

ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

การพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้การสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับ นักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

A Development of The Virtual Laboratory Model for Study via Internet System in Physics Subject for Science Students

ชื่อนักวิจัย

ดร.คันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

พ.ศ. 2551

ประเภทของงานวิจัย

เทคโนโลยีทางการศึกษา

คำสำคัญ

แบบจำลอง ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีประกอบกับความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในปัจจุบัน จึงสามารถพัฒนาให้มีการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory) โดยห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจะถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ อีกทั้งยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมได้ด้วยการฝึกทำการทดลองกับอุปกรณ์เสมือนจริง โดยอาจปฏิบัติเข้าไปมาที่รอบก็ได้ด้วยตนเองจนกว่าเข้าใจ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Yen-Jen et al, 1997; Ferrero and Piuri, 1999; Dongil et al, 2000; Huan-Wenc and Chin-Ming, 2000; Dong and Zhu, 2001; Kocijancic and Sullivan, 2002; Stefan et al, 2003) นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์เข้าห้องปฏิบัติการ หรือค่าใช้จ่ายในส่วนที่ต้องซ่อมแซมอุปกรณ์ที่มีอยู่ ตลอดจนห้องปฏิบัติการเสมือนจริงไม่จำเป็นต้องมีผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการเหมือนกับห้องปฏิบัติการจริง อีกทั้งยังมีความสามารถรองรับผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก (Yen-Jen et al., 1997: 642; Wagner, 1999: 6; Ferrero and Piuri, 1999: 741; Andrea et al., 2000: 2; Dongil et al., 2000: 1384; Huan-Wen and Chin-Ming, 2000: 971; Kocijancic and Sullivan, 2002:

7; Zimmerli *et al.*, 2003: 151) โดยผู้สอนได้ยอมรับถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นเสมือนจริงว่ามีข้อดีหลายอย่าง เช่น นอกจากจะสามารถมีลักษณะทางกายภาพได้คล้ายกับสภาพจริงแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่นำเสนอได้อีกด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากจะเรียนรู้ และเกิดความสนใจที่จะปฏิบัติการทดลอง และสภาพแวดล้อมเช่นนี้จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by Doing) ได้เป็นอย่างดี (Roy, 2001: 27)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริง สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อต้องการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมดของห้องปฏิบัติการจริงมาสร้างเป็นห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อให้เป็นจุดเริ่มต้นและเป็นแนวทางในการสร้างทางเลือกของรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ของการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ที่มีความเปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบเดิม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิธีการวิจัย

ประชากร

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 662 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (วท. 181)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาฟิสิกส์ และ ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน เพื่อนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างให้เรียนกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โดยในการเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

วิธีการเรียนจากห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจของนักศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัยมีดังนี้

1. แบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบประเมินห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. แบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. แบบทดสอบหลังเรียนจากการเรียนกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้มีวิธีการในการดำเนินการดังนี้

1. แนะนำและชี้แจงวิธีการเรียนจากห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในวันที่ 20 สิงหาคม 2550 เพื่อให้กลุ่มทดลองได้ทราบถึงวิธีการเรียน และการใช้งานในเมนูต่างๆ ที่เตรียมไว้ให้ในบทเรียน
2. ทำการทดลองการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษาเรียนจากห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม 2550 ถึงวันที่ 17 กันยายน 2550 โดยวิชาที่ทำการสอน คือวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (วท. 181) จำนวน 5 เรื่อง จากเนื้อหาทั้งหมด จำนวน 10 เรื่อง โดยผู้วิจัยพิจารณาเลือกจากเนื้อหาที่มีจำนวนนักศึกษาสอบไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดจำนวน 5 เรื่อง ซึ่งได้แก่
 - บทที่ 1 เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
 - บทที่ 2 เรื่อง พลังงานและโมเมนตัม
 - บทที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบขิมเปิลฮาร์มอนิก
 - บทที่ 4 เรื่อง การสั่นพ้อง
 - บทที่ 5 เรื่อง กฎของบอยล์

เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาจบในแต่ละเนื้อหาแล้ว ได้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_1) และหลังจากได้ศึกษาครบในทุกเนื้อหาแล้ว ได้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_2)

3. เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาจนครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาทำแบบสำรวจความพึงพอใจต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

แบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน INPUT, PROCESS, และ OUTPUT โดยแต่ละส่วนจะมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาจบในแต่ละเนื้อหาแล้ว ได้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_1) และหลังจากได้ศึกษาครบในทุกเนื้อหาแล้ว ได้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_2) โดยได้ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง E_1 / E_2 คือ 79.66 / 77.85 ซึ่งอยู่สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 70/70

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาจนครบทุกบทเรียนแล้ว นักศึกษาจะได้ทำแบบสำรวจความพึงพอใจต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจากการทดลอง พบว่าในภาพรวมนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

ผลจากการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ได้หลายวิธี โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. จากผลการวิจัยดังกล่าวทำให้พบว่า การเข้าใช้งานในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงของนักศึกษาพร้อมกันครั้งละหลายๆ คน ในเวลาเดียวกัน ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการเรียกใช้งานโปรแกรม โดยเฉพาะหากนักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตแบบความเร็วต่ำ จะทำให้โปรแกรมในส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการเสมือนจริงดำเนินไปค่อนข้างช้าเพราะโปรแกรมที่ใช้สร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจะเป็นโปรแกรมประเภทกราฟิก เช่น Macromedia Flash และ 3D ซึ่งเป็นโปรแกรมลักษณะ Multimedia โดยอาจส่งผลให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกเบื่อในการโหลดข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตแบบความเร็วสูงซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. สำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่ต้องการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ ควรพิจารณาถึงระบบโครงสร้างพื้นฐาน ของระบบบริหารจัดการในการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ และสามารถบริการและรองรับนักศึกษาที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากบ้านที่อยู่ของตนได้อย่างทั่วถึง

3. ประเด็นที่ควรพิจารณาในเรื่องการออกแบบบทเรียนคือ การสร้างบทเรียนให้มีลักษณะเป็นสื่อผสม หลายอย่าง (multimedia) และใช้เทคโนโลยีความเสมือนจริงถือว่าเป็นบทเรียนรูปแบบใหม่ และแม้ว่าจะทำให้บทเรียนดูน่าตื่นเต้นและน่าติดตาม แต่สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าคือผู้สอนควรใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ติดต่อกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกว่ายากเกินไป โดยการใช้ข้อมูลป้อนกลับในผลงานของผู้เรียน เช่น การบ้าน หรือโครงการ ผ่านทาง E-mail ทันที เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนการสอนบนเว็บเช่นเดียวกับการเรียนในห้องเรียนปกติ

4. Video Clips นับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจภาพรวมของเนื้อหาและขั้นตอนการทดลองได้ง่ายขึ้น

5. การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและมีวินัยในการเรียน รวมทั้งสามารถควบคุมและจัดสรรเวลาการเรียนด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี ดังนั้นส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ ที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น E-mail หรือ Web Board นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้สอนติดต่อกับผู้เรียนให้เข้าเรียนในบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ