

# การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง (Development of Web Based Instruction on Circulatory and Lymphatic System)

สีกา กองมาก

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร

## บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง วิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 โดยตั้งสมมุติฐานว่า บทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไปและมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เป็นนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 สาขาวิชาปีการศึกษา 2550 สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร จำนวน 31 คน

การพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง วิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ คือ

1. การเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 มาสร้างเป็นบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. นำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่แบ่งไว้
3. สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ออกแบบบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver PHP และ Perl
5. นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ
6. นำมาทดลองกับกลุ่มประชากร

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง รายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 ได้บรรจุไว้ที่ <http://www.ipeccp.ac.th/cgi-bin/Circulatory/>

2. บทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง รายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.28$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.19$ )

3. บทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง รายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.80/89.39

## Abstract

The purposes of this research were to develop determine quality and efficiency of lesson base instruction on Circulatory and Lymphatic System in Anatomy and Physiology 2 course. The research hypotheses were those the lesson's quality would be at least in good level, and its efficiency would not be less than the criteria of 80/80.

The research was conducted with the 31 second year student of Bachelor curriculum of Education (Physical Education) Program in institute of Physical Education - Chumphon, semester 1, 2007 academic year.

### How to develop the lesson

1. Select a lesson topic and divided into sub-topics
2. Define the objectives of the lesson to cover the contents of all sub-topics
3. Construct the lesson exercises and tests to measure students learning achievement during and after the learning period.
4. Design and create the lesson contents and exercises as web base instruction with Macromedia Dreamweaver PHP and Perl program.
5. Have the specialists evaluated and suggested the media productions and their evaluation was the used to find out its quality.
6. Find out its efficiency with the population.

### The results of research were :

1. The development of web base instruction on Circulatory and Lymphatic system in Anatomy and Physiology 2 course was at <http://www.ipecp.ac.th/cgi-bin/Circulatory/>
2. The quality of content aspect of web base instruction on Circulatory and Lymphatic system in Anatomy and Physiology 2 course was excellent ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.28) and the media production was excellent ( $\bar{X} = 4.63$ , S.D. = 0.19) as well.
3. The efficiency of web base instruction on Circulatory and Lymphatic system in Anatomy and Physiology 2 course was 88.8./89.39.

**Keywords :** 1) การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Base Instruction)  
2) บทเรียนผ่านเครือข่าย (E- learning)  
3) ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง (Circulatory and Lymphatic System)

## บทนำ

การเรียนรู้เป็นกระบวนการหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ทุกคนมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาในช่วงชีวิต จากอดีตการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยองค์ประกอบทางสังคม ได้แก่ พ่อ แม่ ครูอาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันการเรียนรู้สามารถสื่อผ่านทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่เราเรียกว่า คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศที่มีสรรพสิ่งมากมายให้เรียนรู้ได้ไม่รู้จักหมดสิ้น การเชื่อมโยงความรู้และสารสนเทศด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ อินเทอร์เน็ต สร้างการเรียนรู้ให้เกิดได้อย่างกว้างขวาง และกระจายไปทุกระดับทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย อินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสำคัญของการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า e-learning (บุปผชาติ ทวีพิทักษ์ : 2544) [ internet ]

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการการศึกษา โดยใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน นับว่ากำลังมีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากการเป็นกรเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถเรียนรู้ได้ทุกเมื่อที่ต้องการ เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันมากขึ้น เมื่อกระบวนการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไป ความรู้เปลี่ยนแปลงไป ครูก็ต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนตามไปด้วย จากเดิมเป็นผู้บอกผู้ให้ มาเป็นเพียงผู้คอยทำหน้าที่แนะนำ และนำทาง ส่วนผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง หรือที่เราเรียกกันว่า “การเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องมีการพัฒนาสื่อและกระบวนการเรียนการสอนให้ควบคู่กันไป

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดจนภาพ ซึ่งเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดี ของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลตอบกลับอย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยในการสอนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยสอน เพื่อเสริมความรู้จึงน่าจะเป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของรายวิชากายวิภาคและ

เสรีวิทยา 2 รหัสวิชา วท 071002 จำนวน 2 หน่วยกิต จัดอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะด้าน ตามหลักสูตรสถาบันการพลศึกษา สำหรับนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตร สาขาวิชาพลศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร การกีฬา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา และสาขา การฝึกสอนกีฬา และจากประสบการณ์ที่ได้สอน นักศึกษามานั้น ผู้สอนได้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นหลาย ประการ อาทิ เนื้อหาในรายวิชาค่อนข้างเยอะ การ เรียนรู้ในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้ ประกอบกับปัญหา การขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ จึง ทำให้ผู้วิจัยต้องการที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในรายวิชานี้ขึ้น โดยจากการวิเคราะห์ เนื้อหาในรายวิชาแล้วเห็นว่า เรื่องระบบไหลเวียน เลือดและน้ำเหลือง เป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อการ ศึกษาด้านพลศึกษาและวิทยาศาสตร์การกีฬาที่จะ สามารถนำไปใช้ และเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่ เกี่ยวกับระบบการทำงานภายในร่างกายที่ยากต่อ การทำความเข้าใจ เช่น การทำงานของหัวใจ ทำให้ เป็นปัญหาในการเรียนรู้ นักศึกษาต้องใช้จินตนาการ สูงเพื่อสร้างภาพ กระบวนการการศึกษาเฉพาะใน ห้องเรียนจึงเป็นการยากที่จะทำให้นักศึกษาเข้าใจ เนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้ยังประสบปัญหา นักศึกษาบางส่วนไปร่วมแข่งขันกีฬาในระดับต่างๆ ทำให้มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่เพียงพอ เพื่อแก้ปัญหา ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบไหลเวียนเลือดและ น้ำเหลืองขึ้น ตามหลักสูตรของสถาบันการพลศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ผู้เรียน และออกแบบการเรียน การสอนโดยใช้เครื่องมือในอินเทอร์เน็ตมาช่วย ประโยชน์ เพื่อเป็นการบูรณาการเนื้อหาความรู้กับ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งเสริมให้เกิดการ

เรียนรู้แบบต่อเนื่องตลอดชีวิต

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบไหลเวียนเลือด และน้ำเหลือง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบไหลเวียนเลือดและ น้ำเหลือง

### สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลืองมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลืองมีประสิทธิภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

### กรอบแนวคิดที่ใช้การวิจัย

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนาบท เรียนตามเทคนิคการออกแบบบทเรียนซึ่งผู้วิจัย ประยุกต์จากหลักการสอนของ Robert 7 ประการดังนี้ (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2547) [Internet]

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เพื่อ กระตุ้นและจูงใจผู้เรียนให้สนใจเนื้อหา และเป็นการ เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนในการที่จะศึกษาเนื้อหา ต่อไป
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของ บทเรียนต่อพฤติกรรมของผู้เรียน และเป็นการแจ้ง ให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา
3. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New

Information) การเสนอเนื้อหาการเรียนการสอน โดยเลือกวิธีการนำเสนอให้ทำความเข้าใจได้ง่าย เหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน

4. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์ เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และ ประสบการณ์เดิม

5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมคิด ร่วมตอบปัญหาใน ส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนจดจำ เนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียน โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียน ทราบตำแหน่งที่กำลังศึกษาว่าห่างจากเป้าหมาย เท่าใด

7. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนว่าผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**ประชากรที่ศึกษา**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาที่ กำลังศึกษาในหลักสูตร ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร จำนวน 31 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง ซึ่งได้แบ่ง เนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 หน้าที่และองค์ประกอบของระบบไหลเวียนเลือด หน่วยที่ 2 การไหลเวียนของเลือดผ่านหัวใจและ ปอด และวงจรการทำงานของหัวใจ หน่วยที่ 3 ชีพจร ความดันเลือดและหมู่เลือด และหน่วยที่ 4 ระบบน้ำเหลืองและ ได้บรรจุไว้ที่ <http://www.ipecp.ac.th/cgi-bin/Circulatory/>

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือกซึ่งมีค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.0 มีค่าความยากง่าย 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนก 0.2-0.5 และค่าความเชื่อมั่น 0.75

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มประชากร ในระหว่างวันที่ 12 มิถุนายน ถึง 3 กรกฎาคม 2550 โดยมีลำดับขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. แนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และทำการ เรียนด้วยตนเองจากบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
2. นักศึกษาจะต้องศึกษาจุดประสงค์ของ การเรียนแต่ละหน่วยก่อนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วย พร้อมทั้งทำกิจกรรมและแบบทดสอบท้ายหน่วย
3. หลังจากนักศึกษาทำการเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนครบทุกหน่วย การเรียนแล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ในเวลา 30 นาที
4. ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้คะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้สูตร E1/E2 (E1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาหาคุณภาพ และ ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง วิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver PHP และ Perl ได้บทเรียนซึ่งบรรจุไว้ที่ <http://www.ipecp.ac.th/cgi-bin/Circulatory/> ซึ่งหน้าจอหลักจะประกอบด้วยเมนู หน้าหลัก ประมวลรายวิชา เข้าสู่บทเรียน ติดต่อสื่อสาร แหล่งความรู้ ข้อมูลผู้จัดทำ แบบทดสอบ กระดานสนทนา ห้องสนทนา ติดต่อผู้สอน ข้อมูลติดต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน และ ข้อมูลผู้สอน ในการเข้าศึกษาบทเรียน ผู้เรียนจะต้องเข้าเมนูบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง มีหัวข้อย่อยจำนวน 4 หัวข้อ โดยขั้นตอนการเข้าศึกษาในแต่ละหัวข้อย่อย จะมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ สำหรับบทเรียนแต่ละหัวข้อ จะ

ประกอบด้วยคำบรรยาย ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แสดงถึงกระบวนการต่าง ๆ และบทสรุปของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของแต่ละบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น หลังจากเรียนด้วยบทเรียนจนจบแต่ละหัวข้อแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล นอกจากการเข้าศึกษาด้วยบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่านกระดานสนทนาและห้องสนทนา หากต้องการติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรงสามารถติดต่อผ่านเมนูติดต่อผู้สอนซึ่งจะมีแบบฟอร์มส่ง e-mail ถึงอาจารย์ผู้สอน เมื่อผู้เรียนเรียนจบทุกหัวข้อย่อยแล้ว ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ซึ่งตัวโปรแกรมจะทำการเก็บผลการทำแบบทดสอบลงฐานข้อมูลหลังการเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเมนู ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ลิงค์ต่าง ๆ รวมทั้ง Search Engine สำหรับค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามต้องการ

2. ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ได้แก่  $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.28 และ  $\bar{X} = 4.63$ , S.D. = 0.19 ตามลำดับ

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง มีค่าเท่ากับ 88.80 /89.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และเป็นไปตามสมมุติฐาน

## อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลืองสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.28) เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียด โดยเนื้อหารวบรวมจากหนังสือ เอกสาร รวมทั้ง Web Site ที่เกี่ยวข้องทั้งไทยและต่างประเทศ ทำการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเรียงลำดับหัวข้อให้มีความต่อเนื่อง ทำให้เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ กิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนมีความถูกต้องชัดเจน ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา โดยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงในข้อคำถามและตัวเลือกให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนในรายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา 2 หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้ จึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63$  S.D. = 0.19) ทั้งนี้เนื่องจากในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอมีความเหมาะสม การใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สีของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวมีความชัดเจน

น่าสนใจ และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ตลอดจนคำถามประกอบและการป้อนกลับของคำถาม ซึ่งทำให้ผู้เรียนทราบว่าคำตอบนั้นตอบถูกหรือผิดทำให้สามารถตั้งใจให้ผู้เรียนไม่เบื่อก่อนต่อการเรียน ตัวบทเรียนมีความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุง เพิ่มเติมรูปแบบของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จึงทำให้ตัวบทเรียนมีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทำการทดลองกับกลุ่มประชากร จำนวน 31 คน เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนได้ 88.80/89.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 นั้นหมายถึงค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของกลุ่มประชากรทั้งหมดได้ร้อยละ 88.80 และค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มประชากรทั้งหมดได้ร้อยละ 89.39 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของชิน อรัญยกานนท์ (2549 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.33/85.0 และสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของอุไรวรรณ วรกุลรังสรรค์ และคณะ (2548 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการพัฒนาการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาสารสนเทศ เพื่อการศึกษาค้นคว้า สำหรับนักศึกษาลูกศร

ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง สาขาวิชา  
พลศึกษา ชั้นปีที่ 2 สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขต  
ชุมพร พบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ  
เท่ากับ 85.67/87.79

ดังนั้นบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง วิชา  
กายวิภาคและสรีรวิทยา 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น  
มีคุณภาพสูง และสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนใน  
รายวิชาที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่องระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง สำหรับ  
นักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น  
สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาที่  
เกี่ยวข้องได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาในชั้นเรียน  
ประกอบควบคู่ไปด้วย เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างยาก  
ต่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

2. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมของ  
ห้องเรียน เครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีความพร้อมอยู่  
เสมอ เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบ  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้  
ทุกที่ทุกเวลา หากผู้เรียนเข้าเรียนแล้วมีข้อขัดข้อง  
ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ ผู้เรียนอาจเกิดความ  
เบื่อหน่าย ส่งผลให้ความสนใจในการเรียนลดลง

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีเสียงบรรยายประกอบภาพ

เคลื่อนไหว เพื่อเสริมให้ตัวบทเรียนมีความน่าสนใจ  
มากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนระหว่างการสอนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตและการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

3. ควรศึกษารูปแบบและวิธีการนำเสนอ  
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบต่าง ๆ  
เพื่อนำมาปรับให้เหมาะกับเนื้อหาและระดับความรู้  
ของผู้เรียน

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะ  
ได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากคณะผู้เชี่ยวชาญ  
ทุกท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด  
จิระวรพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์  
กลิ่นหอม ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข  
อาจารย์มงคลชัย จำรัสธนสาร อาจารย์พวงแก้ว  
วิวัฒน์เจษฎาวุฒิ อาจารย์มงคล จันทร์ภิบาล  
อาจารย์ฐิตาภรณ์ วรภักดิ์วิศิษฎ์ และอาจารย์  
เบญจวรรณ สายสีนวล ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา  
ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณสถาบันการพลศึกษา ที่ได้  
สนับสนุนงบประมาณที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้  
ขอขอบคุณบุคลากรของสถาบันการพลศึกษา  
วิทยาเขตชุมพรที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวก  
สะดวกในการดำเนินงาน ตลอดจนนักศึกษาคณะ  
ศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือ  
เป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

- ชยีน อรัณยานนท์. (2549). "วิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น." สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์. e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. [online]. Available : <http://www.thaicai/articles/learning2.html>.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2547). หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาเย่. [Online]. Available : <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>.
- อุไรวรรณ วรกุลรังสรรค์และคณะ. (2548). บทเรียนผ่านเว็บวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้า (Webbased Instruction on Information for Study Skills and Research) ชมพรการพิมพ์.

