

## บทที่ 5

### การใช้วิธีระบบในการเรียนการสอน

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า เทคโนโลยีการศึกษา มีความหมายกว้างเช่นเดียวกับการศึกษา เป็นรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตร เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และการประเมินผลหลักสูตร และมีพัฒนาการอยู่เสมอ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นวิธีระบบการแก้ปัญหาทางการศึกษา เป็นหลักการที่มีแบบฉบับเฉพาะ และเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เป็นวิทยาการที่เกี่ยวกับการจัดระบบและบูรณาการองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ ที่จะอำนวยความสะดวกแก่การเรียนรู้

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำโครงสร้างของระบบมาใช้วางแผนการเรียนการสอน ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ระบบการสอน (Instructional System) ที่ออกแบบขึ้น เพื่อช่วยให้การสอนบรรลุเป้าหมายตามต้องการ ในปัจจุบันได้มีนักการศึกษาพยายามออกแบบระบบการสอนไว้มาก แต่ระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน แต่ละเรื่อง หรือแต่ละระดับชั้นแตกต่างกันไป ตั้งแต่ระดับง่าย ๆ หรือสำหรับหน่วยการสอนรายวิชา จนถึงระบบที่มีความซับซ้อนที่ต้องใช้บุคลากร เครื่องมือ และการดำเนินการที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อใช้ในการแก้ไข้ปัญหา หรือจัดดำเนินการ โครงการสอนที่มีขอบเขตกว้างขวางขึ้น

#### ระบบการสอนของ เดอร์เรค รานท์รี (Derek Rowntree)

รานท์รี (Rowntree, 1974) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นการแก้ปัญหาที่ต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ที่เริ่มด้วยการนิยามปัญหา ตั้งสมมติฐาน ท้ายสุดคือ ลงมือทดลอง เพื่อให้ทราบว่า จะยอมรับหรือไม่ยอมรับสมมติฐาน หรือจะเลือกสมมติฐานอื่นที่ได้รับการพิสูจน์ทำนองเดียวกันมาแล้วว่าใช้ได้

ราวน์ทรีได้เสนอการจัดระบบทางการศึกษาที่ยึดขั้นตอนเทคโนโลยีการศึกษาเป็นหลัก เป็นการนำวิธีของเทคโนโลยีการศึกษาเกี่ยวข้องกับระบบ โดยผู้ปฏิบัตินำเอาวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้แก้ปัญหามาใช้ในการศึกษา

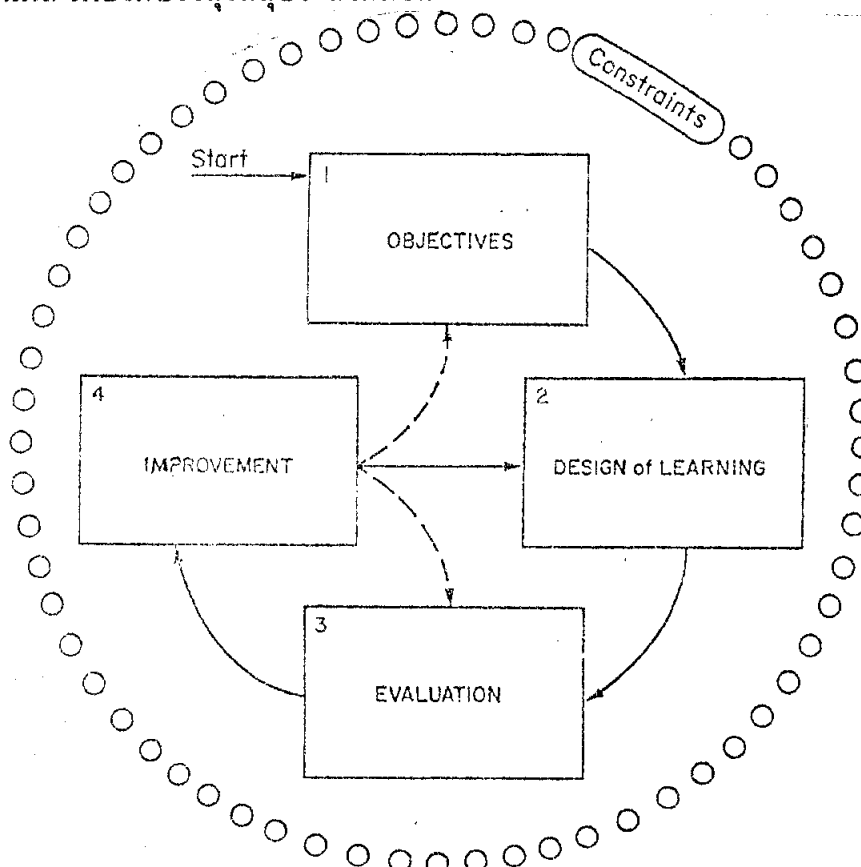
ขั้นตอนการจัดระบบการศึกษาที่ยึดขั้นตอนเทคโนโลยีเป็นหลัก มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ (Rowntree, 1974, 12-16)

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ (Objectives)

ขั้นที่ 2 ออกแบบประสบการณ์ในการเรียนรู้ (Design of Learning)

ขั้นที่ 3 การประเมินผล (Evaluation) ของประสิทธิผลของการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงแก้ไข (Improvement) ประสบการณ์การเรียนรู้โดยการประเมินผล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดีขึ้น



ภาพที่ 12 แสดงการจัดระบบการศึกษาที่อาศัยขั้นตอนเทคโนโลยีการศึกษาเป็นหลัก (The Four Phases of Education Technology)

จากภาพแสดงวัฏจักรของขั้นตอนทั้ง 4 ของเทคโนโลยีการศึกษา เส้นประแสดงผลย้อนกลับ (feed back) เพื่อให้เกิดการ “ปรับปรุงแก้ไข” การออกแบบการเรียนรู้ หรือแม้แต่ปรับปรุงจุดหมาย และกระบวนการประเมินผล

จากภาพจะปรากฏข้อจำกัด (constraints) ต่าง ๆ เกิดจากระบบมหภาค ซึ่งล้อมรอบขั้นตอนต่าง ๆ ทั้ง 4 ชั้น ข้อจำกัดนี้ ได้แก่ โครงสร้างของโรงเรียน ความคาดหวังของนักเรียน ผู้ปกครอง นายจ้าง นักการศึกษา ความรู้ ทักษะและทัศนคติซึ่งนักเรียนได้รับการใช้พื้นที่ เวลา งบประมาณ สื่อการเรียนรู้ สื่อมวลชน ตลอดจน การตัดสินใจและนโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญทางการศึกษา

ข้อจำกัดนี้มีอิทธิพลในการกำหนดและจำกัดขอบเขตในการตัดสินใจของเราทุกขั้นตอน วงแหวนรอบนอกก็จะไม่ต่อกันสนิทเพราะข้อจำกัดทั้งหลายไม่ใช่จะเปลี่ยนรูปไม่ได้ ถึงแม้ในระยะสั้นเราใช้ความกดดันพิเศษเข้าไปกำจัดข้อจำกัดออกไป และในระยะยาวข้อจำกัดอาจได้รับการแก้ไข เพราะความเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมอย่างใดก็ตาม เมื่อมีการตัดสินใจเราจะต้องตัดสินใจให้สอดคล้องกับข้อจำกัดที่บังคับอยู่

การใช้ขั้นตอนเทคโนโลยีทางการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรนั้น ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ (ภาพที่ 13)

ขั้นที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยขั้นย่อยคือ

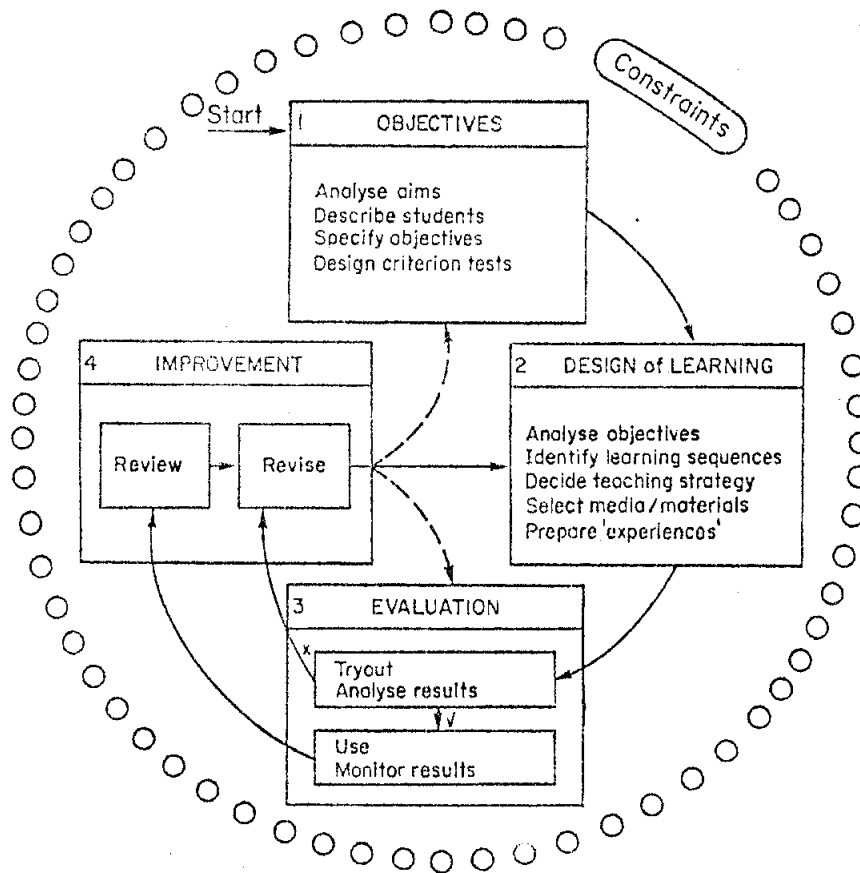
1.1 การวิเคราะห์ความมุ่งหมาย (aim) เป็นการวิเคราะห์ความมุ่งหมายอย่างกว้าง ๆ ของรายวิชาว่าควรเป็นอย่างไร

1.2 กำหนดคุณลักษณะผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ภูมิหลัง ความสนใจ ทัศนคติ ทักษะ ความถนัด ความเข้าใจพื้นฐานของผู้เรียนว่าแตกต่างเพียงใด และเราต้องตั้งมาตรฐานขั้นต่ำเป็นกฎในการเรียนเบื้องต้นหรือไม่ หรือรับนักเรียนทั้งหมด

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจง (Specify Objectives) เมื่อวิเคราะห์ความมุ่งหมายและกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนว่า ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้ หลังจาก que ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนแล้ว จึงมีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่เจาะจง โดยผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเองว่าผู้เรียนได้รับทักษะใหม่ ๆ ความเข้าใจ และทัศนคติจากประสบการณ์ที่จัดไว้หรือไม่

1.4 ออกแบบข้อทดสอบตามเกณฑ์ (Design Criterion Tests) ขั้นตอนทดสอบอะไรที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการประเมินผล หรือการตรวจสอบว่าวัตถุประสงค์ข้อใด

บรรลุผลแล้ว โดยอาจให้ผู้เรียนสอบข้อเขียน หรือทำแบบฝึกหัดทางด้านการปฏิบัติ ใช้วิธีสัมภาษณ์ หรือสังเกตในขณะที่ปฏิบัติการ หรือใช้แบบสอบถามทัศนคติ เพื่อดูความเหมาะสมในการประเมิน เป็นการศึกษาว่าจำเป็นต้องมีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนหรือไม่ ซึ่งข้อทดสอบเหล่านี้จะใช้ต่อไปในขั้นทดลอง (tryout)



ภาพที่ 13 ขั้นตอนเทคโนโลยีการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตร (Educational Technology in Curriculum Development)

ขั้นที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้ (Design of Learning) การกำหนดแผนการเรียนรู้ หรือการออกแบบการเรียนรู้แบ่งเป็นขั้นตอนย่อยดังนี้

2.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Analyse Objectives) การที่จะบรรลุ วัตถุประสงค์ จะต้องกำหนดสถานะเงื่อนไขจำเป็น ตั้งแต่การชั่งลำดับในการเรียน การ กำหนดกลยุทธ์ในการสอน การเลือกสื่อวัสดุ อุปกรณ์ และการจัดประสบการณ์ ขึ้นอยู่กับ การวิเคราะห์ในขั้นนี้

2.2 การชั่งลำดับในการเรียน (Identify Learning Sequences) จากการ วิเคราะห์วัตถุประสงค์ทำให้เราชั่งได้ว่า จะเรียนอะไร ทาวิธีการลำดับอะไรก่อนหลัง และ การช่วยนักเรียนในการเรียน

2.3 การกำหนดกลยุทธ์ในการสอน (Decide Teaching Strategy) ตัวอย่างเช่น ผู้สอนจะเป็นผู้บอกหรือแสดงให้ผู้เรียนทราบว่าจะบรรลุจุดประสงค์โดยวิธี ไต หรือผู้สอนจัดเตรียมแหล่งข้อมูล แหล่งวิทยาการ (resources) ให้ผู้เรียนค้นคว้าหา ความรู้เอง

2.4 การเลือกสื่อวัสดุ อุปกรณ์ (Select Media / Materials) ถ้าประสบ- การณ์ที่เตรียมไว้ให้กับผู้เรียนเป็นประสบการณ์ใหม่ ควรจะใช้สื่ออะไรจึงจะได้ผลดีที่สุด (การบรรยาย การอภิปราย การไปทัศนศึกษา การแสดงบทบาทสมมติ ภาพยนตร์ ตำรา บทเรียนโปรแกรม และอื่น ๆ) หรือใช้สื่อผสม หรือถ้าจะใช้ “ชุดการเรียน” ที่มีอยู่แล้ว จะ ทราบได้อย่างไรว่าชุดการเรียนนั้นใช้ได้กับจุดประสงค์ที่ผู้เรียนจะเรียนรู้มากที่สุด

2.5 การเตรียมประสบการณ์ (Prepare Experiences) ต้องการให้มีต้น- ฉบับแสดงรายละเอียดของประสบการณ์เรียนแต่ละอย่าง (ในกรณีของการใช้ภาพยนตร์ หรือบทเรียนโปรแกรม) หรืออาจต้องการเพียงคำถามหลัก ๆ และแผนที่ปรับเปลี่ยนได้ เช่น การอภิปรายของกลุ่มหรือการไปทัศนศึกษา เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ

3.1 ทดลอง (Tryout) ให้ผู้เรียนเรียนจากประสบการณ์ที่ออกแบบไว้แล้ว ทดสอบจากข้อสอบตามเกณฑ์ เพื่อตัดสินว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างไร

3.2 วิเคราะห์ผล (Analyse Results) จากประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผล อะไรบ้าง วัตถุประสงค์ใดบรรลุผล วัตถุประสงค์ใดไม่บรรลุผลโดยนักเรียนกลุ่มใด มีการ บรรลุวัตถุประสงค์ที่ไม่อยู่ในแผนนี้หรือไม่

3.3 ใช้ (Use) นำประสบการณ์การเรียนรู้หรือรายวิชาไปใช้ในลักษณะประจำ (A regular basis) และสนับสนุนให้มีการเผยแพร่ใช้อย่างกว้างขวางในสภาพแวดล้อมทางการเรียนอื่น ๆ ที่เอื้ออำนวย

3.4 ควบคุม (Monitor) เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับประโยชน์ มีการเรียนที่ดีขึ้น ถ้าผลยังไม่เป็นที่พอใจ ก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงแก้ไข (Improvement) การปรับปรุงแก้ไขประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ

4.1 การปรับปรุงแก้ไขใหม่ (Revise) ตามวัตถุประสงค์บางข้อที่บรรลุผล บางข้อไม่บรรลุผลเกิดจากจุดเด่นหรือข้อบกพร่องตรงไหนในรายวิชา จุดประสงค์บางข้ออาจตั้งไว้ในแง่ดีมากเกินไป หรือการออกแบบการเรียนรู้อาจมีข้อบกพร่อง

ควรย้อนไปตรวจดูในขั้นแรก ๆ และชี้บ่งว่าข้อบกพร่องควรได้รับการแก้ไข ปรับปรุงให้ดีขึ้น (หลังจากนั้น tryout ประสบการณ์ ในการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข และได้รับการประเมินใหม่)

4.2 ทบทวน (Review) เป็นการพิจารณาข้อจำกัด (constrain) ในการวางแผน รายวิชาหรือประสบการณ์ในการเรียน ต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัย การปรับปรุงเริ่มทำในขั้นตอนแรกใหม่

สรุป ขั้นตอนการจัดระบบทางการศึกษาของราวน์ทรี เป็นการกำหนดองค์ประกอบ การจัดเรียง การกำหนดความสัมพันธ์ การควบคุม และผลย้อนกลับ เพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นทำงานได้ตามวัตถุประสงค์

### ระบบการสอนของบานาตี (Banathy)

บานาตี (Banathy, 1968, 7) ได้เสนอการนำวิธีระบบ (System Approach) มาใช้ในการวางแผนด้านการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่แน่ชัด จุดมุ่งหมายโดยทั่วไปแยกเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะพฤติกรรม 3 ประเภท คือ

1.1 พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (fact) หลักการ (principle) และความคิดรวบยอด (concept) เป็นต้น

1.2 เจตพิสัย (Affective Domain) หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับทัศนคติ (attitude) ความเข้าใจ (understanding) และค่านิยม (value) เป็นต้น

1.3 ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึง การเรียนรู้จากการแสดงออกทางด้านร่างกายและเคลื่อนไหวทางร่างกาย เป็นต้น

จุดมุ่งหมายการเรียนการสอนที่ชัดเจน คือ จุดมุ่งหมายของพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของการเรียนการสอน ซึ่งเรียกว่า จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) ที่สามารถสังเกตและวัดผลได้

การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ดี ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. พฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected Behavior) เป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่สามารถสังเกตและวัดผลได้ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงหลังจากจบบทเรียนนั้นแล้ว

2. กำหนดเงื่อนไขหรือสถานการณ์ (Condition) เพื่อให้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดมีความชัดเจนยิ่งขึ้น จึงควรบ่งสถานการณ์หรือเงื่อนไขด้วย

3. เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง ระดับของพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะต้องมีพฤติกรรมในระดับใดจึงเป็นที่ยอมรับ

2. ศึกษาประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถและความสนใจที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน จัดสถานการณ์และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (Child-Centered)

3. จัดวางรูปแบบการสอนไว้หลาย ๆ แบบ โดยที่ผู้สอนต้องพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายของการสอนที่คาดหวังไว้ มีการพิจารณาประสบการณ์เดิมของผู้เรียน พิจารณาถึงทรัพยากรที่มีอยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสม รวมทั้งพิจารณาลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนจะเรียนได้ดี ถ้าได้มีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง (active learner) ก็จะทำให้การวางแผนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอน การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกนี้หมายถึง การจัดสภาพห้องเรียน สถานที่ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก หรือ

รายบุคคลก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้สถานการณ์การเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สะดวกต่อการดำเนินการ เช่น ควรมีห้องฉาย หรือที่สำหรับจัดป้ายนิเทศก์ ที่แขวนแผนที่หรือแผนภูมิ เป็นต้น นอกจากนี้ สภาพห้องเรียนควรจัดไว้หลาย ๆ แบบ เพื่อสร้างบรรยากาศและเลือกใช้ตามความเหมาะสมด้วย

5. กำหนดบุคลากรในการเรียนการสอน บุคคลที่สำคัญ คือ ผู้เรียนและผู้สอน ในการเรียนการสอนของครูไม่จำเป็นต้องสอนนักเรียนด้วยตนเองทั้งหมด บางครั้งนักเรียนอาจศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง หรือจากเพื่อนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับจุดมุ่งหมายและการวางแผนการสอน

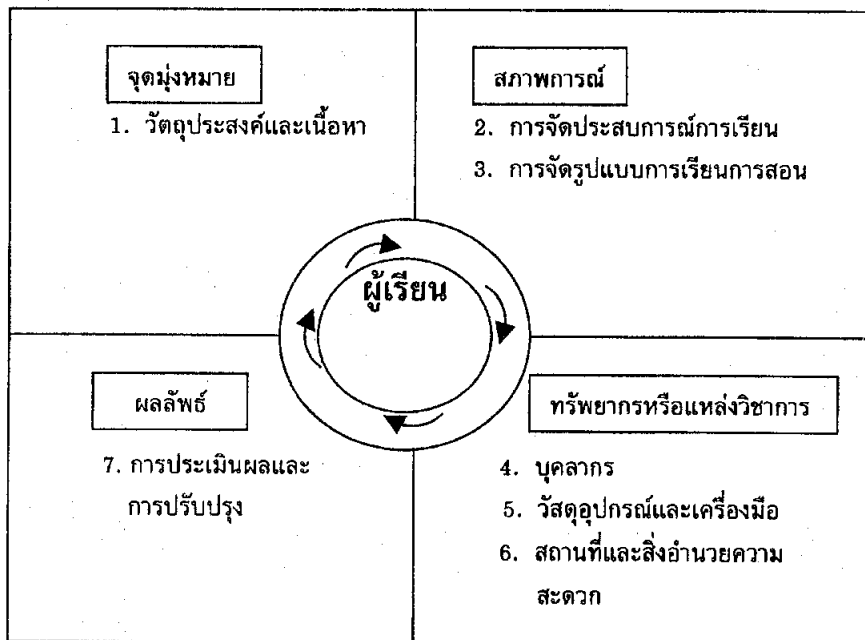
6. การใช้สื่อการสอน ผู้สอนต้องตัดสินใจเลือกสื่อที่จะใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึง จุดมุ่งหมายของบทเรียน ลักษณะการตอบสนองของผู้เรียน ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และเป็นสื่อที่พอหาได้

7. การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข ในการจัดการเรียนการสอนที่ดี เมื่อการสอนเสร็จสิ้นลง ต้องมีการประเมินผลทุกขั้นตอนของการวางแผนการสอน เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมาย วิธีการ สื่อการสอน และนำข้อมูลย้อนกลับ ที่ได้จากการประเมินผลมาปรับปรุง แก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

#### ระบบการสอนของบราวน์และคณะ (Brown and others)

ระบบการสอนของบราวน์และคณะ (Brown and others, 1977, 5-13) เป็นระบบการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน โดยพิจารณาถึงแนวทางและวิธีการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนที่ต่างกันไป เพื่อให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนในการออกแบบระบบการสอนนี้ บราวน์และคณะได้ทำการวิเคราะห์ระบบการสอนเป็น 4 หัวข้อใหญ่ ในแต่ละข้อแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังภาพที่ 14





ภาพที่ 14 ระบบการสอนของบราวน์และคณะ

ก. จุดมุ่งหมาย (Goals) ในการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายอะไรที่ต้องการทำให้สำเร็จ โดยที่ผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

1. วัตถุประสงค์และเนื้อหา (Objectives and Content) ผู้สอนต้องกำหนดให้แน่นอนว่าเมื่อจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ใดบ้าง ซึ่งจะต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดและสังเกตได้ เมื่อมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนแล้ว ต้องมีการเลือกเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมหลังจากเรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้ว

ข. สภาพการณ์ (Conditions) ผู้สอนควรจัดสภาพการณ์อย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ มีการเลือกประสบการณ์ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน เพื่อการจัดรูปแบบหรือวิธีการเรียนที่เหมาะสม

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experiences) เป็นการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และลักษณะของผู้เรียน ในการจัดประสบการณ์นั้น อาจจัดในรูปของกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ เช่น การฝึกคิด การอภิปราย การอ่าน การเขียน การฟัง การแสดง และการฝึกแก้ปัญหา เป็นต้น

3. การจัดรูปแบบการเรียนการสอน (Teaching-Learning Modes) เป็นการจัดเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุด การจัดรูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถจัดทำโดยจัดห้องตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาของบทเรียน

ค. ทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการ (Resources) ผู้สอนควรทราบว่ามีแหล่งทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการใดที่จำเป็นต่อการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน การจัดนี้รวมถึงบุคลากร การเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม ตลอดจนการจัดสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียนการสอนด้วย

4. บุคลากร (Personnel) ในกระบวนการจัดระบบการสอน บุคลากรมีได้หมายถึงเฉพาะผู้สอนหรือผู้เรียนเท่านั้น แต่รวมถึงทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้สอนจึงหมายถึง ครูหรือวิทยากรผู้ถ่ายทอดความรู้ ผู้สอนมีบทบาทในการจัดสภาพแวดล้อม และจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน รวมทั้งมีความสัมพันธ์กับผู้สอนคนอื่น ๆ ด้วย ถ้ามีการสอนเป็นคณะก็ต้องมีการกำหนดแบ่งงานให้เหมาะสม มีการแบ่งความรับผิดชอบตามความสามารถ และความสนใจของครู มีการปรึกษาและแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงแก้ไขร่วมกัน

ส่วนบทบาทของผู้เรียนอาจเป็นผู้ช่วยในการตั้งจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน การเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ การจะให้ผู้เรียนเรียนแบบใด วิธีการ ประสบการณ์ สื่อการสอนอย่างไรต้องเหมาะสมกับลักษณะ ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน และมีการประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน

5. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ (Materials and Equipment) การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นต้น

6. สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก (Physical Facilities) หมายถึง การจัดสภาพการณ์ในการเรียนรู้ให้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย เป็นการจัดสภาพห้องเรียนตามขนาดของกลุ่ม จัดวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนเพื่อความสะดวกในการใช้ สถานที่เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ ห้องนั่งนอนและการห้องสื่อการศึกษา เป็นต้น

ง. ผลผลิต (Outcomes) เพื่อพิจารณาคุณภาพหรือผลลัพธ์ที่ได้มาว่าบรรลุจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด สิ่งใดสมควรแก้ไขปรับปรุง ในที่นี้หมายถึง การประเมินผลและการพิจารณาเพื่อเสนอแนะการปรับปรุงระบบการสอนให้ดีขึ้น

7. การประเมินผลและการปรับปรุง (Evaluation and Improvement) การประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายในระบบการสอน เพื่อประเมินผลว่าผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อะไรบ้าง และสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ การประเมินผลทำให้ผู้สอนทราบข้อบกพร่องต่าง ๆ และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เช่น แผนการสอน จุดมุ่งหมาย สื่อการสอน เนื้อหา หรือความพร้อมของผู้เรียน เป็นต้น

#### ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerach & Ely)

เกอร์ลาชและอีลี (Gerach & Ely, 1980, 10-29) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการสอนตามวิธีระบบ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกโดยสังเกตและวัดผลได้
2. กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพสังคมและธรรมชาติในท้องถิ่น และสามารถนำไปปฏิบัติได้
3. ประเมินพฤติกรรมเบื้องต้น (Assessment of Entry Behaviors) เป็นการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อให้ทราบถึงความรู้ ความสามารถ หรือพฤติกรรมเดิมของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ในเรื่องที่สอนมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม
4. กำหนดกลยุทธ์การสอน (Determination of Strategy) เป็นการใช้ความรู้เรื่องราว เลือกรัศพยากร และกำหนดบทบาทของผู้เรียนที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การสอน วิธีสอนอาจเป็นแบบเตรียมเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน (expository approach) เป็นการป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย หรือวิธีสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ (discovery or inquiry approach) โดยผู้สอนเป็นผู้เตรียมหรือจัดสภาพการณ์เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย โดยที่ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้เอง
5. การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน (Organization of Groups) เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอน และให้ได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสม การจัดกลุ่มต้องพิจารณาจาก

วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีสอน โดยอาจแบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ หรือการเรียนรายบุคคล

6. การจัดเวลาเรียน (Allocation of Time) การกำหนดเวลาในการเรียนการสอนจะขึ้นกับเนื้อหาที่จะเรียน วัตถุประสงค์ สถานที่ และความสนใจของผู้เรียน

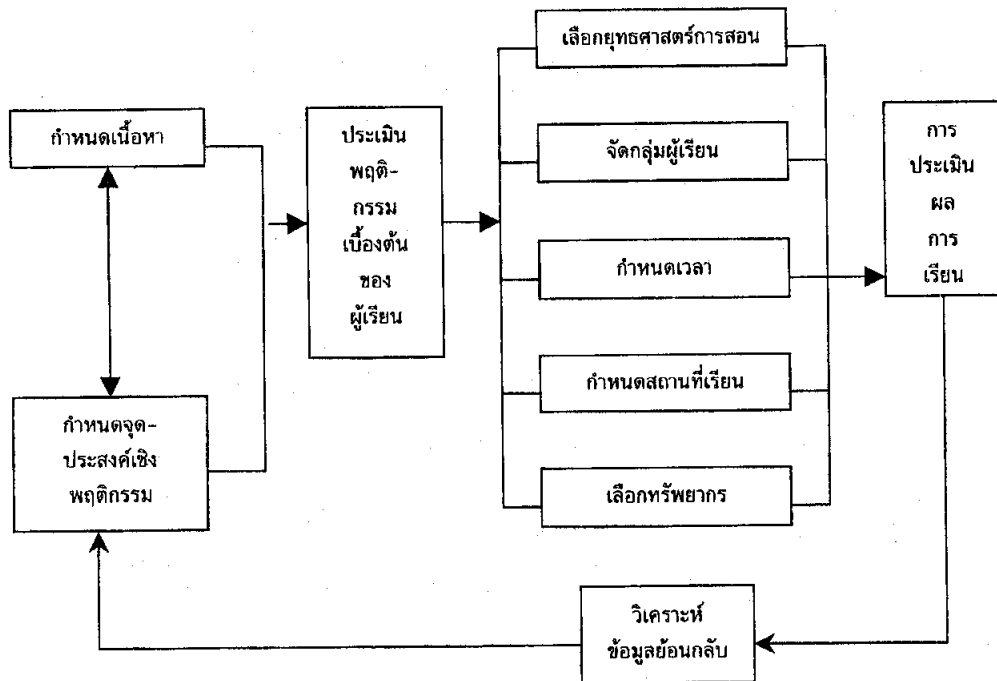
7. การจัดกำหนดสถานที่เรียน (Allocation of Space) ขนาดของสถานที่เรียนควรขึ้นกับกลุ่มของผู้เรียน พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และการศึกษารายบุคคล

8. การเลือกสรรทรัพยากร (Allocation of Resources) เป็นการที่ผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และขนาดของกลุ่ม โดยเลือกใช้ของจริง บุคคล วัสดุและอุปกรณ์ เครื่องฉาย เครื่องเสียง สิ่งพิมพ์ วัสดุที่ใช้แสดง เช่น แผนที่ หรือของจำลอง เป็นต้น

9. การประเมินผล (Evaluation of Performance) หมายถึง การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากน้อยเพียงใด การประเมินผลต้องทำให้ครบทุกด้าน การประเมินผลเป็นสิ่งสำคัญและเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายของระบบการสอนที่ยึดวัตถุประสงค์เป็นหลักในการดำเนินงาน

10. การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of Feedback) เมื่อขั้นตอนการประเมินเสร็จสิ้น จะทำให้ทราบว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด มีการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

องค์ประกอบทั้ง 10 ประการ สามารถแสดงความสัมพันธ์ตามภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ระบบการสอนของเกอร์ลาซและอีลี

### ระบบการสอนของเคมปี (Kemp)

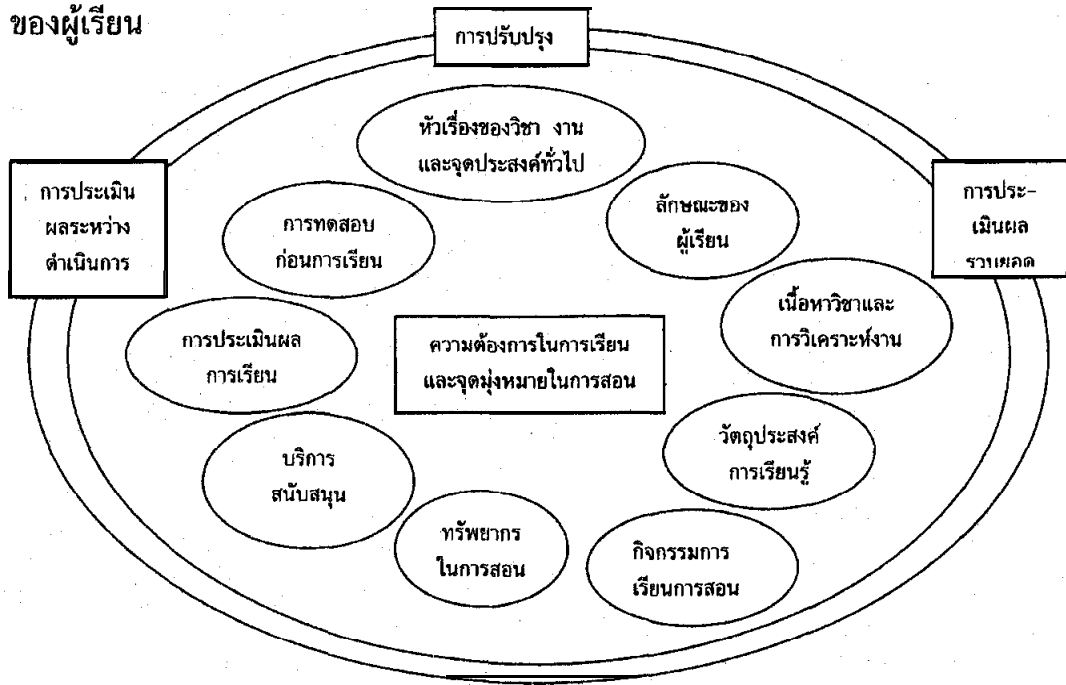
เคมปี (Kemp, 1985) แบ่งขั้นตอนในการพิจารณาจัดระบบการสอน 10 ประการ (ดังภาพที่ 16) คือ

1. ความต้องการในการเรียน จุดมุ่งหมายในการสอน สิ่งสำคัญ / ข้อจำกัด (Learning Needs, Goals, Priorities / Constraints) การประเมินความต้องการในการเรียนมีส่วนสำคัญในการกำหนดจุดมุ่งหมาย และโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการนั้น กล่าวได้ว่า สิ่งสำคัญขั้นแรกของกระบวนการออกแบบการสอน คือ การประเมินความต้องการ การกำหนดจุดมุ่งหมาย และการเผชิญกับข้อจำกัดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น จึงเป็นศูนย์กลางของระบบ และเป็นพื้นฐานของขั้นตอนอื่น ๆ

2. หัวเรื่อง งาน และจุดประสงค์ทั่วไป (Topics – Job Tasks Purposes) ในการสอนนั้นผู้สอนจะแบ่งหัวเรื่องของวิชาเป็นหัวข้อต่าง ๆ และต้องมีการเขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไปเพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนจะมีความรู้พื้นฐานและทักษะที่สามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อเรียน

จบบทเรียนนั้นแล้ว จุดประสงค์ทั่วไปและหัวข้อต่าง ๆ จะเป็นเสมือนกรอบในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ความรู้ และวัตถุประสงค์ของการเรียน

3. ลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) เป็นการพิจารณาภูมิหลังของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนรู้และวิธีการเรียนให้เหมาะสมตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน



ภาพที่ 16 ระบบการสอนของเคมพ์

4. เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์งาน (Subject Content and Task Analysis) ในการวางแผนการสอนนั้น เนื้อหาเป็นสิ่งสำคัญจำเป็น ต้องมีการเรียงลำดับขั้นตอนให้เหมาะสม เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์งานใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดวัตถุประสงค์ จัดหาสื่อ และเพื่อเป็นการออกแบบเครื่องมือทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนก็ได้

5. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้เมื่อเรียนจบบทเรียนนั้นแล้ว วัตถุประสงค์การเรียนรู้ต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก โดยสามารถวัดและสังเกตได้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะช่วยในการวางแผนการสอน จัดลำดับ เนื้อหาวิชา และเป็นแนวทางการประเมินผลผู้เรียนด้วย

6. กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching / Learning Activities) ในการวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ควรคำนึงถึงว่าในการเสนอเนื้อหาควรเป็นแบบใด วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนควรมีอะไรบ้าง เช่น ควรเสนอแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือพร้อมกันทั้งหมด การให้ผู้เรียนอภิปราย หรือทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมย่อมขึ้นกับสภาพการณ์ต่าง ๆ นับตั้งแต่จุดมุ่งหมาย ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาวิชา และการวัดผล โดยที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนว่ามีขนาดเล็กหรือใหญ่ เพื่อที่จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและความสนใจของกลุ่ม

7. ทรัพยากร / แหล่งความรู้ (Instructional Resources) ทรัพยากรหรือแหล่งความรู้ในที่นี้ หมายถึง สื่อการสอน ซึ่งผู้สอนต้องเลือกสื่อให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนและสถานการณ์การเรียนการสอนด้วย

8. บริการสนับสนุน (Support Services) บริการสนับสนุนและการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงบประมาณของสถาบันการศึกษา ในงบประมาณว่าจ้างบุคลากรและการซื้อวัสดุอุปกรณ์ บริการสนับสนุนแบ่งเป็น 6 ประเภท ได้แก่ งบประมาณ สถานที่อาคารเรียน สื่อวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร และตารางเวลาที่เหมาะสมในการทำงาน

9. การประเมินผลการเรียน (Learning Evaluation) เป็นการประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ โดยการสร้างเครื่องมือทดสอบและวัดผล และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนต่อไป

10. การทดสอบก่อนเรียน (Pretesting) เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมและพื้นความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนอย่างไรบ้าง หรือความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว การประเมินผลก่อนเรียนเป็นเครื่องชี้ว่าผู้เรียนควรเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมจากความรู้เก่า

ในการใช้ระบบการสอนใน 10 ขั้นตอนนี้ ผู้สอนสามารถพัฒนาขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ด้วยการประเมินผลระหว่างดำเนินการพัฒนาระบบการสอน (formative evaluation) และประเมินผลรวมภายหลังจากการใช้ระบบการสอนสิ้นสุดลง (summative evaluation) เพื่อปรับปรุงระบบการสอนให้มีคุณภาพ