

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ

A Comparison of Mathayomsueksa IV Students' Achievement and Analytical Thinking Ability in Learning 'Types of Motions' with NTeQ Web-based Lessons (Integrating Technology for Inquiry) and the Traditional Instruction

สายทิพย์ ทิพย์รักษ์¹ ไชยยศ เรืองสุวรรณ² และธรัช อารีราษฎร์³

Saythip Thiprak¹, Chaiyot Ruangsuan² and Tharat Arreerat³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ **ประการแรก** เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 **ประการที่สอง** เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ ที่พัฒนาขึ้น **ประการที่สาม** เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ **ประการที่สี่** เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ **และประการที่ห้า** เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ ที่พัฒนาขึ้นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองยางพิทยาคม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบสมมติฐานใช้ Hotelling's T^2 ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.18/77.64
2. การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ ที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.562
3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ มีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ ; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ; ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² Ed.D (Curriculum Instructional) รองศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ ป.ด (คอมพิวเตอร์ศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รับต้นฉบับ 19 พฤศจิกายน 2556 รับลงพิมพ์ 7 มกราคม 2557



ABSTRACT

This research aimed to 1) develop the NTeQ Web-based lessons on motion types for Mattayomsueksa IV students that meet the required 75/75 efficiency criterion, 2) determine the effectiveness index of the developed NTeQ web-based courseware lessons, 3) compare the students' analytical thinking ability before and after learning through use of the developed courseware, 4) compare the learning achievement and analytical thinking ability of the students who learned through web-based learning and that of the students learning through the traditional Instruction, and 5) study students' satisfaction after learning through the developed NTeQ web-based learning. The sample group consisted of seventy students from two classes of students studying at Nongyang Pittayakhom School in the second semester of the academic year 2013, who were selected through cluster random sampling. The instruments used for gathering data were lessons on the web NTeQ, Studying Plan, a learning achievement test, a test of analytical thinking ability, and a questionnaire for measuring the students' satisfaction with the lessons learned from the web. The statistics used for data analysis were percentage, mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D) and statistical hypothesis testing including Hotelling's T^2 .

The research results are as follows:

- 1) The efficiency index of the developed NTeQ web-based lessons on motion types for Mattayomsueksa IV was 79.18/77.64, which was higher than the established criterion.
- 2) The effectiveness index value of the developed NTeQ web-based lessons was 0.562
- 3) The analytical thinking ability of the students after learning from the NTeQ web-based lessons on motion types was higher than that of the pretest at the .05 level of statistical significance.
- 4) The students who studied with the NTeQ web-based lessons on motion types had higher achievement and analytical thinking ability than that of the students learning through the traditional instruction at the .01 level of statistical significance.
- 5) The students' overall satisfaction with learning through use of the developed NTeQ web-based lessons was found at a high level.

Keywords : NTeQ Courseware ; Learning Achievement ; Analytical Thinking ; Web-based learning

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและการทำงานผสมผสานกันเหล่านี้นี้ล้วนเป็นผลของความรู้

วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) การพัฒนาเยาวชนของชาติ เข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มี

ความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 92) บทเรียนแบบ NTeQ (Integrating Technology for Inquiry) เป็นการนำเทคโนโลยี และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยสืบค้นข้อมูล โดยมี Lesson Plan Model 10 ขั้นตอน ในการจัดทำบทเรียนบนเว็บ โดยมุ่งให้ผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางในการเรียนรู้ และปฏิบัติตามภารกิจที่กำหนดไว้โดยครูผู้สอน เป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้นในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เนื่องจากผู้เรียนต้องประเมินสารสนเทศที่ได้มา นำมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์เพื่อหาคำตอบ และเป็นบทเรียนออนไลน์ที่มีการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสำเร็จรูปในลักษณะกิจกรรมการสืบเสาะ (Inquiry Oriented Activities) ที่ใช้แหล่งเรียนรู้ส่วนใหญ่หรือทั้งหมดจาก เวิลด์ ไวด์ เว็บ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ใช้แนวความคิดที่ต้องช่วยให้ผู้เรียนใช้เวลาในการสืบค้นและเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด สามารถเข้าไปสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ใดๆ ได้เลย แทนที่จะเสียเวลาในการสืบค้นจากแหล่งอื่นๆ ซึ่งอาจไม่มีข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ (วัชรรา เล่าเรียนดี. 2553 : 33) จากกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะทำให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล และปฏิบัติตามกิจตามที่ได้รับมอบหมายด้วยกระบวนการกลุ่มจากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ของนักเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการทำงานและการฝึกปฏิบัติ สามารถกลั่นกรองความรู้ที่ได้มา สรุปเป็นองค์ความรู้ ซึ่งเป็นปัจจัยเกื้อหนุนทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ การดำเนินชีวิตและเป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด แต่ขอบข่ายของการคิดมีความกว้างขวาง การให้ความสนใจในการคิดจึงมีความหลากหลาย ในวงการศึกษาก็กำหนดมาตรฐาน และตัวบ่งชี้ของการคิดในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ในมาตรฐานที่ 4 ของการประกันคุณภาพสถานศึกษาด้านผู้เรียน กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 2) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินผลการเรียนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินในด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียนตามที่สถานศึกษากำหนด ดังนั้น ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนหน่วยงาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถนำกระบวนการคิดวิเคราะห์ มาสร้างองค์ความรู้ และทักษะที่จำเป็นอย่างมีคุณภาพสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อตอบสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตร และแนวทางในการปฏิรูปการศึกษาของชาติต่อไป

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนหนองยางพิทยาคม ในมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็น ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง ร้อยละ 37.49 และระดับดี ร้อยละ 62.51 เท่านั้น ในมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ระดับคุณภาพพอใช้ ร้อยละ 40.35 ระดับดีร้อยละ 59.25 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนส่วนมากมีพื้นฐานทางการเรียนค่อนข้างต่ำทำให้ขาดความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนอย่างจริงจัง ขาดแคลนสื่ออุปกรณ์ทางการเรียนการสอนที่ทันสมัย ผู้เรียนควรได้รับการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนยิ่งขึ้น (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน). 2550 : 42) และจากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 28.62 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ และในสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์ ต้องมีการปรับปรุง ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีสมรรถนะในด้านความรู้ ความคิดยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำไม่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เผชิญได้ อีกทั้งยังพบว่าผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาเดิมเข้ากับความรู้ใหม่ และไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการอธิบายเหตุผลที่เกิดขึ้นได้



หลักสูตรฟิสิกส์ มุ่งสำหรับนักเรียนที่ต้องการเน้นหนักไปทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของหลักสูตรยังคงเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งในทางเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์สูงในการเรียน แต่เนื่องจากจำนวนผู้เรียนมีจำนวนมากในแต่ละชั้นเรียน เวลาในการสอนมีจำกัดเนื้อหาที่มาก จึงไม่สามารถที่จะทำการทบทวนการสอนได้ทั้งหมดทำให้เกิดปัญหาต่อนักเรียนที่เรียนไม่ทันในชั้นเรียน นักเรียนที่ขาดเรียน นักเรียนที่มีพื้นฐานในการเรียนน้อย ไม่กล้าคิด ไม่กล้าถามผู้สอน เกิดความท้อแท้ต่อการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำ อาจกล่าวได้ว่านี่เป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา ยังไม่สามารถตอบสนองหลักการดังกล่าวข้างต้นได้ นักเรียนโดยทั่วไปยังไม่สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนรักการค้นคว้า หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้วิจัยเห็นว่าในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนนั้น ควรมองหาวัดกรรมการเรียนการสอนเข้ามาเสริมเพื่อตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนจึงได้จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบทเว็บ

จากความสำคัญของการใช้บทเรียนบทเว็บ สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครู แหล่งเรียนรู้ และปัญหาการเบื่อหน่ายของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพและศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง และบทเรียนบทเว็บทำให้ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดกำลังใจ เรียนไปตามลำดับความยากง่ายและทราบคำตอบที่ทำได้ด้วยส่งผลทำให้เกิดเรียนรู้ได้ดีขึ้น

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีรูปแบบวิธีการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น เพราะเนื้อหาหายากและซับซ้อนและเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบทเว็บมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษา

พัฒนาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ ที่พัฒนาขึ้น

สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ และ การเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนแตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนบทเว็บ ตามขั้นตอน
 - 1.1 วิเคราะห์ (Analyze)
 - 1.2 ออกแบบ (Design)
 - 1.3 พัฒนา (Develop)
 - 1.4 นำไปใช้/ทดลอง (Implement/Tryout)
 - 1.5 ประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)
- กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ
- กลุ่มที่ 2 เรียนแบบปกติ

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่
วิธีเรียนมี 2 วิธี คือ

2.1.1 การเรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบ
NTeQ

2.1.2 การเรียนแบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.2.3 ความพึงพอใจ

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2556

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดองค์การบริหาร
ส่วนจังหวัดนครราชสีมา ในเขตอำเภอ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัด
นครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 โรงเรียน
ได้แก่ โรงเรียนหนองยางพิทยาคม จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน
70 คน และโรงเรียนหนองงูเห่าพิทยาคม จำนวน 2 ห้องเรียน
นักเรียน 76 คน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 146 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียน
หนองยางพิทยาคม อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา
จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster
random sampling) มีความสามารถในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน
ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ
NTeQ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการ
ศึกษา 2556 โรงเรียนหนองยางพิทยาคม จำนวน 35 คน โดย
การจับฉลาก

2.2 กลุ่มควบคุม เรียนแบบปกติ ได้แก่ นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียน
หนองยางพิทยาคม จำนวน 35 คน โดยการจับฉลาก

เครื่องมือการวิจัย

1. บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบ
ต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การเคลื่อนที่
แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
การเคลื่อนที่แบบต่างๆ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก
จำนวน 40 ข้อ

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
จำนวน 1 ชุด เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ก่อนเรียน (Pre-test)

2. ให้กลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ
และกลุ่มควบคุม เรียนแบบปกติ การเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม ใช้
เวลา 16 ชั่วโมง

3. หลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ทำการทดสอบ
หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
โดยใช้ชุดเดียวกันกับก่อนเรียน

4. เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน ด้วยแบบวัด
ความพึงพอใจ

5. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทาง
สถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ
โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล ของบทเรียนบนเว็บ
โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล



3. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติ t-test (Independent samples)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	80	63.34	1.95	79.18
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	31.06	2.33	77.64
ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน (E_1) / (E_2) = 79.18/77.64				

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.18/77.64

2. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นดังตารางที่ 2

3. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ร้อยละคะแนนเฉลี่ย		ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
35	40	19.60	31.06	49.00	77.64	0.562

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.562 ซึ่งแสดงว่า บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	35	21.00	52.50	3.61	13.75*	.000
หลังเรียน	35	30.03	75.07	1.29		

หมายเหตุ : มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ใช้ การเรียนต่างกัน (Hotelling's T^2)

ตัวแปร	สถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	P
วิธีสอน	Pillai's Track	.374	20.032**	2.000	67	.000
	Wilk's Lambda	.626	20.032**	2.000	67	.000
	Hotelling's T^2	.598	20.032**	2.000	67	.000
	Roy's Kargest	.598	20.032**	2.000	67	.000

หมายเหตุ : มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.18/77.64 หมายความว่า บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ระหว่างเรียนร้อยละ 79.18 และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.64 แสดงว่าบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุรัชย์ กุลทอง (2550 : 78-83) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบ NTeQ เรื่อง สิ่งแวดล้อมศึกษา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.79/85.76 รัตนภรณ์ สาบุตร (2553 : 95-96) พบว่า บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.22/81.61 พัทธญา เชื้อสิงห์ (2552 : 101-104) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมาธรวิทยานุกูล จังหวัดนครพนม ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 40 คน พบว่าการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.88/73.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องมาจากได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์เนื้อหาและโครงสร้างเรื่องที่จะนำมาผลิตสื่อการสอน (Analyze) ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design) ขั้นที่ 3 พัฒนา(Develop) ขั้นที่ 4 นำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement/Tryout) และขั้นที่ 5 ประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise) (ไชยยศเรือง สุวรรณ. 2554 : 189 - 195) และทุกขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บได้ผ่านการตรวจสอบ ให้คำแนะนำโดยผู้เชี่ยวชาญ



มีการประเมินบทเรียนบนเว็บจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมินสอดคล้องกัน บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ยอมรับก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.562 หมายความว่า หลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแล้วนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 56.20 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัตนาภรณ์สาบุตร (2553 : 95-96) ทำการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อินเทอร์เน็ตต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคงทนความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ต่างกัน 0.677 และสอดคล้องกับ คุณลักษณะ ศรีนางค์ (2555 : 125-130) ได้ทำการวิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บนเว็บเรื่อง ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.7033 และ 0.6110 ตามลำดับ การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนบนเว็บมีการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย มีการนำเสนอที่น่าสนใจ นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา และสามารถติดต่อกับผู้สอนผ่านบทเรียนบนเว็บได้ เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

3. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัชย์ กุลทอง (2550 :78-79) ได้วิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ NTeQ (Integrating technology for Inquiry) เรื่อง สิ่งแวดล้อมศึกษา นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ NTeQ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับ อัจฉริยา หินสุย (2553 : 90-94) ได้ทำการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บและการเรียนตามคู่มือครู เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บและเรียนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ผลวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสามารถตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ในทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม อีกทั้งบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลข้อมูลได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้จึงทำให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินในการเรียน

4. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ และปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ อัจฉริยา หินสุย (2553 : 90-94) ได้ทำการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บและการเรียนตามคู่มือครู เรื่อง การสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู ($p < .003$) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อรวรรณ คัดถูก (2555 : 85-90) ได้ศึกษาผลการเรียนเรื่องเทคโนโลยีและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ Big six skills และการเรียนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ Big six skills เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเป็นการใช้รูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งกำลังอยู่ในความสนใจของบุคคลทั่วไป ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สนใจเป็นพิเศษ เนื่องจากการเรียนแบบใหม่ การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บถือเป็นทางเลือกหนึ่งใน

การศึกษาในยุคของ E-Learning ซึ่งเป็นการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนการสอน

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่าความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนในบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นได้เน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถเรียนรู้ได้โดยอิสระ การให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสามารถและความสนใจ ได้เลือกแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่นักเรียนถนัด และสามารถค้นหาคำตอบได้ นอกจากนี้บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้ มีเกมเล่นคลายเครียดทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนานและสนใจในการเรียน สังเกตได้จากพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนกล่าวคือขณะที่มีการเรียนการสอนนักเรียนสนุกสนาน มีความกระตือรือร้น สนใจเรียน สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความต้องการและทัศนคติที่ดีในการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถวรรณ คัดตูก (2555 :85-90) ได้ศึกษาผลการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ Big six skills และการเรียนแบบปกติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ Big six skills โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรา เชื้อสิงห์ (2552 : 101-104) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.18/77.64

2. บทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.562

3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ มีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะในการนำบทเรียนไปใช้

1.1 การพัฒนาบทเรียนบนเว็บจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ระบบเครือข่ายภายในและภายนอก และความต้องการขึ้นพื้นฐานด้านระบบคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถรองรับกับบทเรียนบนเว็บที่จะพัฒนา ดังนั้นก่อนดำเนินการสร้างบทเรียนบนเว็บจะต้องทำการศึกษาหาข้อมูลเหล่านี้เพื่อประกอบการตัดสินใจในการสร้างบทเรียน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาต่อการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายต่อไป

1.2 เมื่อสร้างเสร็จแล้ว ควรนำไปทดลองใช้กับเครื่อง PC ที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน ในหลายระดับให้แน่ใจก่อนนำไปใช้จริง

1.3 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ก่อนที่จะเริ่มเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บผู้สอนควรจะมีการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ และขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่ตอบสนองความต้องการคุณลักษณะส่วนตัวของผู้เรียน ซึ่งการที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่สอดคล้องกับคุณลักษณะส่วนตัวแล้วจะทำให้การเรียนนั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนบทเรียนบนเว็บกับวิธีการสอนด้วยวิธีอื่นอย่างหลากหลาย



2.4 ควรมีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมการทดลอง
วิดีโอการเรียนการสอน

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยดี
เพราะได้รับความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ เรืองสุวรรณ ประธานกรรมการ
ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัช อารีราษฎร์
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต
ชูกำแพง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์
ดร.นิคม ชมภูหลง กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2554). **การออกแบบและพัฒนา
โปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ**. พิมพ์ครั้งที่ 15
มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชฎา เชื้อสิงห์. (2552). **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม วิชาฟิสิกส์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต
สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- รัตนภรณ์ สาบุตร. (2553). **ผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ
แบบ NTeQ และการเรียนตามคู่มือครู เรื่อง ความรู้
เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนต ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนและการคงทนความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ที่มีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ต่างกัน**.
วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัชราน เล้าเรียนดี. (2553). **รูปแบบแลกเปลี่ยนกลยุทธการจัดการ
เรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. นครปฐม : มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.

ศุภลักษณ์ ศรีผางค์. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์บนเว็บ เรื่อง ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของ
แก๊ส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดการเรียนรู้
แบบโครงงาน**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุรัชย์ กุลทอง. (2550). **ผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
แบบ NTeQ (Integrating Technology For Inquiry)
เรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่ง
แวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **พระราช
บัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่ม
เติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545**. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ การศึกษา
(องค์กรมหาชน). (2555). **รายงานการประเมินคุณภาพ
ภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
โรงเรียนหนองยางพิทยาคม**. นครราชสีมา : โรงเรียน
หนองยางพิทยาคม.

อรรวรรณ คัดถูก. (2555). **การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารชั้นมัธยมศึกษาปีที่
4 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ Big six
skills และการเรียนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ การศึกษา
มหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัจฉริยา หินชู. (2553). **ผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บและ
การเรียนตามคู่มือครู เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือ
ข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการ
คิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยา
นิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.