

## การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสcaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### Development of an Adaptive Web -based Instruction with Scaffolding on Information and Technology Subject for Mathayomsuksa 4 Students



อัสลีญา จิตรจำนงค์<sup>1</sup> กนก สมะวรรณะ<sup>2</sup> และสนธิ เต็มเมืองชัย<sup>3</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี สcaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี scaffolding กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี scaffolding ที่พัฒนาขึ้น ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี scaffolding ที่พัฒนาขึ้น วิเคราะห์การวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี scaffolding แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ และแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน หนองหานวิทยา จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีจับสลาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 27 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.31$ , S.D. = 0.79) และบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (1.05) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี scaffolding มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.74) 5) และผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.73)

**คำสำคัญ :** บทเรียนปรับเหมาะเนื้อหา บทเรียนบนเว็บ scaffolding

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## ABSTRACT

This research was aimed to 1) develop and evaluate the effectiveness of an Adaptive Web - based Instruction with Scaffolding on Information and Technology Subject for Mathayomsuksa 4 students, 2) compare the achievement of the students who had learned with an adaptive web-based instruction with scaffolding and those who have learned with traditional teaching method, 3) survey the satisfaction of students learning with an adaptive web-based instruction with scaffolding and 4) study the learner behaviors with an adaptive web-based instruction with scaffolding and the development of an adaptive web-based instruction with scaffolding by using System Approach. The research instruments consist of i) an adaptive web - based instruction with scaffolding, ii) the satisfaction questionnaire, and iii) the learning behavior questionnaire and achievement test. The samples in this study were Mathayomsuksa 4 students of Nonghanwittaya school, Udon Thani province, enrolling the first semester of the academic year 2014 with a cluster random sampling method. The samples were divided into 2 groups, 27 to the control group and 26 to an experimental group. The statistics used for analysis data were the mean score, standard deviation, and t-test (Independent Samples). The results have shown that the opinion of the experts with an adaptive web-based instruction with scaffolding was high ( $\bar{X} = 4.31$ , S.D. = 0.79). These also revealed that the effect could be standardized according to the average standard of McGuigan's (1.05). The regarding a comparison of learning achievement showing that the average score of students learning with an adaptive web - based instruction with scaffolding was significantly higher than those studying with the traditional teaching method at the .05 levels. In addition, the average level of the satisfaction of the students with an adaptive web - based instruction is high ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.74) and the average of the learning behavior of students with an adaptive web - based instruction is high ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.73).

**Keyword :** Adaptive content, Instruction, Scaffolding Web-based

## บทนำ

กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านวิทยาการการสื่อสาร สังคม เศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้แต่ละประเทศไม่สามารถปิดตัวอยู่โดยลำพัง จะต้องร่วมมือและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การดำรงชีวิตของคนในแต่ละประเทศ มีการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันมากขึ้น มีความร่วมมือในการปฏิบัติภารกิจ และแก้ปัญหาต่างๆ ร่วมกันมากขึ้น ในขณะที่เด็กรุ่นใหม่ในยุคปัจจุบันก็เต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสาร ทำให้คนต้องคิด วิเคราะห์ แยกแยะ และมีการตัดสินใจที่รวดเร็ว เพื่อให้ทันกับเหตุการณ์ในสังคมที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น สิ่งเหล่านี้นำไปสู่สถานการณ์ของ

การแข่งขันทางเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และคงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าภาษาอังกฤษ เป็นภาษาสากลของโลกที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้หลายประเทศต้องปฏิรูปการศึกษา คุณภาพของการจัดการศึกษา จึงเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่ง สำหรับความพร้อมในการเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และศักยภาพในการแข่งขันในเวทีโลกของแต่ละประเทศ ดังนั้นประเทศที่จะอยู่รอดได้หรือคงความได้เปรียบก็คือประเทศที่มีอำนาจทางความรู้ และเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (โรงเรียนหนองหานวิทยา, 2556)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้เล็งเห็นความจำเป็นอย่างรีบด่วน ที่จะต้องเร่งหา

วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะและความสามารถต่างๆ ดังกล่าว ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้เป็นพื้นฐานที่จะเติบโตเป็นคนไทยที่มีความคิดเป็นสากล มีความสามารถในการร่วมมือทำงานและแข่งขันกับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ประเทศไทย สามารถดำรงอยู่ในเวทีนานาชาติได้อย่างรู้เท่าทัน สมศักดิ์ศรี เคียงบ่าเคียงไหล่ ไม่ถูกเอาเปรียบ ได้รับประโยชน์ในสิ่งที่ควรจะได้รับ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันอย่างสงบ สันติ ถ้อยทีถ้อยอาศัยและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โรงเรียนมาตรฐานสากล (World-class standard school) จึงเป็นนวัตกรรมการจัดการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำมาใช้เป็นมาตรการเร่งด่วนในการยกระดับการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าสากล ซึ่งเริ่มดำเนินการกับโรงเรียนนำร่องจำนวน 500 โรงเรียน ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปีการศึกษา 2553 ด้วยการให้โรงเรียนในโครงการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนบรรลุคุณภาพ ตามมาตรฐานที่กำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้ความเป็นสากล เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ สื่อสาร 2 ภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลงานสร้างสรรค์ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก อันเป็นเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2545

โรงเรียนหนองหานวิทยา ตำบลหนองหาน อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ไม่ได้มองข้ามความสำคัญและความจำเป็นของการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าสากล จึงได้เข้าร่วมโครงการโรงเรียนมาตรฐานสากล เมื่อปี พ.ศ. 2553 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 จะจัดในรูปแบบภาษาอังกฤษทุกรายวิชา เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน และสามารถสื่อสารกับชาวต่างชาติได้ รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเข้าถึงองค์ความรู้ต่างๆ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนได้กว้างขวางยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นการ

เตรียมความพร้อมก้าวสู่สากลและเตรียมความพร้อมกับการเปิดสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of South East Asian Nations : ASEAN) จากการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเรียนการสอนจะสอนเป็นภาษาอังกฤษ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2554 ถึง 2556 มีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดผล ร้อยละ 48 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การวัดผลที่ทางโรงเรียนตั้งไว้ คือร้อยละ 50 (โรงเรียนหนองหานวิทยา, 2556) สาเหตุส่วนใหญ่ที่ผู้วิจัยพบในขณะจัดการเรียนการสอน เกิดจากผู้เรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานทางด้านวิชาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกัน ครูผู้สอนต้องคอยให้ความช่วยเหลือกับผู้เรียนคนละรูปแบบ ทำให้การจัดการเรียนการสอนล่าช้า และทำให้ผู้เรียนที่มีความรู้ ความสามารถ ไม่ได้เรียนเต็มตามศักยภาพของตน จากการที่ผู้วิจัยสำรวจข้อมูลในปีการศึกษา 2556 พบว่าโรงเรียนหนองหานวิทยามีอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอน แต่สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนบนเว็บ (Web - based Instruction) วิชาคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาอังกฤษที่มีอยู่ในปัจจุบัน เนื้อหาไม่ครอบคลุมตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และส่วนใหญ่ยังไม่มีการยืดหยุ่นหรือปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในรายวิชาคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษ และเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยในบทเรียนไม่มีระบบฐานความช่วยเหลือทางการเรียน เพื่อช่วยเหลือส่งเสริมผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้ตามความถนัด ตามศักยภาพของตนและการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มีความก้าวหน้าและทันสมัยมาก สามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยการสร้างฐานความรู้และระบบการให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ซึ่ง

จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และพัฒนาตนเองได้ตามแบบเอกัตบุคค (กนก, 2553) ระบบการสอนอัจฉริยะหรือระบบช่วยสอนแบบปัญญาประดิษฐ์ (ITS) จัดเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่น่าสนใจองค์ความรู้ที่เป็นระบบและเป็นขั้นตอนตามหลักการการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้ โครงสร้างและกระบวนการพัฒนา จะเป็นบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนและมุ่งเน้นที่การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ฉะนั้น ITS จึงมีบทบาทต่อวงการศึกษามาก ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา มีผู้วิจัยจำนวนมากที่ทำการพัฒนาเครื่องมือ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองความต้องการทั้งผู้สอนและผู้เรียน จึงได้เกิดบทเรียนบนเว็บไซต์มากมาย บทเรียนบนเว็บ เป็นบทเรียนที่น่าสนใจผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา ดังนั้นบทเรียนบนเว็บเหล่านี้ควรได้รับการพัฒนาให้มีความเป็นอัจฉริยะมากขึ้น โดยมีการนำระบบ ITS มาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถปรับสภาพให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ โดยมีการเพิ่มขีดความสามารถให้บทเรียนเหล่านี้ ทำหน้าที่เสมือนผู้สอนที่สามารถปรับวิธีการและรูปแบบการเรียนการสอน ปรับการนำเสนอเนื้อหาให้สามารถมีความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละบุคคลได้โดยอัตโนมัติ (พินันทา, 2556)

สcaffolding (Scaffolding) หรือฐานความช่วยเหลือทางการเรียน เป็นวิธีการช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทำงานนั้นได้จนสำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือเพื่อนด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นใกล้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อยๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง การช่วยเหลือจะยุติลง ระบบเสริมศักยภาพทางการเรียนมี 2 รูปแบบ คือ การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (ศศิวรรณ, 2552) ซึ่งการช่วยเสริม

ศักยภาพทั้งสองแบบนี้ จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำระบบการสอนอัจฉริยะ มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสcaffolding ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งการเข้าศึกษาบทเรียนในเบื้องต้น ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาตามความสามารถของตนผ่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ และวิชาภาษาอังกฤษ จากนั้นระบบจะทำการแบ่งระดับของผู้เรียนและเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ตรงตามความถนัดและผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตน หลังจากนั้นระบบจะทำการปรับระดับของผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้เป็นไปตามพัฒนาการของผู้เรียนในขณะนั้น เป็นการช่วยลดปัญหาความแตกต่างด้านทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน และแต่ละระดับจะมีสcaffolding ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมต่อผู้เรียน เพื่อช่วยเหลือส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหา ระหว่างเรียน ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสcaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่า
- 1 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสเกลโฟลด์ดิง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้
  - 1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสเกลโฟลด์ดิงและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
  - 1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจของผู้เรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รหัสวิชา ง31101 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนหน่วยกิต 0.5 หน่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

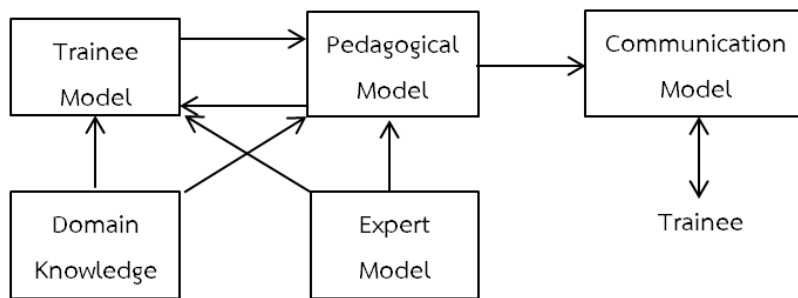
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Media System: ITS) และสเกลโฟลด์ดิง (Scaffolding)

1. ระบบการสอนอัจฉริยะ

1.1 ความหมาย

ระบบการสอนอัจฉริยะ เป็นระบบที่สามารถทำการวิเคราะห์ผู้เรียนและให้การสอนที่เป็นไปตามศักยภาพทางการเรียนหรือความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน (พินันธา, 2556) ซึ่งมีองค์ประกอบของ ITS ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ (Beck, 1996) 1) ส่วนของผู้เรียน (Trainee Model) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน 2) ส่วนขอบข่ายเนื้อหา (Domain Knowledge) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอน 3) ส่วนการสอน (Pedagogical Model) ทำหน้าที่จัดเก็บโมดูลของกระบวนการสอน 4) ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert Model) เป็นส่วนจัดการความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้สอน รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องหรือสร้างตัวแบบสำหรับความรู้ต่าง ๆ 5) ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Model) เป็นส่วนติดต่อกับผู้เรียนโดยตรง และรับผลป้อนกลับจากผู้เรียน (Feedback) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ระบบบทเรียนอัจฉริยะของ Beck, Stern and Haugsjaa (1996)

- 1.2 การปรับเหมาะเนื้อหาของบทเรียนอัจฉริยะ
  - ขั้นตอนการปรับเหมาะเนื้อหาประกอบด้วย
  - 3 รูปแบบ ได้แก่ ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน (พิสุทธา, 2552) แสดงรายละเอียดได้ดังนี้

ผู้เรียนระดับเก่ง การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบสรุป และเนื้อหาอยู่ในระดับเชิงลึก  
 ผู้เรียนระดับปานกลาง การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบบรรยายที่มีภาพวิดีโอ พร้อมทั้งมีตัวอย่างประกอบ

ผู้เรียนระดับอ่อน การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบบรรยาย มีวีดีโอและภาพประกอบ การนำเสนอเนื้อหาเริ่มจากความรู้พื้นฐานก่อนแล้วค่อย ๆ ลงรายละเอียดมากขึ้น โดยจะเน้นการยกตัวอย่างมากกว่าระดับปานกลาง

## 2. สcaffolding

### 2.1 ความหมาย

สcaffolding มีความหมายว่า นั่งร้านหรือโครงร่างที่ทำด้วยไม้หรือโลหะสำหรับนั่งหรือปีนป่ายในการก่อสร้างสิ่งสูงๆ เปรียบกับการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น จนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นแนวคิดการสอนแบบใช้ตัวช่วยของVygotsky (สนิท, 2552)

### 2.2 เทคนิคการออกแบบ scaffoldingทางการเรียน

เทคนิคตามรูปแบบของ Saye and Brush (2002) แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

#### 2.2.1 scaffolding แบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding)

หมายถึง ความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอนในกระบวนการเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ติดต่อสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ ห้องสนทนา, กระดานสนทนา, แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและแหล่งดาวน์โหลดข้อมูล เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอนผ่านการปฏิสัมพันธ์ การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนเมื่อผู้เรียนต้องการ

#### 2.2.2 scaffolding แบบคงที่ (Hard Scaffolding)

หมายถึง การช่วยเหลือที่คงที่ ซึ่งได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้วในตัวบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้พื้นฐานมาจากการวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียนที่บทเรียนได้ทำการวิเคราะห์ผ่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้ จะสอดแทรกอยู่ใน

ในตัวบทเรียนเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะเรียนรู้ประกอบด้วย (ศศิวรรณ, 2552)

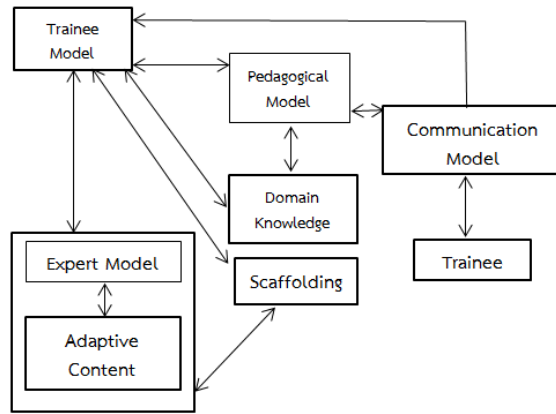
1) ตัวช่วยในเรื่องการให้ความหมายของคำศัพท์และตัวช่วยแปลภาษา ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาผ่านทางคำใบ้ การบอกเป็นนัย

2) ตัวช่วยด้านความคิดรวบยอด เป็นการแนะแนวทางการพิจารณาอันนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาผ่านทางคำใบ้ การนำทาง หรือนำเสนอผู้เรียนโดยใช้การอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมอย่างชัดเจน

3) ตัวช่วยด้านการสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง เป็นการให้กำลังใจผู้เรียน เช่น การให้ดาวคะแนนหรือเกียรติบัตร ซึ่งเป็นการรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่อย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานในระดับที่เหนือจากระดับที่ผู้เรียนเพิ่งทำงานได้สำเร็จ

### แนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มี scaffolding

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการวิจัย โดยนำระบบอัจฉริยะของ Beck (1996) ที่เป็นระบบที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน มาเป็นโมเดลในการออกแบบบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้น และนำจุดเด่นของระบบอัจฉริยะด้านการปรับเหมาะเนื้อหา มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน ที่สามารถแบ่งระดับของผู้เรียนและปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งสามารถประเมินผลผู้เรียนได้ (พินันทา, 2556) อีกทั้งยังนำแนวทางของบทเรียนบนเว็บ มาเป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและทุกเวลาที่นักเรียนต้องการ ส่วนด้าน scaffolding ได้นำรูปแบบของ Saye and Brush (2002) มาเป็นแนวทางในการสร้าง scaffolding เพื่อช่วยเหลือส่งเสริมผู้เรียน ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 แนวคิดการประยุกต์ใช้ตามรูปแบบของ Beck(1996) และ Saye and Brush (2002)

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 10 ห้อง รวมทั้งหมด 335 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งหมด 53 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีจับสลากเลขประจำห้องเรียน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบความสามารถของนักเรียน แบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 26 คน

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 จำนวน 27 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ประเภท ดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ
4. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียน

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดิง กำหนดเนื้อหาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และกำหนดกลุ่มผู้เรียน

3.2 การออกแบบ ทำการออกแบบโครงสร้างบทเรียน ออกแบบบทเรียน กำหนดกิจกรรมและวิธีประเมินผล กำหนดวิธีการปรับเหมาะเนื้อหาและการสแคฟโฟลด์ดิง

3.3 การพัฒนา ทำการพัฒนาเครื่องมือตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้

3.4 การทดลองใช้ ทำการทดลองใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มทดลอง จากนั้นเก็บข้อมูลที่ได้

3.5 การประเมินผล ทำการประเมินผลเครื่องมือวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มทดลอง นำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาสรุปผลและเขียนรายงานผลการดำเนินการ

### เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. ทำการทดลอง โดยนักเรียนเรียนรู้ด้วย บทเรียนที่พัฒนาขึ้น ให้ครบทุกหน่วย

4. หลังจากเรียนครบทุกหน่วยแล้ว จึงทำการ ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดความ- พึงพอใจและแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน นำข้อมูล ที่ได้ไปวิเคราะห์ผล

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้ในการประเมินความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ และแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน

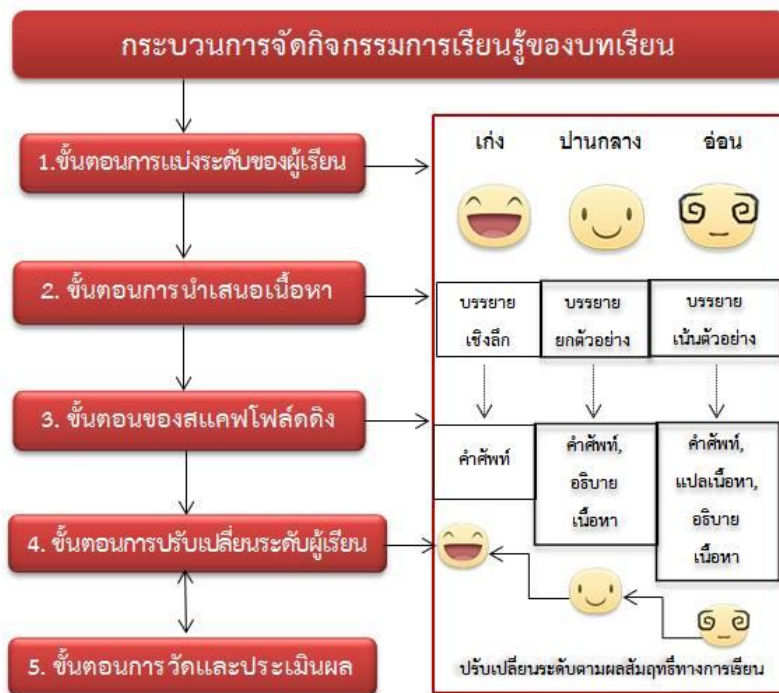
2. สถิติทดสอบสมมติฐานใช้ *t-test* (Independent Samples) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้ เกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ คือ มีประสิทธิภาพสูง กว่า 1

#### ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ เนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง สรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะเนื้อหาให้ เหมาะสมกับผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับอ่อน ระดับปานกลางและระดับเก่ง โดยแต่ละระดับประกอบ ไปด้วยกระบวนการของสแคฟโฟลด์ดึง ซึ่งเป็น กระบวนการช่วยเหลือ ส่งเสริม แนะนำ ให้กับผู้เรียนใน ด้านคำศัพท์ การแปลเนื้อหาและการอธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม แบ่งออกเป็น 9 ระดับ ตามความเหมาะสม สำหรับผู้เรียน แสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ของบทเรียน



ผลการประเมินบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.31$ , S.D. = 0.79)

2. บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ (1.05)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.74)

5. ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.73)

#### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

บทเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 1.05 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ คือ มีค่ามากกว่า 1.00 ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

การดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การออกแบบบทเรียนบนเว็บ ซึ่งได้รับการออกแบบอย่างมีขั้นตอนตามหลักทฤษฎีและพัฒนามาจนมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นแล้วผู้วิจัยได้ทำการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพตามกระบวนการ คือ การทดลองแบบรายบุคคล และการทดลองกลุ่มเล็ก โดยได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการสังเกต และสัมภาษณ์ผู้เรียนก่อนที่จะนำมาหาประสิทธิภาพในการทดลองภาคสนาม ดังนั้นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนิท (2552) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.06

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

บทเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดำเนินการตามเทคนิคการปรับเหมาะเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนร่วมกับเทคนิคสแคฟโฟลด์ดิ่ง เพื่อให้การช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน จึงทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน เพลิดเพลินกับการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไชยยันต์ (2553) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนวิธีการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับ พิสุทธิ (2554) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลที่ได้พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ด้วยการเรียนรู้อย่างอิสระ ศึกษาเรียนรู้ตามความถนัดและตามศักยภาพของตนเอง มีระบบคอยช่วยเหลือสนับสนุนทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น มีความท้าทายด้วยการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียน ทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมุ่งมั่นในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ผู้เรียนจึงมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนิท (2552) ที่พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก

#### 4. พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะจัดสื่อให้สอดคล้องกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีเนื้อหาในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาระหว่างการเรียนรู้อบบทเรียนสามารถทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้กับผู้เรียนได้ ผู้เรียนจึงสนใจในการเรียนมากขึ้น อีกทั้งการใช้ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบทำให้เนื้อหาที่น่าสนใจจดจำยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพิณ (2550) ที่ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า โดยรวม นักศึกษามีพฤติกรรมการเรียนเหมาะสมมาก

#### สรุปและวิจารณ์ผล

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บที่นำเทคนิคการปรับเหมาะเนื้อหาและเทคนิคสแคฟโฟลด์มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน ศักยภาพและความพร้อมที่แตกต่างกันและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมากและผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาก

#### ข้อเสนอแนะงานวิจัย

##### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดี สามารถนำไปใช้กับวิชาอื่นๆ ได้ เพราะเป็นบทเรียนที่ช่วยลดปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีทักษะทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

1.2 การเตรียมความพร้อมของรายวิชาต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและมีการแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เพราะจะนำไปสู่หัวใจของการเรียนรู้ที่เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

1.3 ควรมีการติดตามผลในระยะยาวของกลุ่มทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไรบ้าง

##### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยการเสริมเทคนิคอื่นๆ เช่น มีระบบพี่เลี้ยงโดยการนำครูผู้สอนภาษาอังกฤษมาเป็นครูพี่เลี้ยง เพื่อช่วยเสริมเข้ากับเทคนิคสแคฟโฟลด์ดี เป็นต้น

2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยการเพิ่มตัวแปรอื่นที่นอกเหนือจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ศึกษาด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2.3 ควรมีการพัฒนาวิธีการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้เข้าถึงผลของพฤติกรรมที่ได้อย่างแท้จริง

#### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าของบทความ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือแนะนำ ให้คำปรึกษาต่างๆ อันเป็นประโยชน์สูงสุดอย่างยิ่งแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ที่ให้โอกาสในการศึกษาต่อและสนับสนุนทุนการศึกษา จนจบหลักสูตร

## เอกสารอ้างอิง

- ไชยยันต์ สกลไทย. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พินันทา ฉัตรวัฒนา. 2556. ระบบการสอนอัจฉริยะกับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ, วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 56(7): 151- 158.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- โรงเรียนหนองหานวิทยา. 2556. เอกสารประกอบการอบรมครูในโครงการโรงเรียนสู่มาตรฐานสากล. เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20.
- ศศิวรรณ ชำนิยนต์. 2552. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์
- สนิท ดีเมืองชัย. 2552. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพิน ศิริสัมพันธ์. 2550. การศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Beck, Joseph., Stern, Mia. and Haugsjaa, Erik. 1996. Applications of AI in Education. ACM Crossroads.
- Saye, J.W. and Brush, T. 2002. Scaffolding critical reasoning about history and social issues in multimedia-supported learning environments. Educational Technology Research and Development 50(3): 77-96.