



การพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์:

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

E-learning Media Development: Basic Human Anatomy and Physiology



โดย

ศรัรัฐ ภักดีธนิต

วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2556

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนตามโครงการวิจัยจากงบรายได้
ของวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555



งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนตามโครงการวิจัยจากงบรายได้
ของวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมที่เรียนผ่านสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิต ที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา และนิสิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ และผู้เรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน จากการเลือกแบบเจาะจง จากนิสิตชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ศึกษารายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 46 คน

การวิจัยและพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 3 ครั้ง พบว่า การทดลองครั้งที่ 1 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/83.33 การทดลองครั้งที่ 2 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.17/90.69 และการทดลองครั้งที่ 3 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.50/91.00 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จากผลการวิจัยพบว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนและรวมหน่วยการเรียนทั้งหมด นิสิตในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในเกณฑ์ระดับมาก และพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจระดับมากในทุก ๆ ด้าน โดยมีคะแนนรวมเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนและเว็บไซต์ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านรูปแบบการเรียนการสอนตามลำดับ

Abstract

The research on E-learning Media Development: Basic Human Anatomy and Physiology has three main objectives which are; 1) to create E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology presenting on computer network system and evaluate efficiency of the creating E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology 2) to study compared the learning achievement of students who studied E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology and 3) to study the satisfaction of academic in College of Social Communication Innovation, Srinakharinwirot University students who studied E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology. This research uses the method of study in developing research by conducting together between researcher, experts in contents and educational Technology and students. The Sample of this research consists of experts and students, there are 3 contents experts and 5 educational technology in the sample of expert which chosen by purposive sampling. For the sample of students have also chosen by purposive sampling from 46 students of College of Social Communication Innovation, Srinakharinwirot University who learn E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology in first semester, the year of 2012.

The results of this research are;

1) The effectiveness of the E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology that the researcher has developed, the results of 3 tests have found that in the first test, the efficiency of the lesson is 81.25/83.33, in the second test, the efficiency of the lesson is 84.17/90.69 and in the last test, the efficiency of the lesson is 85.50/91.00, it was higher than criteria set 80/80.

2) The comparison of the success in the study of academic in College of Social Communication Innovation when studied by E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology, founded that in each unit study and all, the sample group of students has the average score after studied by E-learning Media higher than before study of .05.

3) The research of students satisfaction toward E-learning Media Development in Basic Human Anatomy and Physiology, found that students has high satisfaction with E-learning Media in every fields, according to the scores from highest to the lowest which arranged by following; learning activities of electronic media, presentation of contents and learning method.

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการการวิจัย	5
1.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
1.6 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)	8
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ	13
2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวความคิดเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์และ สรีรวิทยาของมนุษย์	27
2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ	46
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	58
3.1 ระเบียบวิธีการวิจัย	58
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	66
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	67
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล	71
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	78
สรุปผลการวิจัย	82
อภิปรายผลการวิจัย	82
ข้อเสนอแนะ	85
รายการอ้างอิง	86
ภาคผนวก	91
ประวัติผู้วิจัย	108

สารบัญตาราง

		หน้า
<u>ตาราง 1</u>	การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การทดลองครั้งที่ 1	72
<u>ตาราง 2</u>	การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การทดลองครั้งที่ 2	73
<u>ตาราง 3</u>	การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การทดลองครั้งที่ 3	74
<u>ตาราง 4</u>	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและ หลังเรียน	75
<u>ตารางที่ 5</u>	แสดงความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่มีต่อการใช้สื่อบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของ มนุษย์	76

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคแห่งการแข่งขันทางสังคมค่อนข้างสูงในปัจจุบัน ส่งผลต่อการปรับตัวให้ทัดเทียมและเท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบริบททางสังคมในทุกมิติรอบด้าน ดังนั้นการเสริมสร้างองค์ความรู้ (Content Knowledge) ทักษะเฉพาะทาง (Specific Skills) ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Expertise) และสมรรถนะของการรู้เท่าทัน (Literacy) จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องเกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนในการเรียนรู้ยุคสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 นี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุรศักดิ์ ปาเส, 2555)

กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคแห่งความเป็นโลกาภิวัตน์ (The Globalization) ที่ได้เกิดวิวัฒนาการความก้าวหน้าในทุก ๆ มิติเป็นไปอย่างรวดเร็วและรุนแรง ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ดังนั้นการกำหนดยุทธศาสตร์และการสร้างความพร้อมที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้น เป็นสิ่งที่ท้าทายศักยภาพและความสามารถของมนุษย์ที่จะสร้างนวัตกรรมทางการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น และสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Environment) ดังนี้ (Partnership for 21st Century Skills, 2555)

- 1) สร้างสรรค์แนวปฏิบัติทางการเรียน การรับการสนับสนุนจากบุคลากรและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อหนุน เพื่อช่วยในการเรียนการสอนบรรลุผล
- 2) สนับสนุนทางวิชาชีพแก่ชุมชนทั้งในด้านการให้การศึกษา การมีส่วนร่วม การแบ่งปันสิ่งปฏิบัติที่เป็นเลิศระหว่างกันรวมทั้งการบูรณาการหลอมรวมทักษะหลากหลายสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน
- 3) สร้างผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงตามบริบท โดยเฉพาะการเรียนแบบโครงงาน
- 4) สร้างโอกาสในการเข้าถึงสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือหรือแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
- 5) ออกแบบระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งการเรียนเป็นกลุ่มหรือการเรียนรายบุคคล
- 6) นำไปสู่การพัฒนาและขยายผลสู่ชุมชนทั้งในรูปแบบการเผชิญหน้าหรือระบบออนไลน์

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาในปัจจุบันควรเน้นในส่วนของการนำสื่อเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือหรือแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน และแบบรายบุคคลในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งหลักการนี้สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 9 มาตรา 66 ที่กล่าวว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกเท่าที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553) ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนใน

ลักษณะที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาความรู้โดยใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อการสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามตารางเวลาที่กำหนด รูปแบบการสอนแบบนี้ เป็นรูปแบบการสอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (เจมส์ ฌูว์ มิ่งศิริธรรม, 2552)

เว็ลด์ ไรด์ เว็บ หรือบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่พ.ศ. 2538 เว็บได้เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและกลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดนซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นผลของความพยายามในการใช้เว็บเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาโดยจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไรด์ เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้การสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้ ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนดเช่นในลักษณะของการออกอากาศบนเว็บ (Web Cast)

โดยปกติแล้วขั้นตอนการสอนบนเว็บจะเริ่มจากการที่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตและใช้เบราว์เซอร์(โปรแกรมอ่านเว็บ)เปิดไปยังเว็บไซต์การศึกษาที่ได้ออกแบบไว้บางกรณีผู้เรียนจะต้องมีการลงทะเบียนก่อนเพื่อขอรหัสผ่านเข้าเรียน หลังจากนั้นผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหา โดยวิธีในการศึกษาอาจเป็นการอ่านข้อความบนจอหรือโหลดเนื้อหาลงมายังเครื่องของตนหรือสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อศึกษาภายหลังก็ได้โดยผู้เรียนจะมีการโต้ตอบกับเนื้อหาบทเรียนซึ่งใช้การนำเสนอในลักษณะของไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อประสมต่าง ๆ อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยง (ลิงค์) เข้าไว้ด้วยกันทำให้ผู้เรียนนอกจากจะสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ได้ตามปรกติแล้วยังสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนลิงค์ไว้จากเว็บไซต์อื่น ๆ จากทั่วโลกได้นอกจากนี้ผู้เรียนจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนอื่นหรือกับผู้สอนได้โดยการโต้ตอบนี้อาจเป็นได้ทั้งแบบเวลาเดียวกันและต่างเวลา และในลักษณะของบุคคลต่อบุคคล บุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้ในบางครั้งผู้เรียนอาจจะต้องทำการทดสอบหลังจากการเรียนรู้ด้วยและในกรณีที่ผู้สอนทำการสอนบนเว็บอย่างเต็มรูปแบบผู้เรียนจะต้องรับ-ส่งงาน

และเข้ามาตรวจสอบผลป้อนกลับบนเว็บไซต์ด้วยราชบัณฑิตได้บัญญัติคำศัพท์ "Web-Based Instruction" ไว้ว่า "การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน" หรือ "การสอนบนเว็บ" ซึ่งเป็นคำที่นิยมใช้กันมากกว่า นอกจากนี้ยังมีคำว่า "การเรียนการสอนผ่านเว็บ" "การสอนผ่านเว็บ" "คอร์สออนไลน์" และ "โฮมเพจรายวิชา" ด้วย (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2542)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) มาช่วยในการสอนโดยนำเอาคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ของเวปไซด์ ไซด์ เว็บ มาใช้ประโยชน์ และสร้างการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย (Khan, 1997) ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกหนทุกแห่งในโลกมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในเว็บ ได้ใกล้เคียงกัน (สมปอง เพชรโรจน์, 2549) อีกทั้งยังตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละบุคคล ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตนเองได้โดยผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงเป็นเครื่องมือสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณค่ายิ่งต่อการเชื่อมโยงและจัดการข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ เพื่อถ่ายทอดและนำเสนอแนวทางในการเรียนรู้จากข้อมูลสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ (Jonassen, 2007)

ดังนั้นสรุปได้ว่าการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Instruction =WBI) หรือการสอนออนไลน์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนที่เรียนนั้นๆ ทั้งนี้อาจเป็นการจัดการเรียนการสอนเพียงบางส่วนหรือทั้งรายวิชา โดยอาศัยหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ เป็นการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวปไซด์ ไซด์เว็บ ในการสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดของเวลา สถานที่ และจำนวนคนได้อีกด้วย

นอกจากนี้รูปแบบการเรียนก็มีความสำคัญโดย Blended Learning(BL) หรือการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการมาบรรจบกันโดยการผสมผสานของลักษณะการเรียนการสอนที่มีสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันกล่าวคือ ด้านแรกเป็นลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน (Traditional Classroom) ที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันแบบเผชิญหน้า(face-to-face) อีกด้านหนึ่งเป็นการนำเอาลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนที่นำเอาความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์(Computer-mediated)แบบออนไลน์เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แม้ว่าไม่ได้อยู่ภายในชั้นเรียน อัตราส่วนที่นิยมในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือ การเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ออนไลน์ นอกชั้นเรียนประมาณ30%-70%ซึ่งการแบ่งช่วงของการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนและภายนอกชั้นเรียนขึ้นอยู่กับ

ความเหมาะสมของเนื้อหา วัตถุประสงค์ตลอดจนความพร้อมของอุปกรณ์ผู้เรียน และผู้สอน (ศรีศักดิ์ จามรมาน , 2552 อ้างถึงใน วุฒิชัย รักบำรุง, 2555)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นสถาบันการศึกษาของรัฐสถาบันหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น ไร้ขีดจำกัดเรื่องสถานที่และเวลา มากขึ้น รวมทั้งยังอาจเป็นกระบวนการที่เข้าถึงผู้เรียนโดยใช้สื่อที่เด็กวัยนี้สนใจเป็นสื่อกลางในการปรับทิท่าและกระบวนการเรียนการสอนให้แตกต่างไปจากเดิม ปัจจุบันมหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ ยังมีการจัดให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สายให้กับนิสิตโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เพื่อเอื้อประโยชน์ในแง่ข้อจำกัดของห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียน ช่วยให้นิสิตสามารถเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตส่วนตัวของนิสิตเข้าใช้ในระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายของมหาวิทยาลัยได้ตลอดเวลา

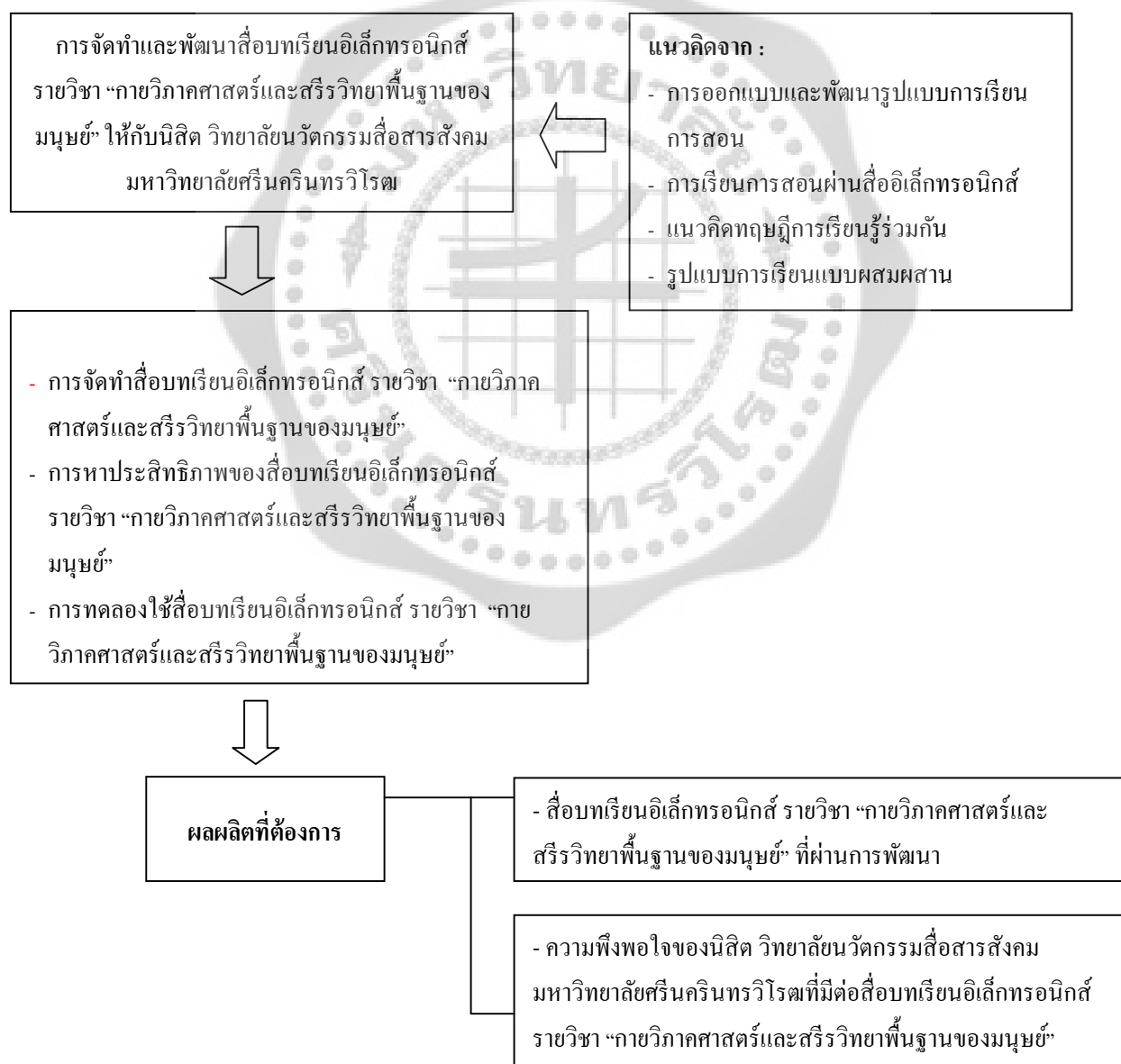
วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ดำเนินการเปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการสื่อสาร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2550 และหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขา นวัตกรรมการสื่อสาร ในปีการศึกษา 2554 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบุคลากร ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะ ด้าน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรที่เปิดสอนในวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมเป็นหลักสูตรที่บูรณาการผสมผสานศาสตร์ด้านการสื่อสาร ศิลปะ คอมพิวเตอร์และการจัดการเข้าไว้ด้วยกัน อีกทั้งวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมเป็นหน่วยงานที่เกิดขึ้นใหม่ นับเป็นคณะวิชาที่เกี่ยวพันกับสื่อร่วมสมัยเป็นหลัก อุปกรณ์หลักของวิทยาลัย คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ นิสิตทุกคนที่ศึกษาในทุกสาขามีสมรรถนะหลักที่สำคัญก็คือการใช้คอมพิวเตอร์

ด้วยเหตุผลดังกล่าวการจัดการศึกษาให้กับนิสิตของวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม จึงต้องมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และนวัตกรรมเทคโนโลยีร่วมสมัย หนึ่งในระบบเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อนิสิตก็คือระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบ e-learning ในลักษณะออนไลน์อันเป็นกระบวนการและสื่อที่ตรงกับลักษณะความสนใจของวัยผู้เรียนนั้น น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่บุคลากรผู้สอนในวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมมีความจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เกิดรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน(hybrid learning) อันจะช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงได้เลือกศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบเอกัตภาพและ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ มาทดลองพัฒนาบทเรียนผ่านระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) อันจะเอื้อประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิตในวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจัดทำสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมที่เรียนผ่านสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ขอบเขตของการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทดลองพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ตามหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการสื่อสาร (การสื่อสารสุขภาพ) วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)

2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1,310 คน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยจะใช้ นิสิตชั้นปีที่ 2 ที่ศึกษารายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 46 คน

4. ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็บบrowser มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอด โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการ และแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ หมายถึง ในงานวิจัยนี้ คือ รายวิชารายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ (IC 242) สำหรับให้นิสิตเรียน โดยในรายวิชานี้เน้นทางลักษณะรูปร่างตำแหน่งและสรีรวิทยาซึ่งเป็นการศึกษาการทำงานของอวัยวะต่างๆของมนุษย์โดยศึกษาอย่างเป็นระบบ เช่น ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบขับถ่าย เป็นต้น เพื่อเป็นความรู้และนำไปสู่ความเข้าใจในระบบสุขภาพของมนุษย์

ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ระดับความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ของมนุษย์ อันเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานบนเว็บ
3. ส่วนหนึ่งของการดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ของวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่มุ่งพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเครือข่ายการศึกษาของไทย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: ภายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมที่เรียนผ่านสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงในด้านต่างดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)
2. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ
3. แนวคิดเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์
4. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ได้แพร่กระจายสู่การศึกษาในระดับอุดมศึกษา ด้วยสาเหตุที่ว่า การเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถกำหนดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้มากยิ่งขึ้นโดยเพิ่มกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งยังลดข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ของผู้เรียนในการที่จะศึกษาหาความรู้ อีกทั้งยังเอื้อประโยชน์ให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องของการให้โอกาสทางการศึกษาโดยจะให้โอกาสผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นใคร สามารถเรียนจากที่ไหน และเวลาใดก็ได้ โดยการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งนั้นเป็นการเรียนการสอนที่จำแนกได้เป็น 3 ประเภทตามแนวทางของการศึกษาทางไกลกล่าวคือ (1) การศึกษาที่ผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่และเข้าเรียนต่างเวลา ดังนั้นอีเมลล์และกระดานสนทนาจึงถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการติดต่อสื่อสาร (2) ในบางกรณีของการศึกษาทางไกลที่การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน (Synchronous communication) แต่ต่างสถานที่ เช่น การเรียนผ่านทางระบบ teleconference การใช้แชทเพื่อการสนทนาโต้ตอบ และ (3) การศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่สถานที่เดียวกันแต่เข้าร่วมการเรียนต่างเวลากันจึงใช้การติดต่อสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous communication) (Davidson & Shiver, 2005) ซึ่งจะเห็นได้ว่าเนื้อหาและกิจกรรมนำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 ประเภทนั้นได้ตอบโจทย์ในเรื่องของข้อจำกัดในเรื่องของการศึกษาหาความรู้ของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงและศึกษาข้อมูลเนื้อหาการเรียนการสอนเมื่อใดและเวลาใดก็ได้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรวมทั้งการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดระหว่างผู้เรียนทั้งในห้องเรียน และสามารถต่อยอดได้

ผ่านสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ดังนั้นเวลาที่มีค่าในชั้นเรียนผู้สอนสามารถฝึกทักษะต่างๆ ตลอดจนเสริมสร้างเจตคติทางการเรียนที่จำเป็น และการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนในเรื่องของการพัฒนาและใช้เพื่อการตัดสินใจ การแก้ปัญหาต่างๆ เช่นกิจกรรมกรณีศึกษา ทั้งนี้แนวโน้มของการศึกษาทางไกลนั้นยังเน้นในเรื่องของเทคโนโลยีเว็บ 2.0 ที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ (Online learning community) ตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านบริบทสังคมแห่งการเรียนรู้ ถือเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตอีกด้วย (Monsakul, 2008; Naidu, 2006; Davidson & Shiver, 2005; Sloan Consortium Foundation, 2005; Clark, 2002; จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ, 2552)

		LOCATION	
		Same	Different
TIME	Same	x	✓
	Different	✓	✓

แผนภาพแสดงประเภทของเนื้อหาและกิจกรรมนำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ต

จำแนกตามมิติเรื่องเวลาและสถานที่ (ดัดแปลงจาก: Davidson และ Shiver, 2005)

องค์ประกอบของการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง

การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเรื่องของการออกแบบเฉพาะตัวเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคลมากที่สุด ดังตัวอย่างเช่นการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งหรือออนไลน์เต็มรูปแบบที่เน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ กาลดช่องว่างในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันทั้งกับผู้สอนและผู้เรียนและผู้เรียนด้วยตนเอง อีกทั้งจากคุณประโยชน์ของเว็บ 2.0 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ใฝ่รู้ ตระหนักรู้ ตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้นผ่านสารสนเทศต่างๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนได้ร่วมกันสร้างขึ้นในสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ การสอนแบบอีเลิร์นนิ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักที่สำคัญคือ (1) ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (2) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (3) การติดต่อสื่อสาร และ (4) การประเมินผลการเรียน (Bonk and Graham, 2006; Wilson and Smilanich, 2005; Waterhouse, 2005; Western Cooperative for Educational Telecommunications: WCET (2009); Sloan Consortium Foundation, 2005; จินตวิทย์ มั่นสกุล, 2551; จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ, 2552) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1)ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System) เป็นโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาจัดการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล ทั้งนี้จะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือทางด้านการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิติผู้เรียน และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนผู้เรียน ทั้งนี้อาจแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity tools) เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน (Student involvement tools) เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration tools) เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery tools) และเครื่องมือสำหรับการออกแบบหลักสูตร (Curriculum design)

2)บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (courseware) เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการ กลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยทันทีในการนำเสนอ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้

3)เครื่องมือติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรัชญาหรือและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบประสานเวลา (Synchronous) ได้แก่ แชท การประชุมทางไกลผ่านระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าว กระดานอภิปรายและกระดานประกาศ บล็อก และวิกิ เป็นต้น

4)เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment and Evaluation Tools) โดยในการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์นี้ การวัดระดับความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหรือหลักสูตรที่เหมาะสมถือว่ามีความสำคัญและส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สูงขึ้นด้วย นอกจากนี้ในแต่ละรายวิชา อาจมีการจัดสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) โดย ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้จะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบจัดการการเรียนรู้ โดยมีข้อสอบหลายรูปแบบให้ผู้สอนเลือกใช้ ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ และแบบจับคู่ นอกจากนี้การประเมินระหว่างเรียนไม่ว่าจะเป็นจำนวนครั้งการเข้าเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องเรียนออนไลน์ เวลาที่ใช้ ความถี่และคุณภาพในการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย เช่น

ความถี่ในการอภิปรายในห้องเรียนหรือในกระดานอภิปราย ก็ล้วนมีความสำคัญในการวัดและประเมินผลการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งด้วยเช่นเดียวกัน

Khan (1997) แบ่งองค์ประกอบของการเรียนอีเลิร์นนิ่งออกเป็น 8 องค์ประกอบ ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านการพัฒนาเนื้อหาบทเรียน มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่
 - 1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอน (Learning and Instructional Theories)
 - 1.2 การออกแบบการเรียนรู้การสอน (Instructional Design)
 - 1.3 การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development)
2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่
 - 2.1 ตัวอักษรและภาพกราฟิก (Text and Graphics)
 - 2.2 เสียง (Audio Streaming)
 - 2.3 วิดีทัศน์ (Video Streaming)
 - 2.4 ภาพกราฟิกที่เป็นส่วนต่อประสานกับผู้เรียน (Graphical User Interface: GUI)
 - 2.5 เทคโนโลยี (Compression Technology)
3. องค์ประกอบด้านเครื่องมืออินเทอร์เน็ต มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่
 - 3.1 เครื่องมือการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบย่อย ได้แก่ (1) การสื่อสารต่างเวลา ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ จดหมายข่าว เป็นต้น (2) การสื่อสารในเวลา ได้แก่ Chat IRC
 - 3.2 เครื่องมือการเข้าใช้ทางไกล ได้แก่ การใช้งานระบบ และการถ่ายโอนข้อมูล
 - 3.3 เครื่องมือการนำทางของอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลและเอกสารจากเว็บไซต์ อาทิ Gopher, Lynx
 - 3.4 การค้นหาและเครื่องมืออื่นๆ ได้แก่ ระบบสืบค้นข้อมูล และเครื่องมือนับจำนวน
4. องค์ประกอบด้านคอมพิวเตอร์และคลังเก็บข้อมูล มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่
 - 4.1 ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ ได้แก่ Window DOS Macintosh
 - 4.2 เครื่อง Server Hard drives CD-ROM
5. องค์ประกอบด้านการเชื่อมต่อและการบริการสนับสนุน มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่
 - 5.1 โมเด็ม
 - 5.2 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์
 - 5.3 การเข้าถึงบริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6. องค์ประกอบด้านภาษาคอมพิวเตอร์ มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่

6.1 โปรแกรมภาษา ได้แก่ HTML VRML JAVA

6.2 เครื่องมือที่ช่วยให้ใช้งานโปรแกรมภาษา

6.3 การแปลงและการเขียนภาษา HTML

7. องค์ประกอบด้าน Servers มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่

7.1 เว็บไซต์ URL HTTP Servers

7.2 Common Gateway Interface (CGI)

8. องค์ประกอบด้านโปรแกรม Browsers และการประยุกต์ใช้อื่นๆ มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่

8.1 การเชื่อมโยงแบบตัวอักษร ภาพกราฟิก

8.2 การเชื่อมต่อด้วย Links

8.3 การประยุกต์ใช้ที่สามารถเข้าถึง Web Browsers ได้โดยง่าย

นอกจากองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีต่างๆ แล้ว ยังให้ความสำคัญกับการออกแบบการเรียนการสอน กระบวนการและกลยุทธ์การเรียนการสอนต่างๆ อันจะนำไปสู่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนในรูปแบบนี้มากที่สุด โดยการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานศาสตร์การสอนเป็นกระบวนการพัฒนาที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างตื่นตัว ทำงานร่วมกัน สร้างความรู้และเข้าถึงข้อมูลได้ไม่จำกัดหนทาง ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานศาสตร์การสอนนั้นเป็นการบูรณาการระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และการใช้เทคโนโลยี ต่างๆ สำหรับกิจกรรมที่แตกต่างกันในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือน Phillips, 2010; Hannafin, Land, & Oliver, 1997; จินตวิทย์, 2554) ดังตัวอย่างเช่นงานวิจัยของ จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2554) ที่อยู่ในระหว่างการศึกษาและพัฒนาารูปแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา Hou (2010) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานศาสตร์การสอน โดยเฉพาะการนำการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นหลักที่ผนวกเข้ากับสภาพแวดล้อมบนเว็บว่าเป็นคุณลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นแนวคิดทางการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสามารถช่วยผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดได้เป็นอย่างดี และงานวิจัยของโสภณพันธ์ สอาด ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล และ ปรชญนันท์ นิลสุข (2550) ได้นำเสนอแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีว่าเป็นความสามารถที่ถือว่าเป็นศักยภาพทางการศึกษาที่ยิ่งใหญ่ในการเรียนการสอนจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน

การเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานศาสตร์การสอน เป็นการเรียนการสอนออนไลน์โดยมีการนำวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเป็นสำคัญในบริบทของกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ โดยจากการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าวกับศาสตร์การสอนนั้นจะเสริมสร้างประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ในงานวิจัยการสำรวจรูปแบบการสอนในระดับอุดมศึกษาที่คาดว่าจะได้รับความนิยมจากผู้สอนออนไลน์จำนวน 544 คน ของ Huang & Zhou (2005) ผลปรากฏว่า 5 อันดับแรกคือ (1) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหา (Group problem solving and collaborative tasks) คิดเป็น 65.4% (2) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา (Problem-based learning) คิดเป็น 58.1% (3) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปราย (Discussion) คิดเป็น 43.6% (4) การเรียนออนไลน์โดยใช้กลยุทธ์กรณีศึกษา (Case-based strategies) คิดเป็น 41.2% และ (5) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสร้างสถานการณ์จำลองหรือบทบาทสมมติ (Simulation or Role play) คิดเป็น 36.4%

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมด ของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ เว็ด์ ไซด์ เว็บ เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายใน ปัจจุบัน เริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษานในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมามีเว็บได้เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและ กลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตู การศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วย ข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ (ธนอมพร เลาหจรัสแสง, 2544)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เว็ด์ไซด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเว็ด์ไซด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) (สรรรักษ์ ห่อไพศาล, 2545) ทั้งนี้มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บเอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2548) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based Instruction-WBI) หมายถึงการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมทั้งเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยนักเรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่างๆ

วิระ ไทยพานิช (2551) การเรียนการสอนบนเว็บ (web-based instruction) เป็นการบูรณาการกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และการแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็บบอร์ดเว็บ ในการจัดการสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการสอน การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการส่งเสริมให้เกิดความเสมอภาคกันทางการศึกษาและส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นและนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็บบอร์ดเว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยส่วนของเนื้อหา กิจกรรม แบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องการฝึกฝน ซึ่งประกอบไปด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต โดยนักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆบนเว็บมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ กระดานสนทนา ห้องสนทนาบลิ๊ก และทรัพยากรต่างๆเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีความหมาย

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Hannum (1990) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากร อิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียน การสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับ เนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติการให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2.รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อ การสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ Hiltz (1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่น่าแหล่ง ทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่

เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) ส่วน Turoff (1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ การสอนที่สร้างขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียน แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะ ของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้สอนและนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้สามารถรับ-ส่งข่าวสารข้อมูล รูปแบบต่าง ๆ ถึงกันได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ซึ่ง วิษุตา รัตนเพียร (2542) ได้แบ่งรูปแบบของการจัดการสอนบนเว็บไว้ 2 แบบ คือ

1. Synchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนในเวลาเดียวกัน นักเรียนต้องมาเรียนพร้อม ๆ กัน โดยใช้การรับส่งข่าวสารข้อมูลที่ผู้ส่งและผู้รับสารติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกัน หรือพร้อมกัน เช่น บริการพูดคุยสนทนา (chat) บริการรับส่งข้อความ เสียง ภาพ และภาพเคลื่อนไหว

2. Asynchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่นักเรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีกิจกรรมการเรียนการสอนในเวลาเดียวกัน เพราะรูปแบบการรับส่งข้อมูลข่าวสารที่ผู้รับและผู้ส่งไม่จำเป็นต้องทำงานพร้อมกัน เช่น บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสนทนา รวมทั้งบริการ World Wide Web เป็นต้น

การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

Toporski และ Foley (สุจิตรา เขียวศรี, 2550) ได้นำเสนอกลยุทธ์สำหรับการเรียนในสภาพแวดล้อมแบบออนไลน์ไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากความรับผิดชอบในการเรียนแบบออนไลน์เป็นของนักเรียน ซึ่งจะต้องมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นมากกว่าการเป็นผู้รับความรู้ สภาพการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กระตุ้นการเรียนรู้โดยการค้นพบ การทดลอง การลงมือปฏิบัติที่มีการนำเสนอความรู้ที่หลากหลาย

2. สร้างความสนใจและแรงจูงใจ แรงจูงใจมีผลมาจากภาระงาน สภาพแวดล้อมในการเรียน ผู้สอนและนักเรียน และการเรียนรู้จะไม่เกิดขึ้นถ้าปราศจากแรงจูงใจ วิธีการที่การเรียนการสอนแบบออนไลน์จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจและเพิ่มความสนใจ ได้แก่ 1) จัดให้มีสิ่งแปลกใหม่ สิ่งที่ทำให้แปลกใจ เหตุการณ์ที่ไม่

คาดคิดและไม่ชัดเจน 2) การตั้งคำถามหรือปัญหาให้นักเรียนหาคำตอบ 3) สับเปลี่ยนองค์ประกอบต่างๆในการสอน และ 4) ใช้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่คุ้นเคยที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน

3. ใช้สิ่งที่มีอยู่ในบริบท นักเรียนต้องแก้ไขปัญหโดยใช้ความรู้และทักษะในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ต้องไม่แยกออกจากบริบทซึ่งสร้างความหมายให้การเรียนรู้

4. จัดให้มีการหลากหลาย สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ สนับสนุนการนำเสนอได้หลายรูปแบบ โดยสามารถใช้สื่อหลายๆชนิด เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง และสถานการณ์จำลอง ซึ่งทำให้การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้น โดยใช้ช่องทางการรับรู้ต่างๆ

5. ใช้กลยุทธ์การร่วมมือ นักเรียนสามารถมีระดับการเรียนรู้สูงขึ้น เมื่อมีการทำงานแบบร่วมมือ เนื่องจากความแตกต่างของกลุ่มและประสบการณ์เป็นผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้

6. ลดภาระด้านพุทธิปัญญา ภาระด้านพุทธิปัญญาคือระดับของพลังงานของสมองที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่ได้รับเมื่อปริมาณข้อมูลที่รับเพิ่มมากขึ้นจะมีผลต่อภาระด้านพุทธิปัญญา การให้ข้อมูลที่มากเกินไปพร้อมๆกัน โดยมีข้อมูลที่เบี่ยงเบนหรือแย่งความสนใจจะเป็นการเพิ่มความซับซ้อนของข้อมูลและทำให้เกิดผลเสียต่อภาระด้านพุทธิปัญญาซึ่งเกี่ยวกับการใช้พลังงานสมอง การแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ ดึงความสนใจโดยใช้คำอธิบาย ลดการให้ข้อมูลมากเกินไป และจัดการสนับสนุนที่เหมาะสมสามารถช่วยลดภาระด้านพุทธิปัญญาได้

7. จัดการช่วยเสริมศักยภาพที่พอเพียง การช่วยเสริมศักยภาพเป็นโครงสร้างการสนับสนุนที่จำเป็นต่อความสำเร็จของนักเรียน เมื่อนักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้น ผู้สอนจะปล่อยให้ นักเรียนเรียนด้วยตนเองและถอนการสนับสนุนออกไป การลดการช่วยเหลือและการเริ่มแนะนำบริบทที่ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแยกแยะระหว่างสิ่งที่จำเป็นและไม่จำเป็นได้

Ally (2005) อธิบายว่า การเรียนการสอนออนไลน์เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนใช้เว็บเพื่อเรียนรู้ตามลำดับการสอนเพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ซึ่งควรมีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อเอื้อให้นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนจะเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งองค์ประกอบหลักที่ควรพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอนออนไลน์ได้แก่ 1) การเตรียมนักเรียน 2) กิจกรรมของนักเรียน 3) การปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน 4) การถ่ายโอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.การเตรียมนักเรียน (Learner Preparation) กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆสามารถใช้เพื่อเตรียมนักเรียนให้พร้อมในการเรียนรู้รายละเอียดของบทเรียน และเป็นการเชื่อมคยงและจูงใจให้นักเรียนเรียนบทเรียนออนไลน์ ควรมีการบอกเหตุผลเพื่อให้นักเรียนทราบความสำคัญและประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากบทเรียน มีการใช้ผังมโนทัศน์ (Concept Map) เพื่อช่วยจัดโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ให้รายละเอียดของ

บทเรียนและกระดาน โครงสร้างเดิมที่นักเรียนมีอยู่ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้รายละเอียดของบทเรียนได้นอกจากนั้นผังมโนทัศน์ยังช่วยให้นักเรียนเห็นภาพรวมของบทเรียนอีกด้วย ควรแจ้งให้นักเรียนทราบถึงผลการเรียนรู้ของบทเรียน เพื่อให้นักเรียนทราบว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการและสามารถตั้งเกณฑ์ได้ว่าเมื่อใดจะบรรลุผลการเรียนรู้ของบทเรียน ควรมีการใช้ Advance Organizer เพื่อจัดโครงสร้างในการจัดเนื้อหาในบทเรียนเพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วกับสิ่งที่นักเรียนจะต้องรู้ นอกจากนั้นจะต้องบอกให้นักเรียนทราบถึงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบว่าตนเองมีความพร้อมในการเรียนบทเรียนนั้นหรือไม่ การบอกเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานยังช่วยกระตุ้น โครงสร้างทางปัญญาที่จำเป็นในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนอีกด้วย การจัดให้มีการประเมินตนเอง (Self-Assessment) ในช่วงเริ่มต้นของบทเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบว่าตนเองมีความรู้และทักษะที่สอนในบทเรียนแล้วหรือไม่ และควรให้นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ การประเมินตนเองยังช่วยให้นักเรียนจัดระบบเนื้อหาของบทเรียนและระลึกถึงเนื้อหาที่สำคัญของบทเรียนได้ เมื่อนักเรียนได้รับการเตรียมพร้อมสำหรับรายละเอียดของบทเรียน นักเรียนจะสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์เพื่อเรียนรู้รายละเอียดของบทเรียนได้สำเร็จ

2. กิจกรรมของนักเรียน (Learner Activities) ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อการบรรลุผลการเรียนรู้ของบทเรียน และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เช่น กิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบไปด้วย การอ่านเนื้อหาที่เป็นข้อความ การฟัง หรือการดูจากสื่อที่เป็นภาพหรือวีดิทัศน์ นักเรียนสามารถค้นหาความรู้บนอินเทอร์เน็ตและเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูล และห้องสมุดออนไลน์เพื่อหาข้อมูลที่ต้องการ การจัดเตรียมการบันทึกการเรียนรู้ (Learning Journal) ช่วยให้นักเรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้และสร้างความหมายให้กับข้อมูล ควรจัดแบบฝึกหัดในการประยุกต์ใช้ที่เหมาะสมสอดแทรกไว้ตลอดบทเรียนเพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา และควรจัดกิจกรรมการฝึกหัด โดยมีการให้ข้อมูลป้อนกลับไว้เพื่อให้นักเรียนได้ติดตามตรวจสอบการปฏิบัติของตนเอง เพื่อสามารถปรับวิธีการเรียนรู้ถ้าจำเป็น และควรมีการสรุปหรือให้นักเรียนสรุปบทเรียนเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ระดับสูงและการสืบค้นบทเรียน

3. ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน (Learner Interaction) การที่นักเรียนจะทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้สำเร็จ นักเรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายชนิด กล่าวคือ นักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับส่วนต่อประสานผู้ใช้ (Interface) เพื่อเข้าถึงเนื้อหา ส่วนต่อประสานผู้ใช้ไม่ควรมีข้อมูลมากเกินไปและควรจัดทำให้นักเรียนสามารถรับรู้ข้อมูลได้ง่ายเพื่อถ่ายโอนไปยังประสาทรับรู้และหน่วยความจำระยะสั้น และจัดกระทำต่อไป นักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างความรู้ และควรมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนอื่นๆ ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน และนักเรียนกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อการร่วมมือ มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ สร้างเครือข่ายทางสังคมและจัด Social Presence ซึ่งนักเรียนควรจะสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบริบทของตนเพื่อจัดการข้อมูลส่วนบุคคลและสร้างความหมายของตนเอง

4. การถ่ายโอนของนักเรียน (Learner Transfer) ควรจัดโอกาสให้นักเรียนได้ถ่ายโอนสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนสามารถมีความคิดสร้างสรรค์และทำได้นอกเหนือจากสิ่งที่มีอยู่ในบทเรียน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547: 78-79) ได้กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์หลักการเรียนรู้ของบุคคลเข้ากับคุณสมบัติของเทคโนโลยี เวิลด์ ไวด์ เว็บ และคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียนและกิจกรรมในการเรียนรู้ และได้กล่าวถึงหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บว่า ควรพิจารณาองค์ประกอบ 3 ด้านคือ 1) ด้านการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน 2) ด้านมิติเวลา และ 3) ด้านวิธีวิทยาการสอน/การประเมิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนการสอนบนเว็บ

การปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนการสอนบนเว็บ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาสาระในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและผู้สอน

1.1 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาสาระ (Learner – Content Interaction)

หมายถึง กิจกรรมการเรียนในรูปแบบของบทเรียนที่สร้างด้วยไฮเปอร์มีเดียที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้แล้วอย่างเป็นระบบ โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนระหว่างนักเรียนกับเนื้อหา

1.2 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและผู้สอนเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดระหว่างบุคคล

2. มิติเวลาในการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เครือข่ายให้โอกาสนักเรียนผู้สอนที่จะสร้างการปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ในมิติเวลาที่นักเรียนออนไลน์พร้อมกันและต่างเวลากันโดยใช้เทคโนโลยีประยุกต์เข้ากับวิธีการ ได้แก่ การเรียนในมิติประสานเวลา (Synchronous Mode of Learning) และการเรียนในมิติต่างเวลา (Asynchronous Mode of Learning)

2.1 การเรียนในมิติประสานเวลา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่กำหนดให้นักเรียนผู้สอนออนไลน์พร้อมกัน การเรียนด้วยวิธีนี้ทำให้นักเรียน ผู้สอน สื่อสารโต้ตอบกลับได้ในทันทีเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการเรียนที่ผู้สอนต้องการได้รับปฏิกิริยาตอบสนองจากนักเรียนในทันที หรือการอภิปรายที่ต้องการการตัดสินใจหรือข้อสรุป การเรียนแบบประสานเวลามักจะใช้เครื่องมือหลัก ได้แก่ การใช้โปรแกรมการบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ (e-lecture) ควบคู่ไปกับโปรแกรมการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ (White/Electronic Board) การร่วมใช้โปรแกรม (Share Application)

2.2 การเรียนในมิติต่างเวลา เป็นการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีเพื่อสร้างการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนให้เกิดขึ้นบนเว็บโดยนักเรียนไม่จำเป็นต้องออนไลน์พร้อมกับผู้สอนหรือนักเรียนอื่น ซึ่งมักจะใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยี เช่น การใช้ไฮเปอร์ลิงก์หรือการเชื่อมโยงด้วยสื่อหลายมิติ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานอภิปรายในการจัดเสวนา (Forum)

3. ด้านวิธีวิทยาการสอนและการประเมิน

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนที่เน้นลักษณะการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะการเรียนรู้ด้วยการสร้างสิ่งแวดล้อมบนเว็บที่สนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บควรต้องคำนึงถึงกระบวนการสำคัญในการจัดการเรียนรู้เช่นเดียวกับการเรียนการสอนในห้องเรียน คือ การเรียนการสอนและการวัดและประเมิน

3.1 วิธีวิทยาการสอน เมื่อพิจารณาการเรียนการสอนบนเว็บสามารถอธิบายลักษณะการสอน 2 แนวทางหลักคือ การเรียนการสอนที่เน้นเป้าหมาย (Objectivist / Insurrectionism) และการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างความรู้แนวพุทธิปัญญานิยม (Constructivist)

3.1.1 การเรียนการสอนที่เน้นเป้าหมาย (Objectivism / Insurrectionism) เป็น การเรียนการสอนที่ปฏิบัติกันอยู่ทั่วไปในห้องเรียนและเป็นแนวทางหลักในการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น และในเวลาต่อมา กลุ่มการเรียนรู้ที่เน้นเป้าหมายเป็นหลัก คือ การเรียนการสอนในแนวทางของ พฤติกรรมนิยมได้ผสมผสานกับแนวคิดพุทธิปัญญานิยม (Cognitive) ซึ่งมีหลักการและวิธีการดังนี้ คือ ใช้วิธีการ สร้างเงื่อนไข การให้ผลป้อนกลับ และการเสริมแรงเพื่อสร้างให้เกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการซึ่ง สามารถวัดและประเมินได้

3.1.2 กลุ่มการสอนแนวทางการสร้างความรู้ กลุ่มการสอนแนวนี้นี้ได้แก่กลุ่ม ในแนวคิดพุทธิปัญญานิยม ได้แก่ แนวคิด Constructivist และ Constructionist มีหลักการว่านักเรียนแต่ละคนมี ประสบการณ์ความแตกต่างกันจึงมีพื้นฐานความคิดและความรู้ที่แตกต่างกัน กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการ เชื่อมโยงต่อเติมเนื้อหาสาระและประสบการณ์เดิม

3.2 การประเมินผลการเรียนบนเว็บ

การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการเรียน การสอน ลักษณะของการประเมินผลการเรียนด้วยเว็บที่สำคัญ คือ เป็นการประเมินโดยผู้สอนไม่ได้พบปะกับ นักเรียนจริง การประเมินสามารถทำได้สองลักษณะคือ การประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation)

หลักและวิธีการประเมินผลการเรียนบนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เครือข่ายเปิดโอกาสให้การประเมินสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะคือ การประเมินผลสัมฤทธิ์และการประเมินผลความจริง (Authentic Assessment)

3.2.1 การประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยทั่วไป การประเมินผลการเรียนผ่านเว็บที่เน้นวัตถุประสงค์สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ เมื่อมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในเบื้องต้นแล้วจะกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมิน วิธีการประเมินสามารถจัดทำได้ด้วยเทคโนโลยี โดยออกแบบโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล สำหรับการประเมินผลเพื่อให้นักเรียนได้รับทราบผลได้ทันที

3.2.2 การประเมินผลตามจริง หมายถึง เทคโนโลยีเว็บและคอมพิวเตอร์เครือข่ายได้ให้ความยืดหยุ่นกับการประเมินผลความจริง เช่น การเก็บผลของพัฒนาการทางการเรียน และการประเมินที่ใช้การสื่อสารแบบประสานเวลาและต่างเวลา เช่น 1) การประเมินจากงานเขียน 2) การประเมินที่นักเรียนมีส่วนร่วม

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น กล่าวได้ว่า การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บนอกจากจะมีเนื้อหาที่นำเสนอให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์แล้ว การเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับผู้สอนก็มีความสำคัญเช่นเดียวกันที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนได้เปิดโอกาสของตนเองในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนหรือผู้สอน นอกจากนั้นนักเรียนยังได้เห็นมุมมองที่แตกต่างไปจากมุมมองของตนเอง เป็นการต่อยอดความคิดให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และผู้สอนมาใช้กับเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ นั่นก็คือ ห้องสนทนาออนไลน์ และกระดานสนทนา เพื่อช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และศักยภาพการเรียนรู้

ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บมีประโยชน์มากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่อยู่ห่างไกลหรือไม่มีเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลา และสถานที่ที่กำหนดไว้ได้ นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้จากที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียง

2. การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา นักเรียน สามารถ ทำการศึกษารายวิชานั้นๆ ด้วยมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาส่วนกลาง หรือในส่วนภูมิภาคก็สามารถที่จะศึกษาหรืออภิปรายกับผู้สอนซึ่งสอนอยู่ในสถาบันการศึกษาอื่น หรือแม้แต่ใน ต่างประเทศได้เหมือน ๆ กัน

3. การเรียนการสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็น แหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้อย่าง ต่อเนื่องและตลอดเวลา การสอนบนเว็บสามารถตอบสนองต่อนักเรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการ ตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (meta-cognitive skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเรียนการสอนบนเว็บ ช่วยลดข้อจำกัดของห้องเรียนที่จำกัดอยู่แต่ในสถาบันการศึกษา และยังช่วย เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

5. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากเว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทาง วิชาการรูปแบบใหม่ที่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลก การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่ง ค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด ได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัด และเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจึงทำให้การ ค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การเรียนการสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่ เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษาในลักษณะที่นักเรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลาโดยไม่ จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง

7. การเรียนการสอนบนเว็บ เอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน และระหว่างนักเรียนกับ ผู้สอน

8. การเรียนการสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับนักเรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้ง ในและนอกสถาบัน จากในประเทศและนอกประเทศทั่วโลก โดยนักเรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาและขอ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการจากผู้เชี่ยวชาญจริงได้โดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การเรียนการสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่บุคคลทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับนักเรียน

10. การเรียนการสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาได้อยู่ตลอดเวลา ทำให้เนื้อหา การเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของนักเรียน เป็นสำคัญ

11. การเรียนการสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของสื่อประสม ได้แก่ ข้อความภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและนักเรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2548) กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนไว้ 7 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้อิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากรเพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน
7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-Contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดบนเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Webboard เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

จากที่กล่าวมาแล้วว่า การเรียนการสอนบนเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างกันไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งในลักษณะดังกล่าวจะคำนึงถึงแต่การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการสอบให้ผ่านเท่านั้น ซึ่งตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับกลุ่มผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในเชิงเสาะหาข้อมูลด้วยบริการในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองและการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หากมองในภาพกว้างจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนนั้น ผู้สอนจะเป็นฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน ซึ่งจะเห็นได้จากเวลาที่ใช้สอนจะ

จำกัดด้วยเวลาที่สอนเท่านั้น ซึ่งไม่มีความต่อเนื่อง หากการเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่มีอยู่ทำให้การเรียนการสอนเกิดการขาดตอน นอกจากนี้ การเรียนการสอนในบางครั้งเกิดขึ้นในลักษณะการเรียนร่วมกันในหมู่คณะที่ใหญ่ ไม่เกิดความคล่องตัวและไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละคนก็มี การรับรู้และความสามารถในการเรียนไม่เท่ากัน นอกจากนี้ การจัดวางโต๊ะและเก้าอี้ในชั้นเรียนปกติ มีการจัดวางให้ผู้เรียนหันหน้าไปมองเฉพาะผู้สอน ความสนใจจะอยู่ที่ผู้สอนเท่านั้น แต่หากมองในลักษณะการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ใหม่ ให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น และการเรียนการสอนก็เป็นไปอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นในกลุ่มย่อยได้หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยได้ หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดและเลือกเรื่องที่ต้องการเรียน การสอนผู้สอนสามารถให้อำนาจบางส่วนหรือทั้งหมดแก่ผู้เรียนในการกำหนดวิธีการเรียนการสอน การตอบสนอง การให้รางวัลหรือการลงโทษซึ่งเป็นไปตามระบบเสริมมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนด้วย

Angelo (1993 อ้างถึงใน วิชุดา รัตนเพียร, 2545) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนบนเว็บ 5 ประการ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บสามารถสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังผู้สอน หลังจากนั้น อาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้อะไรและการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป จนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้วางหาข้อมูลองค์ความรู้ต่าง ๆ เองโดยการแนะนำ

ของผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแบบทันทีทันใด ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

สรรพศรี ห่อไพศาล (2544 อ้างถึงใน เขมฉัญญ์ มิ่งศิริธรรม, 2552) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้าไว้กับกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมต่อโดยระยะใกล้หรือระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
 - 3.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
 - 3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ
 - 3.3 กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - 3.4 กำหนดวิธีการศึกษา
 - 3.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - 3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล
 - 3.7 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
 - 3.8 สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่

- 5.1 สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
- 5.2 กำหนดสถานที่ และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
- 5.3 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างเพิ่มข้อมูล

เนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล

6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่

6.1 แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน

6.2 สำรวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่

7.1 การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิก ภาพการเคลื่อนไหว

7.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์

7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิมหรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว

7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

7.5 เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

7.6 เสนอกิจกรรม แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

7.7 ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้านส่งผู้สอน ทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจ และส่งผลงานของตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย

7.8 ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียนส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการเรียน ประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ทั้งรายวิชาเพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ พอสรุปได้ว่า เว็บสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ McGreal (1997) ที่เห็นว่า เว็บไซต์มีเครื่องมือต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นโปรแกรมที่ได้ออกแบบที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) มีองค์ประกอบต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะที่ให้ผู้สอนกับนักศึกษาสามารถติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก ทั้งในเวลาเดียวกัน และต่างเวลา กัน เนื้อหาบทเรียนรายวิชาที่นำมาวางบนเว็บไซต์ผสมผสานกับกิจกรรมต่าง ๆ ให้มีความสอดคล้องกับธรรมชาติของนักศึกษาเป็นอย่างมาก

จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ พบว่า การเรียนการสอนบนเว็บส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น และในด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน หรือผู้สอนนั้นทำให้ระดับความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นกว่าการเรียนกับเนื้อหาเพียงอย่างเดียว

3. แนวคิดเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์

แนวคิด

นำพร อินสิน (2555) กล่าวว่า ร่างกายมนุษย์ ประกอบไปด้วยการทำงานของอวัยวะหลายระบบที่ทำงานร่วมกันเพื่อที่จะให้ร่างกายของเราสามารถที่จะดำรงความสมดุลและสามารถทำงานได้อย่างปกติ การศึกษาให้เข้าใจโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ตลอดจนหน้าที่ของแต่ละอวัยวะ จะช่วยให้เข้าใจธรรมชาติการทำงานและเป็นพื้นฐานนำไปสู่การดูแลรักษาโรค การป้องกันโรคต่างๆ ที่เกิดจากการที่ส่วนของร่างกายมีความผิดปกติได้เป็นอย่างดี

ความหมายของกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์

กายวิภาคศาสตร์ (Human anatomy) หมายถึง เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องถึงการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง (structure) รูปร่างลักษณะ (morphology) และตำแหน่งที่ตั้งของอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์คำว่า Anatomy มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แบ่งออกเป็น 2 คำคือ Ana มีหมายความว่า การแยกเป็นส่วนๆ และ Tomy มาจากคำว่า tome หมายความว่า การตัด ดังนั้นคำว่า Anatomy จึงหมายความว่า การตัดออกเป็นส่วนๆ (Mader, 2004)

สรีรวิทยา (Physiology) เป็น วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องถึงการศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่ (Function) และการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย (Mader, 2004)

กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ (Human Anatomy) หมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ ที่ประกอบเป็นรูปร่างของร่างกาย รวมถึงตำแหน่งที่ตั้งของอวัยวะต่างๆ ว่าอยู่ส่วนไหนของร่างกาย และส่วนต่างๆนี้ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร (นำพร อินสิน, 2555)

สรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology) คือวิชาที่ศึกษาหน้าที่การทำงานของส่วนหรืออวัยวะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ เมื่อรวมเข้ากันเป็นอวัยวะและระบบต่างๆ เหล่านี้ต้องทำงานประสานกันเพื่อให้ร่างกายสามารถดำรงอยู่ได้ตามปกติ (นำพร อินสิน, 2555)

ดังนั้นการศึกษากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์ จึงเป็นการศึกษาถึงโครงสร้างร่างกายและส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกายทั้งระดับภายนอกและภายใน ระดับโครงสร้างขนาดใหญ่จนถึงโครงสร้างขนาดเล็ก ตลอดจนการศึกษาถึงหน้าที่การทำงานของระบบร่างกาย ดังนั้น การเรียนร่างกายมนุษย์ในระบบต่างๆ จึงต้องศึกษาทั้งกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์ไปควบคู่กันทั้งคนปกติและคนที่เจ็บป่วย เพื่อให้เราสามารถดูแลรักษาและป้องกันการเจ็บป่วยได้อย่างเหมาะสม

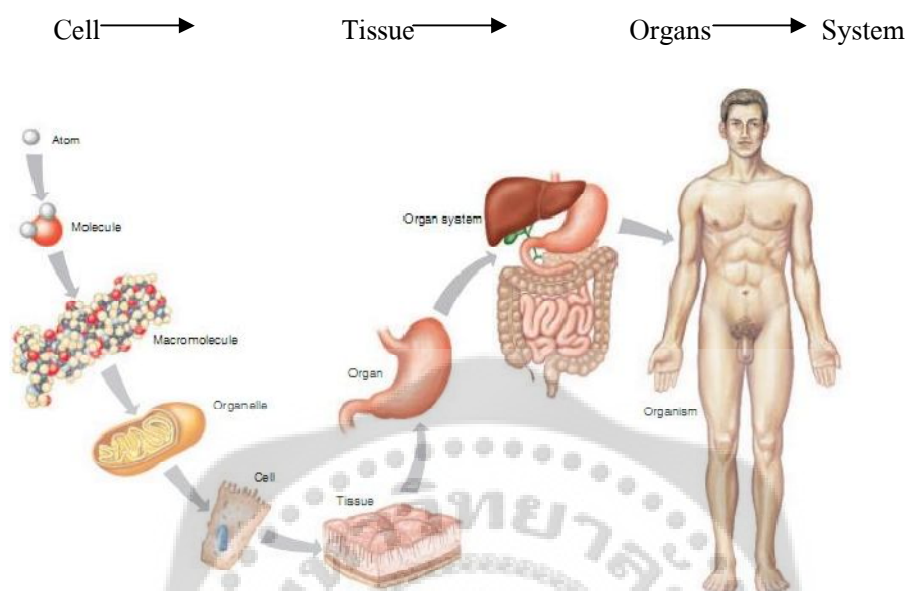
วิธีการศึกษากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา แบ่งออกได้หลายวิธีดังนี้ (นำพร อินสิน, 2555)

1. การศึกษาส่วนต่างๆของร่างกายที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า (Gross anatomy) เช่น ศึกษาโครงสร้างของของศีรษะ ท้อง แขน ขา กระดูก เป็นต้น
2. การศึกษาส่วนประกอบของอวัยวะที่ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopic Anatomy) ซึ่งแยกออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆคือ การศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ (Cytology) การศึกษาเกี่ยวกับเนื้อเยื่อ (Histology) และการศึกษาเกี่ยวกับอวัยวะ (Organology)
3. การศึกษาถึงกำเนิดของอวัยวะต่างๆ รวมตลอดทั้งตัว และการเจริญเติบโตของตัวอ่อน (Embryology or Developmental anatomy)
4. การศึกษาลักษณะ และหน้าที่ของระบบต่างๆ (Systemic anatomy)
5. การศึกษาโครงสร้างของระบบประสาท (Neuroanatomy)
6. การศึกษาเปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ (Comparative anatomy)

การจัดระบบร่างกาย(Organization of the body)

ร่างกายของมนุษย์มีการจัดระบบงาน 2 ระดับ คือ การทำงานระดับย่อย ซึ่งหมายถึงการทำงานของเซลล์ และการทำงานระดับรวม เป็นการทำงานระดับอวัยวะ (Organs) เซลล์หลายๆเซลล์ประกอบขึ้นเป็นเนื้อเยื่อ (Tissue) เนื้อเยื่อ จำนวนมากประกอบขึ้นเป็นอวัยวะ (Organs) อวัยวะหลายอันรวมกันแบ่งเป็นระบบ (System)

ดังนั้น ร่างกายของมนุษย์จึงแบ่งออกเป็นระบบๆ และต้องทำงานประสานเกี่ยวพันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเสมอ เพื่อให้ชีวิตอยู่ได้(นำพร อินสิน, 2555)



รูป การจัดระบบการทำงานภายในร่างกาย

ที่มา : Mader (2004)

ส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ (นำพร อินสิน, 2555) สามารถแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1) ศีรษะและคอ (Head and Neck)

- สมอง (Brain)
- ใบหน้า (Face)
- หู (Ears)
- เบ้าตา (Orbit)
- ตา (Eye)
- ปาก (Mouth)
- ลิ้น (Tongue)
- ฟัน (Teeth)
- จมูก (Nose)
- หนังศีรษะ (Scalp)
- กล่องเสียง (Larynx)
- คอหอย (Pharynx)

- ต่อมน้ำลาย (Salivary Glands)
- เยื่อหุ้มสมอง (Meninges)
- ต่อมไทรอยด์ (Thyroid)
- ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid Gland)

2) ลำตัว แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ออก ท้อง ท้องน้อย

- กระดูกสันหลัง (Vertebra) และไขสันหลัง (Spinal Cord)
- ต่อมน้ำนม (Mammary Gland)
- ปอด (Lungs)
- หัวใจ (Heart)
- ประจันอก (Mediastinum)
- หลอดอาหาร (Esophagus)
- กะบังลม (Diaphragm)
- ต่อมไทมัส (Thymus)
- เยื่อช่องท้อง (Peritoneum)
- กระเพาะอาหาร (Stomach)
- ลำไส้เล็กส่วนต้น หรือ ดูโอดินัม (Duodenum)
- ลำไส้ (Intestine)
- ลำไส้เล็ก (Small Intestine)
- ลำไส้ใหญ่ (Colon)
- ตับ (Liver)
- ม้าม (Spleen)
- ตับอ่อน (Pancreas)
- ไต (Kidney)
- ต่อมหมวกไต (Adrenal Gland)
- ไส้ติ่ง (Vermiform Appendix)
- เชิงกราน (Pelvis)
- กระเบนเหน็บ (Sacrum)
- ก้นกบ (Coccyx)
- รังไข่ (Ovaries)

- ท่อนำไข่ (Fallopian Tube)
- มดลูก (Uterus)
- ช่องคลอด (Vagina)
- โยนี (Vulva)
- คลิตอริส หรือ ปุ่มกระสัน (Clitoris)
- ฝีเย็บ (Perineum)
- กระเพาะปัสสาวะ (Urinary Bladder)
- อัณฑะ (Testicles)
- ไส้ตรง (Rectum)
- องคชาต (Penis)

3) แขนและขา

- กล้ามเนื้อ (Muscle)
- กระดูก (Skeleton)
- เส้นประสาท (Nerves)
- มือ (Hand)
- ข้อมือ (Wrist)
- ข้อศอก (Elbow)
- ไหล่ (Shoulder)
- สะโพก (Hip)
- เข่า (Knee)
- ข้อเท้า (Ankle)

การแบ่งระบบภายในร่างกาย

Mader (2004) แบ่งระบบภายในร่างกายออกเป็น 9 ระบบดังนี้

1. ระบบปกคลุมร่างกาย (Integumentary system)
2. ระบบโครงร่าง หรือระบบกระดูก (Skeletal system)
3. ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system)
4. ระบบประสาท (Nervous system)
5. ระบบไหลเวียน (Circulatory system)
6. ระบบหายใจ (Respiratory system)

7. ระบบย่อยอาหาร (Digestive system)
8. ระบบขับถ่าย (Excretory system)
9. ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine glands system)
10. ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive system)

ช่องว่างในร่างกาย (Cavities of the body) แบ่งออกเป็น 2 ช่องใหญ่คือ

1. ช่องด้านหลัง (Dorsal cavity)
2. ช่องด้านหน้า (Ventral cavity)

ช่องด้านหลัง มีกระดูกล้อมรอบโดยเป็นช่องจากกระดูกกะโหลกศีรษะและกระดูกสันหลังแบ่งออกได้อีกคือ

1. ช่องที่อยู่ในกระดูกกะโหลกศีรษะ (Cranial cavity) โดยมีสมองบรรจุอยู่ภายในและยังมีช่องเล็กๆที่อยู่ภายในกะโหลกศีรษะคือ

- 1.1 ช่องเบ้าตา (Orbital cavity) บรรจุตาอยู่ภายใน
- 1.2 ช่องจมูก (Nasal cavity) ให้อากาศผ่าน
- 1.3 ช่องปาก (Mouth or Oral cavity) ให้อาหารและอากาศผ่าน

2. ช่องที่อยู่ภายในกระดูกสันหลัง (Spinal cavity) ติดต่อกับกะโหลกศีรษะโดยมีไขสันหลัง (Spinal cord) ทอดทะลุถึงกัน

ช่องด้านหน้า เป็นช่องที่อยู่ข้างหน้ากระดูกสันหลังช่องนี้ใหญ่กว่าช่องด้านหลังมากเป็นช่องที่ไม่มีกระดูกล้อมรอบอยู่รอบบางส่วนมีกล้ามเนื้อแบ่งกันหรือเรียกว่าเป็นช่องว่างลำตัวประกอบด้วย

1. ช่องอก (Thorax or Thoracic cavity) เป็นช่องว่างส่วนบนของลำตัวโดยมีกล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) กั้นอยู่ระหว่างช่องอกและช่องท้องบรรจุอวัยวะที่สำคัญคือ

- 1.1 หัวใจและเส้นเลือดใหญ่ (Cardiac and Artery)
- 1.2 ปอดและทางผ่านของอากาศโดยมีหลอดลมและหลอดลมขั้ว9 ปอด
- 1.3 หลอดอาหาร (Esophagus)

2. ช่องท้อง (Abdomen or Abdominal cavity) เป็นส่วนที่อยู่ต่ำจากกะบังลมลงมาบรรจุอวัยวะคือ

- 2.1 กระเพาะอาหาร (stomach)
- 2.2 ลำไส้เล็ก (Small intestine)
- 2.3 ลำไส้ใหญ่ (Large intestine)
- 2.4 ตับ (Liver)
- 2.5 ตับอ่อน (Pancreas)

2.6 ม้าม (Spleen)

2.7 ไต (Kidneys)

2.8 หลอดไต (Urethra)

3. ช่องท้องน้อย (Pelvis or Pelvic cavity)เป็นส่วนหนึ่งของช่องท้องที่อยู่ต่ำลงมา ไม่มีอะไรกัน บรรจุอวัยวะคือ

3.1 กระเพาะปัสสาวะ (Bladder)

3.2 อวัยวะสืบพันธุ์ (Reproductive Organs)

3.3 ลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย (Rectum)

จากส่วนหลักของร่างกายเหล่านี้ จะเห็นได้ว่ามนุษย์เพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมาก นอกจากนี้ เพศหญิงและเพศชายยังมีลักษณะอื่นที่แตกต่างกัน เช่น เพศชายมีกล้ามเนื้อมากกว่าเพศหญิงและบึกบึนกว่า ในขณะที่เพศหญิงจะกลมกลึงและสวยงามกว่า นอกจากนี้ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนที่สุด คือ อวัยวะสืบพันธุ์และลักษณะทางเพศ

การจัดลำดับโครงสร้างร่างกายมนุษย์

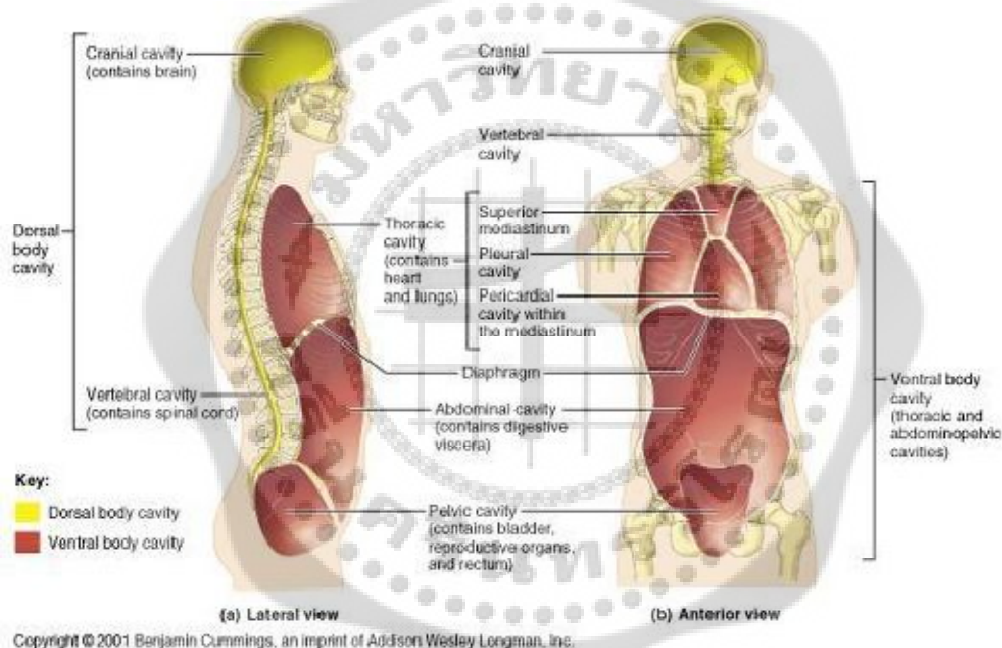
ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบแล้วว่า ร่างกายของมนุษย์นั้นประกอบด้วยส่วนประกอบย่อยๆ หลายส่วนมารวมกัน เพื่อทำหน้าที่ร่วมกัน (Mader, 2004) โดยสามารถจัดลำดับโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ได้ดังนี้

- 1) อะตอม เป็นหน่วยย่อยที่สุดของสารซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้
- 2) โมเลกุล เกิดจากการรวมตัวกันของอะตอมของธาตุแต่ละชนิด ได้สารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีหน้าที่เฉพาะในร่างกาย เช่น สารอาหารต่างๆ ฮอร์โมน เอนไซม์ น้ำย่อย เป็นต้น
- 3) เซลล์ จัดเป็นหน่วยย่อยที่สุดในการทำงานของร่างกายมนุษย์ เซลล์เหล่านี้ประกอบขึ้นจากการรวมของโมเลกุลต่างๆ ซึ่งมักมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เซลล์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยรูปร่างของเซลล์จะเหมาะสมกับลักษณะการทำงานของเซลล์ เช่น เซลล์ประสาทมีแขนงมากมายซึ่งจะทำหน้าที่ส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างเซลล์
- 4) เนื้อเยื่อ เกิดจากการรวมกลุ่มของเซลล์ชนิดเดียวกัน เพื่อมาทำหน้าที่ร่วมกันโดยเฉพาะ เช่น เนื้อเยื่อปอด เนื้อเยื่อบุผิว เป็นต้น
- 5) อวัยวะ เกิดจากการรวมกลุ่มของเนื้อเยื่อหลายชนิดที่มาทำหน้าที่ร่วมกัน เช่น หัวใจ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อบุผิวชั้นนอก กล้ามเนื้อชั้นกลางและกล้ามเนื้อชั้นใน รวมตัวกันเพื่อทำหน้าที่ในการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

6) ระบบอวัยวะ เป็นกลุ่มของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกัน อวัยวะในระบบเดียวกันอาจมีความสัมพันธ์ร่วมกันได้หลายทาง แต่มักจะมีลักษณะหน้าที่การทำงานเกี่ยวข้องกัน เช่น ระบบขับถ่ายประกอบด้วยอวัยวะหลายอย่างที่ทำหน้าที่ร่วมกันในการผลิต เก็บ และขับปัสสาวะออกมาจากร่างกายหน้าที่ของระบบอวัยวะมักจะมีหน้าที่ทับซ้อนกัน เช่น ต่อมไฮโปทาลามัส

(Hypothalamus) เป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ทั้งในระบบประสาท (Nervous System) และระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) ทำให้การศึกษาทั้งสองระบบมักจะทำงานร่วมกันเรียกว่า ระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ (Neuroendocrine System) หรือระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (Musculoskeletal System) ซึ่งเป็นความเกี่ยวข้องกันระหว่างระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System) และ ระบบโครงกระดูก (Skeletal System)

7) ร่างกายมนุษย์ เกิดจากการรวมกันของระบบอวัยวะทุกระบบในร่างกาย



รูป ช่องว่างของร่างกาย

a) แสดงการแบ่งช่องด้านหน้าและช่องหลัง

b) แสดงการแบ่งช่องด้านหน้า

การแบ่งพื้นที่ของร่างกาย (General body plane)

Anatomical position คือ ทำยืนในท่าตัวตรง หน้าดูตรงไปทางข้างหน้า สันเท้าชิดกัน แขนทั้งสองข้างเหยียดติดกับลำตัว และแบ่มือให้ฝ่ามือหันไปข้างหน้า (ให้นิ้วก้อยชิดกับโคนขา นิ้วหัวแม่มือหันไปทางด้านนอก) (Mader, 2004)

1. Sagittal plane of Longitudinal plane เส้นที่แบ่งลำตัวจากด้านหน้ามาด้านหลัง แบ่งร่างกายให้เป็นข้างซ้ายและข้างขวา

2. Frontal plane or Coronal plane เส้นที่แบ่งลำตัวจากข้างหนึ่งไปอีกข้างหนึ่ง แบ่งร่างกายเป็นด้านหน้าและด้านหลัง

3. Transverse plane or Horizontal plane เส้นที่แบ่งลำตัวออกตามขวาง แบ่งร่างกายเป็นส่วนบนและส่วนล่าง

4. Superior ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับข้างบน

5. Inferior ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับข้างล่าง

6. Anterior ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับด้านหน้า (Front) บางทีใช้คำว่า Ventral

7. Posterior ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับด้านหลัง (Back) บางทีใช้คำว่า Dorsal

8. Lateral ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ไกลจากเส้นผ่านศูนย์กลางของร่างกาย (Middle line)

9. Median ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ใกล้เส้นผ่านศูนย์กลางของร่างกายหรืออวัยวะ

10. Distal ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ไกลลำตัว

11. Proximal ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ใกล้ลำตัว

12. External ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับภายนอกในร่างกาย หรือภายนอกอวัยวะ

13. Internal ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับภายในร่างกาย หรือภายในอวัยวะ

14. Visceral ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับอวัยวะภายใน แต่ไม่ใช่อวัยวะภายในเช่น เยื่อหุ้มปอดชั้นนอก

15. Parietal ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับด้านนอกในร่างกาย

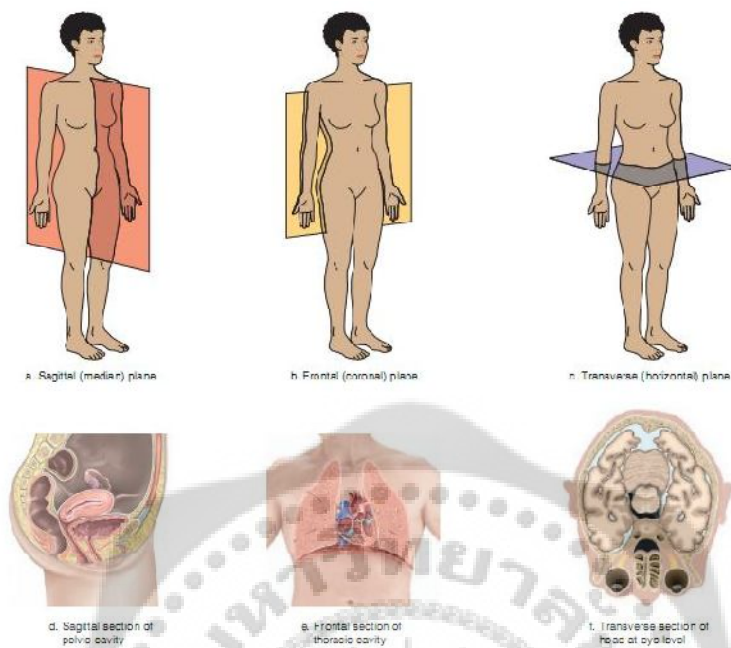
16. Superficial ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่หรือใกล้กับผิวภายนอก

17. Deep ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ลึกหรือไกลจากผิวด้านนอก

18. Peripheral ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ไกลจากศูนย์กลางของร่างกาย หรือส่วนปลาย

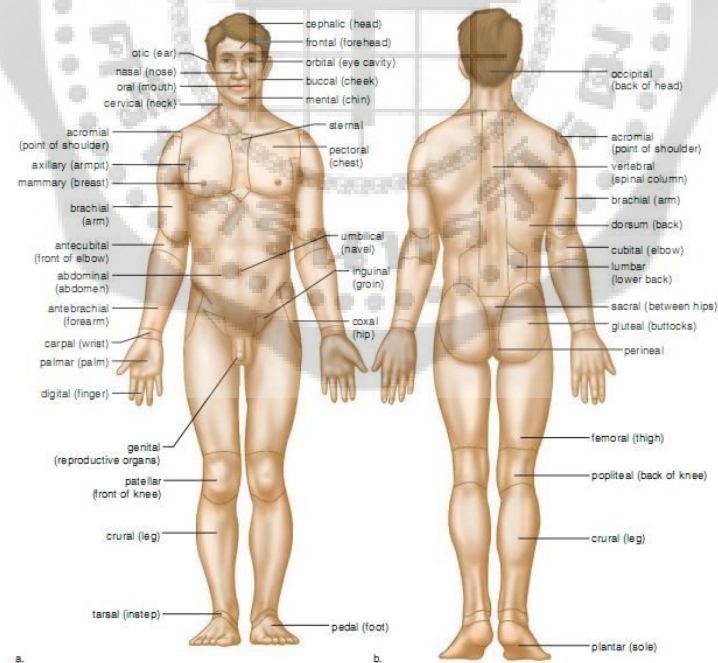
19. Medial ใช้เป็นคำประกอบเกี่ยวกับส่วนที่อยู่ใกล้กับเส้นผ่ากลางของร่างกายหรืออวัยวะ ซึ่ง

เรียกว่า Median line



รูป ทำAnatomical position และการตัดแบ่งร่างกายตามเส้นต่างๆ

ที่มา : Mader (2004)



รูป การเรียกชื่อส่วนต่างๆของร่างกาย (a) ด้านหน้า (b) ด้านหลัง

ที่มา : Mader (2004)

ส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Anatomical parts of the body) (Mader, 2004)

ร่างกายของมนุษย์แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ศีรษะ (Head)
2. คอ (Neck)
3. ลำตัว (Trunk)
4. แขน (Upper limbs)
5. ขา (Lower limbs)

ศีรษะ แบ่งออกเป็นส่วนๆ คือ

1. ขม่อม (Crown or Vertex)
2. หน้าผาก (Frontal region)
3. ขมับ (Temple or Temporal region)
4. หู (Ears)
5. ใบหน้า (Face) นับจากโหนกคิ้วไปถึงคาง มีตา (Eye) จมูก (Nose) และปาก (Mouth)
6. คอ เชื่อมติดต่อระหว่างศีรษะกับลำตัว

ลำตัว แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. อก (Thorax or Chest) แบ่งเป็นส่วนต่างๆ คือ
 - 1.1 ส่วนหน้าอก (Breast) ด้านหน้าทรวงอก
 - 1.2 เต้านม (Mamma)
 - 1.3 หลัง (Back)
 - 1.4 ช่องอก (Thoracic cavity)
2. ท้อง (Abdomen) นับตั้งแต่สะดือถึงหัวหน่าว แบ่งเป็นส่วนๆ คือ
 - 2.1 สะดือ (Umbilicus or Navel)
 - 2.2 สีข้าง (Hank)
 - 2.3 ขาหนีบ (Groin)
 - 2.4 เนื้อนูนเป็นสัน 2 ข้างของสันหลังตอนเอว (Lumbus or Loin)
 - 2.5 ช่องท้อง (Abdominal cavity)

3. ท้องน้อย (Pelvis) บริเวณหัวหน่าวถึงฝีเย็บ ระหว่างซอกขาทั้ง 2 ข้าง แบ่งเป็นส่วนต่างๆ คือ

- 3.1 อวัยวะสืบพันธุ์ (Genital organs)
- 3.2 ฝีเย็บ (Perineum)
- 3.3 ก้น (Buttock or Nates)
- 3.4 ซอกก้น (Natal cleft)
- 3.5 ช่องท้องน้อยหรืออุ้งเชิงกราน (Pelvic cavity)

แขน (Upper limb or Extremity) ติดต่อกับลำตัวตรงหัวไหล่ แบ่งเป็นส่วนต่างๆ คือ

1. ต้นแขน (Arm)
2. ข้อศอก (Elbow)
3. ปลายแขน (Forearm)
4. มือ (Hand)
 - 4.1 ข้อมือ (Wrist)
 - 4.2 ฝ่ามือ (Palm)
 - 4.3 หลังมือ (Back or Dorsum of hand)
5. นิ้วมือ (Fingers) แบ่งเป็น
 - 5.1 นิ้วหัวแม่มือ (Thumb)
 - 5.2 นิ้วชี้ (Index finger)
 - 5.3 นิ้วกลาง (Middle finger)
 - 5.4 นิ้วนาง (Ring finger)
 - 5.5 นิ้วก้อย (Little finger)

ขา (Lower limb or Extremity) ส่วนของร่างกายตั้งแต่สะโพกถึงเท้า ส่วนต่อระหว่างลำตัวตอนท้องน้อยกับขาเรียกว่า สะโพก (Hip) ส่วนต่างๆจากบนมาล่างมีดังนี้

1. ต้นขา (Thigh)
2. หัวเข่า (Knee)
3. ปลายขา (Leg) มีหน้าแข้ง (Shin) ก้นน่อง (Calf)
4. ข้อเท้า (Ankle)
5. เท้า (Foot)
6. ส้นเท้า (Heel of Calyx)

7. ฝ่าเท้า (Sole)
8. หลังเท้า (Back or Dorsum of foot)
9. นิ้วเท้า (Toes)
 - 9.1 นิ้วหัวแม่มือ (Bigionorcreator)
 - 9.2 นิ้วเท้าอันที่สอง (Second toe)
 - 9.3 นิ้วเท้าอันที่สาม (Third toe)
 - 9.4 นิ้วเท้าอันที่สี่ (Fourth toe)
 - 9.5 นิ้วเท้าอันที่ห้า (Fifth toe or Little)

โครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบร่างกายมนุษย์

ระบบในร่างกายมนุษย์ มีทั้งสิ้น 11 ระบบด้วยกัน โดยแต่ละระบบจะทำหน้าที่ประสานงานกัน เพื่อคงความสมดุลของร่างกายไว้ (Mader, 2004)

หน้าที่การทำงานของร่างกายมนุษย์

- 1) หน้าที่ห่อหุ้มร่างกาย เป็นหน้าที่ของระบบผิวหนัง ซึ่งจะทำหน้าที่ในการห่อหุ้มปกคลุมส่วนต่างๆ ของร่างกายไว้ ช่วยควบคุมอุณหภูมิร่างกาย และยังมีเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่รับความรู้สึกอีกด้วย
- 2) หน้าที่ค้ำจุนและเคลื่อนไหว เป็นหน้าที่ของระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งจะคอยทำหน้าที่ในการค้ำจุนโครงสร้างของส่วนต่างๆ ในร่างกาย เป็นแกนของร่างกายและทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้
- 3) หน้าที่ในการประมวลผลและประสานงาน เป็นหน้าที่ของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ ระบบอวัยวะทั้งสองนี้จะทำงานร่วมกันในการรับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงจากทั้งภายในและภายนอกร่างกาย หลังจากนั้นจะทำหน้าที่ในการประมวลผลสัญญาณต่างๆ แล้วปรับสมดุลของร่างกาย โดยระบบประสาทจะทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณประสาทไปควบคุมอวัยวะต่างๆ ส่วนระบบต่อมไร้ท่อ จะทำหน้าที่ในการสร้างฮอร์โมนหรือสารเคมีต่างๆ ออกมาเพื่อไปควบคุมส่วนต่างๆ ของร่างกายเช่นกัน
- 4) หน้าที่ในการขนส่งสาร เป็นหน้าที่ของระบบหัวใจและหลอดเลือดและระบบน้ำเหลือง ทั้งสองระบบนี้เป็นระบบที่มีลักษณะเป็นท่อเชื่อมโยงทั่วร่างกาย และคอยขนส่งทั้งสารอาหาร ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ฮอร์โมน เอนไซม์ หรือสารอื่นๆ ไปตามหลอดเลือดและหลอดน้ำเหลือง
- 5) หน้าที่ในการดูดซึมสารและขับถ่ายของเสีย เป็นหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ และระบบทางเดินปัสสาวะ ทั้งสามระบบนี้จะทำหน้าที่ประสานงานกัน ตั้งแต่การดูดซึมสารอาหาร ออกซิเจน และการขับถ่ายของเสียต่างๆ

6) หน้าที่ในการสืบพันธุ์ เป็นหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์ โดยจะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิงและเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย เพื่อให้กำเนิดชีวิตใหม่และดำรงเผ่าพันธุ์ของมนุษย์

ระบบอวัยวะ ประกอบด้วย

1) ระบบผิวหนังหรือระบบห่อหุ้มร่างกาย (Integumentary System) ผิวหนังทำหน้าที่ปกคลุมห่อหุ้มร่างกาย คอยป้องกันอันตรายจากภายนอก ป้องกันสารแปลกปลอมและเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย รวมทั้งป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ รับความรู้สึก ไม่ว่าจะเป็นความเจ็บปวด ความรู้สึกร้อนเย็น รับความรู้สึกสัมผัส ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ทำหน้าที่เป็นอวัยวะขับถ่าย คือ มีต่อมเหงื่อทำหน้าที่ขับเหงื่อและมีต่อมไขมันจะสร้างออกมามาหล่อเลี้ยงเส้นผม และขน ให้เป็นเงางามอยู่เสมอและไม่แห้งอีกด้วย นอกจากนี้ผิวหนังยังช่วยสร้างวิตามินดีให้แก่ร่างกาย โดยแสงแดดจะเปลี่ยนไขมันชนิดหนึ่งที่ผิวหนังให้เป็นวิตามินดีได้

ผิวหนัง ของมนุษย์สามารถแบ่งได้เป็นสองส่วน คือ หนังกำพร้าและหนังแท้ (Mader, 2004)

- หนังกำพร้า (Epidermis) เป็นผิวหนังที่อยู่ ชั้นบนสุด มีลักษณะบางมาก

ประกอบไปด้วยเซลล์ เรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยเริ่มต้นจากเซลล์ชั้นในสุด ติดกับหนังแท้ ซึ่งจะแบ่งตัวเติบโตขึ้นแล้วค่อยๆ เลื่อนมาทดแทนเซลล์ที่อยู่ชั้นบนจนถึงชั้นบนสุด แล้วก็ กลายเป็นขี้ไคลหลุดออกไป ในชั้นของหนังกำพร้าไม่มีหลอดเลือด เส้นประสาท และต่อมต่างๆ นอกจากเป็นทางผ่านของรูเหงื่อ เส้นขน และไขมันเท่านั้น นอกจากนี้ในชั้นหนังกำพร้ายังมีเซลล์ เรียกว่า เมลานินปะปนอยู่ด้วย เมลานินมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับบุคคลและเชื้อชาติ สีผิวของคนแต่ละคนจะมีสีผิวต่างกันเพราะมีจำนวนเม็ดสีเมลานินในหนังกำพร้าไม่เท่ากัน ถ้ามีมากจะทำให้ผิวสีดำน ถ้ามีน้อยจะทำให้ผิวสีขาว นอกจากนี้สีของเลือด ความหนาของผิวหนังก็มีส่วนกำหนดสีผิวด้วย

- หนังแท้ (Dermis) เป็นผิวหนังที่อยู่ชั้นล่าง ถัดจากหนังกำพร้า และหนา

กว่าหนังกำพร้ามาก ผิวหนังชั้นนี้ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อคอลลาเจน (Collagen) และอีลาสติน (Elastin) หลอดเลือดฝอย เส้นประสาท กล้ามเนื้อเกาะเส้นขน ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ และขุม ขนกระจายอยู่ทั่วไปเลื้อย ขนผม เป็นส่วนที่เจริญเปลี่ยนแปลง ไปจากผิวหนัง ส่วนประกอบอื่นๆของผิวหนังที่เราต้องศึกษาค้นคว้าก็คือ กล้ามเนื้อขนลุก ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ และเหงื่อ

บริเวณผิวหนังที่ปกคลุมร่างกายของเรามีอวัยวะภายนอกที่สำคัญ เช่น

1. ตา หน้าที่ของตา ตาเป็นอวัยวะที่สำคัญสำหรับการรับสัมผัสเกี่ยวกับแสงสีและภาพ มีลักษณะกลมบรรจุในเบ้าตา ไม่ควรขยี้ตาแรง ๆ เมื่อมีฝุ่นละอองเข้ามา และควรอ่านหนังสือในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ

2. หู หน้าที่ของหู หูเป็นอวัยวะสำคัญที่รับการสัมผัสเกี่ยวกับเสียงและการทรงตัว เราไม่ควรใช้ของแข็งแคะหู เมื่อหูผิดปกติเราต้องรีบไปพบหมอนั่น

3. จมูก หน้าที่ของจมูก จมูกเป็นอวัยวะที่รับรู้เรื่องกลิ่น การดูแลรักษาจมูกไม่ใช่ของแข็งแคะจมูกหรือนำสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่จมูก

ระบบกระดูก (Skeletal System)เป็นระบบที่ทำหน้าที่ค้ำจุนโครงสร้างของร่างกาย และยังเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อและเอ็นต่างๆ ช่วยคงรูปร่างของร่างกายโดยทำหน้าที่เป็นแกนภายใน กระดูกเป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยเซลล์ เส้นใยพังผืด และเกลื้อแร่ โดยเฉพาะแคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งทำให้กระดูกมีทั้งความแข็งแรงและความยืดหยุ่น ร่างกายของมนุษย์ที่เจริญเติบโตเต็มที่จะประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 206 ชิ้นแบ่งเป็น (Mader, 2004)

- กระดูกแกน 80 ชิ้น เช่น กระโหลกศีรษะ กระดูกสันหลัง กระดูกก้นกบ กระดูกซี่โครง
- กระดูกปลายคี่ จำนวน 126 ชิ้น เช่น กระดูกแขนขา สะบ้าไหปลาร้า เขียงกราม กระดูกมีหน้าที่

สำคัญ คือ

- เป็นที่เก็บแร่ธาตุ Calcium ในร่างกาย
- ป้องกันเส้นประสาทและหลอดเลือดที่ทอดอยู่ตามแนวของกระดูกนั้น
- ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของร่างกายให้ร่างกายคงรูปอยู่ได้
- ป้องกันอันตรายให้แก่อวัยวะที่สำคัญ เช่น สมอง ไขสันหลัง หัวใจ ปอด
- เป็นที่ยึดของกล้ามเนื้อ การที่เราเคลื่อนไหวได้เป็นผลมาจากการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ

ที่ยึดติดกับกระดูกข้อต่อและเอ็นเชื่อมกระดูก ข้อต่อเกิดจากกระดูกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปที่อยู่ใกล้กันมาเชื่อมต่อกัน โดยมีเอ็นตะกล้ำเนื้อช่วยยึดเสริมความแข็งแรง ทำให้มีความยืดหยุ่นในการเคลื่อนไหวได้สะดวกขึ้น

ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System)กล้ามเนื้อทำให้ส่วนของร่างกายเคลื่อนไหวได้โดยการหดตัว กล้ามเนื้อ (Muscle) จัดเป็นเนื้อเยื่อยืดหยุ่นพิเศษพบได้ทุกส่วนของร่างกาย กล้ามเนื้อบางชนิดอยู่ได้อานาจจิตใจสามารถบังคับได้ กล้ามเนื้ออีกกลุ่มหนึ่งเป็นกล้ามเนื้อนอกอานาจจิตใจหรือกล้ามเนื้อที่ไม่สามารถบังคับได้ กล้ามเนื้อในร่างกายแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้ (Mader, 2004)

กล้ามเนื้อภายในร่างกายแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ กล้ามเนื้อลาย หรือ กล้ามเนื้อในอานาจจิตใจ

กล้ามเนื้อเรียบหรือกล้ามเนื้อนอกอานาจจิตใจ และกล้ามเนื้อหัวใจ

• กล้ามเนื้อลาย (Striated Muscles) กล้ามเนื้อลาย หรือ กล้ามเนื้อในอานาจจิตใจ เป็นกล้ามเนื้อทั่วๆ ไป หรือกล้ามเนื้อแดงของร่างกาย กล้ามเนื้อนี้มีประมาณ 40% ของร่างกาย และอยู่ในอานาจจิตใจภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลางกล้ามเนื้อลายมีหน้าที่เคลื่อนไหวร่างกายที่ข้อต่อต่างๆ เคลื่อนไหวถูกต้อง

ช่วยในการเคี้ยวและการกลืน เคลื่อนไหวลิ้น เคลื่อนไหวใบหน้าแสดงอารมณ์ต่างๆ และยังประกอบเป็นผนังอก และผนังท้อง ตลอดจนการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระ

- กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscles) เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ทั่วอวัยวะต่างๆภายในของร่างกาย มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะย่อยอาหารและอวัยวะภายในต่างๆ เช่น ลำไส้ กระเพาะอาหาร อวัยวะสืบพันธุ์ มดลูก เส้นเลือดดำ ฯลฯ ซึ่งอยู่นอกอำนาจของจิตใจ แต่อยู่ภายใต้ การควบคุมของระบบประสาทอิสระ (Autonomic Nervous System) มีลักษณะเป็นเซลล์รูปกระสวย มีนิวเคลียสรูปไข่อยู่ตรงกลาง

- กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscles) กล้ามเนื้อหัวใจ ประกอบเป็นกล้ามเนื้อหัวใจเพียงแห่งเดียวอยู่นอกอำนาจจิตใจ มีลักษณะเป็นเซลล์รูปทรงกระบอกมีลายตามขวางเป็นแถบสีทึบสลับกับสีจาง เซลล์กล้ามเนื้อนี้มีแขนงไปประสานกับแขนงของเซลล์ใกล้เคียง เซลล์ทั้งหมดจึงหดตัวพร้อมกัน และหดตัวเป็นจังหวะตลอดชีวิต ควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ

การทำงานของกล้ามเนื้อ ได้แก่

- การเคลื่อนไหวของร่างกาย เกิดจากการทำงานร่วมกันของโครงกระดูก กล้ามเนื้อ และระบบประสาท โดยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับโครงกระดูก ทำให้กระดูกและข้อต่อเกิดการเคลื่อนไหว
- การหดตัวของกล้ามเนื้อ มีผลทำให้เกิดการเคลื่อนเซลล์ของกล้ามเนื้อได้พัฒนาขึ้นมาเป็นพิเศษเพื่อการหดตัวโดยเฉพาะ กล้ามเนื้อบางชนิดสามารถหดตัวได้เร็วมาก เช่น การเคลื่อนไหวของนัยน์ตา การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าก็ตามกล้ามเนื้อจะทำงานโดยการหดตัว และเมื่อหยุดทำงานกล้ามเนื้อจะคลายตัว (Mader, 2004)

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System)อวัยวะต่างๆในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ ปาก ต่อมน้ำลาย คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ช่อง ทวารหนัก ดับ ถุงน้ำดี และตับอ่อน

ระบบขับถ่ายปัสสาวะ (Urinary System)อวัยวะที่อยู่ในระบบนี้ ได้แก่ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ

ระบบหายใจ (Respiratory System) มนุษย์ทุกคนต้องหายใจเพื่อมีชีวิตอยู่ หน้าที่สำคัญของระบบหายใจคือ การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนในอากาศที่หายใจเข้าไปและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด อวัยวะในระบบหายใจ จะแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นทางผ่านของลมหายใจ ได้แก่ จมูก ปาก คอหอย กล่อกเสียง หลอดลมใหญ่ หลอดลมย่อยและแขนง และส่วนที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซ คือ ถุงลม

การหายใจเข้าออก อากาศผ่านไปตามอวัยวะของระบบหายใจตามลำดับ ดังนี้

- จมูก (Nose) จมูกส่วนนอกเป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากตรงกึ่งกลางของใบหน้า รูปร่างของจมูกมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมพีระมิด ฐานของรูปสามเหลี่ยมวางปะ ดิดกับหน้าผากระหว่างตาสองข้าง สันจมูกหรือดั้งจมูก มีรูปร่างและขนาดต่างๆกัน ขึ้นตั้งแต่ฐานออกมาข้างนอกและลงข้างล่างมาสุดที่ปลายจมูก อีกด้าน

หนึ่งของรูปสามเหลี่ยมห้อยติดกับริมฝีปากบน รูจมูกเปิดออกสู่ภายนอกทางด้านนี้ รูจมูกทำหน้าที่เป็นทางผ่านของอากาศที่หายใจเข้าไปยังช่องจมูกและกรองฝุ่นละอองด้วย

- หลอดคอ (Pharynx) เมื่ออากาศผ่านรูจมูกแล้วก็ผ่านเข้าสู่หลอดคอ ซึ่งเป็นหลอดตั้งตรงยาวประมาณยาวประมาณ 5 " หลอดคอดัดต่อทั้งช่องปากและช่องจมูก จึงแบ่งเป็นหลอดคอส่วนจมูก กับ หลอดคอส่วนปาก โดยมีเพดานอ่อนเป็นตัวแยกสองส่วนนี้ออกจากกัน โครงของหลอดคอประกอบด้วยกระดูกอ่อน 9 ชิ้นด้วยกัน ชิ้นที่ใหญ่ที่สุด คือกระดูกไทรอยด์ ที่เราเรียกว่า “ลูกกระเดือก” ในผู้ชายเห็นได้ชัดกว่าผู้หญิง

- หลอดเสียง (Larynx) เป็นหลอดยาวประมาณ 4.5 ซม. ในผู้ชาย และ 3.5 ซม. ในผู้หญิง หลอดเสียงเจริญเติบโตขึ้นมาเรื่อยๆ ตามอายุ ในวัยเริ่มเป็นหนุ่มสาว หลอดเสียงเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในผู้ชาย เนื่องจากสายเสียง (Vocal cord) ซึ่งอยู่ภายในหลอดเสียงนี้ยาวและหนาขึ้นอย่างรวดเร็วเกินไป จึงทำให้เสียงแตกพร่า การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากฮอร์โมนของเพศชาย

- หลอดลม (Trachea) เป็นส่วนที่ต่อออกมาจากหลอดเสียง ยาวลงไปในทรวงอก ลักษณะรูปร่างของหลอดลมเป็นหลอดกลมๆ ประกอบด้วยกระดูกอ่อนรูปวงแหวน หรือรูปตัว U ซึ่งมีอยู่ 20 ชิ้น วางอยู่ทางด้านหลังของหลอดลม ช่องว่าง ระหว่างกระดูกอ่อนรูปตัว U ที่วางเรียงต่อกันมีเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อเรียบมายึดติดกัน การที่หลอดลมมีกระดูกอ่อนจึงทำให้เปิดอยู่ตลอดเวลา ไม่มีโอกาสที่จะแฟบเข้าหากันได้โดยแรงดันจากภายนอก จึงรับประกันได้ว่าอากาศเข้าได้ตลอดเวลา หลอดลม ส่วนที่ตรงกับกระดูกสันหลังช่วงอกแตกแขนงออกเป็นหลอดลมแขนงใหญ่ (Bronchi) ข้างซ้ายและขวา เมื่อเข้าสู่ปอดก็แตกแขนงเป็นหลอดลมเล็กในปอดหรือที่เรียกว่า หลอดลมฝอย (Bronchiole) และไปสู่ถุงลม (Alveoli)

- ปอด (Lung) และถุงลม (Alveoli) ปอดมีอยู่สองข้าง วางอยู่ในทรวงอก มีรูปร่างคล้ายกรวย มีปลายหรือยอดชี้ขึ้นไปข้างบนและไปสวมพอดีกับช่องเปิดแคบๆของทรวงอก ซึ่งช่องเปิดแคบๆนี้ประกอบขึ้นด้วยซี่โครงบนของกระดูกสันอกและกระดูกสันหลัง ฐานของปอดแต่ละข้างจะใหญ่และวางแนบสนิทกับกระดูกซี่โครงระหว่างปอด 2 ข้าง จะพบว่ามีหัวใจอยู่ ปอดข้างขวาจะโตกว่าปอดข้างซ้ายเล็กน้อย และมีอยู่ 3 ก้อน ส่วนข้างซ้ายมี 2 ก้อนหน้าที่ของปอดคือ การนำก๊าซ CO₂ ออกจากเลือด และนำออกซิเจนเข้าสู่เลือด ปอดจึงมีรูปร่างใหญ่ มีลักษณะยืดหยุ่นคล้ายฟองน้ำถุงลม (Alveoli) ซึ่งเป็นการที่อากาศอยู่ ใกล้กับเลือดในปอดมากที่สุด จึงเป็นบริเวณแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน กับคาร์บอนไดออกไซด์

- เยื่อหุ้มปอด (Pleura) เป็นเยื่อที่บางและละเอียดอ่อน เปียกชื้น และเป็นมันลื่น หุ้มผิวภายนอกของปอด เยื่อหุ้มนี้ ไม่เพียงคลุมปอดเท่านั้น ยังไปบุผิวผนังด้านในของทรวงอกอีก หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า เยื่อหุ้มปอดซึ่งมี 2 ชั้น ระหว่าง 2 ชั้นนี้มี ของเหลวอยู่เล็กน้อย ซึ่งช่วยลดแรงเสียดสีระหว่างเยื่อหุ้มมีโพรงว่าง เรียกว่าช่องระหว่างเยื่อหุ้มปอด

ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) อวัยวะสำคัญของระบบเลือดไหลเวียน ได้แก่ หัวใจ หลอดเลือดแดง และหลอดเลือดดำ

ระบบน้ำเหลือง (Lymphatic System)

ระบบประสาท (Nervous system) ทำหน้าที่ควบคุม และประสานการทำงานของส่วนต่างๆ ของร่างกาย อวัยวะสำคัญของระบบประสาท ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง เส้นประสาทสมอง เส้นประสาทไขสันหลัง และประสาทระบบอัตโนมัติ

ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system) ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน ซึ่งเป็นสารเคมีที่จะไปควบคุม สมรรถภาพของเซลล์ของอวัยวะอื่น ได้แก่ ต่อมหมวกไต ต่อมไทรอยด์ ต่อมพาราไทรอยด์ ต่อมไร้ท่อเพศชาย ต่อมใต้สมอง ต่อมเพศ ฯลฯ เป็นต้น

ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive system) ในการศึกษา ระบบสืบพันธุ์ของชาย จะต้องศึกษาถึงอวัยวะ อวัยวะ ต่อมเซนต์เวลิเกล ต่อมอัณฑะ และต่อมลูกหมาก ถ้าเป็นระบบสืบพันธุ์ของหญิง จะต้องศึกษาถึง รังไข่ ต่อมมดลูก มดลูก ช่องคลอด อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอก รวมทั้งต่อมนมเป็นกระบวนการผลิตสิ่งมีชีวิตที่จะแพร่ ลูกหลานและดำรงเผ่าพันธุ์ของตนไว้ โดยต่อมใต้สมองซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของสมองส่วนไฮโปทาลามัส โดยจะหลั่งฮอร์โมนกระตุ้นต่อมเพศชายและหญิงให้ผลิตฮอร์โมนเพศ ทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเป็น หนุ่มสาวพร้อมที่จะสืบพันธุ์ได้ ต่อมเพศในชาย คือ อัณฑะ ต่อมเพศในหญิง คือ รังไข่ (Mader, 2004)

หลักการรักษาสมดุลของร่างกายมนุษย์

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการรักษาสมดุลของร่างกายมนุษย์ (นำพร อินสิน, 2555)

ระบบอวัยวะต่างๆ ในร่างกายมนุษย์นั้น จะสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ เพื่อให้ร่างกายมนุษย์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยต่อไปนี้

- 1) น้ำ
- 2) อาหาร
- 3) ออกซิเจน
- 4) พลังงานความร้อน
- 5) ความดันที่เหมาะสม

การรักษาสมดุลของร่างกายในภาวะปกติ

หากมีปัจจัยบางอย่างที่กระทบระบบการทำงานของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นจากปัจจัยภายนอก เช่น เชื้อโรค สารเคมี หรือปัจจัยที่เกิดจากความเสื่อมของร่างกายเราเอง เช่น ความชรา ความผิดปกติของพันธุกรรม ก็ย่อม

ส่งผลต่อความสมดุลในระบบอวัยวะต่างๆ หากเราต้องการมีสุขภาพดี สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือทำความเข้าใจต่อกลไกการทำงานต่างๆ ในร่างกาย

ลักษณะทางชีวภาพที่บ่งบอกถึงการเป็นมนุษย์ คือ ลักษณะทางกายและชีวภาพ ซึ่งมีโครงสร้างซับซ้อน โดยเริ่มจากระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะ โครงสร้างทุกระดับรวมกันเรียกว่าระบบอวัยวะ ระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายล้วนเป็นเรื่องน่าพิศวง โดยธรรมชาติได้มีการจัดระบบต่างๆ ขึ้นอย่างมีระเบียบ ได้แก่ ระบบหล่อเลี้ยงร่างกาย ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบหายใจ ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ มีการทำงานประสานกันอย่างอัตโนมัติ ดังนั้นจึงควรเรียนรู้ให้เข้าใจเพื่อรู้วิธีดูแลรักษาให้ดำรงประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ เหล่านั้นให้สามารถใช้ประโยชน์อย่างสูงแก่ชีวิตของเราให้นานที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (นำพร อินสิน, 2555)

สิ่งมีชีวิตจะดำรงอยู่ได้อย่างต่อเนื่อง ในสภาพแวดล้อมลักษณะต่างๆ ได้นั้นจะต้องขึ้นอยู่กับกลไกหลายประการที่เกิดขึ้นในร่างกาย จะต้องเกิดการขับถ่ายของเสียเพื่อขจัดสิ่งที่เกินพิกัดหรือสิ่งที่ร่างกายไม่ต้องการออกสู่ภายนอก จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ต้องมีการสร้างภูมิคุ้มกัน เพื่อต่อต้านเชื้อโรคที่ผ่านเข้าสู่ร่างกาย ด้วยเหตุนี้ร่างกายจะต้องมีการควบคุมสิ่งต่อไปนี้ให้อยู่ในสภาพสมดุล คือ น้ำ ของเสีย เกลือแร่ กรด ค่าง ไอออนสาร อุณหภูมิและภูมิคุ้มกันสิ่งแปลกปลอม (นำพร อินสิน, 2555)

ภาวะสภาพแวดล้อมภายในคงที่ (Homeostasis)

นำพร อินสิน (2555) กล่าวว่า ภาวะสภาพแวดล้อมภายในคงที่ หมายถึง ความพยายามที่จะทำให้เกิดความสมดุลของสิ่งต่างๆ ในร่างกาย เพื่อให้ร่างกายอยู่ในสภาพปกติ ซึ่งเกิดขึ้นได้จะต้องอาศัยกลไกต่างๆ ในร่างกายควบคุมดังเช่น เมื่อเลือดมียูเรียเพิ่มขึ้น จะเป็นกลไกกระตุ้นให้ไตกรองยูเรียออกมาพร้อมกับปัสสาวะเพิ่มขึ้น หรือ เมื่อร่างกายเสียเลือด ปริมาณเลือดในร่างกายย่อมน้อยลง ทำให้อัตราการไหลของเลือดออกจากหัวใจลดลงและความดันเลือดก็ต่ำลงด้วย แต่ร่างกายมีกลไกหลายอย่างที่พยายามรักษาความดันเลือดนี้ให้อยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงกับระดับปกติได้ อีกทั้งพยายามเพิ่มปริมาณเลือดในร่างกายให้สูงขึ้น และกลไกการปรับตัวแบบที่เกิดขึ้นทันทีขณะเสียเลือดการปรับตัวของร่างกายในทันทีที่เสียเลือดนั้นเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเพื่อให้อวัยวะสำคัญของร่างกายยังคงได้รับเลือดไปเลี้ยงเพียงพอ เพื่อให้ร่างกายมีชีวิตอยู่ได้ เป็นต้น

4. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ดังนี้

หลุยส์ จำปาเทศ (2533) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความต้องการ (Needs) ที่ได้รับบรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากคำพูด และการแสดงออก

ชรินิ เดชจินดา (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง หรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงและไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

ศิริพร รักษ์วงษ์และคณะ (2536) ได้กล่าวสรุปความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกในทางบวก หรือ ความรู้สึกในทางที่ดีต่อสิ่งต่างๆ ที่ทำให้ความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และความเชื่อที่เหมาะสม

สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์ (2540) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใดๆ นั้น

ดิเรก ฤกษ์ห่อราย (2543) ยังให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจคือทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นความพึงพอใจในการปฏิบัติต่อสิ่งนั้น

Morse (1953) ได้แสดงความเห็นไว้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง การลดความเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดจะน้อยลงความพอใจจะเกิดขึ้น และในทางกลับการถ้าความต้องการไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พอใจจะเกิดขึ้น

Smith (1966) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของแบบของมนุษย์ คือความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกในทางลบ ซึ่งความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้น แล้วจะทำให้เกิดความสุข ซึ่งความสุขทางบวกและความรู้สึกทางลบ จะเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนซึ่งระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกนี้เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจของมนุษย์มักจะได้แก่ทรัพยากร หรือสิ่งเร้า การวิเคราะห์ระบบความพอใจคือ การศึกษาว่าทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใดเป็นสิ่งที่

ต้องการที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจและความสุขแก่นมนุษย์ความพอใจจะเกิดได้มากที่ใดเมื่อมีทรัพยากรทุกอย่างที่เป็นที่ต้องการครบถ้วน

Good (1973) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง คุณภาพ สภาพหรือระดับความพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่างๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือ ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใดๆ ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียน จึงเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนหรือร่วมปฏิบัติหรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติและเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน ได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายในการเรียน

ลักษณะของความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2539) ได้แบ่งลักษณะของความพึงพอใจเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจเป็นการแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. ความพึงพอใจเกิดจากการประเมินความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่ได้รับจริงในสถานการณ์หนึ่ง
3. ความพึงพอใจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาตามปัจจัยแวดล้อมและสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น แรงจูงใจ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย ดังนั้นความพึงพอใจจึงเกี่ยวข้องกับสัมพันธภาพ กับปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีนักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายไว้หลายทฤษฎีดังนี้

องค์ประกอบของความพึงพอใจ และอธิบายความระหว่างความพึงพอใจ

ธีรวิทย์ ฉายภมร (2545) ได้สรุปถึงทฤษฎีแสวงหาความพอใจว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใดๆ ที่ให้ความสุขและจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความลำบาก อาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท คือ

1. ความพอใจด้านจิตวิทยา (Psychological hedonism) เป็นทฤษฎีของความพอใจว่ามนุษย์โดยธรรมชาติแล้วต้องแสวงหาความสุขส่วนตัว หรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใด ๆ
2. ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (Egoistic hedonism) เป็นทฤษฎีของความพอใจว่ามนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขจะต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป

3. ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (Ethical hedonism) ทรรศนะนี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อประโยชน์ของมวลมนุษย สักคนที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ และจะเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์นี้ผู้หนึ่งด้วย

Michael Beer (1965) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นทัศนคติของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

1. V มาจากคำว่า Valance หมายถึง ความพึงพอใจ

2. I มาจากคำว่า Instrumentality หมายถึง สื่อ เครื่องมือ วิธีทางนำไปสู่ความพึงพอใจ

3. E มาจากคำ Expectancy หมายถึง ความคาดหวังภายในตัวบุคคลนั้น ๆ ซึ่งบุคคลมีความต้องการและมีความหวังในหลายสิ่งหลายอย่าง ดังนั้นจึงต้องกระทำด้วยวิธีหนึ่งวิธีใด เพื่อตอบสนองความต้องการหรือสิ่งที่คาดหวังเอาไว้ ซึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองแล้วตามที่ตั้งความหวังหรือคาดหวังเอาไว้ บุคคลนั้นก็จะได้รับความพึงพอใจ และในขณะเดียวกันก็จะคาดหวังในสิ่งที่สูงขึ้น ไปเรื่อย ๆ ซึ่งอาจจะแสดงในรูปสมการได้ ดังนี้

$$\text{แรงจูงใจ} = \text{ผลของความพึงพอใจ} + \text{ความคาดหวัง}$$

ซึ่งหมายถึง แรงจูงใจของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ต่อการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ต่อการประเมินผลงานขององค์กรที่เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของตน หรือแรงจูงใจที่บุคคลจะเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมขององค์กรใดจะเป็นผลที่เกิดจากทัศนคติองค์กร หรือการทำงานขององค์กรนั้นรวมกัน ความคาดหวังที่เขาคาดหวังไว้ ถ้ามีทัศนคติที่ดีต่อองค์กร ต่อผลงานขององค์กร และได้รับการตอบสนองทั้งรูปธรรมและนามธรรมเป็นไปตามที่คาดหวังไว้ แรงจูงใจที่จะมีความรู้สึกพึงพอใจก็จะสูง แต่ในทางกลับกัน ถ้ามีทัศนคติในเชิงลบต่องาน และการตอบสนองไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ แรงจูงใจที่จะมีความรู้สึกพึงพอใจก็จะต่ำไปด้วย

นอกจากนี้ ความพึงพอใจจะมีส่วนสัมพันธ์กันกับทฤษฎีเกี่ยวกับหลักความต้องการของมนุษย์ (Human needs) และการจูงใจ (Motivation) เป็นอย่างมาก ซึ่งได้มีนักทฤษฎีและนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Needs-hierarchy theory)

Maslow (1970) ได้คิดค้นทฤษฎีการจูงใจที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายมากโดยทฤษฎีดังกล่าวตั้งสมมติฐานว่ามนุษย์เรามีความต้องการ 5 ขั้น เรียงตามลำดับจากความต้องการขั้นต่ำสุดไปถึงขั้นสูงสุด และกล่าวว่ามนุษย์เราจะถูกจูงใจให้แสดงพฤติกรรม ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในความต้องการขั้นต่ำสุดก่อน เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วมนุษย์เราก็มองหาความต้องการขั้นสูงขึ้นไปเรื่อยๆ เรียงตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการขั้นมูลฐานของมนุษย์ และเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อาศัย ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อนและความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคงปลอดภัยในชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม เมื่อความต้องการทางด้านร่างกาย และความปลอดภัยได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการทางสังคมก็จะเริ่มเป็นสิ่งที่สำคัญต่อพฤติกรรมของบุคคล เป็น ความต้องการที่จะให้สังคมรับตนเข้าเป็นสมาชิก ได้รับการยอมรับจากคนอื่น ๆ ได้รับความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการที่จะมีฐานเด่นหรือมีชื่อเสียง ความต้องการทางด้านนี้เป็นความต้องการระดับสูงที่เกี่ยวกับความอยากเด่นในสังคม ต้องการให้บุคคลอื่นยกย่องสรรเสริญ รวมถึงเชื่อมั่นในตัวเอง ในเรื่องความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะได้ความสำเร็จตามความนึกคิด เป็นความต้องการระดับสูงสุดซึ่งเป็นความต้องการที่จะให้เกิดความสำเร็จในทุกสิ่งทุกอย่างตามความนึกคิดของตนเอง

ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Theory)

McClelland (1961 อ้างถึงใน ปัทมทิติพันธุ์ พึ่งจิตร, 2550) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจ ซึ่งเขาเชื่อว่าความต้องการทั้งหลายได้มาจากการเรียนรู้และการถ่ายทอดทางวัฒนธรรม ได้มีการแบ่งความต้องการออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งความต้องการของแต่ละบุคคลจะเป็นตัวจูงใจให้บุคคลแสดงพฤติกรรมของตนออกมาเพื่อที่ตนจะได้มีความพึงพอใจในสิ่งนั้น

1. ความต้องการความสำเร็จ (Need for achievement : nACH) เป็นความต้องการที่จะสัมฤทธิ์ผล คือเป็นความต้องการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีมาตรฐานที่ดีที่สุด ต้องการมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ซึ่งจะทำให้บุคคลพยายามปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นเพื่อให้เกิดความสำเร็จโดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่ยากและมีลักษณะท้าทาย

2. ความต้องการความสัมพันธ์ (Need for affiliation : nAFF) ในการสังสรรค์ทางสังคมพบปะบุคคลอื่น สร้างความสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อมีงานร่วมกันทำ จะได้รับความสำเร็จและได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน

3. ความต้องการอำนาจ (Need for Power : nPow) เป็นความต้องการที่จะมีอำนาจและตำแหน่งหน้าที่ที่มีอิทธิพลเหนือคนอื่น เพื่อที่จะทำให้คนอื่นมีพฤติกรรมตามที่ตนเองต้องการหรือเป็นความต้องการที่จะมีอำนาจในการบังคับคนอื่น

ทฤษฎีของ Victor Vroom (1964 อ้างถึงใน นฤมล สังข์สุนทร, 2552) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เกิดจากการที่บุคคลนั้นๆ เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือเข้าไปรับรู้แล้วพอใจ โดยความหมายของความพึงพอใจสามารถแทนความหมายของทัศนคติได้ ซึ่งบางทีเรียกว่า V.I.E. เนื่องจากมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ

V มาจากคำว่า Valence หมายถึง ความพึงพอใจ

I มาจากคำว่า Instrumentality หมายถึง สื่อเครื่องมือ

E มาจากคำว่า Expectancy หมายถึง ความคาดหวังภายในตัวบุคคลนั้นๆ บุคคลมีความต้องการและมีความคาดหวังในหลายสิ่งหลายอย่าง ดังนั้นจึงต้องกระทำด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการความหวังในสิ่งที่คาดหวัง ซึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองตามที่ตั้งความหวังไว้แล้วนั้นบุคคลก็จะได้รับความพึงพอใจและขณะเดียวกันก็จะคาดหวังในสิ่งที่สูงขึ้นไปเรื่อยๆ

การวัดความพึงพอใจ

ภณิกา ชัยปัญญา (2541) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ท ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

หทัยรัตน์ ประทุมสูตร (2542) ได้กล่าวสรุปถึงการวัดความพึงพอใจ ว่าเป็นเรื่องที่เปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่วไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถามมีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลายๆ อย่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลายแนวทางแต่การศึกษาความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัดได้ 2 แนวคิดตามความคิดเห็นของชาลีชนิกค์คริสเทนส์ กล่าวคือ

1. วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคลเช่นที่ทำงาน ที่บ้านและทุกๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตการศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2. วัดได้โดยแยกออกเป็นองค์ประกอบ เช่นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบงานวิจัยต่างๆ ดังนี้ จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณิกิจ (2552) ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ที่บูรณาการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning) และการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นหลัก (Project-Based Learning) โดยมีรายละเอียดโดยสังเขปดังต่อไปนี้

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่ใช้ปัญหาเป็นพื้นฐานในการเข้าถึงจุดมุ่งหมายของการเรียน โดยผู้สอนเสนอสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนค้นคว้าหาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การเตรียมความพร้อม โดยผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเรียน การประเมินผล และเครื่องมือการสื่อสารบนออนไลน์ต่างๆ ผ่านเว็บไซต์รายวิชา (2) นำเสนอปัญหา ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา และคำถามนำบนเว็บ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอไว้ (3) ระบุและวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนประชุมกลุ่มในห้องสนทนา (Chat room) เพื่อระบุปัญหาสาเหตุของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดสมมติฐาน แล้วส่งให้ผู้สอนทางอีเมล (4) สร้างประเด็นการเรียนรู้ และค้นคว้าข้อมูล ผู้เรียนร่วมกันกำหนดประเด็นในการเรียน โดยวิเคราะห์ว่าต้องศึกษาความรู้ใดเพิ่มเติมทั้งแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร และแหล่งข้อมูลบนเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ (5) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อันค้นคว้ามา เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ โดยศึกษาจากคำถามที่ผู้สอนกำหนดไว้ในกระดานอภิปราย (6) สรุปหลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการความรู้ และแนวคิดจากการแก้ปัญหาโดยใช้ห้องสนทนาหรือกระดานอภิปราย แล้วส่งให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ (7) ขั้นการประเมินผล ผู้สอนประเมินผลงานของผู้เรียน โดยตัดสินผลบนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผลงาน ตลอดจนการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา หรือกระดานอภิปราย

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นหลักเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียน ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากผู้สอน เพื่อให้ได้คำตอบหรือผลงานที่มีคุณค่า ทั้งนี้ Jung, Jun and Gruenwald (2001, อ้างถึงในจินตวิทย์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณิกิจ (2552) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เว็บเป็นฐาน ดังนี้ (1) การเตรียมความพร้อม โดยผู้สอนจัดเตรียมขอบเขตของโครงการ ซึ่งเป็นสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนที่จะจัดทำโครงการภายใต้ขอบเขตที่กำหนด ตลอดจนเตรียมแหล่งข้อมูล และคำถามนำ โดยนำเสนอไว้บน

เว็บไซต์รายวิชา (2) กำหนดหัวข้อ ผู้เรียนศึกษาขอบเขตโครงการบนเว็บ ค้นหาแหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่ม แล้วกำหนดหัวข้อโครงการของกลุ่ม (3) วางแผนโครงการ ผู้เรียนวางแผนการจัดทำโครงการ โดยระบุกิจกรรมสถานที่ในแต่ละขั้นตอน และตารางการดำเนินการ ตลอดจนกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แล้วนำเสนอบนเว็บไซต์ของรายวิชา (4) ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอ ผู้เรียนค้นคว้าเพื่อให้ได้ความรู้ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผ่านอีเมล การค้นคว้าข้อมูลบนเว็บไซต์ การสังเกต การทดลอง การลงพื้นที่ และทำแบบสำรวจบนเว็บ ตลอดจนแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ใหม่กับเพื่อน ในการอภิปรายสามารถทำได้ทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา เช่น แชท หรือกระดานอภิปราย เป็นต้น จากนั้นผู้เรียนเตรียมการนำเสนอโดยใช้การวาดภาพ การระบายสี การเขียน การใช้ไดอะแกรม แผนภูมิ แผนภาพ และแผนที่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความรู้ใหม่ที่ได้รับ (5) ชื่นนำเสนอผลงาน ผู้เรียนจัดทำรายงาน การนำเสนอ เว็บเพจ และรูปภาพ ที่แสดงให้เห็นถึงผลของกิจกรรมของโครงการ ตลอดจนการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับผลงานของตนเอง แล้วนำเสนอบนเว็บ (6) ชื่นประเมินผล ผู้สอนประเมินกระบวนการของโครงการ และตัดสินผลงานพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผลงาน ตลอดจนการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยใช้ปริญญ์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา หรือกระดานอภิปราย

นอกจากนี้ มีงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้วิธีการสอนแบบต่างๆ ที่เป็นที่น่าสนใจ ได้แก่การประยุกต์ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย วิธีการสอนแบบสถานการณ์จำลอง วิธีสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งประเภทเกม วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดโดยสังเขปในแต่ละวิธีการสอนดังนี้

Bliuc, Ellis, Goodyear and Piggott (2010) ศึกษาสำรวจประสบการณ์ของผู้เรียน ในการเรียนแบบอภิปราย แบบเห็นหน้าและออนไลน์ ในวิชารัฐศาสตร์ ในมหาวิทยาลัย Australian University โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแง่มุมที่สำคัญของการเรียนของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นไปที่ ความเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนเรียน วิธีการในการเรียน และผลลัพธ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการที่เหมาะสมระหว่างความเข้าใจกับการเรียนแบบเห็นหน้าและออนไลน์นั้น จะทำให้เกิดความสำเร็จทางการเรียนได้มากขึ้น ด้วยการออกแบบวิชาซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจ ในสิ่งที่เรียน และวิธีการเรียนแบบอภิปรายแบบเห็นหน้า และออนไลน์ จะสามารถรับประกันคุณภาพของการเรียนได้

อนิรุทธิ์ สติมัน สุรพล บุญลือ และทิพย์รัตน์ สิทธิวงศ์ (2551) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการเรียนรู้แบบนำตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้น ได้รูปแบบขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน และ 16 องค์ประกอบย่อย การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับเหมาะสมมากและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนได้เท่ากับ 80.22/84.22 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็น

ฐาน พบว่าหลังเรียนแตกต่างกับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) การเปรียบเทียบคุณลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเองในกลุ่มทดลองก่อนเรียนกับหลัง การเรียน พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและคุณลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเองหลังเรียนกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ (5) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง กฎหมายและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในระดับมากเมื่อพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ของการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งนี้แล้ว จะพบว่าการเรียนในลักษณะนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ ในเรื่องของการออกแบบเฉพาะตัวเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคลมากที่สุด ดังตัวอย่างเช่นการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งหรือออนไลน์เต็มรูปแบบที่เน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ การลดช่องว่างในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันทั้งกับผู้สอนและผู้เรียนและผู้เรียนด้วยตนเอง อีกทั้งจากคุณประโยชน์ของเว็บ 2.0 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ใฝ่รู้ ตระหนักรู้ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนทักษะการคิดมากยิ่งขึ้น ผ่านสารสนเทศต่างๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนได้ร่วมกันสร้างขึ้นในสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์

ถนอมพร เลาหจิรัฐแสง และ อุไรวรรณ หาญวงศ์ (2550) ได้ศึกษาผลของการบูรณาการเทคโนโลยี อีเลิร์นนิ่งประเภทเกมในชั้นเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบูรณาการเทคโนโลยีอีเลิร์นนิ่งเพื่อ พัฒนาศักยภาพของครูที่เข้าร่วมโครงการ ปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนของผู้สอนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ และส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษาอย่างเป็นระบบ ผลการดำเนินการวิจัยพบว่า ครูมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอน มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถบูรณาการเทคโนโลยีในชั้นเรียน อำนวยความสะดวกแก่นักเรียน มีการพัฒนาตนเองในด้านการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ และความร่วมมือในการทำงาน นักเรียนมีการพัฒนาการคิด เช่น การคิดเป็นระบบ คิดวางแผน คิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น และเรียนรู้อย่างมีความสุข ผู้ปกครองมีปฏิสัมพันธ์กับโรงเรียนมากขึ้น ผู้บริหารมีมุมมองต่อการบูรณาการเทคโนโลยีอีเลิร์นนิ่งกว้างขึ้น ตลอดจนให้การส่งเสริมและสนับสนุนการบูรณาการอีเลิร์นนิ่งในชั้นเรียน และพบผลทางด้านลบ ได้แก่ ครูใช้เวลาในการเตรียมการสอนนาน จำนวนนักเรียนในชั้นมาก ครูคนเดียวดูแลไม่ทั่วถึง และผู้ปกครองไม่เข้าใจการบูรณาการอีเลิร์นนิ่งประเภทเกมในชั้นเรียน

วิไลพร สุตันไชยนนท์ (2546) ได้วิจัยเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอบนเว็บ และการสนับสนุนการเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์ โดยการศึกษาและทดลองปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากสถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอบนเว็บเป็น

ภาพประกอบคำบรรยายและข้อความ และการสนับสนุนการเรียนรู้สองรูปแบบ คือ แบบมีตัวเตอร์และไม่มีตัวเตอร์ ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาแพทย์ ผลการวิจัย พบว่า (1) ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ปัญหาและการสนับสนุนการเรียนรู้ต่อค่าเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (2) สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอบนเว็บ คือ ภาพประกอบคำบรรยาย และข้อความในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ไม่มีความแตกต่างกันในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (3) การสนับสนุนการเรียนรู้มีตัวเตอร์ กับไม่มีตัวเตอร์ ในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ไม่มีความแตกต่างกันในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยทั้งหมดไม่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ

Garrison (1996) ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา โดยกลุ่มทดลองได้รับการส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูงโดยการชี้แนะโดยใช้การเรียนการสอนบนเว็บที่นำเสนอปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนใช้เทคนิคการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา นักเรียนสนุกกับการใช้คอมพิวเตอร์ และมีแรงจูงใจในการมีส่วนร่วม

Curtis และ Lawson (1999) ศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนิสิตในระดับอุดมศึกษาว่า ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะมีคุณภาพและประสิทธิภาพในการเรียนรู้เป็นอย่างไร ซึ่งศึกษาจากกิจกรรมการเรียนโดยดูจาก การปฏิบัติงานที่มอบหมาย การอภิปราย การร่วมมือในการเรียน เน้นการศึกษาปฏิสัมพันธ์จากการเรียนในแบบไม่ประสานเวลา ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมวางแผน การมีส่วนร่วม และการค้นหาข้อมูล เกิดขึ้นเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกัน แต่การมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนสามารถใช้ e-mail และ Bulletinboard ในการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ปรากฏว่านักเรียนชอบใช้การสนทนาแบบไม่ประสานเวลา มากกว่าแบบประสานเวลา ถึงแม้ว่าจะต้องมีการตกลงนัดหมายกันในเรื่องเวลา ส่วนในด้านความรู้สึกนึกคิด ๆ ของนักเรียน พบว่า เป็นการลำบากใจที่จะต้องสื่อสารกับคนที่ไม่รู้จัก และไม่เคยพบหน้า และมีปัญหาเรื่อง ความล่าช้าในการสื่อสารข้อมูลแต่ทำให้เกิดความไว้วางใจกันและกันในการร่วมกันทำงานกลุ่ม อีกทั้งสามารถพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Butler (1996 อ้างถึงใน สมปอง เพชรโรจน์, 2549) ศึกษาการใช้เว็บในการสนับสนุนการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาโดยยกสังเคราะห์กรอบแนวคิดโครงสร้างในการใช้เว็บในการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ได้จากการรวบรวมกรณีศึกษาหลายๆกรณี นำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บในการสอนด้วยกรณีศึกษาเป็น 3 แนวทาง คือ

1. เว็บบ เป็นเครื่องมือสำหรับนำข้อมูลภายนอกเข้าสู่ห้องเรียน คือ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเข้าสู่ห้องเรียนแบบทางไกล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับหัวเรื่องที่เรียน การประชุมทางไกลกับกลุ่มอื่น การเข้าไปในเหตุการณ์ต่างๆที่สนใจ

2. เว็บบ เป็นเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมภายในห้องเรียน คือ การจัดการข้อมูลและจัดกิจกรรมในห้องเรียน ได้แก่ การสนับสนุนการบริหารโครงการต่างๆของนักเรียน เช่น การปฐมนิเทศ การจัดทำโครงการ การประชุมปรึกษาหารือจากแหล่งทรัพยากรต่างๆ

3. เว็บบ เป็นเครื่องมือเปิดห้องเรียนสู่โลกภายนอก ได้แก่ การติดต่อสื่อสารกับนักเรียนในสถาบันอื่นๆกับผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญภายนอกสถาบัน

วรางคณา หอมจันทร์ (2542) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง และต่ำผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สันทิต ทองรินทร์ (2542) ได้ศึกษาเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ รูปแบบของปฏิสัมพันธ์และระดับของปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนโดยใช้การประชุมทางคอมพิวเตอร์ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนระหว่างลักษณะบุคลิกภาพ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และระดับปฏิสัมพันธ์ในการเรียน ลักษณะบุคลิกภาพแสดงตัวและแบบเก็บตัวมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ในการเรียนของการเรียนแบบ 2 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงกว่านักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียน ระดับโต้ตอบและระดับแลกเปลี่ยนไม่มีความแตกต่างกันแต่มีความแตกต่างกันที่ระดับก้าวหน้า

บุญชู บุญลิขิตศิริ (2548) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บ 2 รูปแบบประกอบด้วย รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบนักเรียนกับเนื้อหา และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบนักเรียนกับผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บ ที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบนักเรียนกับผู้สอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบนักเรียนกับเนื้อหา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องความพึงพอใจ

รัตนา ทูลกลาง (2546) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนวิชานิทานพื้นบ้าน ตามหลักสูตรท้องถิ่น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ รูปแบบละครที่ใช้ภาษาถิ่นกับภาษากลาง มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบละครวิชานิทานพื้นบ้าน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน วิชานิทานพื้นบ้านตามหลักสูตรท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการใช้บทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบละครที่ใช้ภาษาถิ่นกับภาษากลาง ผลการศึกษา พบว่า 1. บทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบละครที่ใช้ภาษากลาง และ บทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบละครที่ใช้ภาษาถิ่น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบละครที่ใช้ภาษากลางและภาษาถิ่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 3. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบละครที่ใช้ภาษากลางและภาษาถิ่น มีความพึงพอใจในการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 และมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากทั้งสองรูปแบบ

สมหมาย เปียถนอม (2551) ได้วิจัยเรื่อง ความพึงพอใจของนักศึกษาในการได้รับการบริการจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความรู้สึกรู้สึกของนักศึกษาในการได้รับการบริการจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) การบริการด้านวิชาการ ได้แก่การบริการในด้านการลงทะเบียนเรียน (การลงทะเบียนเรียน การเปลี่ยนรายวิชา การเพิ่ม – ถอนรายวิชาเรียน) การขอคำร้องเกี่ยวกับงานวิชาการ การติดตามผลการเรียน 2) การบริการด้านกิจการนักศึกษา ได้แก่ การบริการเรื่องทุนการศึกษา การจัดกิจกรรมต่าง ๆ การจัดแข่งขันกีฬา และ 3) การบริการด้านอาคารสถานที่ ได้แก่ การใช้ห้องเรียน การใช้ห้องน้ำ – ห้องส้วม การใช้สนามกีฬา ผลการวิจัยพบว่า 1. การบริการด้านวิชาการ อยู่ในระดับปานกลาง ค่าระดับความพึงพอใจเป็น 3.24(จากคะแนนเต็ม 5) โดยเรียงจากมากไปหาน้อย คือ การลงทะเบียนเรียน (3.30) การขอคำร้องเกี่ยวกับงานวิชาการ (3.23) และการติดตามผลการเรียน (3.19) 2. การบริการด้านกิจการนักศึกษา อยู่ในระดับปานกลาง ค่าระดับความพึงพอใจเป็น 3.28 โดยเรียงจากมากไปหาน้อย คือ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ (3.30) การจัดแข่งขันกีฬา (3.30) และทุนการศึกษา (3.22) 3. การบริการด้านอาคารสถานที่ อยู่ในระดับปานกลาง ค่าระดับความพึงพอใจเป็น 3.02 โดยเรียงจากมากไปหาน้อย คือ การใช้ห้องเรียน (3.34) การใช้ห้องน้ำ – ห้องส้วม (สุขา) (2.89) และการใช้สนามกีฬา (2.83)

กาญจนา ภูมิปัญญาวิช (2552) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สารการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา หน่วยวัยใสวัยเรา หนุ่มสาวสดชื่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า 1. ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80 2. ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยของบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เฉลี่ยของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับมาก



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็น การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: ภายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยมีการออกแบบงานวิจัย การ กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการ วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารตำราบทความงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: ภายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ และ ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักของการใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2) การออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย

2.1) การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ในขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา “ภายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์” แผนการเรียนการสอน เพื่อ การจัดลำดับเนื้อหา และเลือกสื่อที่จะนำมาประกอบบทเรียน

2.2) กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (objective) เพื่อกำหนดสิ่งที่คาดหวังเมื่อผู้เรียน เรียนจบบทเรียนแล้วอย่างเป็นรูปธรรม

2.3) กำหนดเนื้อหาและกิจกรรม (content and activity) จะประกอบไปด้วยภารกิจของ การกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และแนวคิดตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ปฏิบัติการจัดลำดับเนื้อหา กำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาภายในบทเรียนและ ระหว่างบทเรียน

2.4) การกำหนดวิธีการนำเสนอ (scenario) เป็นการระบุวิธีการนำเสนอทั้งในภาพรวม ของบทเรียนและในแต่ละหน่วย

3) การสร้างภาพร่าง ของบทเรียนเป็นขั้นของการเขียนแบบแผนของบทเรียนแต่ละบท ซึ่งจะ ประกอบด้วยเนื้อหา รายละเอียดด้านตัวหนังสือ ภาพ เสียง ความเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ ในบทเรียน

4) การสร้างบทเรียน ดำเนินการสร้างบทเรียนตามที่ออกแบบไว้

5) ทดลองใช้บทเรียนกับผู้เรียน

6) การตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน จะประกอบไปด้วย

6.1) ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นโดยผู้วิจัย

6.2) ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทดสอบ ก่อนและหลังการเรียนรู้

6.3) สํารวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียน

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

1. ศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ได้แก่

1.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ องค์ประกอบขั้นตอนและบทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยสื่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.2 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อใช้ในการออกแบบ เครื่องมือที่ใช้ควบคู่กับกระบวนการเรียน

1.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้เรียนเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องมือประเมินความ พึงพอใจของผู้เรียน

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1,310 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยจะใช้ นิสิตชั้นปีที่ 2 ที่ศึกษารายวิชากายวิภาค ศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 46 คน

แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการทดลองที่ใช้ในการวิจัยเป็นการทดลองโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มเดียว (One group Pretest-Posttest Design) (ล้วน สายยศ, 2538)

Pretest	Treatment	Posttest
O ₁	X	O ₂

เมื่อ	O ₁	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน
	X	หมายถึง	การเรียนรู้ด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ : กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์
	O ₂	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท คือ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.1.1 แบบประเมินสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.1.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

3.1.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเพื่อใช้ในการวัดความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ : กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

3.2.2 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ : กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ คาบละ 60 นาที

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ : ภายวิภาควิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการแนวคิดวิธีการสร้างแบบประเมินรูปแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้สื่อหลายชนิดผสมผสานกันเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 วิเคราะห์ และสังเคราะห์ กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของการประเมินรูปแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.3 สร้างแบบประเมินรูปแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับในส่วนของการแสดงความเห็นและคำถามแบบปลายเปิดในส่วนของการเสนอแนะ

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึงมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึงมีความเหมาะสมระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึงมีความเหมาะสมระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึงมีความเหมาะสมระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึงมีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

โดยจากการประเมินใช้เกณฑ์ยอมรับของรูปแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับความเหมาะสมระดับมากขึ้นไป

2. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ : ภายวิภาควิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จากนั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดประเด็นในการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

2.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนและเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพิจารณาความสอดคล้องของความพึงพอใจที่คาดว่าจะจะได้รับ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่า IOC (IOC: item objective congruence) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

ในการพิจารณาความสอดคล้องของความพึงพอใจนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินให้คะแนนคำถามแต่ละข้อโดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา ดังนี้

ให้คะแนน	+1	สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้อง
ให้คะแนน	0	สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ
ให้คะแนน	-1	สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่า IOC (IOC: item objective congruence) โดยมีการใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (ณัฐภรณ์ หลาวทอง, 2548)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC	คือ	ความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน
$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.49 ลงมา เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

2.3 จากการนำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ 0.79 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถาม ความชัดเจนความเหมาะสมของภาษานำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินผลเกี่ยวกับรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์เกี่ยวกับรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยมีข้อสอบจำนวน 60 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเรียนการสอนรายวิชา ภาววิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีประสิทธิภาพตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของสำนวนภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ซึ่งมีเกณฑ์ว่า ค่าความเที่ยงต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป รวมทั้งหาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีเกณฑ์ว่า ค่าความยาก (p) ต้องอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบดังนี้

ค่าความเที่ยง	มีค่า	0.93
ค่าความยาก	มีค่า	0.27 – 0.80
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	0.20 – 0.70

3.6 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาววิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ได้รับการปรับปรุงไปทดลองใช้จริง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาภาววิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชา
- 1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน และกระบวนการคิด จากเนื้อหาวิชาภาววิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เขียนแผนจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา

1.4 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

1.5 นำแผนการเรียนรู้วิชาภาววิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และความตรงตามเนื้อหาหลักสูตร เพื่อให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจากการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของจุดประสงค์เนื้อหาตามหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.73

เมื่อปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ตรงและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาแล้ว จึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของขั้นตอนการจัดกิจกรรมจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน มีค่าเท่ากับ 0.91

2. สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และขั้นตอนของการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แนวคิดเบื้องต้นของ Soller, Goodman, Linton and Gaimani (1994) Bernard M., Rubacava and St-Pierre (2000) เป็นกรอบในการพัฒนาเว็บไซต์

2.2 วิเคราะห์ ออกแบบสร้างผังงาน โครงสร้างของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการใช้บทเรียนจนถึงเรียนจบบทเรียนว่ามีเครื่องมือ และวิธีการอย่างไร ด้วยการสังเคราะห์ให้มีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2.3 นำ Storyboard ที่ได้จัดทำขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมต่าง ๆ และให้คำแนะนำเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขในเบื้องต้น แล้วนำมาสร้างสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามทฤษฎี และข้อค้นพบต่าง ๆ ในงานวิจัย ในการพัฒนาเว็บได้ใช้โปรแกรมที่หลากหลายในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1) การจัดรูปแบบ และเนื้อหา การตกแต่งงานกราฟิกต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ ใช้โปรแกรม Moodle, Adobe Flash CS6, Adobe photoshop CS6 และ Adobe Illustrator CS6

2.3.2) การสร้างอนิเมชัน (Animation) ใช้โปรแกรม Adobe Flash CS6 และ Adobe Illustrator CS6 ในการพัฒนา

2.4 นำสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมิน ประเมินบทเรียน โดยตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของการใช้บทเรียน จากนั้นนำคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ซึ่งจากผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- ก. ควรเพิ่มเติมแหล่งเรียนรู้ภายนอก โดยมีการเชื่อมโยงลิงค์ความรู้ข้างนอกที่ทันสมัย
- ข. ผลป้อนกลับนอกจากให้คะแนนแล้ว ควรมีสัญลักษณ์บอกด้วยว่าถูกต้อง หรือไม่ถูกต้อง
- ค. ค่าเฉลี่ยของการประเมินเว็บโดยรวมอยู่ที่ 4.43 อยู่ในระดับมาก

2.5 เมื่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงนำบทเรียนไปทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อ 3 ขั้นตอน กับนิสิตที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class mean) โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อเกณฑ์มาตรฐานที่เป็นเกณฑ์ยอมรับกันโดยทั่วไป ได้กำหนดว่า ให้ผู้เรียนเมื่อเรียนแล้วมีความภาคภูมิใจหรือข้อผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2550: 153-156)

ร้อยละ 95-100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90-94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85-89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair Good)
ร้อยละ 80-84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

รายละเอียดและผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพสื่อ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one testing) โดยทดสอบกับนิสิตชั้นปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวแทนตัวอย่างโดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 3 คน โดยมีวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองจริงทุกประการ โดยผู้วิจัยจะสังเกตปัญหาระหว่างการทดสอบ สัมภาษณ์การเข้าใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หาข้อขัดข้องและทำการจดบันทึกเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) นำสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วให้นิสิตชั้นปีที่ 2 โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 9 คน เรียนกับสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สังเกตพฤติกรรมและปัญหาในการเข้าเรียน สัมภาษณ์ปัญหาการเข้าเรียน และนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 ทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Large group testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนิสิตที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองจริงทุกประการ จากนั้นนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เช่นเดียวกับขั้นที่ 2

5. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 สถานที่ทำการวิจัย

วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5.2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.1 ขั้นตอนการทดลอง

1. การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในด้านการใช้คอมพิวเตอร์บนเครือข่าย โดยแบ่งเป็นการใช้ตัวอุปกรณ์ และโปรแกรมที่ต้องใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงเครื่องมือในการสื่อสาร ใช้การอบรม 3 ชั่วโมง

2. การเตรียมความพร้อมทางทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันให้แก่ผู้เรียน อันได้แก่ ทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทักษะการสร้างกลุ่มหรือการจัดกลุ่ม ทักษะในการเสาะแสวงหาข้อมูล ทักษะการแก้ปัญหาและความขัดแย้ง ทักษะการนำเสนอ ใช้เวลาอบรม 3 ชั่วโมง

5.2.2 ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาก่อนการเรียนรู้

2. ให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มดำเนินการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ให้ ในการเรียนแบบผสมผสานนั้น ผู้สอนทำการสอนเป็นเวลา 8 ชั่วโมง โดยคิดเป็นการเรียนผ่านเว็บไซต์ 50 การเรียนในชั้นเรียน ร้อยละ 50 ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยดำเนินการสอนในชั้นเรียนสลับกับการเรียนผ่านเว็บไซต์ แบบละประมาณ 4 ชั่วโมง โดยในแต่ละหัวข้อ ผู้สอนจะทำการสอนเนื้อหาในชั้นเรียนก่อน 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นผู้เรียนจะเข้าไปศึกษาบทเรียนบนเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหา ทำแบบทดสอบ การเรียนด้วยตนเองตามหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดไว้ ในส่วนของการสนทนาผ่านห้องสนทนาในชั้นเรียนนั้น ผู้สอนจะคอยควบคุม และร่วมสนทนาด้วย เพื่อให้การสนทนาได้ประโยชน์มากที่สุด ในหัวข้อการบ้าน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบนั้น ผู้เรียนสามารถไปศึกษา และทำต่อให้เสร็จที่บ้านได้ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในชั้นเรียน และผ่านเว็บไซต์นั้น มีการกำหนดคะแนนให้ผู้เรียนได้รู้ถึงผลการทำกิจกรรมของตนเอง เพื่อเป็นการกระตุ้น และเป็นกำลังใจในการศึกษาบทเรียนเท่านั้น ผู้สอนจะไม่นำผลคะแนนที่ได้มารวบรวม และวิเคราะห์ผลในการวิจัย

5.2.3 ขั้นหลังการทดลอง

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป พร้อมทั้งนำประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อนำผลมาใช้ในการประกอบการวิจัย

6. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

1. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ

P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ, 2543 : 186)

$$R = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ

R	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ขอบเขตของค่า r และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30- 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20- 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00- 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 โดยมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ, 2538: 197 -198)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ		
r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
P	แทน	สัดส่วนของผู้เียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
q	แทน	สัดส่วนของผู้เียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียน

2.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 สามารถหาโดยใช้สูตร E_1 / E_2 ดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550: 154 -155)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1	แทนคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
E_2	แทนคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังการเรียน
X	แทนคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
Y	แทนคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
A	แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
N	แทนจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 112)

สูตร t-test (Dependent)

$$T = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}$$

เมื่อ

T	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\sum$	แทน	ผลรวม



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สื่อบทเรียน รายวิชากายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อจัดทำสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมที่เรียนผ่านสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. การตรวจสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยการทดลอง 3 ครั้ง เพื่อทดสอบสมมติฐาน ที่กล่าวว่า สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน เมื่อนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ 80/80 ปราบปรามพร้อมผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ผลการทดลองครั้งที่ 1 ทดลองใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับผู้เรียนแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

เป็นการทดลองเพื่อศึกษาข้อบกพร่อง ปัญหา อุปสรรค รวมถึงข้อจำกัดต่างๆของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ยังเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้ทดลองต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้นิสิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 3 คน ทดลองเรียนสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ในเบื้องต้น โดยมีผลการทดลองดังนี้

ตาราง 1 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การทดลองครั้งที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่	แบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (n=3)	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (n=3)	E_2	
1	10	8.00	80.00	10	8.33	83.33	80.00/83.33
2	10	8.17	81.67	10	8.00	80.00	81.67/80.00
3	10	8.33	83.33	10	8.33	83.33	83.33/83.33
4	10	8.00	80.00	10	8.67	86.67	80.00/86.67
รวม	40	32.50	81.25	40	33.33	83.33	81.25/83.33

จากตาราง 1 ในการทดลองครั้งที่ 1 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏว่า ผลคะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้เป็น 98 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน (หน่วยการเรียนรู้ละ 10 คะแนน จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ จำนวนผู้ทดลอง 3 คน รวมทั้งสิ้น 120 คะแนน) มีค่าเฉลี่ย 32.50 คิดเป็นร้อยละ 81.25 ซึ่งสูงกว่าค่า E_1 ตามเกณฑ์ 80 ที่กำหนด และคะแนนรวมของการทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 100 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 33.33 คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าค่า E_2 ตามเกณฑ์ 80 ที่กำหนดไว้ จากค่า E_1/E_2 ของการทดลองครั้งที่ 1 พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.25/83.33 จึงสรุปได้ว่าสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

กลุ่มทดลองได้ให้ข้อเสนอแนะ สำหรับความเหมาะสมของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในเรื่องตัวอักษรที่ใช้ยังไม่ค่อยชัดเจน ควรเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรใหม่ การคำนวณยังมีความผิดพลาดในเรื่องของคะแนนเมื่อเรียนจบในแต่ละบท รวมทั้งผลป้อนกลับยังไม่ค่อยน่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้เหมาะสม และได้เพิ่มคำอธิบายที่ชัดเจนไว้ในช่วงต้นของแต่ละบทเรียนเพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจกติกาการเรียนมากขึ้นก่อนนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2

ตาราง 2 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการทดลองใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อศึกษาความเหมาะสมของบทเรียนในแต่ละด้าน เพื่อนำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการทดสอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ก่อนนำไปใช้จริง โดยนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 9 คน โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่	แบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (n=9)	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (n=9)	E_2	
1	10	8.33	83.33	10	9.11	91.11	83.33/91.11
2	10	8.56	85.56	10	8.94	89.44	85.56/89.44
3	10	8.44	84.44	10	9.06	90.56	84.44/90.56
4	10	8.33	83.33	10	9.17	91.67	83.33/91.67
รวม	40	33.67	84.17	40	36.28	90.69	84.17/90.69

จากตาราง 2 ในการทดลองครั้งที่ 2 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏว่า ผลคะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้เป็น 303 คะแนน จากคะแนนเต็ม 360 คะแนน (หน่วยการเรียนรู้ละ 10 คะแนน จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ จำนวนผู้ทดลอง 9 คน รวมทั้งสิ้น 360 คะแนน) มีค่าเฉลี่ย 33.67 คิดเป็นร้อยละ 84.17 ซึ่งสูงกว่าค่า E_1 ตามเกณฑ์ 80 ที่กำหนด และคะแนนรวมของการทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 327 คะแนน จากคะแนนเต็ม 360 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 36.28 คิดเป็นร้อยละ 90.69 ซึ่งสูงกว่าค่า E_2 ตามเกณฑ์ 80 ที่กำหนดไว้ จากค่า E_1 / E_2 ของการทดลองครั้งที่ 2 พบว่ามีประสิทธิภาพ 84.17/90.69 จึงสรุปได้ว่าสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับความเหมาะสมของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในเรื่องของการเพิ่มเติมแหล่งเรียนรู้ภายนอก โดยมีการเชื่อมโยงลิงค์ความรู้ข้างนอกที่ทันสมัย และผลป้อนกลับนอกจากให้คะแนนแล้ว ควรมีสัญลักษณ์บอกด้วยว่าถูกต้อง หรือไม่ถูกต้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ให้เหมาะสม ก่อนนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 3

ตาราง 3 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการทดลองใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อศึกษาความเหมาะสมของบทเรียนในแต่ละด้าน เพื่อนำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการทดสอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ก่อนนำไปใช้จริง โดยนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 3 จำนวน 20 คน โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่	แบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (n=20)	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (n=20)	E_2	
1	10	8.10	81.00	10	8.40	84.00	81.00/84.00
2	10	8.00	80.00	10	9.10	91.00	80.00/91.00
3	10	8.90	89.00	10	9.60	96.00	89.00/96.00
4	10	9.20	92.00	10	9.30	93.00	92.00/93.00
รวม	40	34.20	85.50	40	36.40	91.00	85.50/91.00

จากตาราง 3 ในการทดลองครั้งที่ 3 การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏว่า ผลคะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้เป็น 684 คะแนน จากคะแนนเต็ม 800 คะแนน (หน่วยการเรียนรู้ละ 10 คะแนน จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ จำนวนผู้ทดลอง 20 คน รวมทั้งสิ้น 800 คะแนน) มีค่าเฉลี่ย 34.20 คิดเป็นร้อยละ 85.50 ซึ่งสูงกว่าค่า E_1 ตามเกณฑ์ 80 ที่กำหนด และคะแนนรวมของการทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 728 คะแนน จากคะแนนเต็ม 800 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 36.40 คิดเป็นร้อยละ 91.00 ซึ่งสูงกว่าค่า E_2 ตามเกณฑ์ 80 ที่กำหนดไว้ จากค่า E_1 / E_2 ของการทดลองครั้งที่ 3 พบว่ามีประสิทธิภาพ 85.50/91.00 จึงสรุปได้ว่าสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อใช้สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่ใช้สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ให้นิสิตกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 4 หน่วย การเรียน เพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้ก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน และทำการทดสอบหลังเรียน ภายหลังการเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงในตาราง

ตาราง 4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
แบบทดสอบก่อนเรียน	46	12.09	3.319	-36.557	.000*
แบบทดสอบหลังเรียน	46	33.13	3.697		

*sig < .05

จากตาราง 4 สามารถสรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และคะแนนในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนพบว่า นิสิตกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่ใช้สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีต่อการใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

ตาราง 5 แสดงความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีต่อการใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย (N = 46)	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
<u>ด้านรูปแบบการเรียนการสอน</u>	4.35	0.72	มาก
1. ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนนี้	4.13	0.57	มาก
2. ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมในรูปแบบการเรียนการสอน	4.28	0.79	มาก
3. รูปแบบการเรียนการสอนนี้น่าเทคโนโลยีมาใช้ได้เป็นอย่างดี	4.15	0.74	มาก
4. บรรยายภาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.50	0.52	มาก
5. สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา	4.30	1.09	มาก
6. สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา	4.75	0.62	มากที่สุด
<u>ด้านการนำเสนอเนื้อหา</u>	4.45	0.67	มาก
1. คำอธิบายเข้าใจง่ายและชัดเจน	4.42	0.52	มาก
2. ลำดับการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน	4.92	0.41	มากที่สุด
3. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	3.75	1.14	มาก
4. การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ	4.67	0.38	มากที่สุด
5. แบบทดสอบมีความเหมาะสม สามารถประเมินผลได้ทันที	4.50	0.88	มาก
<u>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนและเว็บไซต์</u>	4.31	0.68	มาก
1. ความน่าสนใจโดยรวมของบทเรียน	4.33	0.45	มาก
2. โสตทัศนูปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้	3.68	0.98	มาก
3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้ดูแลระบบ	4.20	0.77	มาก
4. การเข้าสู่เว็บไซต์ได้รวดเร็ว	4.42	0.52	มาก
5. เนื้อหา มีความชัดเจน อ่านง่าย เข้าใจง่าย	4.58	0.72	มากที่สุด
6. ความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงเว็บเพจในแต่ละหน้า	4.04	1.17	มาก
7. การให้ข้อมูลป้อนกลับ รวดเร็ว ชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.75	0.45	มากที่สุด
8. การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับไม่สับสน	3.75	0.87	มาก
9. ความเหมาะสมของตัวหนังสือ และภาพ	4.50	0.52	มาก

ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย (N = 46)	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
10. ความเหมาะสมของกราฟิก	4.83	0.39	มากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม	4.37	0.69	มาก

จากตารางที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม จำนวนทั้งสิ้น 46 คน ที่เรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.37 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านรูปแบบการเรียนการสอน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.35 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความพึงพอใจสูงสุด คือ สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา มีค่าเฉลี่ยที่ 4.75 รองลงมา คือ บรรยายากในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยที่ 4.50

ด้านการนำเสนอเนื้อหา มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.45 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความพึงพอใจสูงสุด คือ ลำดับการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน มีค่าเฉลี่ยที่ 4.92 รองลงมา คือ การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.67

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนและเว็บไซต์ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.31 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความพึงพอใจสูงสุด คือ ความเหมาะสมของกราฟิก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.83 รองลงมา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับ รวดเร็ว ชัดเจน และเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยที่ 4.75

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้เป็น การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: ภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อให้ นิสิตสามารถเรียนรู้ได้อย่าง ต่อเนื่อง และมีอิสระในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือการได้สื่อ บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่มีประสิทธิภาพและตรงกับ ความ ต้องการของผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อจัดทำสื่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชาภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของ มนุษย์ นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมที่เรียนผ่านสื่อ บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชาภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิต วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ มีต่อการใช้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชาภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชาภาววิทยาการศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน กับ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน เมื่อนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพได้ตาม เกณฑ์ 80/80

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 1.1 แบบประเมินสื่อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 - 1.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

1.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเพื่อใช้ในการวัดความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

2.2 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ คาบละ 60 นาที

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้บทเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารตำราบทความงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ และความพึงพอใจของผู้เรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักของการใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2) การออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย

2.1) การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ในขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา “กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์” แผนการเรียนการสอน เพื่อการจัดลำดับเนื้อหา และเลือกสื่อที่จะนำมาประกอบบทเรียน

2.2) กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (objective) เพื่อกำหนดสิ่งที่คาดหวังเมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วอย่างเป็นรูปธรรม

2.3) กำหนดเนื้อหาและกิจกรรม (content and activity) จะประกอบไปด้วยภารกิจของการกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และแนวคิดตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ปฏิบัติการจัดลำดับเนื้อหา กำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาภายในบทเรียนและระหว่างบทเรียน

2.4) การกำหนดวิธีการนำเสนอ (scenario) เป็นการระบุวิธีการนำเสนอทั้งในภาพรวมของบทเรียนและในแต่ละหน่วย

3) การสร้างภาพร่าง ของบทเรียนเป็นขั้นของการเขียนแบบแผนของบทเรียนแต่ละบท ซึ่งจะประกอบด้วยเนื้อหา รายละเอียดด้านตัวหนังสือ ภาพ เสียง ความเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ ในบทเรียน

4) การสร้างบทเรียน ดำเนินการสร้างบทเรียนตามที่ออกแบบไว้

5) ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

6) จัดเก็บโปรแกรมทั้งหมดไว้ในแผ่น CD-R

7) จัดทำคู่มือประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

8) พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพของสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินหาคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของสื่อ ก่อนนำไปใช้

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าแบบทดสอบที่นำไปใช้มีคุณภาพและสอดคล้องวัตถุประสงค์

3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ในขั้นตอนการสร้างแบบสำรวจ การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสำรวจ และการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสำรวจโดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้บทเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ การตรวจสอบประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อของผู้เรียน และการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการใช้อีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เป็นขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่างซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่ต้องศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ต รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มขนาดต่างกัน ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน การทดลองกับกลุ่มผู้เรียนแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และการทดลองกับผู้เรียนภาคสนาม จำนวน 20 คน ตามลำดับ และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดภายในบทเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อ โดยเก็บข้อมูลจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน

3. การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมากหรือน้อยเพียงใด โดยเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน ซึ่งเก็บข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนโดยใช้อีสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 3 ครั้ง พบว่า การทดลองครั้งที่ 1 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/83.33 การทดลองครั้งที่ 2 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.17/90.69 และการทดลองครั้งที่ 3 สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.50/91.00 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จากผลการวิจัยพบว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และรวมหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด นิสิตในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในเกณฑ์ระดับมาก และพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจระดับมากในทุก ๆ ด้าน โดยมีคะแนนรวมเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนและเว็บไซต์ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านรูปแบบการเรียนการสอน ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ นิสิตสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียน และประเมินผลการเรียนของตนเองจากการทำแบบทดสอบ พร้อมได้ผลป้อนกลับทันที ซึ่งจากการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 3 ครั้ง พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/83.33, 84.17/90.69 และ 85.50/91.00 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้สามารถอภิปรายได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้นั้นเป็นสื่อที่มีคุณภาพ เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สนองความแตกต่างในความสามารถ ส่งเสริมการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความสามารถได้เต็มศักยภาพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีผลต่อการเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ตามที่คุณสอนได้ตั้งไว้ (เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม, 2552) สอดคล้องกับ Mager (1975) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ดีของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ว่ามี 3 ประการ คือ จะต้องบ่งบอกพฤติกรรมชัดเจน บ่งบอกสภาพแวดล้อมและพฤติกรรมที่ทำให้เกิดเงื่อนไขนั้น และเกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมนั้น ๆ เพื่อให้ครูสามารถประเมินผลหลังการสอนว่า นักเรียนรู้หรือไม่ ซึ่งจะช่วยให้ครูประเมินผลหลังการสอนว่า นักเรียนเรียนรู้หรือไม่ เนื่องจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งที่ช่วยสื่อความหมายให้กับผู้เรียนทราบว่า ครูต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้างหลังจากจบบทเรียนแล้ว และผู้สอนก็ทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน (กนกพร ฉันทนารุ่งศักดิ์, 2548)

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและภายหลังการเรียน จากผลการวิจัยพบว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนและรวมหน่วยการเรียนทั้งหมด นิสิตในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้สามารถอภิปรายได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้น เกิดจากการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ที่มีเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน โดยการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่จำกัดต้องอยู่แต่เพียงห้องเรียน (สถานที่) หรือเวลา (ผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน) สามารถเข้าถึงผู้เรียนกลุ่มใหญ่แต่มีความเฉพาะเป็นรายบุคคลได้ สามารถออกแบบให้น่าสนใจ มีประสิทธิภาพด้วยคุณสมบัติของเทคโนโลยีให้ความยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2548)

การจัดการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นการเรียนรูปแบบใหม่ที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการถ่ายทอดเนื้อหา เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและเป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน มีบทบาทในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้รู้ตลอดเวลา พัฒนาทักษะกระบวนการคิด อีกทั้งยังพัฒนาความมีวินัยในตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Beisser, 2000; Sage, 2000; เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม, 2552) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Curtis และ Lawson (1999) ศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนิสิตในระดับอุดมศึกษาว่า ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะมีคุณภาพและประสิทธิภาพในการเรียนรู้เป็นอย่างไร ซึ่งศึกษาจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยดูจาก การปฏิบัติงานที่มอบหมาย การอภิปราย การร่วมมือในการเรียน เน้นการศึกษาปฏิสัมพันธ์จากการเรียนในแบบไม่ประสานเวลา ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการวางแผน การมีส่วนร่วม และการค้นหาข้อมูล เกิดขึ้นเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกัน แต่การมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนสามารถใช้ e-mail และ Bulletinboard ในการ

ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ปรากฏว่านักเรียนชอบใช้การสนทนาแบบไม่ประสานเวลา มากกว่าแบบประสานเวลา ถึงแม้จะต้องมีการตกลงนัดหมายกันในเรื่องเวลา ส่วนในด้านความรู้สึกลึก ๆ ของนักเรียนพบว่า เป็นการลำบากใจที่จะต้องสื่อสารกับคนที่ไม่รู้จักร และไม่เคยพบหน้า และมีปัญหาเรื่อง ความล่าช้าในการสื่อสารข้อมูลแต่ทำให้เกิดความไว้วางใจกันและกันในการร่วมกันทำงานกลุ่ม อีกทั้งสามารถพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และงานวิจัยของ Butler (1996) ศึกษาการใช้เว็บในการสนับสนุนการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาโดยยกสังเคราะห์กรอบแนวคิดโครงสร้างในการใช้เว็บในการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ได้จากการรวบรวมกรณีศึกษาหลายๆกรณี นำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการใช้วีลด์ไวด์เว็บในการสอนด้วยกรณีศึกษาเป็น 3 แนวทาง คือ 1) เว็บเป็นเครื่องมือสำหรับนำข้อมูลภายนอกเข้าสู่ห้องเรียน คือ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเข้าสู่ห้องเรียนแบบทางไกล 2) เป็นเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมภายในห้องเรียน คือ การจัดการข้อมูลและจัดกิจกรรมในห้องเรียน และ 3) เป็นเครื่องมือเปิดห้องเรียนสู่โลกภายนอก ได้แก่ การติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนในสถาบันอื่น ๆ คุยกับผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญภายนอกสถาบัน

จากเหตุผลที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปได้ว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

3. จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก และพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจระดับมากในทุกๆด้าน โดยมีคะแนนรวมเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนและเว็บไซต์ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านรูปแบบการเรียนการสอน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับกาญจนา ฐิริปัญญานิช (2552) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เฉลี่ยของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับมาก จึงสามารถอภิปรายได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์มีผลทำให้ผู้เรียนมีความสนใจการเรียนมากขึ้น ตอบสนองต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้อย่างเป็นอิสระ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ (2548) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ จึงส่งผลให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยมีโอกาสแสดงออกในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาทฤษฎีวิทยาศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากที่สุด
2. เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำรูปแบบการเรียนบนเว็บไปใช้ จะต้องมีการปรับปรุงหรือประยุกต์รูปแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ และสอดคล้องกับการเรียนการสอนที่ต้องการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ขั้นตอนต่าง ๆ สามารถปรับเปลี่ยนให้มีความยืดหยุ่นกับเนื้อหาและระยะเวลา แต่ไม่ควรเกิน 1-2 สัปดาห์ เนื่องจากการทำกิจกรรมเป็นการเรียนที่เน้นเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีทักษะความสามารถทางคอมพิวเตอร์และการใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต หากไม่มีความชำนาญอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการเรียนรู้
3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องมีความเร็วที่เพียงพอสำหรับเข้าถึงข้อมูลไฟล์ขนาดใหญ่ การดาวน์โหลดข้อมูล และการโต้ตอบที่ทันต่อกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลเว็บไซต์ และกิจกรรมที่ต้องเชื่อมต่อ หากขาดช่วงหรือเกิดข้อขัดข้องจะทำให้เกิดการใช้งานไม่ราบรื่นได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์อย่างเดียว ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจลองพัฒนารูปแบบการพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะในการสื่อสาร ความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาอื่น ๆ ของนิติวิทยาศาสตร์นิติเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒต่อไป
3. ควรมีการทดลองใช้รูปแบบนี้กับนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เพื่อนำมายืนยันความเป็นไปได้ของรูปแบบการเรียนแบบนี้
4. ควรมีการศึกษารูปแบบของสิ่งแวดล้อมหรือการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนเชิงบูรณาการ เช่น การเรียนรู้ร่วมมือกับการเรียนรู้ร่วมกัน และเอื้อต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ตามทักษะทางปัญญา

รายการอ้างอิง

- กนกพร ฉันทนารุ่งศักดิ์.(2548).การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือในกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต. สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา ฐิริปัญญานิช. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ e-Learning โดยใช้โปรแกรม Moodle และบทเรียนแบบชุดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง สารการเรียนรู้สู่ศึกษาและพลศึกษา หน่วยวิจัยไสวีย์เรา หนุ่มสาวสดชื่น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. โรงเรียนชะอำคุณหญิงเนื่องบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 2.
- เจนณัฐมิ่งศิริธรรม.(2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บเชิงบูรณาการระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนร่วมกันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ. (2552). Pedagogy-based Hybrid Learning: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม-ตุลาคม 2552). หน้า 93-108.
- จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา. กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อยู่ในระหว่างดำเนินการวิจัย)
- จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2553). โครงการวิจัยรูปแบบเว็บไซต์และรูปแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งในระดับอุดมศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2553). โครงการวิจัยผลของการเรียนแบบผสมผสานที่ใช้คอร์สแวร์ในรูปแบบที่ต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ต่างกัน ในรายวิชาโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บขั้นนำ. ทุนวิจัยคณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2553). เอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบเว็บไซต์อีเลิร์นนิ่ง. หลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอีเลิร์นนิ่ง. โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- จินตวิทย์ คล้ายสังข์. (2553). เอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบคอร์สแวร์อีเลิร์นนิ่ง. หลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอีเลิร์นนิ่ง. โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

- จินตวิทย์ มั่นสกุล. (2551). รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งในระดับอุดมศึกษา. วารสาร
ครุศาสตร์ ปีที่ 37 ฉบับที่ 3.
- จินตวิทย์ มั่นสกุล. (2552). เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง “รูปแบบการสอนเชิงบูรณาการในระบบ Hybrid”.
ณ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย วันที่ 25 มีนาคม 2552
- จินตวิทย์ มั่นสกุล. (2551). อีเลิร์นนิ่งกับการศึกษาไทยในยุค ICT: การประยุกต์ใช้กระดานสนทนาอิเล็กทรอนิกส์
ร่วมกับแนวคิดหมวดความคิดหกใบ. ในพิมพ์นัธ เดชะคุปต์ รัชนิกร หงส์พนัส ปราวีณยา สุวรรณณัฐ
โชติ บรรณาธิการ, ประมวลบทความกลยุทธ์พัฒนาการคิด: ภูมิคุ้มกันตนเอง. 141-158.
กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- จินตวิทย์ มั่นสกุล. (2551). โครงการการสังเคราะห์รูปแบบ เทคนิค วิธีการ กระบวนการ นวัตกรรมจัดการ
เรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งในประเทศและต่างประเทศ(ช่วงชั้นที่
2. ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้และวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- จินตวิทย์ มั่นสกุล. (2550). เอกสารประกอบการสอนวิชา โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บขั้นนำ. คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (เอกสารอัดสำเนา)
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2548). การออกแบบระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. เอกสารคำสอน รายวิชา 2708795. คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)
- ชรินิ เดชจินดา. (2535). ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรมแขวงแสมคำ เขต
บางขุนเทียน จังหวัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จิตติชัย รักบำรุง. (2555). การเรียนรู้แบบผสมผสาน. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. ปีที่ 9
ฉบับที่ 1 (16). (มกราคม-มิถุนายน).
- นฤมล สังข์สุนทร. (2552). พฤติกรรม และความพึงพอใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อการ
เรียนการสอนในระบบอีเลิร์นนิ่ง (E-learning). รายงานในกระบวนวิชา 751409 คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2542). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: วงศ์กมล โปรดักชั่น.
- ถนอม เลาหจรัสแสง. (2545). หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน (Designing E-
Learning). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- นำพร อินสิน. (2555). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ร่างกายของเรา. เข้าถึงได้จาก <http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/human/lesson/lesson6.php>. ค้นเมื่อ วันที่ 31 พฤษภาคม 2555.
- บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2548). ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัณฑิตพันธุ์ พิงจิตร์. (2550). พฤติกรรมและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2. ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาการจัดการทั่วไปมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ภนิดา ชัยปัญญา. (2541). ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนา พูลกลาง. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนวิชานิทานพื้นบ้าน ตามหลักสูตรท้องถิ่น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ รูปแบบละครที่ใช้ภาษาถิ่นกับภาษากลาง. ปริญญาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วรางคณา หอมจันทร์. (2542). ผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบปิดและเปิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542). การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2545). การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ. กรุงเทพฯ. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระ ไทยพานิช. (2551). การเรียนการสอนบนเว็บ. วารสารวิจัยรามคำแหง. (11)2, กรกฎาคม-ธันวาคม.
- ศิริพร รักษ์วงษ์และคณะ. (2536). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนในวิชาปัญหาสุขภาพ. กรุงเทพฯ : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมปอง เพชรโรจน์. (2549). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สันทัต ทองรินทร์. (2542). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ รูปแบบของปฏิสัมพันธ์และระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียนโดยใช้การประชุมทางคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุฎิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุจิตรา เจียวศรี. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบเว็บวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์คุฎิบัณฑิต. สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์. (2540). ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อโครงการส่งเสริมการปลูกมะเขือเทศแบบมีสัญญาผูกพันในจังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ.(2555). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2555, จาก <http://www.addkute3.com>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ.สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2555, จากhttp://www.sobkroo.com/img_news/file/A24973701.pdf
- หทัยรัตน์ ประทุมสูตร.(2542). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพยาบาลโรงพยาบาลชุมชนจังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร .
- หลุย จำปาเทศ. (2533). จิตวิทยาสัมพันธ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สามัคคีสาส์น.
- Ally, M. (2005). *Foundations of education theory for online learning*. In T.Anderson and F. Ellloumi. (eds.). Theory and practice of online learning. Retrieved 18 December 2012, from: http://www.cde.athabascau.ca/online_book.
- Beisser, S.R. (2000). *Constructivist learning environment inviting computer technology for problem solving: New junctures for female student*. Dissertation Abstracts International 6 (8) (February).
- Curtis, D.,and Lawson, M. (1999). *Collaborative online learning: An exploratory case study*. Proceedings HERDSA Annual International Conference. Melbourne, 12-15 July 1999. Retrieved 4 March 2012, from: <http://www.herdsa.org.au/vic/cornerstones/pdf/Curtis2.PDF>.
- Garrison, S.J. (1996). *Influence of metacognitive prompting on Learning within computer mediated problem sets*. Doctoral Dissertation.Vanderbilt University. Dissertation Abstracts International. 57, 8 (February 1997) : 3390.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. 3 rd ed. New York: McGraw-Hill.

- Jonassen, D.H. (2007). *Engaging and supporting problem solving in online learning*. Online Learning Communities. 109-127. Retrieved 18 December 2012, from: <http://books.google.com/books>.
- Khan, B. H. (1997). *Web-based instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Hannafin, M., Land, S. & Oliver, K. (1999). *Open Learning Environments: Foundations, Methods, and Models*, In: *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. In C.M. Reigeluth (Ed.), Vol. 2, pp. 215-239.
- Hannum, W. (1910). *Web based instruction lessons*. [On-Line]. Available: http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index_wbi2.htm
- Huang, R. & Zhou, Y. (2005). *Designing blended learning focused on knowledge category and learning activities*. In Bonk, C. J. & Graham, C. R. (2006). *The handbook of blended learning*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Mader, Sylvia S. (2004). *Human Biology 4th. ed.* : USA, Wm. C. Brown Communication Inc.
- Mager, R. (1975). *Preparing Instructional Objectives (2nd Edition)*. Belmont, CA: Lake Publishing Co.
- Maslow, Abraham H. (1970). *Motivation and Personality*. 2nd ed. New York : Harper & Row Publishers Inc.
- Michael Beer. (1964). *Human resource Management : a general manager's perspective: text and case*. New York : Free Press,
- Mohamed Ally. (2005). *Mobile Learning*. Athabasca University, Canada
- Morse, N.C. (1953). *Satisfactions in the white-collar Job*. New York: arnoproess.
- Partnership for 21st Century Skills.(2012). *Framework for 21st Century Learning*. Retrieved 18 December 2012, from: <http://www.21stcenturyskills.org.pdf>.
- Sage, S. (2000). *A natural fit: problem-based learning and technology standards*. Learning and Learning with Technology. 28: 6-12.
- Smith, H.C. (1966). *Psychology of Industrial Behavior*. New York: McGraw - Hill Book.



ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์



ตัวอย่างสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์



Module

1

เซลล์และเนื้อเยื่อ

College of Social Communication Innovation
Innovation University





General Biology
Cells and Tissues

เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissue Proper)

สลับที่ 2 ข้อดีคือ

- เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบบอ่อน (Loose CNT)
- เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบบแน่น (Dense CNT)

เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบบอ่อน (Loose CNT)

- พบในอวัยวะส่วนใหญ่ของร่างกาย
- มีลักษณะนุ่มและยืดหยุ่นได้
- มีเซลล์และเส้นใยจำนวนมาก
- มีน้ำในเนื้อเยื่อ

สลับที่ 3 ข้อดีคือ

- Areolar tissue: Widely distributed under epithelium
- Adipose tissue: Hypodermis, within subcutaneous, fasciae
- Reticular connective tissue: Lymphoid organs

เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบบแน่น (Dense CNT)

- พบในเอ็นและกระดูก



Loose connective tissue



Dense connective tissue



Adipose tissue

Module

1

เซลล์และเนื้อเยื่อ

College of Social Communication Innovation
Srinakharinwirot University



Glandular Epithelium

- เซลล์ที่สร้างเนื้อเยื่อ 1 เซลล์ขึ้นไปเพื่อผลิตและหลั่งสารต่าง ๆ ตามเนื้อเยื่อ
 - Exocrine gland อกนอกท่อ
 - Endocrine gland อกในท่อ

POWER POINT Cells and Tissues





Module 2

College of Health Sciences and Technology

Healthcare Technology Department

ระบบกระดูก (Skeletal System)

Skeletal system

- ส่วนต่างๆของร่างกายที่ถูกจัดเป็นระบบกระดูก
 - กระดูก (Bones หรือ Skeleton)
 - ข้อต่อ (Joints)
 - กระดูกอ่อน (Cartilages)
 - เส้นยึดข้อต่อ (Ligaments)

Module 2

ระบบกระดูก (Skeletal System)








Skeletal system

- ในผู้ใหญ่ประกอบด้วย 206 ชิ้น
- แบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามลักษณะและการจัดเรียงตัวคือ
 - Compact Bone
 - เป็นส่วนที่เป็นเนื้อแข็งสีขาว
 - Spongy Bone
 - เป็นกระดูกเบาที่มีช่องว่างมากมาย

Module 2 ระบบกระดูก (Skeletal System)

ลักษณะของกระดูกแบ่งตามรูปร่าง

- กระดูกที่อยู่บริเวณแขน ข้อมือ และข้อศอก เรียกว่ากระดูกในแขน หรือ กระดูกในขา (Forearm bones, lower limb bones) ซึ่งประกอบไปด้วย compact bone
- กระดูกที่อยู่บริเวณไหล่ สะโพก และกระดูกซี่โครง เรียกว่ากระดูกในอก และกระดูกในท้อง (Ribs and pelvic bones) ซึ่งประกอบไปด้วย compact bone และ spongy bone
- กระดูกที่อยู่บริเวณศีรษะ (Skull bones) มีลักษณะเป็นแบบกะโหลก มีหน้าที่ป้องกันสมอง และกระดูกซี่โครง (Ribs) มีลักษณะเป็นซี่โครง มีหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายใน
- กระดูกที่อยู่บริเวณกระดูกเชิงกราน (Pelvic girdle bones) มีลักษณะเป็นแบบกระดูกเชิงกราน มีหน้าที่รองรับน้ำหนักของร่างกาย (Support weight of body)

2

ระบบกระดูก (Skeletal System)







Axial Skeleton



ประกอบด้วย

- กระโหลกศีรษะ (Skull) 29 ชิ้น
- กระดูกของคางคองเชิง (Hyoid bone) 1 ชิ้น
- กระดูกสันหลัง (Spinal Column) 33 ชิ้น (คอ 7, ถอก 12, เทว 5, กระเบนเหน็บ 6, ก้นบวม 4)
- กระดูกทรวงอก (Thoracic cage) 25 ชิ้น (กระดูกหน้าอก 1, กระดูกซี่โครง 24)

Module 2

ระบบกระดูก (Skeletal System)

College of Health Sciences and Technology
Mahachulalongkornrajavidyalaya University







Bones of the Skull



Coronal suture

Parietal bone

Frontal bone

Sphenoidal bone

Ethmoidal bone

Lacrimal bone

Extemporal bone

Mandible

Mandibular

Occipital bone

Temporal bone

Optic canal

Middle nasal concha of ethmoidal bone

Inferior nasal concha

Vomer

Alveolar margin



Copyright © 2017 by Science 21 studios, Inc. publishing at www.science21.com

Module 2

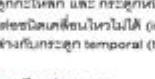
ระบบกระดูก (Skeletal System)





กะโหลกศีรษะ (skull)

- ประกอบด้วย กระดูกกะโหลก และ กระดูกหน้า
- เชื่อมกระดูกไว้ด้วยข้อต่อเคลื่อนได้ (immovable joint) ยกเว้นข้อต่อขง จากกรโหลกส่วนกระดูก temporal (temporomandibular joint; TMJ)
- ขอบเชื่อมระหว่างกระดูกเรียกว่า suture



coronal suture

frontal bone

temporal bone

lacrimal bone

sphenoid bone

maxilla

mandible

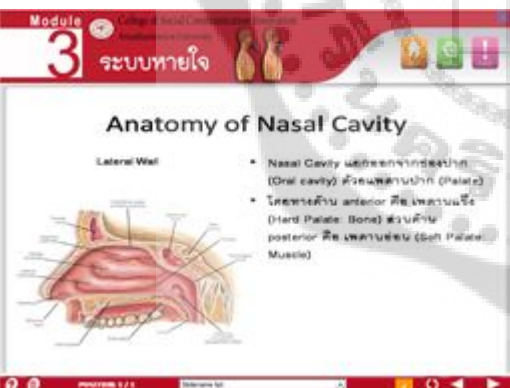
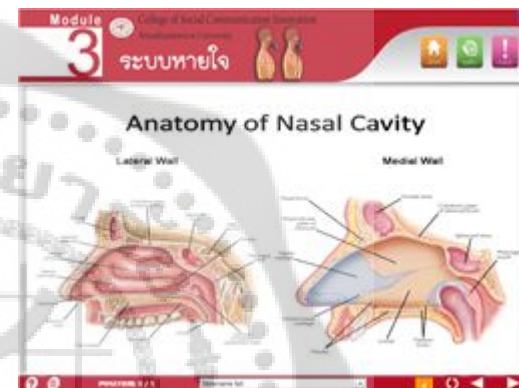
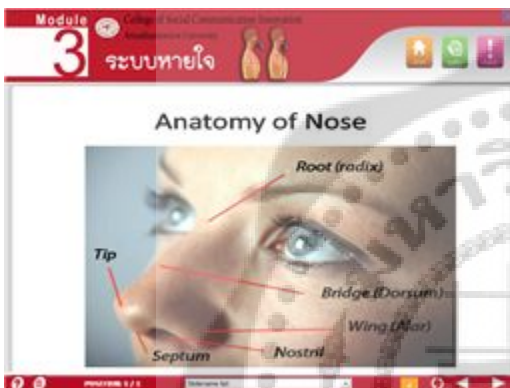
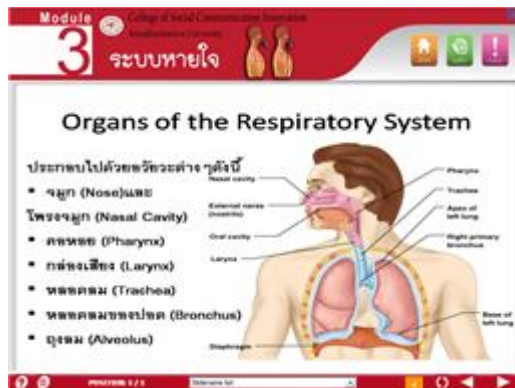
ethmoid bone

nasal bone

zygomatic bone

maxilla

mandible



Module

4

College of Social Communication Innovation
Srinakharinwirot University

ระบบผิวหนังปกคลุมร่างกาย

THE INTEGUMENTARY SYSTEM

- Integument = skin + accessory
- ทำหน้าที่ป้องกันการบาดเจ็บจากสิ่งต่าง ๆ ปกคลุมผิวหนัง
- เป็นอวัยวะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของร่างกาย โดยคิดเป็นร้อยละประมาณ 16% ของน้ำหนักตัว มีหน้าที่ปกคลุมและปกป้องเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้:
- ผิวหนัง (epidermis)
- เนื้อเยื่อที่อยู่ใต้ (dermis)
- ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (hypodermis)

Module 4 College of Social Communication Innovation
Social Learning Community

ระบบผิวหนังกับคุณร่างกาย

FUNCTIONS OF SKIN

- ปกป้องและป้องกันร่างกาย (Protection)
 - หน้าที่ของเซลล์ผิวหนังในการป้องกัน (Cushions and insulates)
 - หน้าที่ของเซลล์ผิวหนัง ในการป้องกัน ความชื้นและอุณหภูมิ
 - เซลล์ผิวหนัง UV
- หน้าที่ในการผลิตวิตามิน D โดยรังสี UV
- ความสามารถในการขับเหงื่อ (Sweating, Dilate/Constrict Blood Vessels, Goose Bumps)



Module

4

College of Social Communication Innovation
Srinakharinwirot University

ระบบผิวหนังปกคลุมร่างกาย

ชั้นหนังกำพร้า (EPIDERMIS)

- ชั้นหนังกำพร้าเป็นชั้นที่ประกอบด้วยกลุ่มของ (Cluster layers of skin)
- ชั้นหนังกำพร้ามี 5 ชั้นที่เรียงกันจากบนลงล่าง ดังนี้
 - 1. ชั้นหนังกำพร้าชั้นบนสุดหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นแรก (Stratum corneum) ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้วที่เรียงกันเป็นชั้น ๆ (ชั้นที่ตายแล้วหรือที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว)
 - 2. ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สองหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สอง (Stratum granulosum) ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้วที่เรียงกันเป็นชั้น ๆ (ชั้นที่ตายแล้วหรือที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว)
 - 3. ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สามหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สาม (Stratum spinosum) ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้วที่เรียงกันเป็นชั้น ๆ (ชั้นที่ตายแล้วหรือที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว)
 - 4. ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สี่หรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สี่ (Stratum basale) ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้วที่เรียงกันเป็นชั้น ๆ (ชั้นที่ตายแล้วหรือที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว)
 - 5. ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่ห้าหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่ห้า (Stratum disjunctum) ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้วที่เรียงกันเป็นชั้น ๆ (ชั้นที่ตายแล้วหรือที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว) (ชั้นที่ตายแล้ว)
- ชั้นหนังกำพร้ามี 7 ชั้น ดังนี้
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นบนสุดหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นแรก (Stratum corneum)
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สองหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สอง (Stratum granulosum)
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สามหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สาม (Stratum spinosum)
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สี่หรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่สี่ (Stratum basale)
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่ห้าหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่ห้า (Stratum disjunctum)
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่หกหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่หก (Stratum papillare)
 - ชั้นหนังกำพร้าชั้นที่เจ็ดหรือชั้นหนังกำพร้าชั้นที่เจ็ด (Stratum papillare)

Module

4

College of Social Communication Innovation

Srinakharinwirot University

ระบบผิวหนังกับคุณร่างกาย



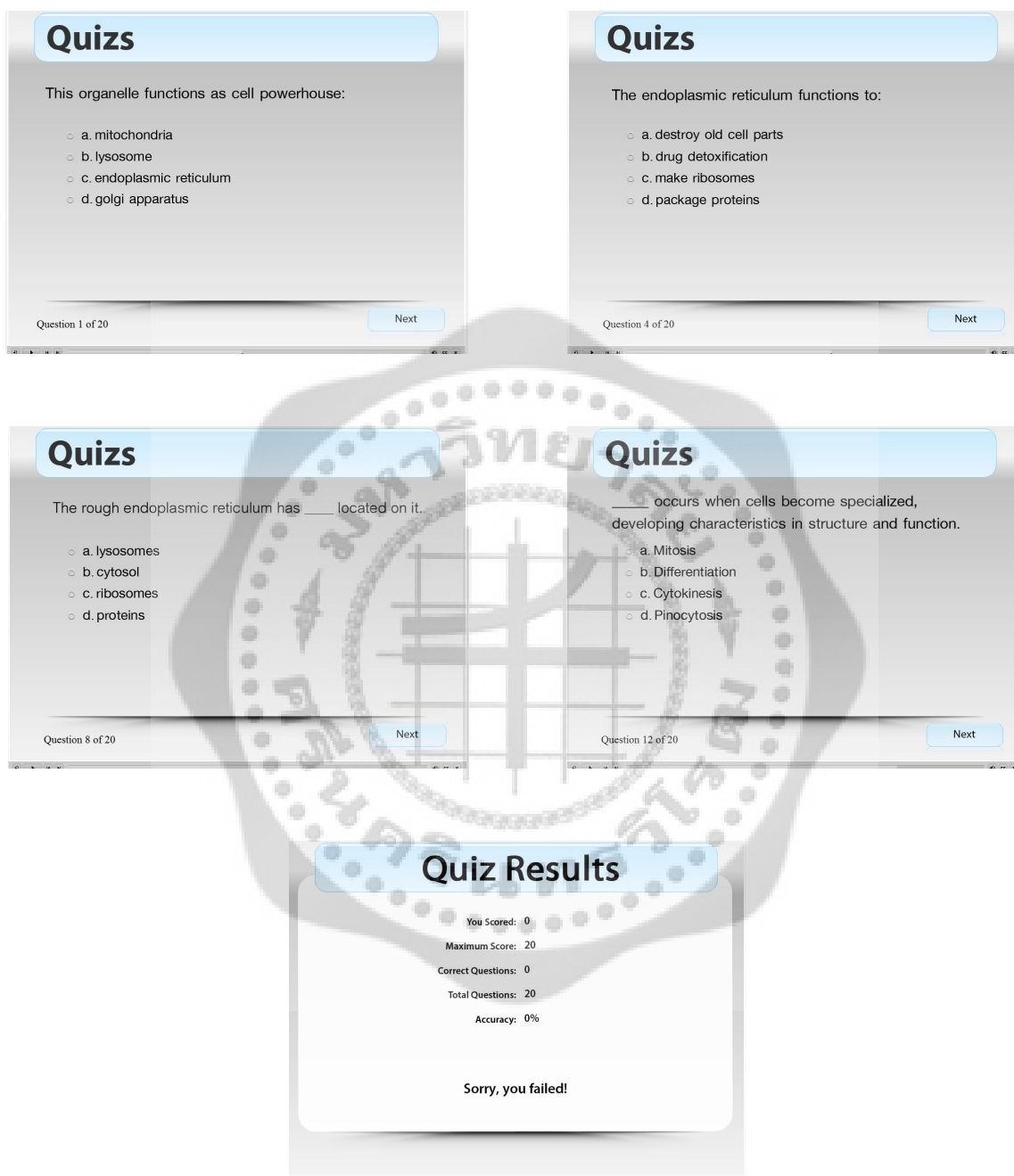


FUNCTIONS OF SKIN

- 1. เป็นภาวการณ์กักน้ำในร่างกาย (fluid and water loss)
- 2. ผลิตวิตามินดีและฮอร์โมนบางชนิด (vitamin)
- 3. ทำหน้าที่รับความรู้สึกผ่านปลายประสาทรับความรู้สึก (nerve endings)



ตัวอย่างแบบทดสอบของสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์



Quizzes

This organelle functions as cell powerhouse:

- ☐ a. mitochondria
- ☐ b. lysosome
- ☐ c. endoplasmic reticulum
- ☐ d. golgi apparatus

Question 1 of 20 Next

Quizzes

The endoplasmic reticulum functions to:

- ☐ a. destroy old cell parts
- ☐ b. drug detoxification
- ☐ c. make ribosomes
- ☐ d. package proteins

Question 4 of 20 Next

Quizzes

The rough endoplasmic reticulum has ____ located on it.

- ☐ a. lysosomes
- ☐ b. cytosol
- ☐ c. ribosomes
- ☐ d. proteins

Question 8 of 20 Next

Quizzes

____ occurs when cells become specialized, developing characteristics in structure and function.

- ☐ a. Mitosis
- ☐ b. Differentiation
- ☐ c. Cytokinesis
- ☐ d. Pinocytosis

Question 12 of 20 Next

Quiz Results

You Scored: 0
Maximum Score: 20
Correct Questions: 0
Total Questions: 20
Accuracy: 0%

Sorry, you failed!

ภาคผนวก ข.
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และแบบประเมินที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย



แบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม
รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

คำชี้แจง

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้เป็นแบบประเมินการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

แบบประเมินเว็บมีเกณฑ์ในการประเมินความเหมาะสมในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1.1 ด้านวัตถุประสงค์
- 1.2 ด้านเนื้อหา
- 1.3 ด้านวิทัศน์
- 1.4 ด้านการออกแบบหน้าจอ
- 1.5 ด้านการเชื่อมโยง
- 1.6 ด้านประโยชน์ต่อการเรียน

โดยในการประเมินมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

คำชี้แจง

ขอให้ท่านพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนเว็บ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
1. ด้านวัตถุประสงค์						
1.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป						
1.2 วัตถุประสงค์ที่กำหนด มีความชัดเจน สอดคล้องกับสังเขปรายวิชา						
2. ด้านเนื้อหา						
2.1 เนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่ปรากฏบนเว็บเพจ						
2.3 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
2.4 มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ						
2.5 มีการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา						
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ						
3.1 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร						
3.2 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร						
3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร						
3.4 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง						
3.5 ขนาดของภาพ และกราฟิกมีความเหมาะสม						
3.6 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว ประกอบการเรียน						
3.7 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบการเรียน						
4. ด้านการเชื่อมโยง						
4.1 มีความสะดวกและรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ กระดานสนทนา และห้อง						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
สนทนา						
4.2 การเชื่อมโยงของเว็บมีความอิสระที่จะไปยังส่วนต่างๆได้						
4.3 การเชื่อมโยงง่ายต่อความเข้าใจและติดตาม						
4.4 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง (link) ไปยังแหล่งความรู้ และเว็บไซต์อื่นๆที่น่าสนใจได้						
5. ด้านประโยชน์ต่อการเรียน						
5.1 สามารถนำบทเรียนไปใช้ตามวัตถุประสงค์การเรียน						
5.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น						
5.3 ใช้ส่งเสริมทักษะความคิดให้แก่ผู้เรียนได้						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
รายวิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์

คำชี้แจง:

1. แบบสำรวจชุดนี้เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ หลังจากที่คุณเรียนได้ใช้บทเรียนดังกล่าวแล้ว

2. แบบสำรวจมี 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูล

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์: กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน

ระดับ 5 หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึงมีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ประเด็นการประเมินคุณภาพ	ระดับการประเมินคุณภาพ				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านรูปแบบการเรียนการสอน					
1. ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนนี้					
2. ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมในรูปแบบการเรียนการสอน					

ประเด็นการประเมินคุณภาพ	ระดับการประเมินคุณภาพ				
	น้อย ที่สุด (1)	น้อย (2)	ปาน กลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
3. รูปแบบการเรียนการสอนนี้ นำเทคโนโลยีมา ใช้ได้เป็นอย่างดี					
4. บรรยายศาสตร์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
5. สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา					
6. สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา					
ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
1. คำอธิบายเข้าใจง่ายและชัดเจน					
2. ลำดับการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน					
3. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความ เหมาะสม					
4. การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ					
5. แบบทดสอบมีความเหมาะสม สามารถ ประเมินผลได้ทันที					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนและเว็บไซต์					
1. ความน่าสนใจโดยรวมของบทเรียน					
2. โสตทัศนูปกรณ์อำนวยความสะดวกในการ เรียนรู้					
3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้ดูแล ระบบ					
4. การเข้าสู่เว็บไซต์ได้รวดเร็ว					
5. เนื้อหา มีความชัดเจน อ่านง่าย เข้าใจง่าย					
6. ความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงเว็บเพจใน แต่ละหน้า					
7. การให้ข้อมูลป้อนกลับ รวดเร็ว ชัดเจน และ เข้าใจง่าย					

ประเด็นการประเมินคุณภาพ	ระดับการประเมินคุณภาพ				
	น้อย ที่สุด (1)	น้อย (2)	ปาน กลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
8. การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับไม่สับสน					
9. ความเหมาะสมของตัวหนังสือ และภาพ					
10. ความเหมาะสมของกราฟิก					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





ตาราง ผลการวิเคราะห์เว็บการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนด้วยสื่อทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา กายวิภาค
ศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐานของมนุษย์ (n = 5)

รายการประเมิน	คะแนนค่าเฉลี่ย ความคิดเห็น	ระดับความ คิดเห็น
1. ด้านวัตถุประสงค์		
1.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป	4.60	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์ที่กำหนด มีความชัดเจน สอดคล้องกับสังเขปรายวิชา	4.40	มาก
2. ด้านเนื้อหา		
2.1 เนื้อหาคอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	4.20	มาก
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่ปรากฏบนเว็บเพจ	4.00	มาก
2.3 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.00	มาก
2.4 มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ	4.00	มาก
2.5 มีการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.20	มาก
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ		
3.1 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.40	มาก
3.2 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.40	มาก
3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.20	มาก
3.4 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	4.20	มาก
3.5 ขนาดของภาพ และกราฟิกมีความเหมาะสม	4.00	มาก
3.6 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวประกอบการเรียน	4.20	มาก
3.7 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบการเรียน	4.20	มาก
4. ด้านการเชื่อมโยง		
4.1 มีความสะดวกและรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ กระดานสนทนา และห้องสนทนา	4.40	มาก
4.2 การเชื่อมโยงของเว็บมีความอิสระที่จะไปยังส่วนต่างๆได้	4.40	มาก
4.3 การเชื่อมโยงง่ายต่อความเข้าใจและติดตาม	4.40	มาก
4.4 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้และเว็บไซต์อื่นๆที่น่าสนใจได้	4.60	มากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนค่าเฉลี่ย ความคิดเห็น	ระดับความ คิดเห็น
5. ด้านประโยชน์ต่อการเรียน		
5.1 สามารถนำบทเรียนไปใช้ตามวัตถุประสงค์การเรียน	4.60	มากที่สุด
5.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น	4.40	มาก
5.3 ใช้ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนได้	4.00	มาก
รวม	4.05	มาก



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ดร.ศรีรัฐ ภักดีธรรมา

ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม 02-259-2343 Email : srirath@swu.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาเอก : Biological Sciences:Neurosciences, Illinois State University

ปริญญาโท : วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล

ปริญญาตรี : วท.บ. (กายภาพบำบัด), มหาวิทยาลัยมหิดล
