

ผลของการสอนบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Effects of Web-based Instruction upon Analytical Thinking Development for Matthayomsuksa II students

วิภาวรรณ ใหญ่สมบูรณ์ (Wipawan Yaisomboon)*

วชิระ อินทร์อุตม (Wachira In-Udom, Ed.D.)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการสอนบนเว็บเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้าให้มีประสิทธิภาพเพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน โรงเรียนขามแก่นนคร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2553 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ การสอนบนเว็บ (WBI) เรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้า แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการวิจัยพบว่า การสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80.46/80.36 นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนด้วยการสอนบนเว็บอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจาก เว็บไซต์ รองลงมาคือด้านการวัดและประเมินผล ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และด้านเนื้อหา ตามลำดับ

Abstract

The purposes of this research were to develop the efficiency web-based instruction of the Solar system and stars. To study the ability of analytical thinking and learning achievement from web-based instruction. We also evaluated the students satisfaction of this web-based instruction. The target group in this research consisted of 37 Matthayomsuksa II students at Khamkaennakhon School, Khon Kaen province who were studying in the second semester of academic year 2010. The instruments used in this research were web-based instruction, lesson plan, thirty items of achievement test, thirty items of analytical thinking test and Questionnaire to examine students satisfaction toward the web-based instruction.

The results showed that the web-based instruction had an efficiency of 80.46/80.36. The students who learned by using web-based instruction demonstrated more posttest score and analytical thinking score than pretest score with statistical significance at $P < 0.05$ level. The most level of students satisfaction toward the web-based

คำสำคัญ: การสอนบนเว็บ การคิดวิเคราะห์

Keyword: Web-based Instruction, Analytical Thinking

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

instruction on instructional media were: information searching from the website, measurement and evaluation, learning process and contents of Solar system and stars respectively.

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและนโยบายในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการจัดวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับสถานศึกษาอย่างต่อเนื่อง เป็นแรงผลักดันให้มีการนำระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ กว้างขวางมากขึ้นและเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนที่ถือว่ายืดหยุ่นมากที่สุดเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างไม่จำกัดเวลาสถานที่ (พรพรรณ ไวทยางกูร, 2547) ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีบนเครือข่ายเป็นการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามเวลา วาระ และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ เป็นการเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นผ่านเทคโนโลยีเว็บ มีการสื่อสารกันสองทางระหว่างผู้เรียนกับสื่อ มัลติมีเดียและสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ผู้เรียนกับผู้เรียนผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเส้นทางใหม่อีกทางหนึ่งของการศึกษา ช่วยสนับสนุนและเสริมสร้างการศึกษาให้กระจายไปได้ทุกหนแห่ง และสร้างหนทางของการเรียนรู้ให้เกิดกับผู้คนทั่วโลกเกิดเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ไม่จำกัดเวลา สถานที่ ชั้นเรียน อายุ และวัยของผู้เรียนเป็นการเรียนที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและตลอดชีวิต (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2546)

การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction: WBI) เป็นวิถีทางของนวัตกรรมในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อผู้เรียนโดยใช้เว็บเป็นสื่อกลาง การเรียนการสอนเป็นสิ่งที่จะทำให้ได้รับความรู้ ข้อมูลข่าวสารและกิจกรรมที่สะดวกต่อผู้เรียน การบรรลุถึงความสำเร็จของเป้าหมายการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ เฉพาะด้าน อีกทั้งยังเป็นสื่อกลางในการส่งสารในการเรียนการสอนให้ติดต่อกันได้ การเรียนรู้บนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนบนฐานของสื่อที่เชื่อมโยงกันในทางไกลซึ่งใช้ประโยชน์จากเหตุผลและทรัพยากรของ World Wide Web เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความหมายที่สนับสนุนและช่วยให้เกิดการเรียนรู้บนเว็บได้ (พรณี เกษกมล, 2543) ทั้งนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) ผู้เรียนจะได้เรียนตาม

ความสามารถและความต้องการในการพัฒนาของตน โดยเนื้อหาบทเรียนจะประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หรือสื่อประสม มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนด้วยกันทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม ทั้งนี้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) ที่แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย (Module) โดยในแต่ละหน่วยมีการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียน มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจแบบทดสอบให้ตรวจสอบความสามารถของตนเองสำหรับการเรียนในหน่วยอื่นที่สูงขึ้น รวมทั้งผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้เรียนด้วยกันทั้งรายบุคคลและแบบกลุ่ม หรือแม้แต่ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (ณัฐริสา ศิริรัตน์, 2548)

ในการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงต้องเกิดจากสภาพที่แท้จริงและเน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนพัฒนาด้านคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ, 2543) อ้างถึงใน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) ทั้งนี้ ต้องมีการเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตให้เหมาะสมกับบริบทกับสังคมและสภาพแวดล้อมของตนเองโดยที่ต้องเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้จากการเรียนรู้ที่พึ่งพิงผู้อื่นในการให้ความรู้แก่ตนเองเพื่อตนเองสู่กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพึ่งพาตนเองในการพัฒนาเพื่อสร้างความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง จนมาเป็นที่พึ่งของผู้อื่นโดยการจัดการเรียนการสอนนั้นต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ใช้ปัญญาในการสร้างความรู้ให้มีความสอดคล้องกับตนเอง (นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ในกระบวนการสังเกตการสำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุดการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะสำคัญประการหนึ่งของกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ ตระหนักเห็นความสำคัญ และมีความชำนาญเพื่อสามารถค้นหาความรู้ด้วยตนเองได้ ความจำเป็นที่ต้องพัฒนาการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้

อย่างมีกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ บุคคลที่มีการคิดวิเคราะห์จะเหนือกว่าบุคคลที่มีการคิดแบบอื่น ทั้งในด้านระดับการพัฒนาและการใช้สติปัญญา การคิดวิเคราะห์เป็นความคิดเชิงลึกเป็นทักษะที่สำคัญและเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ เมื่อนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนสามารถจำแนกและจัดหมวดหมู่หรือประเภทสิ่งต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถตัดสินใจอย่างเหมาะสม และใช้ความรู้ประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ตลอดจนแก้ไขปัญหาได้ (ปรียานุช สถาวรณณี, 2548)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์และในโลกยุคโลกาภิวัตน์นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีอยู่มากมายหลายประเภท การที่ผู้เรียนจะรับรู้ข้อมูลที่ดีและมีประโยชน์กับตัวของผู้เรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ (พิไลวรรณ ชาวบุญตัน, 2551) การสอนบนเว็บถือเป็นความสำเร็จทางวิชาการโดยกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้สื่อที่ทันสมัย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างมากมาย การสอนไม่ใช่เพียงแค่สิ่งที่ครูบอกเท่านั้น แต่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับสิ่งต่าง ๆ มากพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิด (พรณี เกษกมล, 2543) ซึ่งการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีบนเว็บข้อได้เปรียบสำคัญประการหนึ่งของการสอนบนเว็บ ก็คือการมีปฏิสัมพันธ์เป็นการสอนในลักษณะรายบุคคลตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ประสาทสัมผัสในหลาย ๆ ด้าน ได้รับความสนใจผู้เรียนและสามารถประเมินผลได้ทันที ซึ่งทำให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์แสวงหาความรู้และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนบนเว็บ เรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการสอนบนเว็บเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บ

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการสอนบนเว็บ

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน โรงเรียนขามแก่นนคร อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาปลายปีการศึกษา 2553

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การเรียนการสอนโดยใช้การสอนบนเว็บ (WBI)

ตัวแปรตาม คือ

1. การคิดวิเคราะห์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
3. ความพึงพอใจของผู้เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขามแก่นนคร จำนวน 3 แผน
2. การสอนบนเว็บ (WBI) เรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้าที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.73 / 81.62
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้า เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .90 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .16 - .97 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.89
4. แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้การสอนบนเว็บ (WBI) จำนวน 16 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีรายการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของการสอนบนเว็บ (WBI) ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2

2. การเปรียบเทียบความสามารถคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อน และหลังใช้การสอนบนเว็บ (WBI) วิเคราะห์โดยใช้ t-test (Paired Sample t-test)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังใช้การสอนบนเว็บ (WBI) วิเคราะห์โดยใช้ t-test (Paired Sample t-test)

4. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บ (WBI) โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

1. การสอนบนเว็บเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในห้องฟ้ามี่ประสิทธิภาพ (E1/ E2) เท่ากับ 80.46/ 80.36

2. นักเรียนมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ เนื้อหาข้อเรียนด้วยการสอนบนเว็บอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเว็บไซต์และระดับความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมากที่สุดคือ ด้านเนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่เรียน

อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการสอนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการสอนบนเว็บเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในห้องฟ้า โดยการหาประสิทธิภาพจากการทดลองแบบภาคสนาม (Field Tryout) กับนักเรียน 33 คน ได้ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81.73 / 81.62 และจากการนำการสอนบนเว็บไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 37 คน พบว่านักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.11 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.38 ผลการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน E1/E2 เท่ากับ 80.46/80.36 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ เนื่องจากการสอนบนเว็บเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในห้องฟ้า ที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้นนั้นได้ดำเนินการพัฒนาตามหลักของการวิจัย

และพัฒนา ที่มีการวางแผน และวางลำดับขั้นตอนในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยมีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามผลการประเมิน และคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รัชนิ เนาว่าชารี (2550) ได้ออกแบบและพัฒนาการสอนบนเว็บตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT พบว่า การสอนบนเว็บมีค่าประสิทธิภาพ 86.05/91.25 และ กลุ่มผู้เรียนจากการสอนบนเว็บมีการพัฒนาการด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่นักเรียนมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนโดยใช้การสอนบนเว็บเป็นการเรียนที่ให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดของตนเองให้อยู่ในระดับการคิดที่สูงขึ้น โดยผู้เรียนจะพบกับสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนสำรวจปัญหา สืบเสาะแสวงหาความรู้ หากคำตอบ และคิดหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ปิยนัด ศรบุญลา (2552) ได้พัฒนาบทเรียนแบบเว็บแควสท์ที่นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บแควสท์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะสูงกว่าการเรียนแบบโครงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการสอนบนเว็บพบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการสอนบนเว็บเป็นตัวกลางที่ช่วยถ่ายทอดและนำความรู้จากครูผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนใหม่ได้ตลอดเวลา และการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมีความชัดเจน ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายและชัดเจนกว่าการสอนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับ พิระพงษ์ น้ำใจดี (2550) ที่พบว่าการสอนบนเว็บทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและการสอนบนเว็บทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับดีและ นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) ได้ศึกษาความเข้าใจในโมติ การปรับเปลี่ยนโมติ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้รับการสอนบนเว็บที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจโมติที่ถูกต้องมากขึ้น โดยคะแนนความเข้าใจโมติเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บ พบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมากที่สุดคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนด้วยการสอนบนเว็บอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจาก เว็บไซต์ และระดับความพึงพอใจของนักเรียนน้อยที่สุดคือ ด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาที่ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าสื่อการสอนบนเว็บเป็นสื่อที่อำนวยความสะดวกของผู้เรียนในการที่จะสืบค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจूरีย์รัตน์ สิ่งส์สมบัติ (2551) ได้ทำการศึกษาศึกษาการเรียนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีกระบวนการสามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควเอสท์ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควเอสท์ที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่เสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ในการนำการสอนบนเว็บไปใช้ ควรคำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกันรวมถึงเพศ และอายุ ครูผู้สอนควรมีการกำกับติดตามผู้เรียนอย่างใกล้ชิด
2. ควรเพิ่มแหล่งข้อมูลในการสืบค้นบนเว็บไซต์ที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาการสอนบนเว็บ โดยนำระบบและรูปแบบของบทเรียนนี้ไปทดลองในรายวิชาและเนื้อหาอื่น ๆ ที่แตกต่างกัน
2. การประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนควรใช้การประเมินผลบนเว็บ

เอกสารอ้างอิง

- จूरีย์รัตน์ สิ่งส์สมบัติ. (2551). ผลการเรียนรู้เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควเอสท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐรัฐลีตา ศิริรัตน์. (2548). แนวทางการสร้างและพัฒนาบทเรียน E-Learning. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. (2548). การปรับเปลี่ยนมโนคติเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิลิซึม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุปผชาติ ทังหิกรณ. (2546). เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยนาด ศรบุญลา. (2552). ผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแบบเว็บควเอสท์และการสอนแบบโครงการ เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียานุช สดวรมณี. (2548). การพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรธณี เกษกมล. (2543). การเรียนรู้ออนไลน์. วารสารวิชาการ, 3 (11), 49-55.
- พรพรรณ ไททองกู. (2547). E-Learning กับการพัฒนาศักยภาพครูวิทยาศาสตร์. วารสารการศึกษาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 32 (131), ค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2553, จาก http://www.ipst.ac.th/magazine/mag131/131_28.pdf

- พิไลวรรณ ชาวบุญดั้น. (2551). การสร้างบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บเชิงคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พีระพงษ์ น้ำใจดี. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นในการเรียนรู้บทเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม. รายงานการศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รัชณี เนาว์ซารี. (2550). ผลของการสอนบนเว็บที่พัฒนาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องสารอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.