บริการจะแนบความคิดเห็นที่แปลกใหม่ให้กับ บล็อกและมีการอภิปรายรอบหัวข้อของการโพสต์บล็อก

เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ (2553) ได้แบ่งประเภทสื่อสังคมไว้โดยยึดตามจุดเด่นที่แตกต่างกันดังนี้

1. ประเภท Publishing เป็น Blog และเว็บประเภทเนื้อหา (content) เช่น Blogger,

Wordpress, Bloggang, Exteen, TypePad เป็นต้น ซึ่งในแต่ละเว็บบล็อกก็มีการแยกย่อยเนื้อหาเป็นหมวดต่างๆ ตามความสนใจ เช่น Oknation.net เป็น Blog ที่ให้ทุกคนเป็นนักข่าวได้ด้วยการเขียน Blog นำเสนอข่าวต่างๆ Blognone.com นำเสนอข่าวแวดวงไอที Keng.com เป็น Blog สำหรับผู้ที่สนใจการตลาด Gotoknow.org เป็น Blog ที่รวบรวมความรู้แขนงต่างๆ Pzecret.net เป็น Blog แนะนำ Portable ที่น่าสนใจ เป็นต้น

2. ประเภท Community หรือเครือข่ายสังคมที่ช่วยสร้างเครือข่ายเพื่อนเก่าและหาเพื่อนใหม่ สามารถส่งข้อความแลกเปลี่ยนความสนใจ ซึ่งกันและกัน เช่น Facebook, Hi5 และ Myspace เป็นต้น

3. ประเภท Media มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวีดีโอ ภาพยนตร์ เพลง เช่น Youtube, Ustream.tv, Yahoo Video, Doucore.tv, Dailymotion, Thaitube.in.th, Veoh, Netflix, Imeem, Last.fm, Ijigg เป็นต้น

4. ประเภท Games เกมออนไลน์ที่สามารถสร้างตัวแทนในโลกเสมือนจริงใช้ชีวิตอยู่ในโลกออนไลน์ ติดต่อสื่อสาร ทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกันกับผู้อื่น เช่น SecondLife, World WarCraft, Audition, Gamegum, Ragnarok, Pangya เป็นต้น

5. ประเภท Photo Management เว็บฝากรูปออนไลน์ที่ช่วยจัดการภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล และยังสามารถแบ่งปันรูปภาพ หรือจะเปิดขายภาพเลยก็ได้ เช่น Photobucket, Flickr, Zoomr, Photoshop Express, Glowfoto, Shutterfly เป็นต้น

6. ประเภท Business/Commerce เว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อธุรกิจซื้อ-ขาย ประมูลสินค้าออนไลน์ เช่น Amazon, eBay, Officelive, PayPal, Linkln, Pramool, Tarad.com เป็นต้น

7. ประเภท Data/Knowledge แหล่งข้อมูลความรู้ เช่น Wkikipedia, Answers, Zickr, Tag.in.th, Del.icio.us, Digg, Bittorrent, Google Earth เป็นต้น สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ มุ่งเน้นในเรื่องการนำสื่อสังคม ใน 3 ประเภทแรก ได้แก่ Publishing, Community และ Media มาใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.4 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสังคม ประเภท Facebook

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสังคม มีเนื้อหาครอบคลุม (1) บทบาท Facebook ในการจัดการเรียนการสอน (2) บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้แบบ Digital

3.4.1 บทบาท Facebook ในการจัดการเรียนการสอน

1) บทบาทในการใช้ในการเรียนการสอน ฟอร์ดแลม และ ก๊อดดาร์ด (Fordlam & Goddard, 2013 อ้างถึงใน Miron E. & Ravid, 2015) ได้จำแนกบทบาทของ Facebook ที่มีต่อการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ (1) การเรียนรู้แบบเป็นทางการ (Formal learning) (2) การเรียนรู้แบบไม่เป็น

ทางการ (Non-formal learning) และ (3) การเรียนรู้นอกระบบ (Out of School learning) โดยมีรายละเอียด ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะประเด็นของการเรียนรู้แบบเป็นทางการ ดังนี้ การเรียนรู้แบบเป็นทางการ (Formal learning) ต้องประกอบด้วยปัจจัย หรือองค์ประกอบต่อไปนี้

- (1) การสร้าง Timeline หรือกลุ่มของ Facebook ขึ้นมา เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- (2) การสร้างพื้นที่ และการแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับ ให้การบ้าน และประเมินผลการเรียนของนักศึกษา
- (3) เตรียมหัวข้อสำหรับการสนทนากลุ่ม หรืออภิปราย และ หาประเด็นที่น่าสนใจต่างๆ ใช้ในการเรียนการสอน
- (4) ต้องมีการติวตัวต่อตัว (Peer tutoring) และให้การสนับสนุนนักศึกษา
- (5) ต้องเตรียมหัวข้อสำหรับการวิจัย และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น Videos และอื่นๆ ที่จะนำมาขึ้นโพสต์ลงใน Facebook

2) บทบาทของ Facebook ในการใช้เป็น Learning Management System (LMS) ไมชาร์ – ทาล , เคิร์ท และ ไพเทอร์ (Meishar-Tal, Kurtz & Pieterse, 2012) ได้กล่าวถึงการใช้ Facebook ในบทบาทที่เป็น Learning Management System (LMS) ว่า บทบาทของ Facebook ใน LMS นั้นก็เพื่อทำหน้าที่เป็น แพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับวิชาที่สอน โดยต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) ต้องให้เอกสารการสอน เช่น บทความ การนำเสนอ ข้อสรุปของบทเรียน และการบริหารจัดการสิ่งเหล่านั้น ในรูปแบบของแผนหลักสูตร (2) ต้องหากิจกรรมในการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์ และมีการร่วมมือในกลุ่ม ของนักศึกษา และ (3) ต้องบริหารจัดการการสอนวิชานั้น และทำให้นักศึกษาได้รับการประเมินผลการเรียนการสอนอย่างถูกต้อง และ ประเมินความสำเร็จของนักศึกษาได้ นอกจากนี้ยังต้องมีระบบที่จะให้เกรด (ผลการสอบ) แก่ นักศึกษาทางออนไลน์ได้ด้วย ซึ่งในกรณีที่ใช้เป็น LMS มีงานวิจัย โดย แวง, วู, เควก, หยาง, และ ลุย (Wang, Woo, Quek, Yang and Liu, 2012) ได้กล่าวถึงการใช้ Facebook Groups ใน LMS และสรุปว่า (1) การศึกษานี้ ยืนยันได้ว่า Facebook Group มีประโยชน์ที่จะใช้ใน LMS (2) มีข้อจำกัด ซึ่งเกี่ยวกับ ปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว Facebook Group ที่ใช้เป็นแบบ "Closed" และนักศึกษาไม่จำเป็นต้องเป็นเพื่อนกัน นักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา มีความรู้สึกที่ไม่ค่อยปลอดภัยในเรื่องส่วนตัวเป็นเรื่องปกติที่ผลการเรียนในหลักสูตรสามารถที่จะถูกเปิดเผย โดยเพื่อนที่ลงทะเบียนในวิชาเดียวกัน และข้อมูลส่วนตัวก็อาจจะรู้โดยอาจารย์ผู้สอน การศึกษานี้ได้ยืนยันว่า ปัญหาของความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต นับเป็นสิ่งที่น่าวิตกกังวลอย่างยิ่งในแวดวงของการเรียนรู้แบบออนไลน์

3.4.2 บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้สื่อออนไลน์

ดาวิดวิท เอ็น. และ เบลีเชนโก เอ็ม (Davidovitch N. and Belichenko M., 2018) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการสอนโดยใช้สื่อออนไลน์ การเรียนรู้แบบออนไลน์จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงจากรูป

แบบเดิมที่สอนในชั้นเรียนมาเป็นวิถีทางของการสอนแบบใหม่ซึ่งใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ตัวผู้สอนต้องรับการเปลี่ยนแปลง และปรับตัวให้เข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมแบบใหม่ แตกต่างจากการสอนในห้องเรียน ในหลายประการ เช่น บทบาทในการเป็นสนับสนุนการเรียนของนักศึกษา มีการเปลี่ยนรูปแบบของการสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์ และควรมีความยืดหยุ่นในการเรียนการสอน นักวิจัย และนักการศึกษาต้องการเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงที่นำมาสู่การสอนแบบดิจิทัลไม่ใช่อาศัยแต่เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ (Constructive) และความร่วมมือจากหลายฝ่าย (Co-operative) การใช้ทฤษฎีของ Constructivist เป็นหลักการของการพัฒนาเทคโนโลยีสู่การเรียนการสอนแบบออนไลน์ นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นเป้าหมายของการพัฒนาก็เพื่อให้ นักศึกษาที่เรียนวิชาออนไลน์ ได้รับเอกสารจากครูผู้สอนแล้วทำตัวแบบ passive ไม่กระตือรือร้นที่จะค้นคว้า แต่ต้องการกระบวนการที่กระตุ้นให้นักศึกษาทำตัวแบบ Active Learners คือกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆด้วยตัวเอง ดังนั้น เป็นที่คาดหวังว่านักศึกษามีความกระตือรือร้นในการที่จะค้นคว้าข้อมูล ประมวลความรู้ นำมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ขึ้นมา ครูผู้สอนต้องมีบทบาทที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ จึงจะทำให้การเรียนรู้ออนไลน์ประสบความสำเร็จ จึงเห็นได้ว่า ในกระบวนการสู่ความสำเร็จของการสอนออนไลน์ไม่ใช่ขึ้นอยู่กับระบบเทคโนโลยี แต่ยังขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการของครูผู้สอน ที่จะทำให้เกิดการสอนแบบออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ยังมีข้อคิดสำหรับการเป็นครูผู้สอนที่ดี ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษามีความกระตือรือร้น ในเรียนรู้แบบออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ

(1) ควรตระหนักและพิจารณาถึงความต้องการในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน ว่ามีความแตกต่างกัน และมีความชอบที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ให้เข้ากับความต้องการของนักศึกษา ในสภาพความเป็นจริงอาจเป็นไปได้ แต่ผู้สอนก็ควรที่จะพยายามจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ตามความต้องการของนักศึกษา

(2) มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างการเรียนรู้เชิงสังคม และส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์ ให้เกิดขึ้นในการเรียนการสอนแบบออนไลน์ สิ่งที่ต้องเน้น ก็คือ ความต้องการของผู้สอน ที่อยากให้การสื่อสารกับนักศึกษาดีขึ้น

4. แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอน

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอนจะครอบคลุม (1) ความหมายของแอปพลิเคชัน (2) รูปแบบของแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน

ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน หมายถึง โปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้งานง่ายขึ้น โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์ แอปพลิเคชันถูกพัฒนามาเพื่อ

รองรับให้ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการทั้งไอโอเอส และแอนดรอยด์ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีให้ดาวน์โหลดทั้งแบบมีค่าใช้จ่ายและไม่มีค่าใช้จ่าย ใช้ได้ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสาร และด้านความบันเทิงต่างๆ

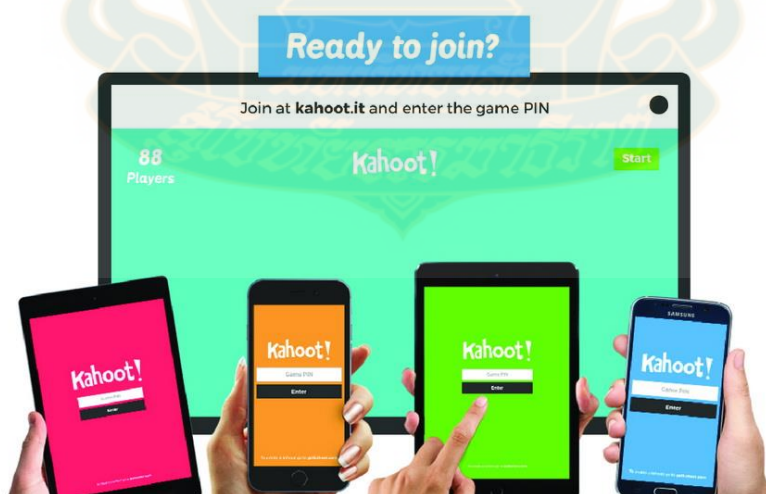
4.2 รูปแบบของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอน

ในปัจจุบันพบว่ามีการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอนในหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานของผู้สอนและผู้เรียนครอบคลุม รูปแบบเสริมการเรียนรู้ รูปแบบเกม รูปแบบสนับสนุนการสอนของผู้สอน รูปแบบประเมินความคิดเห็น โดยแต่ละรูปแบบมีรายละเอียด ดังนี้

(1) **รูปแบบเสริมการเรียนรู้** คือ แอปพลิเคชันเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันครอบคลุมทุก ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้พลศึกษา เช่น แอปพลิเคชันการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ แอปพลิเคชันเพื่อฝึกการอ่าน การเขียน

(2) **รูปแบบเกม** คือ แอปพลิเคชันเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้พร้อมกับความสนุกสนานในการแข่งขัน แก่ Kahoot

Kahoot เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับตั้งคำถามและเฉลยคำตอบเพื่อให้นักเรียนเล่นเกมแข่งขันกันด้วยการตอบคำถามทางออนไลน์ โดยผู้เรียนจะเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบ กรอกชื่อตนเอง เล่นเกมตอบคำถามที่ครูตั้งใจไว้โดยมีรูปแบบการเล่นแบบแข่งขันกัน หลังจากเล่นเกมเสร็จจะทราบสรุปผลคะแนน โดยมีการเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด

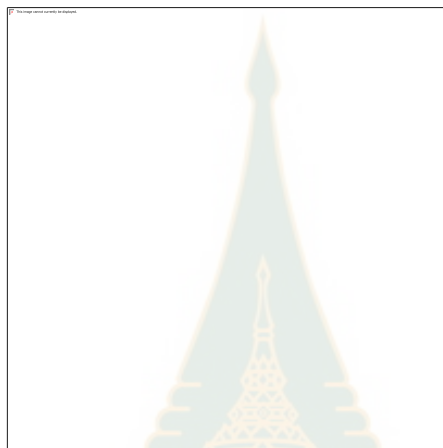


ภาพที่ 2.8 แสดงภาพแอปพลิเคชัน Kahoot

ที่มา: <http://touchpoint.in.th/kahoot-manual/>

(3) รูปแบบสนับสนุนการสอนของผู้สอน คือ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยสนับสนุนการสอนของโดยช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนให้กับผู้สอน เช่น แอปพลิเคชัน Socrative ZipGrade ดังนี้

Socrative เป็นแอปพลิเคชัน ที่ช่วยสร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินผลนักเรียนแบบออนไลน์ สามารถแสดงผลการสอบได้ทันที สามารถใส่ภาพประกอบคำอธิบายต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบได้ มีจุดเด่นที่สำคัญ คือ ผู้เรียนสามารถทำข้อสอบผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตได้หลากหลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 2.9 แสดงภาพแอปพลิเคชัน Socrative

ที่มา : <http://modps62.lib.kmutt.ac.th/item.php?apps=Socrative>

ZipGrade เป็นแอปพลิเคชัน ที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจคำตอบประเภทปรนัยที่สามารถแสดงผลได้ทันที โดยใช้ร่วมกับกระดาษที่ทางแอปพลิเคชันนี้ได้ทำขึ้น สำหรับใช้ในการประเมินผลต่าง ๆ โดยการ ใช้สมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตสแกนเพื่อตรวจคำตอบ สามารถบอกค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุดต่ำสุดของคะแนนสอบ และ ค่าสถิติของตัวข้อสอบได้



ภาพที่ 2.10 แสดงภาพแอปพลิเคชัน ZipGrade

ที่มา : <https://www.kruchiangrai.net/>

(4) **รูปแบบระดมความคิดเห็น** คือ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการระดมความคิดเห็นของผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ แอปพลิเคชัน Padlet และ Coggle โดยมีรายละเอียด ดังนี้

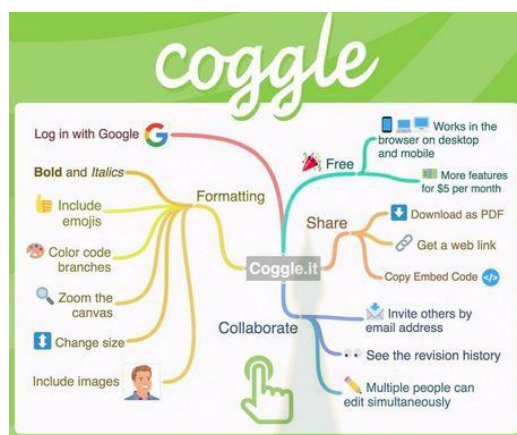


ภาพที่ 2.11 แสดงภาพแอปพลิเคชัน Padlet

ที่มา : <https://th.padlet.com/>

Padlet คือ แอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการแสดงความคิดเห็น หรือโพสต์ข้อความบนบอร์ดแบบออนไลน์โดยผู้ใช้งานสามารถ แทรกรูปภาพ ไฟล์วิดีโอ และลิงค์เว็บไซต์ต่าง ๆ ลงในโพสต์ข้อความของตนเองได้อีกทั้งยังรองรับผู้ใช้หลายคน ดังนั้น ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เป็นช่องทางที่ให้ผู้เรียนและผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นๆ ในชั้นเรียนเข้ามาแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ร่วมกันอภิปราย เขียน

คำถาม แสดงคำตอบ หรือใช้ในการสรุปเนื้อหา นอกจากนี้ ยังสามารถแชร์ข้อมูลจากแอปพลิเคชัน Padlet ทั้งหมดผ่านสื่อสังคม ประเภท Facebook Twitter และ Line ได้ด้วย



ภาพที่ 2.12 แสดงภาพแอปพลิเคชัน Coggle

ที่มา : <https://coggle.it/>

Coggle คือ แอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการแสดงความคิดเห็นในลักษณะที่เป็น **Mind Map (แผนที่ความคิด)** โดยมีลักษณะสำคัญ คือ มีการเชื่อมโยงจากความคิดหลักตรงกลาง แล้วแตกเป็นความคิดย่อยแบบแตกกิ่งออกไปเรื่อยๆ ดังนั้น ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เป็นช่องทางที่ให้ผู้เรียนระดมความคิดเห็น โดยผู้สอนกำหนด“คำสำคัญ” แล้วให้ผู้เรียนต่อยอดความคิด แบบรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม โดยช่วยกันแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ แล้วบันทึกความคิดได้ตลอดเวลา ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งความคิดเห็นที่แสดงบนแอปพลิเคชัน **Coggle** สามารถค้นหาเพื่อใช้งานอีกครั้งในภายหลังได้ นอกจากนี้ยังสามารถแชร์ข้อมูลที่นำเสนอผลงาน และ export ผลงานในแบบภาพ และไฟล์ pdf ได้อีกด้วย ดังนั้นจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถสร้าง mind map ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้จะครอบคลุม (1) แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ (3) นวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น.3) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ เลือกกิจกรรมการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนและสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
4. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติให้สามารถทำได้ คิดเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
5. ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและนักเรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นตลอดเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการศึกษารรณกรรมเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีประเด็นที่ศึกษา 2 ประเด็น ได้แก่ (1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ (2) องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวไว้ดังนี้
ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, น.10) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด และการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหา

ข้อเท็จจริงความรู้ต่าง ๆ จากปรากฏการณ์ธรรมชาติ และจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้
5. การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ธนานันท์ ไพลี (2552) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถของบุคคลที่พัฒนาขึ้นอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน ประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

4.2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีนักวิชาการได้กล่าวไว้แตกต่างกันดังนี้

บลูม (Bloom, 1976 อ้างถึงใน มัลลิกา มีศิริชัย, 2546, น.42) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนว่าประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึงความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึงความสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียน การสอนเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้ถูกต้องหรือไม่

ธนานันท์ ไพลี (2552) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยคุณลักษณะของตัวผู้เรียน คุณภาพการสอนของครู และสภาพแวดล้อม คุณลักษณะของตัวผู้เรียนมีอิทธิพลทางการเรียนมากที่สุด คุณภาพการสอนของครูและปัจจัยอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรองลงมา ดังนั้นหากต้องการให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีจึงต้องสร้างแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจต่อการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาที่เรียน ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

4.3 นวัตกรรมและสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์. (2559). ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาเพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัย นวัตกรรมและสื่อการสอนสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพราะเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีหลายเรื่องที่เป็น

นามธรรมนักเรียนทำความเข้าใจได้ยาก นวัตกรรมและสื่อการสอนเป็นสิ่งที่จะช่วยเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนไปยังผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยังยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ช่วยให้เกิดความคิดมโนคติในเรื่องที่ศึกษาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกสนานอยากเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การนำนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทราบความหมายของคำว่า “นวัตกรรม” เสียก่อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

นวัตกรรมเป็นแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วย ให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน ได้ด้วยนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้จัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2 ความสำคัญของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จุดหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาความสำคัญของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถกำหนดความสำคัญได้ 3 กลุ่ม คือ (1) ผู้สอน (2) ผู้เรียน และ (3) ผู้บริหารสถานศึกษา

1.3 ประเภทของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เนื่องจากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความทันสมัยและการใช้งานง่ายของโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกลง ส่งผลให้สถานศึกษามีการสนับสนุนการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น โดยนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาจำนวนคาบเรียนที่ไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติได้ไม่เต็มที่ รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้นนวัตกรรมที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 6 ประเภทประกอบด้วย (1) ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (2) โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ (3) การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (4) โทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (5) วิดีทัศน์ตาม

ต้องการ และ (6) เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยมีรายละเอียดของสื่อการสอนประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทดังนี้

1.3.1 ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง

ในปัจจุบันความจริงก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีมากขึ้น ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในห้องเรียนสี่เหลี่ยมเสมอไป โดยเฉพาะการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมาก และต้องมีการฝึกปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงได้มีการจำลองห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Lab ,Cyber Lab, Online Lab) เกิดขึ้น โดยห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงเป็นห้องปฏิบัติการทดลองที่มีสภาพแวดล้อมที่จำเป็น และมีคุณภาพเช่นเดียวกับห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการทดลองจริงทุกประการ แต่ไม่มีอาคาร สถานที่ และไม่มี การพบหน้ากัน (Face to face contact) ผู้เรียนสามารถทดลองผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้เสมือนปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการในสถานศึกษาจุดประสงค์ของการใช้ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มเติมจากการทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองจริง อีกทั้งการทดลองบางประการมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ และอันตรายที่จะเกิดขึ้น การใช้ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงจึงช่วยในการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มจำนวนครั้งในการทดลอง ลดงบประมาณ และลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทดลองด้วย

1.3.2 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์

โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถคำนวณสูตรทางวิทยาศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์มีทั้งการใช้เพื่อช่วยในการคำนวณ ใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และการใช้เพื่อเป็นองค์ประกอบหนึ่งของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เสมือนจริง โดยมีการใช้โปรแกรมการคำนวณเพื่อช่วยในการทดลอง โปรแกรมที่ใช้เพื่อการคำนวณส่วนมากใช้เพื่อการคำนวณโมเลกุล อิเล็กตรอน อุณหภูมิ จุดเดือด ความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นต้น

1.3.3 การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

ปัจจุบันมีการนำโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Smartphone) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยมีการจัดการจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากขึ้น เนื้อหาสาระที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มีทั้งเนื้อหาสาระตามหลักสูตรแกนกลาง และเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้รอบตัว โดยผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ด้านวิทยาศาสตร์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่จะนำเสนอในรูปแบบของซอฟต์แวร์สำเร็จรูป หรือที่เรียกกันว่า แอปพลิเคชัน (Application) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันลงในโทรศัพท์เคลื่อนที่และใช้ศึกษาเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ อาทิ แอปพลิเคชันเรื่องวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นต้น

1.3.4 โทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสถานศึกษามี 2 ประเภทรายการ ได้แก่

1) รายการประเภทให้ความรู้เชิงวิชาการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ อาทิ รายการเพื่อการศึกษาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นรายการโทรทัศน์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เนื้อหาเพื่อทดแทนการขาดแคลนผู้สอนวิชาสำหรับโรงเรียนขยายโอกาส และโรงเรียนในสถานที่ห่างไกล เนื้อหาสาระของรายการประเภทนี้จะสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในแต่ละระดับชั้นโดยตรงเพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ อาทิ การใช้รายการของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมในการสาธิตการทำข้าวต้มมัด และการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อาชีพงานช่าง เป็นต้น

2) รายการประเภทสาระบันเทิง เป็นรายการโทรทัศน์ทั่วไปที่ให้สาระความบันเทิงกับประชาชนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยมีทั้งเป็นรายการที่จัดขึ้นในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง โดยเฉพาะ และเป็นรายการที่ผสมผสานเนื้อหาสาระหลากหลายประเด็น อาทิ รายการที่นำเสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวกับภัยของยาเสพติด การใช้ชีวิตในวัยรุ่น รายการเกี่ยวกับผู้หญิง และรายการเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ เป็นต้น การนำรายการประเภทนี้มาใช้กับการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสถานศึกษาจำเป็นต้องพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ส่วนมากใช้เป็นการใช้เนื้อหาสาระบางส่วนของรายการมาใช้เสริมการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ประกอบการยกตัวอย่าง ใช้เป็นสื่อเพื่อจุดประกายความสนใจของผู้เรียน และใช้เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การดำเนินชีวิตของผู้เรียน

1.3.5 วิดีทัศน์ตามต้องการ

วิดีโอตามต้องการ (Video on Demand) เป็นสื่อสัญญาณภาพที่นำเสนอเนื้อหาการสอนเทคโนโลยีผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันมีสถานศึกษาและผู้สอนที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์นำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะของสัญญาณภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก เว็บไซต์ที่นำเสนอสัญญาณภาพเกี่ยวกับเทคโนโลยี และได้รับความนิยมทั่วโลก คือ เว็บไซต์ www.youtube.com โดยผู้เรียนสามารถสืบค้นเนื้อหาเทคโนโลยีที่ต้องการศึกษาจากคำสำคัญ อาทิ สืบค้นด้วยคำว่า “วิทยาศาสตร์” เป็นต้น รายการที่นำเสนอผ่านวิดีโอตามต้องการมีเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งการบรรยายของวิทยากร การสอนในชั้นเรียนทางไกล การทดลองทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ เป็นต้น

1.3.6 เครือข่ายสังคมออนไลน์

เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) เป็นบริการจากผู้ให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับความนิยมในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล โดยเป็นการใช้เว็บไซต์ หรือ แอปพลิเคชันเพื่อเขียนข้อความความคิดเห็น แนบไฟล์เอกสารและรูปภาพของตนเองให้ผู้อื่นรับทราบทั้งแบบสาธารณะ และแบบเฉพาะกลุ่ม

เว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยมใช้ คือ เฟซบุ๊ก (Facebook) ไลน์ (Line) ทวิตเตอร์ (Twitter) บล็อก (Blog) โดยการนำเครือข่ายสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถใช้เพื่อการติดต่อสื่อสาร และการสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการศึกษาเนื้อหา ข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.3.7 การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (อีเลิร์นนิ่ง)

การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (อีเลิร์นนิ่ง) (electronic learning, e-Learning, e-Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ทางไกลรูปแบบหนึ่งให้ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตามความถนัดและความสนใจตามช่วงเวลาที่เหมาะสม ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอน หรือแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด กับผู้เรียนจากสถานที่อื่นผ่านระบบเครือข่ายได้เช่นกัน การเรียนรูปแบบนี้มีระบบการวัดและประเมินผลเพื่อให้ได้คุณภาพและมาตรฐานตามที่สถาบันหรือหน่วยจัดการศึกษากำหนด

1.3.8 Moocs

Moocs ย่อมาจาก Massive Open Online Course หมายถึง การเปิดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบออนไลน์ แบบเปิดเสรีที่ไม่ว่าใครที่ไหนก็ตามในโลกสามารถสมัครเข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวนเป็นแบบ Massive ผู้เรียนลงทะเบียนได้มากกว่า 10,000 คน โดยเฉพาะการศึกษาระดับสูงที่อยู่ในระบบการศึกษาเดิมนั้น จำกัดอยู่แต่เฉพาะคนจำนวนน้อยเท่านั้น ในปัจจุบันมีทั้งที่ทำในเชิงธุรกิจเพื่อสร้างกำไร หรือเป็นแบบไม่แสวงกำไร หนึ่งใน Moocs แบบไม่แสวงกำไรที่เป็นรู้จักกันก็คือ edX ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด และเอ็มไอทีของสหรัฐอเมริกา เปิดหลักสูตรออนไลน์ฟรีจากมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการ ตัวอย่างการเรียนจาก MOOCs ในวิชาดาราศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะเบื้องต้น (Introduction to Solar Systems)

นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้จัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสำคัญกับผู้สอน ผู้เรียน และ ผู้บริหารสถานศึกษา โดยนวัตกรรมที่นำมาใช้ได้แก่ ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยุทัศน์ตามต้องการ และเครือข่ายสังคมออนไลน์

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากระบวนการออกแบบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สื่อสังคมเพื่อการสอนสำหรับครูมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2562) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ระบบการออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการ ผลการวิจัยมีดังนี้ (1) ระบบการออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการประกอบด้วย (1.1) องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า คือ เนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์ ผู้เรียน รูปแบบการสอนแบบบูรณาการ สภาพแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวก องค์ประกอบด้านกระบวนการ คือ บทบาทหน้าที่ของสื่อการสอน ประเภทและลักษณะของสื่อ การออกแบบ และการใช้สื่อ องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ คือ การประเมิน (1.2) ขั้นตอนของระบบการออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการมี 8 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นที่ 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ผู้เรียน ขั้นที่ 4 วิเคราะห์รูปแบบการสอนแบบบูรณาการ ขั้นที่ 5 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก ขั้นที่ 6 กำหนดสื่อมาใช้ตามขั้นตอนของวิธีการสอนแบบบูรณาการ ขั้นที่ 7 การออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการ และขั้นที่ 8 ประเมินผลการออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการ และ (2) การประเมินคุณภาพระบบการออกแบบการใช้สื่อเพื่อการสอนแบบบูรณาการจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก มีประโยชน์ มีความเป็นไปได้ มีความชัดเจน และมีความสมบูรณ์ที่น่าไปใช้.

พิพัฒน์ อัมพฤษ ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์ และดิเรก ธีระภูธร (2560) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาการออกแบบ และผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.10 (S.D. = 1.97) หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 (S.D. = 1.32) แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการประเมินผลงานของผู้เรียนจากการเรียนด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.52) 4) ผลการศึกษาความคิดเห็นนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.58)

เทพยพงษ์ เศษคิมบง (2554) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่มีความสามารถทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สื่อการศึกษาเบื้องต้น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (2) ความสามารถทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาที่เรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$) (3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.13$)

ชัยเดช บุญสอน (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนออนไลน์ด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้การแก้ปัญหาการควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 อยู่ในระดับดีมาก ด้านสื่อ การนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับดีมาก ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.66 ค่าดัชนีประสิทธิผลความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ 0.64 และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงว่ากระบวนการเรียนออนไลน์ด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

งานวิจัยต่างประเทศ

ดาวิโดวิท เอ็น. และ เบลีเชนโก เอ็ม (Davidovitch N. and Belichenko M., 2018) ได้ศึกษาการใช้ Facebook ในการเรียนการสอนของนักศึกษาใน Ariel University โดยได้ทำการศึกษาในนักศึกษาจำนวน 150 คน ซึ่งกำลังศึกษาปริญญาตรี สาขาศิลปศาสตร์ (BA) มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาว่า Facebook จะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างไร และจะทำให้นักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียนได้มากน้อยเพียงใด ผลการศึกษาพบว่า Facebook สามารถเพิ่มความสำเร็จของนักศึกษาในการเรียนรู้ได้ โดยดูจากผลการวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ที่ดีขึ้นระหว่างกลุ่มของนักศึกษา ซึ่งรวมถึงการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การแบ่งปันเอกสารในการเรียนรู้ และการสื่อสารที่ดีระหว่างนักศึกษา นอกจากนี้ นักศึกษาที่ร่วมในการวิจัย ยังมีความพึงพอใจต่อวิชาที่สอนด้วยกระบวนการที่ใช้ Facebook ดังนั้นการศึกษานี้ แสดงหรือยืนยันได้ว่า Facebook เป็นเครือข่ายที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนการสอน สามารถที่จะขยายชั่วโมงของการเรียนรู้ให้กว้างขวางออกไปจากการที่เรียนแบบปกติในห้องเรียนของมหาวิทยาลัย สิ่งที่น่าสังเกต ก็คือ การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ใช้ Facebook ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาเองที่บ้านได้ และยังได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าการเรียนแบบในห้องเรียน นอกจากนี้ นักศึกษายังมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแสดงความคิดเห็นในเนื้อหาที่เรียน หรือได้ค้นพบความรู้ใหม่ๆ มีโอกาสแก้ไขความผิดพลาดของตนเอง และ เพื่อนๆ นักศึกษา และมีโอกาสอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ใน Facebook ได้อีกด้วย