

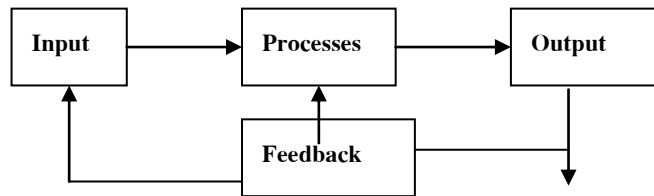
การออกแบบการสอนที่เป็นระบบ

=====

กระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน มีหลักการและกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอน ดังนั้นหากพิจารณากระบวนการจัดการเรียนการสอนในเชิงระบบแล้ว ที่ประกอบด้วยกรอบหลัก ๆ 4 กรอบ ได้แก่ input process output และ feedback จะทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1. ระบบการเรียนการสอน

คำว่า “ระบบ” หมายถึง ระเบียบเกี่ยวกับการรวมสิ่งต่างๆ ซึ่งมีลักษณะซับซ้อนให้เข้าลำดับประสานกันเป็นอันเดียว ตามหลักเหตุผลทางวิชาการ (พจนานุกรม ฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525: 690) องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนที่สำคัญประกอบด้วย 1)Input (Define): ได้แก่ การวางจุดหมาย และขอบเขต, การกำหนดแนวทางแก้ปัญหา, การประมวลค่าใช้จ่าย 2)Processes/control (Develop): ได้แก่ การพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสม, การกำหนดวิธีการตัดสินใจ, การทดลองใช้ 3)Output /Product and Feedback (Evaluate): ได้แก่ การวิเคราะห์ และสรุปผล, การปรับปรุง แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน มีหน้าที่ของตนเอง ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่เป็นระบบ

วิธีการของระบบดังกล่าว สามารถนำมาปรับใช้กับการพิจารณาการเรียนการสอนได้โดยสรุปเป็นขั้นใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอนคือ (รูปที่ 2) 1)การกำหนดจุดมุ่งหมายและขอบเขต 2)การออกแบบการจัดการเรียนการสอน 3)การพัฒนา รูปแบบและการทดลองใช้ 4)การประเมินและการปรับปรุง

1.การกำหนดจุดมุ่งหมายและขอบเขต

หมายถึง การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งปัญหาดังกล่าว อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ระดับพฤติกรรมของผู้เรียนไม่ถึงเกณฑ์ที่ผู้สอนตั้งไว้ทั้งด้าน พุทธิพิสัย เจตพิสัย และ ทักษะพิสัย ผู้สอนอาจมีสมรรถภาพการสอนด้านการใช้กลยุทธ์ในการสอน และวิธีการวัดประเมินผลไม่สอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่วางไว้ หรืออาจเป็นเพราะผู้บริหารหรือนโยบายระดับสูงต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงบางประการในการดำเนินการสอน เมื่อได้ปัญหาที่ต้องการศึกษาเพื่อแก้ไข และพัฒนาการเรียนการสอนแล้ว ต้องระบุให้ชัดเจนและ จำกัดขอบเขตให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้ดำเนินการพัฒนาด้วยกัน แล้วตั้งวัตถุประสงค์ให้แจ่มชัด กำหนด เกณฑ์การประเมินผล พร้อมทั้งตั้งสมมติฐานของการแก้ปัญหาไว้ด้วย

2.การออกแบบ

หมายถึงการวางแผนหารูปแบบการแก้ปัญหา ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งรูปแบบ รูปแบบของการแก้ปัญหา หมายถึงการวางแผนการสอนที่จะต้องมีกิจกรรม สื่อการสอน แนวทางการดำเนินการเรียนการสอน การ ประเมินผล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และรูปแบบของการแก้ปัญหา ต้องสร้างจากหลักการที่ควรจะเป็นไป ได้ ประหยัดค่าใช้จ่าย และเวลา เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านมนุษย์ และด้านที่เป็นวัสดุสิ่งของ ด้วย

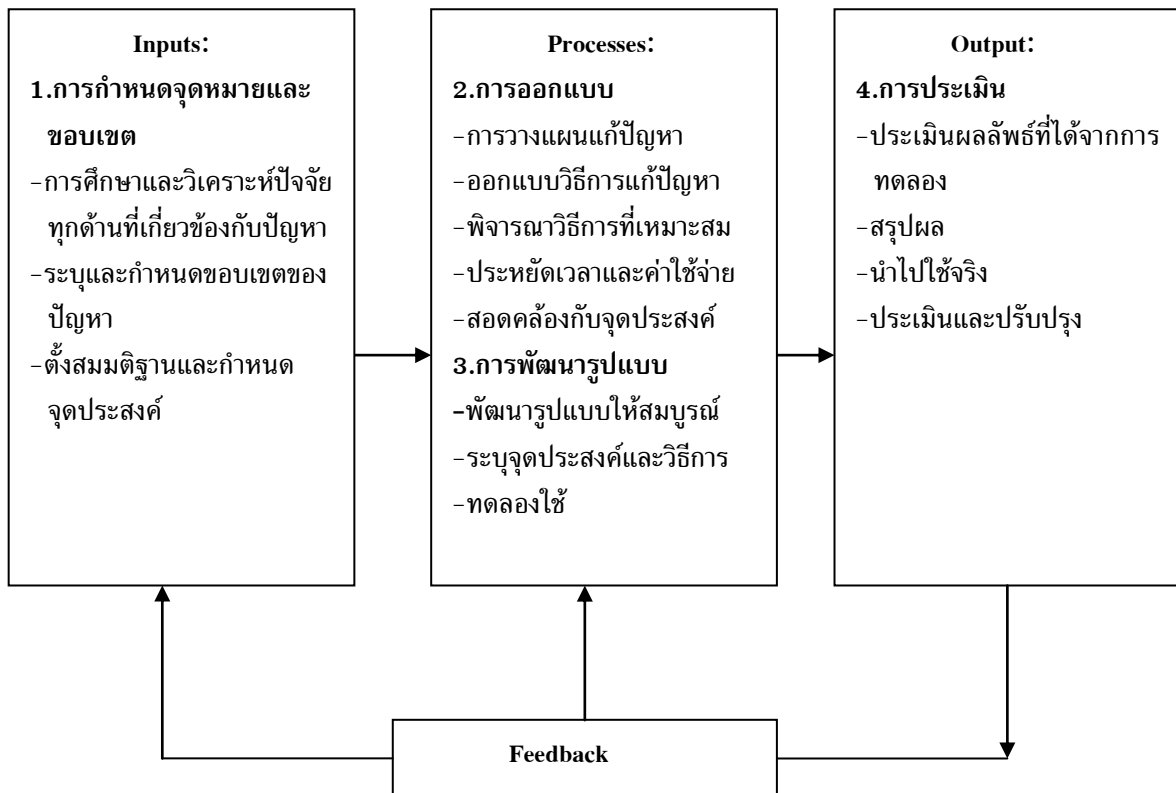
3.การพัฒนาารูปแบบและการทดลองใช้

การพัฒนาารูปแบบและการทดลองใช้ ประกอบด้วย การพิจารณาตัดสินใจ เลือกรูปแบบการแก้ปัญหา และ สร้างขึ้นให้สมบูรณ์ หลังจากการออกแบบไว้แล้วในขั้นที่ 2 การพัฒนาต้องมีจุดประสงค์ปลายทางที่แจ่มชัด วิธีการ เรียนการสอนและสื่อการสอนที่เฉพาะเจาะจง สำหรับรูปแบบที่เลือกจะนำไปทดลองใช้ ซึ่งเป็นขั้นดำเนินการ หรือ ทดลองปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบ

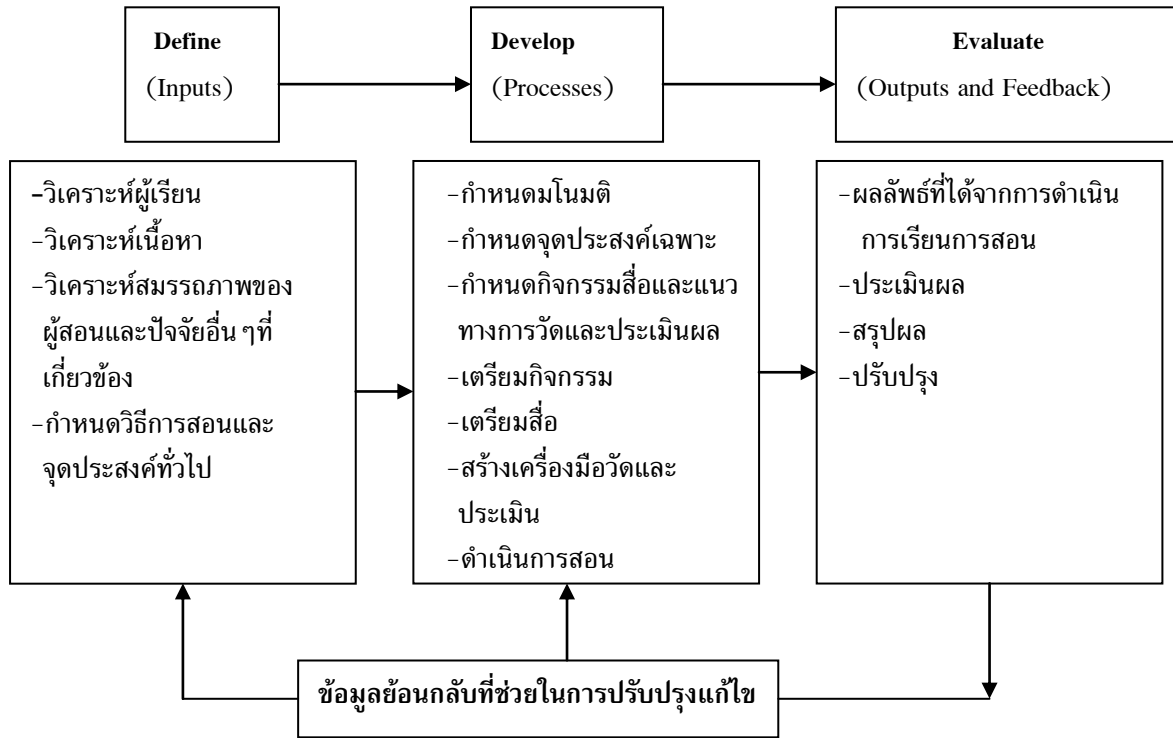
4.การประเมินและการปรับปรุง

การประเมินผลนั้น ควรอยู่ในทุกขั้นตอน กล่าวคือ ในขั้นตอนแรก หลังจากกำหนดจุดมุ่งหมายและขอบเขต แล้ว ต้องประเมินผลว่า การกำหนดปัญหานั้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาหรือไม่ ถ้าไม่ ต้องปรับปรุง ก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป ส่วนขั้นออกแบบ และขั้นการพัฒนาารูปแบบนั้น ก็ต้องมีการประเมินรูปแบบที่ออกไว้ว่า สอดคล้องกับความต้องการหรือไม่ ควรปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้ และหลังจากทดลองใช้แล้ว ก็มีการประเมินผลอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนทั้งหมดสามารถนำไปดัดแปลงให้เป็นขั้นตอนของการออกแบบการสอน โดยยึดหลักของ Define, Develop, Evaluate ซึ่งเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบดังรูปที่ 11 และรูปที่ 12



รูปที่ 11 แสดงขั้นตอนที่นำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ



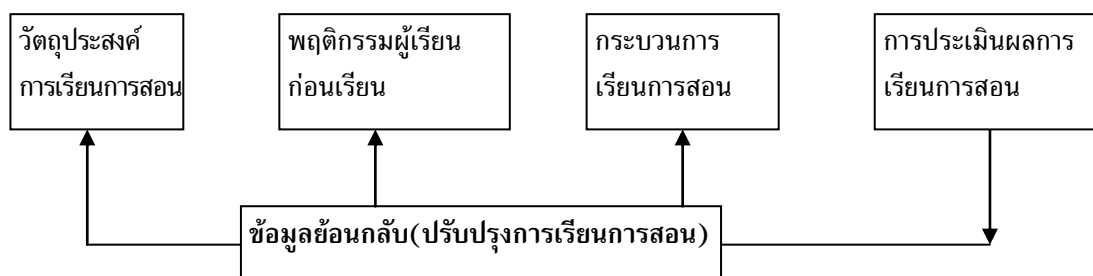
รูปที่ 12 แสดงขั้นตอนการออกแบบเพื่อพัฒนาการสอนอย่างเป็นระบบ

ผลจากการนำความคิดเรื่องระบบ และการพัฒนาระบบมาใช้ในการเรียนการสอน ก่อให้เกิดรูปแบบของระบบการเรียนการสอนเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เพราะนักการศึกษาเชื่อว่า การนำความคิดเรื่องระบบมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2.รูปแบบการสอน

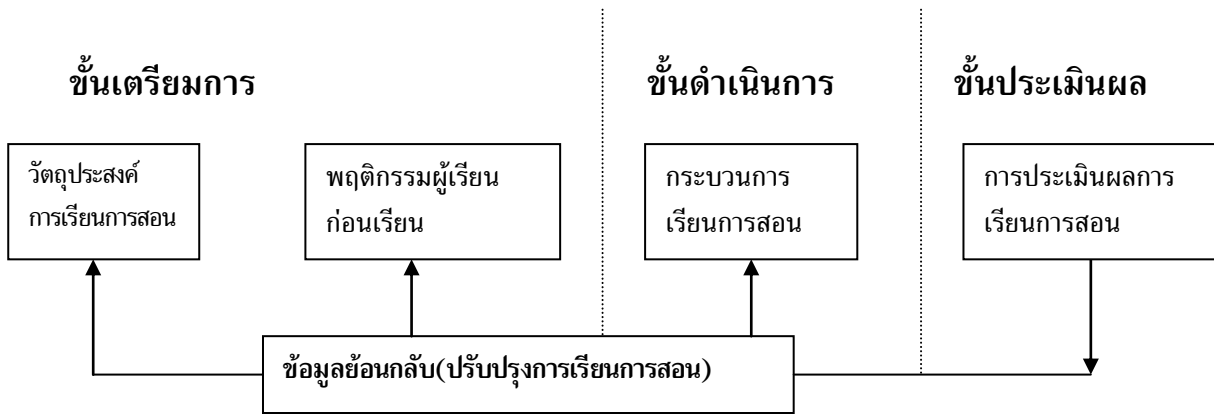
คำว่า “รูปแบบ” ในที่นี้หมายถึง แผนโครงร่างแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน มักนิยมแสดงลำดับขั้นตอนดังกล่าวนี้ ด้วยแผนภาพหรือแผนภูมิ ซึ่งรูปแบบการสอนทั่วไปประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1)การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน 2)การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนก่อนเรียน 3)การวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4)การประเมินผลการเรียนการสอน 5)การปรับปรุงการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวนี้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งตรงกับรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของ โรเบิร์ต เกลเซอร์ (DeCecco, 1968 อ้างในกิ่งฟ้า 2537) ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 แสดงแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของเกลเซอร์

หากนำรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของเกลเซอร์มาพิจารณาในลักษณะขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ เป็นระบบแล้ว พบว่าสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นเตรียมการ, 2)ขั้นดำเนินการ, และ 3)ขั้นประเมินผล โดย ขั้นเตรียมการประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนการสอน และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเรียน ขั้นดำเนินการหมายถึง การบวนการเรียนการสอน และขั้นประเมินผลหมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และการประเมินผลการสอนของผู้สอน ซึ่งอาจแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนกับรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของเกลเซอร์

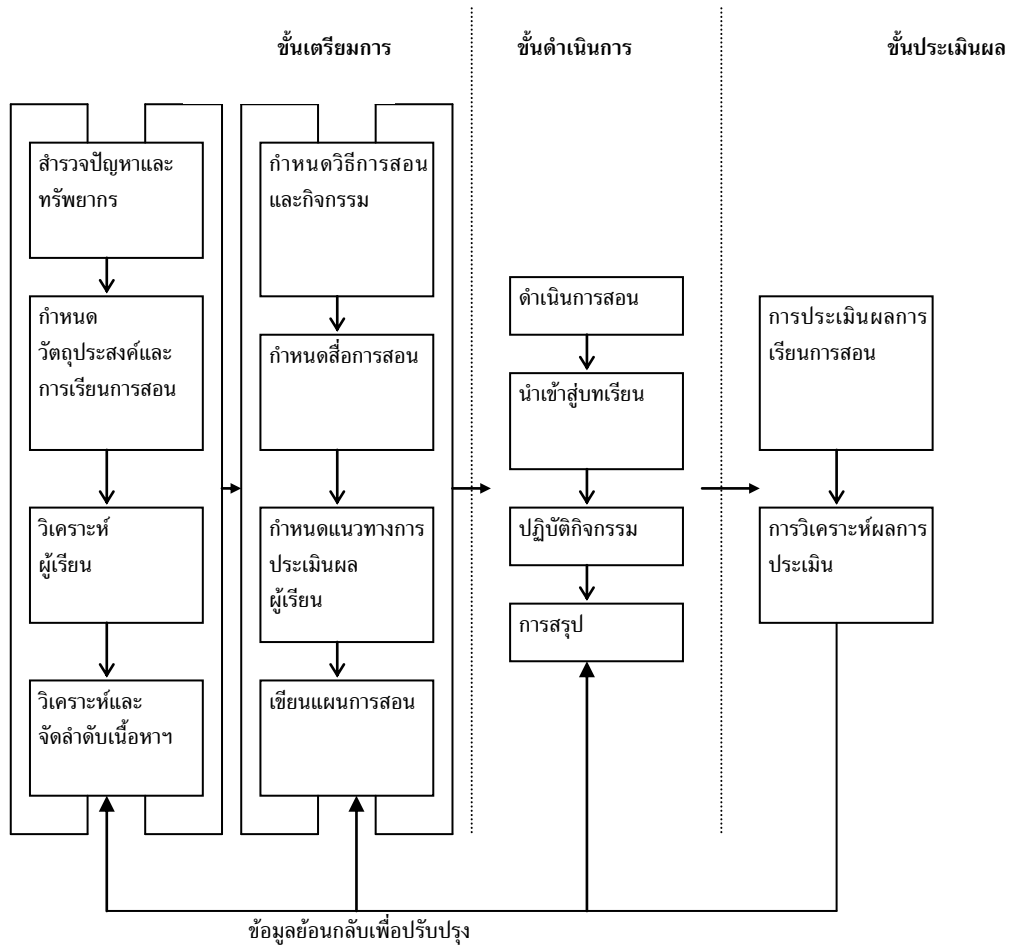
นอกจากนี้หากพิจารณารายละเอียดของขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนแล้ว ยังสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็นขั้นตอนย่อยได้อีกดังนี้

1.ขั้นเตรียมการ ในขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ 1)การสำรวจปัญหาและทรัพยากร 2) การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน 3)การวิเคราะห์ผู้เรียน 4)การวิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหาสาระ 5)การกำหนดวิธีสอนและกิจกรรม 6)การกำหนดสื่อการสอน 7)การกำหนดแนวทางการประเมินผล 8)การเขียนแผนการสอน

2.ขั้นดำเนินการ ในขั้นนี้เป็นการดำเนินการสอน และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามที่ได้เตรียมการไว้ ขั้นดำเนินการสอนสามารถจำแนกได้เป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้ 1)การนำเข้าสู่บทเรียน 2)การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน 3)การสรุป

3.ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตรวจสอบว่า การเรียนการสอนที่ได้เตรียมการและดำเนินการนั้น สามารถนำผู้เรียนไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ และจากผลการประเมินดังกล่าว อาจนำไปใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ในการประเมินผลอาจจำแนกได้เป็น 1)การประเมินผลการเรียนของผู้เรียนและการสอนของผู้สอนซึ่งการประเมินนี้อาจประเมินระหว่างการจัดการเรียนการสอน (formative) โดยการซักถามคำถามท้ายชั่วโมง หรือสอบสรุปประจำบท หรือประเมินผลสัมฤทธิ์ (summative) โดยสอบปลายภาคเพื่อตัดสิน 2)การวิเคราะห์ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (ดูบทที่ 13)

จากรายละเอียดของขั้นตอนทั้งสามขั้นตอน สามารถเขียนแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆ ในรูปของระบบ ได้ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

2.1 ขั้นเตรียมการ: การเตรียมการเรียนการสอนให้เป็นระบบ

การเตรียมการเรียนการสอนให้เป็นระบบประกอบด้วย

1) การสำรวจทรัพยากรและข้อมูลต่าง ๆ เพื่อจัดวางแผนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมไปถึงการสำรวจปัญหาทรัพยากร การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ และจัดลำดับเนื้อหาสาระ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับชั้น การพิจารณาเลือกวิธีสอน หรือกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ การกำหนดสื่อการสอน การกำหนดแนวทางการประเมินผลว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ และรวบรวมข้อมูลที่ได้เตรียมการนั้น บันทึกลงในแผนการสอน การบันทึกแผนการสอนจะช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสทบทวนและปรับปรุงวิธีการต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสภาพแวดล้อม

2) การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นความคาดหวังของผู้สอน ที่มีต่อผู้เรียนว่า เมื่อผ่านการเรียนการสอนในบทเรียนหนึ่ง ๆ ผู้เรียนควรมีพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างไร การกำหนดวัตถุประสงค์ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนในการสอนแต่ละครั้ง ผู้สอนควรกำหนดชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้รับอะไร และเกิดพฤติกรรมอย่างไร หลังจากจบบทเรียนแล้ว การกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังในตัวผู้เรียน จะเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีสอน วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการประเมินผลที่สอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์ จากลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนแต่ละครั้ง ให้เฉพาะเจาะจงนั้น ควรใช้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดหวัง เจื่อนใจ และเกณฑ์ที่ชัดเจน เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไปได้

3) การวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงความต้องการ ความสนใจ ความสามารถในการเรียนรู้ ความรู้และทักษะพื้นฐานที่มีอยู่ นับว่าเป็นส่วนสำคัญของขั้นเตรียมการเรียนการสอนที่เป็นระบบ ทั้งนี้เพราะข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการขั้นต่อไป เช่น นำไป ก) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ข) กำหนดเนื้อหาสาระที่สนองต่อความสนใจของผู้เรียน และพหุเหมาะกับความรู้และทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนมีอยู่ เพื่อจะได้พัฒนาความรู้ต่อไปได้ ค) กำหนดการเรียนการสอนและกิจกรรมที่เหมาะสม กับลักษณะของผู้เรียน เป็นต้น

ซึ่งการจัดการเรียนการสอนบางครั้ง เนื้อหาที่ได้รับมอบหมายนั้นยากเกินกว่าที่ผู้สอนจะเริ่มสอนได้ (ผู้เรียนไม่มีความรู้พื้นฐานที่จะเรียน) อาจต้องมีการทบทวนหรือสอนเนื้อหาพื้นฐานก่อนที่จะสอนเนื้อหาที่ได้รับมอบหมาย ดังนั้นก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนจึงนิยมวิเคราะห์งานการเรียนรู้ (task analysis) ก่อนเสมอ (ดูการวิเคราะห์งานการเรียนรู้)

4) การวิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหาสาระ จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการเตรียมการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้น โดยการพิจารณาเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ตลอดจนศึกษาแบบเรียน คู่มือครู และเอกสารอ่านประกอบต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ ขอบเขตของเนื้อหาสาระ จำนวนคาบของการเรียนการสอน หัวข้อเรื่อง

หลังจากวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อให้ได้ขอบเขต หัวข้อเรื่องและกำหนดเวลาแล้ว ผู้สอนก็จะกำหนดหน่วยการเรียนการสอนของวิชา และจากหน่วยการเรียนการสอนก็จะแบ่งย่อยออกเป็นหน่วยการเรียนการสอน ระดับบทเรียน และหัวข้อเรื่องต่อไป

เมื่อกำหนดหน่วยการเรียนการสอนเสร็จแล้ว จะได้ขอบเขตเนื้อหาเพียงกว้างๆ เท่านั้น การที่จะเตรียมการเรียนการสอนได้อย่างเป็นลำดับขั้นและครอบคลุม จำเป็นต้องกำหนดหัวเรื่องของหน่วยการเรียนการสอนนั้นๆ ซึ่งการกำหนดหัวเรื่อง เป็นการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนให้เป็นเนื้อหาที่ย่อยลงไปอีก จะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นโครงเรื่องของหน่วยที่เรียน ทำให้เนื้อหาการเรียนรู้เป็นระบบระเบียบ และสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามขั้นตอน นอกจากนั้น การวิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหา เป็นหน่วยการเรียนการสอนยังสามารถ ก) ช่วยให้ผู้สอนมองเห็นขอบเขตของเนื้อหาที่เฉพาะ เจาะจง ช่วยลดความสับสนในการสอน ข) ช่วยให้การเรียนการสอนครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรอย่างครบถ้วน ค) ช่วยให้ผู้เรียนรู้ถึงขอบเขตของเนื้อหาที่จะเรียนล่วงหน้า และมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน

5) การกำหนดวิธีสอนและกิจกรรม เพื่อเตรียมในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ในอันที่จะนำผู้เรียนไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ การกำหนดวิธีสอนและกิจกรรมจึงเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่ง ของการเตรียมการเรียนการสอนให้เป็นระบบ แนวทางในการเลือกวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนพิจารณาจาก ก) วัตถุประสงค์การเรียนการสอน ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ความสนใจของกลุ่มผู้เรียน จำนวนผู้เรียน ระยะเวลาและเนื้อหาสาระ ข) ไม่ควรยี่วิธีสอนหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเป็นวิธีสอนหลักเสมอไป ค) กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้แก่ผู้เรียน ควรตอบสนองวัตถุประสงค์ การเรียนการสอนทั้งด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ ง) กิจกรรมการเรียนการสอนควรเรียงลำดับ จากกิจกรรมที่ง่าย ๆ ไปสู่กิจกรรมที่ซับซ้อน จ) การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุความสำเร็จ ตามความสามารถของตนเอง ง) การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน ควรพิจารณาถึง ขั้นตอนการพัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียน

6) การกำหนดสื่อ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เช่น แผ่นภาพ รูปจำลอง เครื่องมือต่างๆ แบบเรียนที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งการกำหนดสื่อนี้ หมายรวมถึง การจัดหา การสร้าง การเตรียมสื่อ และการทดลองใช้สื่อที่กำหนดขึ้นก่อนการสอนจริงด้วย

7) การกำหนดแนวทางการประเมิน จัดเป็นการเตรียมการที่สำคัญขั้นหนึ่ง แนวทางการประเมินจำเป็นต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน โดยกำหนดเป็นวิธีการประเมินตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ หากกำหนดให้ประเมินโดยให้ผู้เรียนทำข้อสอบก็จำเป็นต้องสร้างข้อสอบไว้ให้พร้อม หรือถ้ากำหนดให้ประเมินผลโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกต ก็ควรจัดเตรียมแบบฟอร์มการสังเกต และแผนการใช้ไว้ด้วย

8) การเขียนแผนการสอน เมื่อได้ศึกษาปัญหา สำนวญทรัพยากร วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลในการจัดการเรียนการสอน กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน วิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหา กำหนดกิจกรรมและวิธีสอน กำหนดสื่อการเรียนการสอน วิเคราะห์และประเมินผล ซึ่งเป็นการวางแผนการเรียนการสอนแล้ว เพื่อให้เห็นแนวทางการเรียนการสอนที่เด่นชัด จึงควรนำข้อมูลซึ่งเตรียมการดังกล่าวนี้ มาบันทึกลงไว้ เรียกบันทึกนั้นว่า “แผนการสอน” (ดูบทที่ 14) ซึ่งแผนการสอนสามารถเขียนได้หลายลักษณะคือ

- ก) แผนการเรียนการสอนระยะยาว เป็นแผนการเรียนการสอนที่ระบุถึงแนวทางการสอนตลอดภาคการศึกษา หรือตลอดปีการศึกษา
- ข) แผนการเรียนการสอนสำหรับหน่วยการเรียนการสอน เป็นแผนการเรียนการสอนที่ระบุถึงแนวทางการสอนสำหรับ 1 หน่วยการเรียนการสอน
- ค) แผนการเรียนการสอนระดับบทเรียน เป็นแผนการเรียนการสอนที่ระบุถึงแนวทางการสอนสำหรับ 1 บทเรียน

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ: การดำเนินการเรียนการสอน

การดำเนินการเรียนการสอนให้เป็นระบบ เป็นการดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการเรียนการสอนที่ได้วางไว้ในขั้นเตรียมการ โดยยึดหยุ่นวิธีการให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ควรเลือกใช้เทคนิคการสอนเพื่อดำเนินการสอนให้น่าสนใจ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามที่คาดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน ปัจจัยที่ส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมีดังต่อไปนี้

ก) ผู้สอนมีเทคนิคการสอนที่ดี ผู้สอนควรมีทักษะและวิธีการสอนที่จะดำเนินการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ อาจใช้วิธีการเรียนการสอน หรือกิจกรรมการสอนหลายรูปแบบ ปรับปรุงหรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ควรใช้เทคนิคการเสริมแรง และการเร่งรัดให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ข) บรรยากาศในชั้นเรียน หมายถึง บรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ผู้สอนและผู้เรียนเกิดความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ ผู้สอนมีบุคลิกภาพที่ดี ใช้คำพูดที่ไพเราะและเหมาะสม มีอารมณ์ขัน ให้ความเป็นกันเองแก่ผู้เรียน และได้มีการเตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี การสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน จึงเป็นเรื่องที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงเสมอ

ค) การนำจิตวิทยาการเรียนการสอนมาใช้ ผู้สอนควรนำจิตวิทยามาใช้ตั้งแต่ขั้นเตรียมการ จนถึงขั้นดำเนินการสอน เพราะการนำจิตวิทยาการเรียนการสอนมาใช้ จะช่วยเสริมให้ผู้สอนมีเทคนิคการสอนที่น่าสนใจ และเสริมสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน

ในขั้นการดำเนินการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เป็นขั้นเริ่มต้นของการดำเนินการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการสร้างสถานการณ์ โดยการจัดสิ่งเร้า กิจกรรม หรือสิ่งแวดล้อม ที่จะโน้มนำให้ผู้เรียน เกิดปัญหา อยากู้อายากเห็น และสนใจในบทเรียนนั้น ๆ การนำเข้าสู่บทเรียนมีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ในแต่ละบทเรียนซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ ก) เพื่อกระตุ้น หรือเร้าความสนใจ ผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียน ข) เพื่อเชื่อมโยงบทเรียนที่ผ่านมากับบทเรียนที่กำลังจะเรียน ค) เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับกติกากในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ฯลฯ ซึ่งวิธีการอาจใช้ การสนทนาซักถาม ฉายภาพยนตร์ ฯลฯ

2) **ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน** เป็นขั้นที่สำคัญที่สุด ผู้เรียนมักใช้เวลาส่วนใหญ่ของบทเรียนกับการดำเนินกิจกรรมนี้ วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน ก็ให้ดำเนินการตามที่ได้กำหนดไว้ในขั้นเตรียมการ

แล้ว แต่ควรนำเทคนิคทักษะ วิธีการ ตลอดจนจิตวิทยาการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3) **ขั้นสรุป** เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้สรุปสาระสำคัญของบทเรียนได้อย่างถูกต้อง โดยทั่วไปมักให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป ตามความเข้าใจของตนเองก่อน แล้วผู้สอนจึงช่วยเสริมประเด็น ให้ผู้เรียนเกิดมโนคติ และหลักการที่ชัดเจนในตอนท้าย

2.3 ขั้นประเมินผล:

1) การประเมินผลการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพราะเป็นขั้นตอนที่จะวัด และตัดสินว่า กระบวนการที่ได้จัดให้แก่ตัวป้อนของระบบการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่นำตัวป้อนไปยังวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ ก็จะต้องมีการทบทวนกระบวนการทั้งระบบ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วดำเนินการแก้ไขต่อไป การประเมินผลเป็นระบบจะครอบคลุมถึง ก) การประเมินผลการเรียนการสอน ข) การวิเคราะห์ผลย้อนกลับของระบบ ซึ่งการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นการประเมินผลผู้เรียน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จ หรือล้มเหลวของกระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ ก) การประเมินผลการเรียนที่ติดต่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ ข) ควรมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่พิจารณาวัตถุประสงค์ การเรียนการสอนว่าต้องการให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในเรื่องใด มีเกณฑ์อะไร แล้วจึงเลือกวิธีวัดผลที่เหมาะสม เพื่อทำการวัดผลต่อไป เป็นต้น วิธีการวัดผลอาจกระทำโดย การทำแบบทดสอบหลังจบบทเรียน การสังเกตระหว่างการเรียนการสอน การใช้คำถามทั้งระหว่างและหลังจากจบบทเรียน ฯลฯ

2) การวิเคราะห์ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงระบบ

จากการประเมินผลดังได้กล่าวมาแล้ว จะทำให้ทราบว่า ผลลัพธ์ของระบบเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ และจากการประเมินผลการเรียนการสอนนี้ ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ผลย้อนกลับของระบบด้วยว่า จะต้องมีการปรับปรุงส่วนใดของระบบ หากพบว่า การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนควรนำข้อมูลนั้นไปปรับปรุงวิธีการในขั้นตอนต่างๆ ของระบบการเรียนการสอนเสียใหม่ แล้วนำไปใช้อีกในโอกาสต่อไป

3. การวิเคราะห์งานการเรียนรู้

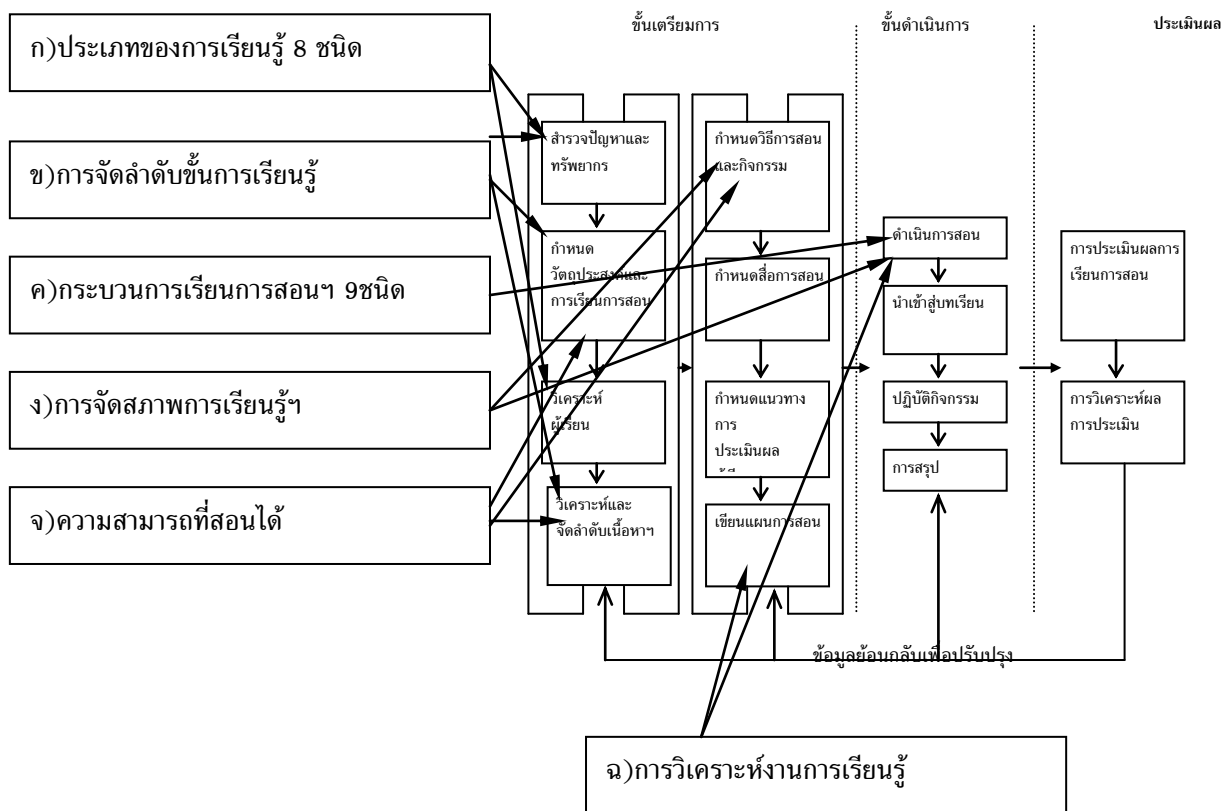
เป็นขั้นเตรียมการเพื่อวิเคราะห์งานการสอนที่จะต้องทำอย่างเป็นลำดับขั้น เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนเป็นระบบ มีลำดับขั้นอย่างชัดเจน อาจวิเคราะห์จากง่ายไปยากสิ่งใดที่จะต้องทำก่อนสิ่งใดจะต้องทำหลัง ในทางปฏิบัติการวิเคราะห์งานการเรียนรู้เริ่มจาก การย่อยเป้าหมายของการสอนออกเป็นจุดประสงค์ของการสอนย่อยๆ ให้มีความละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น หากต้องการสอนนวด “วัตถุประสงค์คือ นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการนวดได้” ดังนั้นผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ว่า การที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนเรื่องนวดได้ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ใดมาก่อนบ้าง เช่น ความรู้เรื่องกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อและผิวหนังบริเวณที่นวด หากยังไม่ได้เรียนมาก่อนอาจต้องมีการสอนเพิ่มเติมหรือทบทวนก่อนที่จะเรียนเรื่องนวด มิเช่นนั้น จะเรียนเรื่องนวดไม่เข้าใจ เป็นต้น

เมื่อมีการวิเคราะห์แล้ว ก็เสนอวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์พร้อมกับตั้งเกณฑ์ในการประเมินผลกิจกรรมนั้น ๆ ด้วย ลำดับขั้นต่อไปก็คือ การจัดลำดับกิจกรรมว่า กิจกรรมใดควรทำก่อน หรือทำหลัง ตามลำดับความยากง่ายของกิจกรรมเหล่านั้น ซึ่งโดยทั่วไปจะเริ่มต้นด้วย

1. การวิเคราะห์กระบวนการจัดข้อมูล (information processing analysis) โดยการวิเคราะห์กระบวนการว่า ลำดับขั้นตอนที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์กับผู้เรียนนั้นเป็นอย่างไร โดยเขียนเป็นแผนภูมิ

2. การวิเคราะห์จุดประสงค์ (task classification) โดยการวิเคราะห์ว่าจุดประสงค์ดังกล่าว อยู่ในสมรรถภาพการเรียนรู้ประเภทใด เพื่อที่ผู้สอนจะได้จัดสภาพ การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
3. การวิเคราะห์งานการเรียนรู้ (learning task analysis) โดยพิจารณาว่า การที่ผู้เรียนสามารถเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ได้นั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรมาก่อน เพื่อการเรียนที่ตั้งไว้จะได้บรรลุได้ง่ายขึ้น ซึ่งพิจารณาจากความรู้ที่เป็น essential prerequisite และ supportive prerequisite

การออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ (ก-ฉ) ดังได้กล่าวมาแล้ว เนื่องจากการออกแบบการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นต้องคำนึงถึง ก) ประเภทของการเรียนรู้ทั้ง 8 ชนิด ข) การจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหา ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน, จะต้องคำนึงถึง ค) กระบวนการเรียนการสอนที่มีพฤติกรรม 9 ชนิด ในขณะที่ดำเนินการเรียนการสอน, จะต้องคำนึงถึง ง) การจัดสภาพการเรียนรู้ที่คำนึงถึงปัจจัยภายนอกและภายในของผู้เรียน จ) ความสามารถที่สอนได้ 5 ชนิด เพื่อนำมากำหนดวิธีการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้, จะต้องคำนึงถึง ฉ) การวิเคราะห์งานการเรียนรู้เพื่อใช้ในการเขียนแผนการสอน, อย่างไรก็ตามปัจจัยต่างๆที่ได้กล่าวมาแล้วอาจมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของระบบมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบก็ได้ **ดังรูปที่ 16**



รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับระบบการจัดการเรียนการสอน

Robert Gagne และ Leslie Briggs ได้เสนอหลักการของการจัดการเรียนการสอนทำให้เห็นภาพรวม ของ ปัจจัยสำคัญที่มีต่อการเรียนการสอน ในลักษณะของการจัดสภาพการเรียนรู้ (condition of learning) ซึ่งหมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้รวมทั้งบรรยากาศในการเรียนรู้ซึ่งครอบคลุมทั้งกิจกรรม และวิธีดำเนินการกิจกรรม ด้วย ที่ต้องอาศัยความรู้ในเรื่องต่างๆประกอบด้วย 1) ประเภทของการเรียนรู้ 2) การจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ 3) กระบวนการเรียนการสอนที่มีพฤติกรรม 9 ชนิด 4) การจัดสภาพการเรียนรู้ที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยภายนอกและ ภายในของผู้เรียน 5) ความสามารถที่สอนได้ 5 ชนิด และ 6) การวิเคราะห์งานการเรียนรู้ ดังได้กล่าวมาแล้วนั่นเอง

ตัวอย่างแผนการสอน
รายวิชา 473 232 ไฟฟ้าบำบัด 1

1. รายวิชาที่สอน

473 232 ไฟฟ้าบำบัด 1

473 232 Electrotherapy I

2. จำนวนหน่วยกิต 2(1-3-1)**3. ความมุ่งหมายทั่วไปของรายวิชา**

ฟิลิกส์ของไฟฟ้าบำบัดและเทคนิคต่าง ๆ ในการรักษาด้วยกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำ ได้แก่ กระแสไฟตรงและกระแสไฟสลับ หลักการของวิธีการวินิจฉัยโรคของกล้ามเนื้อและเส้นประสาทด้วยวิธีการทางไฟฟ้า ได้แก่ การทำเส้นโค้งเอสดี การศึกษาการนำสัญญาณประสาท การตรวจคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อลาย; เทคนิคการลดปวด และการประยุกต์ใช้

4. ความมุ่งหมายเฉพาะของรายวิชา

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

- 4.1 อธิบายชนิดของกระแสไฟฟ้าและหลักการรักษา ข้อบ่งชี้ ข้อห้ามใช้และข้อควรระวังของการรักษาด้วยไฟฟ้าความถี่ต่ำ
- 4.2 อธิบายหลักการวินิจฉัยโรคด้วยไฟฟ้าความถี่ต่ำ
- 4.3 แสดงวิธีการหาจุดมอเตอร์และเส้นโค้งเอสดีของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท
- 4.4 แสดงวิธีการกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทเพื่อการรักษาด้วยเทคนิคต่าง ๆ
- 4.5 แสดงวิธีการกระตุ้นไฟฟ้าเพื่อลดปวดด้วยไฟฟ้าความถี่ต่ำ

5. ลักษณะของรายวิชา

เป็นวิชาบังคับสำหรับนักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

6. เนื้อหาของรายวิชา

(ดังตารางที่แนบมาพร้อม)

7. วิธีดำเนินการสอน

- 7.1 ผู้สอนนำเสนอประเด็นปัญหา
- 7.2 การสาธิตภาคปฏิบัติโดยผู้สอน
- 7.3 นักศึกษาฝึกปฏิบัติกันเองภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอน
- 7.4 นักศึกษานำเสนอประเด็นปัญหาและรายงานผลการปฏิบัติการที่ได้
- 7.5 อภิปรายถกแถลงในชั้นเรียน
- 7.6 เสนอรายงานและโครงการตามที่ได้รับมอบหมาย

8. วัสดุและอุปกรณ์การสอน

- 8.1 เครื่องฉายภาพ/เครื่องฉายสไลด์
- 8.2 เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและอุปกรณ์
- 8.3 อื่น ๆ

9. วิธีวัดและประเมินผลการเรียน

- จากผลการนำเสนอ การซักถามประเด็นปัญหา, และผลงานของนักศึกษา
- การสอบข้อเขียน
- การสอบปฏิบัติการ

น้ำหนักคะแนนที่ได้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผู้ที่จะสอบผ่านต้องมีคะแนนรวมมากกว่า 60 เปอร์เซนต์

เนื้อหา/ตารางเรียนวิชา 473 232

ไฟฟ้าบำบัด 1

นักศึกษาภาพบำบัดชั้นปีที่ 2

ภาคปลายปีการศึกษา 2550-2551

ทุกวันพฤหัสบดี เวลา 0800-1200 น.

ห้องปฏิบัติการ 1 ชั้น 3 (อาคารใหม่)

ครั้งที่	วันที่	หัวข้อที่สอน	ผู้สอนเนื้อหา	ผู้สอนปฏิบัติการ
1.	1 พย	1.1.กระแสไฟฟ้าที่ใช้รักษาทางกายภาพบำบัด 1 1.2.การติดตั้งและการทดสอบเครื่องกระตุ้นก่อนใช้งาน (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, อุไรวรรณ, สุรัสวดี, รุ่งทิพย์
2.	8 พย	2.1 กระแสไฟฟ้าที่ใช้รักษาทางกายภาพบำบัด 2 2.2 การวัดสัญญาณไฟฟ้าที่ใช้รักษาทางกายภาพบำบัด (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, สุภาภรณ์, สวิตรี, รวยริน
3.	15 พย	3.1 เทคนิคการกระตุ้นฯ, ทบทวนสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อฯ 3.2 เทคนิคการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้า (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, สุภาภรณ์, อลงกต, รุ่งทิพย์
4.	22 พย	4.1 การกระตุ้นด้วยกระแสไฟแกลเวนิก 4.2 เทคนิคการกระตุ้นด้วยกระแสไฟแกลเวนิก (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, สุภาภรณ์, สุรัสวดี, รุ่งทิพย์
5.	29 พย	5.1 การกระตุ้นด้วยกระแสไฟตรงอย่างเป็นช่วง ๆ 5.2 เทคนิคการกระตุ้นด้วยกระแสไฟตรงอย่างเป็นช่วง ๆ (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, พิศมัย, สุรัสวดี, สุภาภรณ์
6.	6 ธค	6.1 การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าราดิก 6.2 เทคนิคการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าราดิก (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, สุรัสวดี, สุภาภรณ์, รวยริน
7.	13 ธค	7.1 การหาจุดมอเตอร์ 1 (แขนและลำตัว) 7.2 เทคนิคการหาจุดมอเตอร์ของแขนและลำตัว (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, อุไรวรรณ, รวยริน, สุภาภรณ์, ทกมล
8.	13 ธค (1300-1700)	8.1 การหาจุดมอเตอร์ 2 (ขาและใบหน้า) 8.2 เทคนิคการหาจุดมอเตอร์ของขาและใบหน้า (lab)	สมชาย	สมชาย, อุไรวรรณ, รวยริน, สุภาภรณ์, ทกมล
สอบกลางภาค 24-28 ธันวาคม 2550				
9.	3 มค 51	9.1 เส้นโค้งเอสดีและการประยุกต์ใช้ทางคลินิก 9.2 เทคนิคการทำเส้นโค้งเอสดี (lab)	สมชาย	สมชาย, ทวีศักดิ์, ยอดชาย, อุไรวรรณ, สุภาภรณ์,
10.	10 มค 51	10.1 การระงับปวดและซ่อมแซมเนื้อเยื่อด้วยกระแสไฟฟ้า 10.2 เทคนิคการกระตุ้นเพื่อระงับปวด	สมชาย บรรยาย (8.00-10.00)	สมชาย, ทวีศักดิ์, ทกมล, อุไรวรรณ, สุภาภรณ์
11	17 มค 51	12.1 เทคนิคกระตุ้นด้วย TENS, Diady, IFC, HVGC (lab1)	สมชาย, ปวีณา, สวิตรี, ทกมล, สุภาภรณ์	
12.	17 มค 51 (1300-1700)	13.1 เทคนิคกระตุ้นด้วย TENS, Diady, IFC, HVGC (lab 2)	สมชาย, ปวีณา, สวิตรี, ทกมล, สุภาภรณ์	
(11).	24 พย 51 (0900-1100)	11.การตรวจประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า	ผศ.พญ.เสมอเดือน คามวัลย์	เรียนที่ ตึกเฉลิมพระบารมี ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู
14,15	31 มค 51 (800-1700)	14,15 นำเสนอโครงงานฯ, กรณีศึกษา (1,2)		สมชาย

หมายเหตุ: 20 ธค. หยุด ชดเชยวันพระราชทานปริญญาบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น

27 ธค. หยุด วันสอบกลางภาคฯ

เกณฑ์การให้คะแนน**วิชา 473 232 Electrotherapy 2(1-3-1)**

1. เนื้อหา 1 หน่วยกิต 100%

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1) สอบกลางภาค | 35 เปอร์เซ็นต์ |
| 2) สอบปลายภาค | 50-52 เปอร์เซ็นต์ |
| 3) รายงานและกิจกรรมเดี่ยว | 13-15 เปอร์เซ็นต์ |

2. ปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต 100%

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 1) สอบกลางภาค (เนื้อหา) | 35 เปอร์เซ็นต์ |
| 2) สอบปฏิบัติ motor point | 30 เปอร์เซ็นต์ |
| 3) สอบปฏิบัติ pain | 15 เปอร์เซ็นต์ |
| 4) project & case study | 15 เปอร์เซ็นต์ |
| 5) รายงานและกิจกรรมกลุ่ม | 5 เปอร์เซ็นต์ |
-

ตัวอย่างแผนการสอนรายชั่วโมง

แผนการสอนที่ 1

วิชา 473 232 ไฟฟ้าบำบัด 1 2(1-3-0)

นักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 2

เรื่อง กระแสไฟฟ้าที่ใช้รักษาทางกายภาพบำบัด 1

เวลา 4 คาบ, คาบละ 60 นาที

1 ความคิดรวบยอด

เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท เป็นเครื่องมือทางกายภาพบำบัดที่ใช้สำหรับกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท เพื่อการบำบัดรักษา ภายในตัวเครื่องประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อปรับเปลี่ยนกระแสสลับให้เป็นกระแสด้านต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการกระตุ้นเพื่อการรักษา เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อโดยทั่วไปมักประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ได้แก่ ปุ่มปรับความแรง/ความเข้มกระแส ปุ่มเลือกชนิดของกระแส ปุ่มปรับช่วงกระตุ้น และปุ่มปรับช่วงพัก เป็นต้น

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบการเรียนรู้การสอนนี้แล้ว นักศึกษาสามารถ

อธิบายลักษณะทั่วไปของเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทได้

อธิบายวิธีการและจุดประสงค์ของการติดตั้งและทดสอบเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อเบื้องต้น ก่อนใช้งานได้

แสดงวิธีการทดสอบเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อ

อธิบายและแสดงวิธีการตรวจสอบ และป้องกันไฟรั่วจากเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทเบื้องต้น

3. เนื้อหา

1. เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท เป็นเครื่องมือทางกายภาพบำบัด ที่ให้กระแสไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ สำหรับกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท เพื่อการรักษา
2. เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อ โดยทั่วไปมักประกอบด้วยปุ่มปรับต่าง ๆ เช่น ปุ่มปรับความแรงของกระแส ปุ่มเลือกชนิดของกระแส ฯลฯ และช่องเสียบสายต่อมายังขั้วกระตุ้น โดยทั่วไปมักใช้ขั้วกระตุ้น 2 ขั้วต่อ 1 วงจร
3. วัตถุประสงค์ของการกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาททางกายภาพบำบัดได้แก่ 1) ชะลอการลีบของกล้ามเนื้อ, 2) ช่วยเพิ่มการไหลเวียนและลดบวม, 3) บรรเทาอาการปวด, 4) การผลักดันตัวยาเข้าสู่ร่างกาย เป็นต้น
4. ชนิดของเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อมักแบ่งตามชนิดของกระแสไฟฟ้าที่เครื่องนั้น ๆ สร้างขึ้น เช่น เครื่องกระตุ้นกระแสไฟตรงที่ปล่อยเป็นช่วง ๆ (IDC), เครื่องกระตุ้นกระแสฟาราดีก, เครื่องกระตุ้นกระแสไฟสลับ เป็นต้น
5. การวัดกระแสไฟฟ้าเบื้องต้นมักใช้เครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ไซควงทดสอบกระแส, โวลต์มิเตอร์, แอมมิเตอร์, มัลติมิเตอร์

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

4.1 ชี้นำ

1. เริ่มต้นโดยผู้สอนทักทายนักเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการพูดว่า นักเรียนทุกคนในห้องนี้ คงเคยมีประสบการณ์จากการถูกไฟดูดหรือเคยพบเห็น ซึ่งบางคนอาจหมดสติ หรือเกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ เกิดรอยไหม้ บางรายอาจเสียชีวิต แต่เชื่อหรือไม่ว่า เราสามารถใช้กระแสไฟดังกล่าว เพื่อใช้กระตุ้น ในลักษณะถูกไฟดูด เพื่อหวัง

ผลทางด้านการศึกษา ซึ่งปัจจุบันก็มีผู้นำไปใช้ในด้านเสริมความงาม เช่น การลดไขมันส่วนเกินในบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย

2. จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์ ที่ถูกไฟดูด, กระแสไฟฟ้าที่ตัวเองมีประสบการณ์ ฯลฯ และให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า หากจะนำกระแสไฟฟ้า เพื่อกระตุ้นให้เกิดผลด้านการรักษา นั้น เป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ? มีเหตุผลอย่างไร ? และสามารถอธิบายได้อย่างไร?

3. ทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ในด้านกระแสไฟฟ้า ฟิสิกส์ของไฟฟ้า และแสดงเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อแบบต่าง ๆ แสดงวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นจริงตามที่พูด จากนั้นบอกจุดมุ่งหมาย การเรียนการสอน ซึ่งเป็นเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้

4.2 ชั้นสอน: เสนอปัญหา/เนื้อหา

ผู้สอนแจกใบงานซึ่งเป็นเนื้อหาที่จะเรียน ได้แก่ เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุ้น การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าทางคลินิก และการวัดและการทดสอบกระแสไฟฟ้าให้กับผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มย่อย

4.2.1 กิจกรรมไตร่ตรองรายบุคคล

ผู้เรียนทำความเข้าใจกับใบงานที่ 1-4 ที่แนบมา และกิจกรรมที่มอบหมายให้ โดยการคิดพิจารณาด้วยตนเองอย่างอิสระตามลำพัง ห้ามมิให้ปรึกษากัน โดยผู้สอนพยายามกระตุ้นแรงจูงใจให้ผู้เรียนอ่านและจับประเด็นในเนื้อหา อย่างไตร่ตรอง และพยายามสรุปประเด็นเนื้อหาและตอบคำถามในใบงานที่ได้รับด้วยคำพูดของตนเอง และพยายามเขียนเป็นแผนภูมิ หรือ concept map เพื่ออธิบายให้เพื่อนในกลุ่มต่อไป

ผู้สอนพยายามสังเกต และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้บันทึกในสิ่งที่ตนเองได้คิดอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดเวลา และให้เวลาอย่างเพียงพอเป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่

4.2.2 กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้กระบวนการคิดของตนเองแล้ว ให้ผู้เรียนได้รวมกลุ่มย่อยกับเพื่อนที่ได้แบ่งกันไว้แล้ว เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มในประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย ได้มีโอกาสเปรียบเทียบในสิ่งที่ตนเองคิดกับผู้อื่น โดยการนำเสนอเนื้อหาของตนเองที่ได้บันทึกไว้กับเพื่อนในกลุ่มซึ่งขณะที่นั่งฟังเพื่อนนำเสนอ ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปแนวคิดดังกล่าวนี้ให้เป็นแนวคิดของกลุ่ม ในรูปแผนภูมิมโนมัติ (concept map) หรือตารางเพื่อนำเสนอในกลุ่มใหญ่ต่อไป

4.2.3 การเสนอผลและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่อกลุ่มใหญ่

ผู้สอนส่งกลุ่มผู้เรียน 3 กลุ่ม ให้ส่งตัวแทนของกลุ่มเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อประเด็นที่ให้ตามใบงานของกลุ่มต่อกลุ่มใหญ่ ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปราย แสดงเหตุผลและความคิดเห็นของตน ของกลุ่มย่อย ต่อกลุ่มใหญ่รวมเป็นความคิดเห็นของชั้น

4.3 ชั้นสรุป

ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการ หรือความคิดรวบยอดของทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสรุปเนื้อหาตามหลักสูตร

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามประเด็นที่สงสัยทั้งหมด โดยเฉพาะในจุดที่ยังไม่เข้าใจ โดยผู้สอนจะอธิบายเพิ่มเติมจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจทั้งหมดอย่างชัดเจน

4.4 ชั้นพัฒนาทักษะ

ผู้สอนให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มย่อย ร่วมกันติดตั้งและทดสอบเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทก่อนการใช้งานตามลำดับตามคู่มือปฏิบัติการที่ให้ (ปฏิบัติการที่ 1 ในเอกสารประกอบคำสอน) โดยพยายามพิจารณาถึงหลักการและเหตุผล ดังต่อไปนี้ 1) ศีรษะระบบสายไฟหลักและการติดตั้งเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อ โดยให้ต่อวงจร

และเขียนแผนภูมิการต่อสายไฟมายังเครื่องกระตุ้น 2) ทดสอบไฟรั่วจากเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อโดยใช้หลังมือสัมผัสตัวเครื่องส่วนที่เป็นโลหะและการใช้เครื่องทดสอบกระแสอย่างง่าย 3) ทดสอบกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยออกจากเครื่องกระตุ้นชนิดต่าง ๆ ตามคู่มือประกอบการเรียนการสอน

ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลองในกลุ่มย่อย และนำเสนอในกลุ่มใหญ่ตามลำดับ

4.5 ชั้นพัฒนาการนำไปใช้

ผู้สอนเสนอกรณีตัวอย่างในการติดตั้งเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อใหม่ชนิดใหม่ โดยให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการติดตั้งและแก้ปัญหา ร่วมกันเสนอแนวคิดและวิธีการที่เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงผลประกอบ

มอบหมายให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่มเป็นโครงการ โดยการรวบรวม web page เกี่ยวกับการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำทางกายภาพบำบัด เพื่อนำเสนอในสัปดาห์ต่อไป (ใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์)

5. การประเมินผล

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้วผู้สอนจะประเมินผลการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจตามเนื้อหาในบทเรียน โดยการสอบย่อยท้ายในแต่ละเรื่อง โดยที่ทุกคนจะต้องทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ โดยไม่ช่วยเหลือกันพยายามทำข้อสอบให้ดีที่สุด เพื่อพัฒนาความก้าวหน้าของตนเองและเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จในที่สุด
2. ประเมินความรู้ความเข้าใจในบทเรียนโดยใช้ผลงานผู้เรียนเป็นหลัก แบ่งออกเป็น
 - 1) ผลงานรายบุคคล เป็นผลงานที่ผู้เรียนแต่ละคนปฏิบัติขณะร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2) ผลงานของกลุ่ม เป็นผลงานที่ผู้เรียนปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่มในระหว่างที่ร่วมกิจกรรม
3. การสะท้อนผลการทำงานของกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มประเมินการทำงานของตนเอง แล้วเสนอผลการประเมิน และสิ่งที่ต้องการปรับปรุงต่อไป
4. ประเมินกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยคณาจารย์ผู้ร่วมสอน โดยการสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียนด้วยแบบประเมินพฤติกรรม และสุ่มสัมภาษณ์ผู้เรียนโดยแบบสัมภาษณ์

แนวคำถามแผนการสอนที่ 1

1. การจับสายไฟฟ้าชำรุดจนเห็นลวดทองแดง จะเกิดไฟดูดจนกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเกร็งค้าง ซึ่งไม่แตกต่างจากการปล่อยกระแสไฟฟ้าเพื่อดูดให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเพื่อการรักษา ในความคิดเห็นของท่าน เห็นด้วยกับคำกล่าวดังกล่าวหรือไม่ อย่างไร จงแสดงเหตุผลต่อประเด็นดังกล่าว และท่านคิดว่า เพราะเหตุใดการปล่อยกระแสไฟฟ้าเพื่อดูดกล้ามเนื้อให้เกิดการหดตัวจึงไม่เป็นอันตรายเหมือนกับการถูกไฟดูด
2. จงเขียนแผนผังวงจร การเชื่อมต่อเพื่อแสดงการติดตั้งเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท จากสายไฟหลัก (main) มายังเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อที่ท่านใช้งานอยู่
3. จงเขียนแผนผังวงจรการเชื่อมต่อวงจรเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและหากท่านต้องการวัด 1) ปริมาณกระแสไฟฟ้า, 2) ศักย์ไฟฟ้าที่ปล่อยออกจากเครื่องกระตุ้น จะมีวิธีการเชื่อมต่ออย่างไร
4. จงยกตัวอย่างกระแสไฟฟ้าที่ใช้สำหรับกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทตามที่ท่านทราบ พร้อมทั้งเขียนรูปประกอบคำอธิบาย
5. ท่านสามารถเขียนผังแสดงปุ่มต่าง ๆ ที่สำคัญของเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทที่ท่านทราบได้หรือไม่

ใบงานแผนการสอนที่ 1

1. คำชี้แจง

1. หลังจากนักศึกษาได้รับเนื้อหาใบงานที่ 1-4 ที่แจกให้อ่าน ให้พิจารณาเนื้อหาและประเด็นคำถามด้วยตนเอง ไม่ปรึกษาหารือผู้อื่นใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. ให้รวมกลุ่มย่อยและปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนเนื้อหาและความคิดเห็นกับเพื่อนๆ ในกลุ่ม เป็นเวลา 20 นาที
3. ส่งตัวแทนตามที่กำหนด นำเสนอกลุ่มใหญ่ ใช้เวลากลุ่มละ 5 นาที

ใบงานที่ 1

เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท

เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท เป็นเครื่องมือทางกายภาพบำบัดชนิดหนึ่งที่ใช้สร้างกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำ เพื่อสำหรับกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทเพื่อการบำบัดรักษา และการวินิจฉัยโรค ลักษณะตัวเครื่องโดยทั่วไปมักประกอบด้วยปุ่มต่างๆ ได้แก่ 1) ปุ่มปรับความแรงของการกระตุ้นมีหน่วยเป็น mV หรือ mA, 2) ปุ่มปรับช่วงการกระตุ้นมักมีหน่วยเป็น ms, 3) ปุ่มปรับช่วงพักรวมมีหน่วยเป็น ms. 4) ปุ่มเลือกลักษณะของกระแสที่ใช้กระตุ้น เป็นต้น เครื่องกระตุ้นโดยทั่วไปมักมีรูสำหรับเสียบสายเพื่อต่อกับขั้วกระตุ้น 2 รู

- 1) ท่านคิดว่าเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทมีลักษณะอย่างไร ? และมีปุ่มต่างๆอะไรบ้าง?
- 2) จงเขียนลักษณะของเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อที่ท่านคิดว่าจะเป็นไป พร้อมทั้งแสดงปุ่มต่างๆตามที่ท่านทราบ

ใบงานที่ 2

ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุ้น

กระแสที่สร้างจากเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท มีหลายชนิด การเรียกชื่อชนิดของเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อมักเรียกตามชื่อของกระแสไฟฟ้าที่เครื่องกระตุ้นนั้นสร้าง กระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุ้นได้แก่ 1) กระแสไฟแกลเวนนิก หรือกระแสไฟตรง, 2) กระแสไฟตรงที่ปล่อยออกเป็นช่วงๆ, 3) กระแสไฟฟ้าราดิก, 4) กระแสไฟสลับ เป็นต้น

- 1) ท่านคิดว่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุ้นมีอะไรบ้าง และกระแสแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร?
- 2) จงเขียนภาพลักษณะกระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุ้นทางกายภาพบำบัด ตามที่ท่านทราบมาทั้งหมด พร้อมทั้งบอกความเหมือนและความแตกต่างของกระแสต่างๆดังกล่าว

ใบงานที่ 3

การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าทางคลินิก

การใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้นทางกายภาพบำบัดในปัจจุบันนิยมเพื่อ 1) กระตุ้นเพื่อชะลอการลีบเล็กของกล้ามเนื้อที่ขาดเส้นประสาทมาเลี้ยง (partial denervated muscle), 2) กระตุ้นเพื่อเพิ่มการไหลเวียนและลดบวม, 3) กระตุ้นเพื่อการระงับปวด, 4) การผลัดดันตัวยาเข้าสู่ร่างกายเพื่อการรักษา (iontophoresis) ฯลฯ เป็นต้น

1. ท่านทราบหรือไม่ว่า กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดผลการรักษาต่างๆได้อย่างไร? จงอธิบายและแสดงเหตุผล
2. ท่านทราบหรือไม่ว่า ผลการรักษาต่าง ๆ นั้น เกิดจากส่วนใดของกระแสไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า หรือศักย์ไฟฟ้า เป็นต้น

ใบงานที่ 4

การวัดและทดสอบกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมองไม่เห็น จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการการส่งผ่าน พลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบ เช่น เป็นพลังงานความร้อน พลังงานแสง เสียง เป็นต้น ดังนั้นการจะตรวจสอบว่าที่จุดใดมีกระแสไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการตรวจวัด ตัวอย่างเครื่องมือตรวจวัดกระแสไฟฟ้าได้แก่ 1) ไซควอททดสอบไฟฟ้า, 2) แอมมิเตอร์, 3) โวลท์มิเตอร์, 4) มัลติมิเตอร์ ฯลฯ เป็นต้น

- 1) ท่านทราบหรือไม่ว่า ตัวกลางที่ดีสำหรับกระแสไฟฟ้าคืออะไร?
- 2) หน่วยที่นิยมวัดกระแสไฟฟ้าได้แก่อะไรบ้าง ?
- 3) จงอธิบายความหมายของหน่วยวัดต่างๆดังกล่าวมาโดยละเอียด?
- 4) เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดกระแสไฟฟ้าได้แก่อะไรบ้างจงอธิบายชนิดของเครื่องมือต่างๆ และหลักการวัดเครื่องมือต่างๆดังกล่าวด้วย
