

การพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

THE DEVELOPMENT OF LEARNING MODEL WITH PROBLEM-BASED LEARNING ON VIRTUAL LABORATORY USING NETWORK SIMULATION FOR COMPUTER NETWORK COURSE

อดิเรก เยาว์วงศ์¹, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณมน จีรังสุวรรณ²

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา¹

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

E-mail: adirek_w@hotmail.com

ผู้อำนวยการโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา²

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

E-mail: namon9@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ จำนวน 24 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแบบประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินทั้ง 3 ด้านคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา และด้านรูปแบบการเรียนรู้ มีระดับความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$) (2) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ รายการที่มีความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ เนื้อหาวิชามีความน่าสนใจ ทำให้มีความรู้ความเข้าใจการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายมากยิ่งขึ้น ส่วนที่มีความพึงพอใจน้อยคือ โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีการใช้งานยาก

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอน, การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก, การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง, เครือข่ายคอมพิวเตอร์, โปรแกรมจำลองเครือข่าย

Abstract

The goals of this research are (1) Develop learning methodologies on virtual practical performances by applying Network Simulations for a Computer Network course (2) Verify the developed learning methodologies on virtual practical performance's efficiencies. Sample groups used for this research are 24 third year undergraduate students in computer, Educational department, Rajanagarindra University from Purposive Random Sampling. Tools for this research include learning methodologies on virtual practical performances using Network Simulation. For this Computer Network course, questionnaires include the evaluations of learning methodology efficiencies according to expert's opinions and student opinion evaluation's forms and Statistics used for this research are mean, standard deviation and percentage.

The research results reveal that (1) studying methodology efficiencies according to 5 expert's opinions that evaluated from three categories: learning media, course description, and learning methodology shows the high level ($\bar{X} = 4.27$) (2) the satisfaction of developed learning methodology evaluation shows high level of satisfaction ($\bar{X} = 3.94$). When consider each content, the most satisfaction is interesting course description results in more understanding of network components connection. Less satisfaction is computer network modeling program that is difficult to use.

Keyword: Teaching Model, Problem-based Learning, Virtual Labs, Computer Network, Simulation Software

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีแนวทางการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 [1] ซึ่งยึดหลักการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ให้ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ตามมาตราที่ 24 ที่กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมให้มีการสอนตามสภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ การจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

ในการเรียนการสอนในด้านเทคโนโลยีด้านต่างๆ นั้น อุปกรณ์หรือเครื่องมือสนับสนุนด้านการเรียนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะก่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้จากการทดลอง

ปฏิบัติ โดยรูปแบบการทดลองสามารถแบ่งได้ดังนี้ [3] (1) การทดลองให้ห้องปฏิบัติจริงที่มีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถรับความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยถือว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่วิธีการนี้ อุปกรณ์หรือเครื่องมือมักมีราคาต่อหน่วยสูงและการทดลองนั้นผู้เรียนต้องมีชำนาญในการทดลองเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือเป็นอันตรายต่อผู้เรียน (2) การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Labs) เป็นการนำซอฟต์แวร์ที่จำลองหรือเลียนแบบการทดลองเสมือนจริง เป็นการเตรียมความให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับอุปกรณ์หรือเครื่องมือก่อนการใช้เครื่องมือทดลองจริง

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยใช้อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ในการปฏิบัติงาน เช่น การทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายระยะใกล้ (LAN) และเครือข่ายระยะไกล (WAN)



เป็นต้น แต่เนื่องจากอุปกรณ์ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีราคาค่อนข้างสูง การนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนจึงมีข้อจำกัด จึงทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็นภาพของการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายจริง เช่นการกำหนดหมายเลขไอพี แอดเดรส ของอุปกรณ์ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากไม่ได้ปฏิบัติจริงกับอุปกรณ์ด้านเครือข่าย และไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจึงรู้สึกกว่าวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่ยาก

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) ผสมผสานกับการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Labs) โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Simulation) ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวสามารถจำลองการติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และสามารถกำหนดค่าต่างๆ ได้เสมือนกับการใช้อุปกรณ์เครือข่ายนั้นจริงๆ มาทดแทนการใช้อุปกรณ์เครือข่ายจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านการปฏิบัติและสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ มีการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนและมีการนำแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุมีผล เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมระดับมาก ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. ความพึงพอใจของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ อยู่ในระดับมาก ตามความคิดเห็นของนักศึกษา

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning) [2] คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่เกิดจากการนำหลักการการเรียนรู้มาผสมผสาน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะในวิธีการคิด กระบวนการวิเคราะห์ การกำหนดวัตถุประสงค์ และการทำงานอย่างเป็นกระบวนการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ หลักการที่สำคัญของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาประยุกต์ คือการจัดสร้างโจทย์สถานการณ์จำลองมาเป็นตัวกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อนำไปสู่กระบวนการคิด ตัดสินใจ และค้นคว้าหาความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งต้นเหตุและผลลัพธ์ของปัญหา รวมถึงหลักการเรียนรู้ในที่กำหนดโดยผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง

2. การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Labs) [5] การจัดสภาพแวดล้อมการปฏิบัติงานเสมือนจริงทางกายภาพ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้การทดลองได้ตลอดเวลาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์เข้าห้องปฏิบัติการหรือค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอุปกรณ์ และยังสามารถลดความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากการทดลองกับอุปกรณ์ หรือสิ่งที่ยุงยากที่ผู้เรียนอาจประสบในการทดลองในห้องปฏิบัติการจริง

การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงสามารถแบ่งออกรูปแบบการทดลองออกเป็น 3 รูปแบบ [3] ได้แก่ (1) การทดลองในห้องปฏิบัติการ (Local Labs) โดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดต่างๆ ซึ่งการทดลองในรูปแบบวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ควรจะได้รับ



ทดลองในลักษณะนี้ เนื่องจากผู้เรียนจะได้ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยถือว่าการเรียนที่ดีที่สุดได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (2) การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Labs) จะใช้ซอฟต์แวร์จำลองและเลียนแบบการปฏิบัติจริง เหมาะสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่เนื่องจากซอฟต์แวร์ประเภทนี้มีราคาสูงและต้องการใช้ในการจำลองมาก (3) การปฏิบัติการออนไลน์ (Online Labs) เป็นการนำเทคโนโลยีทางการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ร่วมกับเครื่องมือและอุปกรณ์การทดลองจริง

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่นำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 24 คน ที่เลือกเฉพาะเจาะจง (Purposive Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักศึกษา

เนื้อหาที่ศึกษา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (41221025) การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายแบบเฉพาะที่ (LAN) และเครือข่ายระยะไกล (WAN)

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในการเรียนการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์พบว่าสิ่งที่เป็นปัญหาคือนักศึกษามองว่าวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ยาก มองไม่เห็นภาพการเชื่อมต่อขาดชุดฝึกปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การจัดซื้ออุปกรณ์เครือข่ายของจริงกระทำได้ยากเนื่องจากมีราคาสูง รวมถึงรูปแบบการเรียนการสอนยังเป็นแบบเดิมคืออาจารย์ทำการสาธิตให้นักศึกษาดู และทดลองตามใบปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ โดยไม่มีกิจกรรมที่เสริมต่อกระบวนการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชา ทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ได้

2. ศึกษารูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนที่นำมาทำวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาตามแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการเรียนการสอนต่างๆ ที่สามารถนำมาสังเคราะห์ให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ต้องการ จากนั้นทำการกำหนดส่วนปัจจัยนำเข้า ปัจจัยการดำเนินงาน ปัจจัยนำออก และส่วนป้อนกลับให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนตามตารางที่ 1



ตารางที่ 1: แสดงองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน
ส่วนปัจจัยนำเข้า (Input)
1. วิเคราะห์ปัญหาด้านการเรียนการสอน
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. การกำหนดวิธีการเรียนการสอน
4. การกำหนดเนื้อหาบทเรียน
5. การเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อม
ส่วนการดำเนินงาน (Process)
1. กิจกรรมการเรียนการสอน
2. กิจกรรมเสริมทักษะการปฏิบัติ
3. กระบวนการแก้ปัญหาที่กำหนด
ส่วนปัจจัยนำออก (Output)
1. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การประเมินผลการเรียนการสอนจากผู้สอน
ส่วนข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)
1. ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุง

3. ขั้นตอนการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ [6]

นำรูปแบบการเรียนการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ นำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน (Needs) การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ถึงปัญหาด้านการเรียนการสอน

2) ขั้นตอนการแนะนำ (Guide) เป็นขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำชี้แนะและทำหน้าที่เสริมแรงให้กับผู้เรียน

3) ขั้นตอนการกำหนดโจทย์ปัญหา (Problems) เป็นขั้นตอนการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ โดยมีการเชื่อมโยงฐานความรู้เดิมเพื่อนำไปสู่ฐานความรู้ใหม่

4) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ นำมาวิเคราะห์ถึงปัญหา เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน สามารถทำงานร่วมกันได้

5) ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนด (problem solving) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะ การแก้ปัญหาจากการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ไม่เน้นที่การจดจำเพียงเนื้อหา แต่เป็นกระบวนการให้ผู้เรียนเกิดการคิดและตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง

6) ขั้นตอนการประเมิน (Assessment) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนประเมินด้วยตนเอง (Self Assessment) และประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เพื่อให้รู้ถึงจุดเด่นจุดด้อยของการปฏิบัติงานและพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถสรุปเป็นตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2: แสดงรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน
1. ขั้นเตรียมความพร้อมผู้เรียน	ผู้สอนทำการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของผู้เรียน จาก การสอบถาม การทดสอบ และจากการสังเกต
2. ขั้นแนะนำ	ผู้สอนทำหน้าที่คอยเสริมความรู้ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน
3. ขั้นกำหนดปัญหา	ผู้สอนทำหน้าที่กำหนดปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีการเชื่อมโยงฐานความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่
4. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแบบเป็นขั้นตอน ค้นคว้า และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้

ตารางที่ 2: แสดงรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น (ต่อ)

5. ชั้นแก้ปัญหา	ผู้เรียนดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้หลักการทางภาคทฤษฎีจากนั้นนำมาฝึกปฏิบัติกับโปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. ชั้นประเมินผล	ผู้เรียนทำหน้าที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยตนเอง เพื่อตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

4. ศึกษาการใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมจำลองการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Simulation) [7] เป็นโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้งานลักษณะ GUI (Graphic User Interface) สามารถจำลองการทำงานเป็นห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีการจำลองการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น Router, Switch, Hub, Personal Computer เป็นต้น ตลอดจนการคอนฟิก (Configuration) อุปกรณ์เครือข่ายโดยมีลักษณะหน้าจอเหมือนของจริงทุกประการ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถได้ ทำการศึกษาการติดตั้งค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เหมือนนักศึกษาได้ทดลองกับอุปกรณ์จริงๆ

5. ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1 วิเคราะห์รายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรคอมพิวเตอร์ ระดับปริญญาตรี ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งหมด 7 ใบบาง โดยเนื้อหาที่เลือกนำมาวิจัยครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

(1) การทำงานและอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Device)

(2) เครือข่ายที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP)

(3) ระบบเครือข่ายเฉพาะที่ (LAN)

(4) ระบบเครือข่ายระยะไกล (WAN)

5.2 ตรวจสอบความถูกต้องเครื่องที่จัดทำขึ้น

5.3 นำเครื่องมือการทดลองไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อทำการประเมินเครื่องมือ

5.4 สรุปผล เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งได้ 3 ประเภทคือ

1. เครื่องมือเพื่อการเรียนการสอน ได้แก่คู่มือการใช้งานโปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Simulation) และ แบบ ฝึก ท ด ล อ ง ป ฏิ บั ติ (Lab Experiment)

2. แบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อสอบถามเชิงคุณภาพด้วยวิธีการสัมภาษณ์ เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบสื่อการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และด้านรูปแบบการเรียนรู้

3. แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการศึกษารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บนการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 จัดทำเอกสารเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

7.2 นำรูปแบบการเรียนรู้ที่ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญนำไปดำเนินการจัดการรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

7.3 ทำการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ตามความคิดเห็นของนักศึกษา



8. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ค่าความค่าเฉลี่ย ค่าความค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ผลการวิจัย

1. ด้านเนื้อหาวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินโดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าเนื้อหาวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์อยู่ในมาก รองลงมาคือลำดับขั้นตอนของเนื้อหา

2. การประเมินรูปแบบสื่อการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญพบว่าผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์มากทุกด้าน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านการนำรูปการทดลองมาใช้มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านตัวอักษรและหัวข้อในการทดลองอยู่ในระดับรองลงมา

3. การประเมินรูปแบบการเรียนรู้ พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ในระดับมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านรูปแบบการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก ส่วนด้านการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่มีเกณฑ์การประเมินระดับรองลงมา

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความเหมาะสม
ด้านสื่อการเรียนรู้	3.81	0.38	มาก
ด้านเนื้อหาวิชา	4.62	0.58	มากที่สุด
ด้านรูปแบบการเรียนรู้	4.40	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	4.27		มาก

4. การหาความพึงพอใจของรูปแบบการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของนักศึกษา นักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมของการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นแต่ละรายการ รายการประเมินที่มีผลความพึงพอใจมากที่สุดคือ เนื้อหารายวิชาที่มีความน่าสนใจ การทดลองมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทดลอง ตามลำดับรองลงมาคือ วัตถุประสงค์ของรายวิชา แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหาการทดลอง

ส่วนความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ การทดลองเสมือนจริง เนื่องจากการใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Simulation) มีการใช้งานยาก

ตารางที่ 4 สรุปผลประเมินความพึงพอใจของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง	4.02	0.47	มาก
ด้านเนื้อหาการทดลอง	3.95	0.56	มาก
ด้านวิธีการเรียนการสอน	3.85	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	3.94		มาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน จำนวน 5 ท่าน มีผลการประเมินความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$) ซึ่งตรงตามสมมติฐานของการวิจัย ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ โดย



รูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะนำไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างในภาคการศึกษาถัดไป

ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้อยู่โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่านักศึกษามีผลความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$) สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือด้านเนื้อหาที่นักศึกษายังมองว่าเป็นเรื่องที่ยาก การใช้งานโปรแกรมจำลองเครือข่ายยังเป็นเรื่องยาก ซึ่งจะต้องมีการปรับปรุงในส่วนของเนื้อหา เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากขึ้น และมีลำดับขั้นตอนในเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติการทดลอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์จริง มาทำงานใช้ในการเรียนแบบผสมผสานด้วย โดยอาจให้ผู้เรียนทำการเรียนจากโปรแกรมจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก่อน หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนมาทดลองปฏิบัติกับอุปกรณ์จริง เพื่อหาประสิทธิภาพของทางการเรียนต่อไป

2. ควรมีการจัดทำรูปแบบการเรียนการสอนทดลองปฏิบัติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Online Labs) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกทดลองจากที่ใดเวลาใดก็ได้

เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.

(2542). กรุงเทพฯ: ราชกิจจานุเบกษา

[2] สุดาพันธ์ จุลเอียด. (2552, พฤษภาคม-สิงหาคม).

การพัฒนาบทเรียนบนห้องเสมือนโดยประยุกต์การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. วารสารวิทยบริการ. 20(2): 67-80.

[3] สมศักดิ์ ธนพุทธิวิโรจน; และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2554). การพัฒนาชุดทดลองวงจรไมโครเวฟแบบพาสซีฟโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ PESDEEP. การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 4. **TechEd 4**. 203-208.

[4] สุรพล บุญลือ. (2550). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง แบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา. ปรินทิพย์ นพ. ด. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์. (2551). การพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับศึกษาด้านวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ. ด. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] สมมาตร ขำเกลี้ยง. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามรูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่องมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ วิชาหลักมูลวิศวกรรมไฟฟ้า. การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 4. **TechEd 4**. 262-267.

[7] Cisco Packet Tracer. (2012). from, http://www.cisco.com/web/learning/noticed/course_catalog/PacketTracer.html2012

