

การพัฒนาแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์
สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

The Development of Distance Learning Model ThroughWimax Network
for Basic Education Maehongson Province

สุรพล ศรีศิลป์¹, ขวัญหญิง ศรีประเสริฐธำ², อรพรรณ พรสีมา² และ นิภา ศรีไพโรจน์³
Suraphol Srisin¹, Khwanying Sriprasertpap², Orapan Pornsema² and Nipa Sripairoj³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน และสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาหลักภาษาไทย เรื่อง คำต่างประเทศในภาษาไทย แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 56 คน ได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอนจากประชากร 536 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน (APPIE MODEL) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ 1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) 1.2 ขั้นวางแผนการเรียนการสอน (Planning) 1.3 ขั้นเตรียมความพร้อม (Preparation) 1.4 ขั้นดำเนินการเรียนการสอน (Instruction) และ 1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) มีคุณภาพระดับมากที่สุด (4.53) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาหลักภาษาไทย เรื่องคำต่างประเทศในภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) 86.18/85.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85/85 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนการสอนทางไกลการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ ไวแมกซ์

¹ ศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³ อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Abstract

The objectives of this research were : 1) to develop the distance learning model through Wimax network for basic education Maehongson province, 2) to compare pretest and posttest of the remote students who learn with the distance learning model through Wimax network for basic education Maehongson province. The procedure of the research was started by developing the model which was evaluated by ten experts and develop online course in thai subject. The sample group were 56 students of secondary education (Mathayom3) by multi-stage random sampling from 536 students. The data was analyzed to determine statistical values by Mean (\bar{x}), standard deviation (SD), t-test for dependent

The research revealed as follow: 1) The distance learning model through Wimax network for basic education Maehongson province (APPIE Model) consisted of 5 steps: 1.1 analysis 1.2 planning 1.3 preparation 1.4 instruction and 1.5 evaluation, which the highest level quality (4.53) 2)The efficiency of the online course in thai subject was 86.18/85.11, which corresponding with 85/85 provided criteria and 3) Posttest of samples learning achievement through the distance learning model through Wimax network for basic education Maehongson province was higher than pretest at the .05 level of significance.

Keywords: Distance learning, Distance learning through Wimax network, Wimax

บทนำ

ความไม่เท่าเทียมกันด้านการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชนบทที่ห่างไกลความเจริญ ดังเช่นจังหวัดแม่ฮ่องสอนซึ่งมีสภาพภูมิประเทศ ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหรือบนดอยสูงที่การเดินทาง และการสื่อสารทำได้ไม่สะดวก การคมนาคม ค่อนข้างยากลำบาก ระบบสาธารณูปโภคมีจำกัด อยู่ในตัวเมืองใหญ่ จึงเป็นการยากที่จะหาครูเข้าไป สอนตามอำเภอและโรงเรียนต่างๆ ได้ทั่วถึง ทำให้ เกิดปัญหาสำคัญคือ การขาดแคลนครูและครูสอน ไม่ตรงวุฒิ ตลอดจนนักเรียนขาดโอกาสในการ เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อันทำให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำทั้งที่ นักเรียนในท้องถิ่นอาจมีศักยภาพสูงในการพัฒนา

ตนเองได้หากได้รับโอกาสดังเช่นนักเรียนในเมือง (กฤษณพงศ์ กิรติกร.2552:4-5) ดังรายงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอนเขต 2 ที่พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักต่ำกว่าค่า คะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศ (สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2. 2551)

อินเทอร์เน็ตและการเรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการ พัฒนาการศึกษาที่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ. 2552:7) เพราะเป็นเครื่องมือใน

การจัดการเรียนการสอนทางไกลที่สามารถเชื่อมมิติระยะทางและเวลา ทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาให้กับนักเรียนที่อยู่ห่างไกลและส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ทั้งยังเป็นการส่งเสริมแนวคิดของการเรียนรู้ตลอดชีวิต แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ควรมีลักษณะของการปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ที่จะกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัว รู้สึกดี ไม่โดดเดี่ยวในห้องเรียนออนไลน์ เพราะถ้าสามารถทำให้ผู้ร่วมเรียนที่อยู่ในห้องเรียนทางไกลมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ จะทำให้นักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ (ฐาปณีย์ ธรรมเมธา. 2553: ออนไลน์) ซึ่งเครื่องมือที่ผู้สอนและนักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้กันได้แบบทันทีทันใดทั้งสัญญาณภาพและเสียงที่กำลังนิยมในปัจจุบันได้แก่ โปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บ (Web Conferencing) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถถ่ายทอดการเรียนการสอนจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งได้ในเวลาจริง (RealTime) เป็นการจัดห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) ที่มีบรรยากาศการเรียนแบบเผชิญหน้า โดยในโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บจะมีเครื่องมือที่สนับสนุนการสอนแบบบรรยาย การถามตอบ การแบ่งปันเอกสาร และหน้าจอคอมพิวเตอร์ตลอดจนการทำงานร่วมกัน (Foreman; & Jenkin. 2005 : Online) แต่อย่างไรก็ตามการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวจะต้องอาศัยสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูง

ไวแมกซ์ (WiMAX) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารบรอดแบนด์ไร้สายความเร็วสูงที่มีรัศมีการรับส่งสัญญาณกว้างไกล สามารถให้บริการครอบคลุมพื้นที่ได้หลายตารางกิโลเมตร ซึ่งสามารถตอบสนองของความต้องการในการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับพื้นที่ห่างไกล

ที่สายเคเบิลไม่สามารถลากไปถึงจังหวัดแม่ฮ่องสอนได้รับการสนับสนุนเทคโนโลยีดังกล่าวจากศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (Nectec) และองค์การไจก้า (Japan International Cooperation Agency: JICA) จากประเทศญี่ปุ่น ภายใต้โครงการไวแมกซ์ไอทีวัลเลย์แม่ฮ่องสอน เพื่อนำเทคโนโลยีไร้สายมาช่วยเสริมสร้างระบบโครงสร้างพื้นฐานที่จะขยายโอกาสในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และช่วยลดช่องว่างดิจิทัลในเขตพื้นที่ชนบท ตลอดจนส่งเสริมการเรียนรู้ของชุมชน ดังนั้นการนำเทคโนโลยีไวแมกซ์มาใช้ประยุกต์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนทางไกลในจังหวัดแม่ฮ่องสอน สามารถช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับสัญญาณอินเทอร์เน็ตและทำให้การเรียนการสอนทางไกลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนการสอนทางไกลเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ครูสอนไม่ตรงวุฒิ และการลดช่องว่างทางการศึกษาในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน อันสามารถส่งผลให้นักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยอาศัยเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นเรื่องที่น่าศึกษาอย่างยิ่ง เพราะรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ที่มีความเหมาะสมกับสภาพบริบทพื้นที่ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนนั้นควรมีลักษณะอย่างไร และถ้ามีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้แล้ว นักเรียนที่อยู่โรงเรียนปลายทางจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามที่คาดไว้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะได้นำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนทางไกลของโรงเรียนในเขตพื้นที่ทุรกันดารแห่งอื่นให้สามารถดำเนินการประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ทั้งเป็นการประหยัดงบประมาณที่ต้องลงทุนด้านอุปกรณ์ ระบบเครือข่าย ตลอดจนถึงบุคลากร และยังส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี เหมาะสม

กับความเจริญก้าวหน้าในยุคของโลกที่ไร้พรมแดน อันเป็นการตอบสนองต่อนโยบายขยายโอกาสทางการศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอนให้มีประสิทธิภาพ 85/85

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนปลายทางก่อนและหลังเรียน ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐานจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 536 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 1 และเขต 2 และเป็นโรงเรียนที่อยู่ในโครงการไอแมกซ์แม่ฮ่องสอนไอทีวัลเลย์

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 56 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอน คือ 1) สุ่มเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน 2) เลือกเจาะจงโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาและ 3) ในแต่ละโรงเรียนดำเนินการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. **ตัวแปรอิสระ** คือ รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์

2. **ตัวแปรตาม** คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานการวิจัย

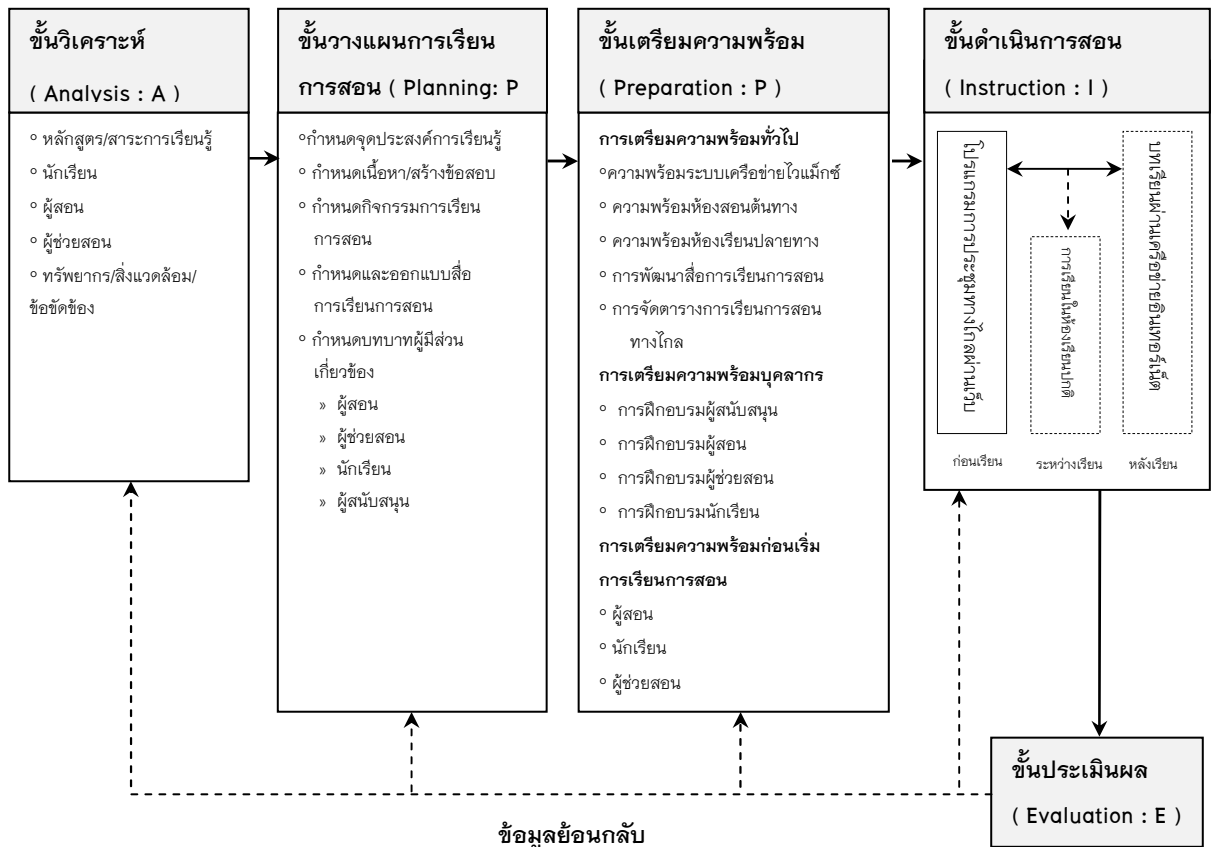
นักเรียนโรงเรียนปลายทางที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์ สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิด จากหนังสือ เอกสาร วารสาร ตำราและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนทางไกล ได้แก่ การเรียนการสอนทางไกลการจัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเทคโนโลยีไอแมกซ์การจัดประชุมทางไกลผ่านเว็บทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้และวิธีการสอน

1.2 ร่างรูปแบบการเรียนการสอนทางไกล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สังเคราะห์ มากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของรูปแบบโดยแสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์
สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนการเตรียมความพร้อม การดำเนินการเรียนการสอนและการประเมินผลซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์หลักสูตร/สาระการเรียนรู้ การวิเคราะห์นักเรียน การวิเคราะห์ผู้สอน การวิเคราะห์ผู้ช่วยสอน และการวิเคราะห์ทรัพยากร/สภาพแวดล้อม/ข้อขัดข้อง โดยต้องวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนที่จะจัดการเรียนการสอนทางไกล

2. ขั้นวางแผนการเรียนการสอน (Planning)

การวางแผนการเรียนการสอนจะเป็นแนวทางสำหรับการสอนทางไกลอันช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ อย่าง

มีประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาวางแผนการเรียนการสอนทางไกลในด้านต่างๆ ได้แก่ การกำหนดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดสาระการเรียนรู้/การสร้างข้อสอบ การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนการกำหนดแนวทางการประเมินผล การกำหนดและการออกแบบสื่อการเรียนการสอนและการกำหนดบทบาทผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะดำเนินการ 3 รูปแบบ คือ

2.1 การสอนผ่านโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บ

2.2 การเรียนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 การเรียนในห้องเรียนปกติโดย
ในกระบวนการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบจะมีกิจกรรมก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

3. ขั้นเตรียมความพร้อม (Preparation)

การเตรียมความพร้อมของรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์สำหรับการศึกษาระดับปริญญา จังหวัดแม่ฮ่องสอนมี 3 ขั้นตอน คือ

3.1 การเตรียมความพร้อมทั่วไป
เป็นการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานระบบเครือข่ายไอแมกซ์ ห้องสอนต้นทาง ห้องเรียนปลายทางการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและการจัดตารางเรียนตารางสอนทางไกลเพื่อให้การถ่ายทอดการเรียนการสอนการรับส่งข้อมูลเป็นไปด้วยความราบรื่นไม่มีปัญหา

3.2 การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร เนื่องจากเทคโนโลยีไอแมกซ์เป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และยังไม่เคยถูกนำมาใช้ในพื้นที่นี้มาก่อน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไอแมกซ์ สำหรับการศึกษาชั้นปริญญา จังหวัดแม่ฮ่องสอน จะต้องจัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจ การฝึกทักษะการใช้เครื่องมือและการรู้จักในบทบาทหน้าที่ของตนให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3.3 การเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มการเรียนการสอน เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และนักเรียนอีกครั้งหนึ่งก่อนเริ่มเรียน เช่น การเข้าห้องเรียน การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ การทบทวนเนื้อหา เป็นต้น เพื่อให้ทุกคนเกิดความมั่นใจและสามารถจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้และเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

4. ขั้นตอนดำเนินการเรียนการสอน (Instruction)

ในการดำเนินการเรียนการสอนตามรูปแบบจะประกอบด้วยการเรียนการสอน 3 รูปแบบ ได้แก่

4.1 การสอนผ่านโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บ เป็นการสอนแบบเผชิญหน้า (Face to Face) ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน ซึ่งผู้สอนจะถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปยังนักเรียนปลายทาง นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้สอนหรือกับนักเรียนห้องเรียนปลายทางอื่นได้ในเวลาจริง (Real time) โดยมีผู้ช่วยสอนคอยช่วยเหลือ สนับสนุน และควบคุมบรรยากาศในห้องเรียน

4.2 การเรียนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะนำมาใช้เพื่อช่วยเสริมและสนับสนุน การสอนผ่านโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บให้ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยให้นักเรียนใช้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้เตรียมตัวล่วงหน้าก่อนการเรียนตามตารางเรียน ซึ่งเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและการลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ที่ทั้งนักเรียนสามารถดาวน์โหลดเอกสาร ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทำแบบทดสอบ ดูประกาศหรือการแจ้งข่าวจากผู้สอน ตลอดจนการถาม-ตอบปัญหาหรือแสดงความคิดเห็นและการติดตามผลการเรียนของตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังใช้สำหรับทบทวนเนื้อหาความรู้ รวมถึงศึกษาเนื้อหาในช่วงโมงที่ไม่ได้เข้าเรียน และ

4.3 การเรียนในห้องเรียนปกติเป็นการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติระหว่างผู้ช่วยสอนกับนักเรียนปลายทางของโรงเรียนแต่ละแห่ง ซึ่งเตรียมสำรองไว้สำหรับในกรณีที่ระบบเครือข่ายไอแมกซ์ขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าดับ หรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ล่ม เป็นต้น โดยครูผู้ช่วยสอนจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

เป็นการนำข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเรียนการสอน และผลจากการปฏิบัติงานใน
ขั้นตอนต่างๆ มาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง เพื่อเป็น
ข้อมูลย้อนกลับ ที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบ
การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแม็กซ์
สำหรับการศึกษาระดับชั้นพื้นฐานจังหวัดแม่ฮ่องสอน
ให้มีความชัดเจน เหมาะสมกับนักเรียน ผู้สอน
ผู้ช่วยสอนผู้สนับสนุน และโรงเรียน และเพื่อให้
การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่าย ไวแม็กซ์
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.3 นำร่างรูปแบบการเรียนการสอน
ทางไกลผ่านเครือข่ายไวแม็กซ์ สำหรับการศึกษาระดับ
ชั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ให้ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของรูปแบบ
การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแม็กซ์
สำหรับการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1.4 พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตรายวิชา หลักภาษาไทย เรื่องคำ
ต่างประเทศในภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่าน
เครือข่ายไวแม็กซ์ สำหรับการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน
จังหวัดแม่ฮ่องสอน แล้วนำไปหาประสิทธิภาพ
โดยทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียง
กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียน จำนวน
3 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง และตรวจสอบความ
เหมาะสมของเนื้อหา ตัวอักษร ความเข้าใจ การสื่อ
ความหมาย วิธีการนำเสนอ

ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียน จำนวน
9 คน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของ
บทเรียน

ครั้งที่ 3 ทดลองกับนักเรียน จำนวน
30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2. การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ
การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต สำหรับการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน จังหวัด
แม่ฮ่องสอน

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการ
วิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

2.1.1 บทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตรายวิชาหลักภาษาไทย เรื่อง
คำต่างประเทศในภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3

2.1.2 แบบประเมินคุณภาพของ
ผู้เชี่ยวชาญในด้านรูปแบบการเรียนการสอน
ทางไกลผ่านเครือข่ายไวแม็กซ์สำหรับการศึกษาระดับ
ชั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2.1.3 แบบประเมินคุณภาพของ
ผู้เชี่ยวชาญในด้าน เนื้อหารายวิชาหลักภาษาไทย
เรื่อง คำต่างประเทศในภาษาไทย ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัย
ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2554 โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอน
ตามรูปแบบดังนี้

2.2.1 จัดอบรมให้ความรู้ความ
เข้าใจ ทักษะการใช้เครื่องมือต่างๆ เกี่ยวกับการเรียน
การสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแม็กซ์ สำหรับ
การศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ให้แก่
ผู้สนับสนุน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนนักเรียน รวมทั้ง
การปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อชี้แจงทำความเข้าใจ
แนะนำการเรียนและแจ้งตารางการเรียนการสอน
ทางไกล

2.2.2 ให้นักเรียนลงทะเบียนเรียน
ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาหลัก
ภาษาไทย เรื่อง คำต่างประเทศในภาษาไทย
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และทำแบบทดสอบ
ก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนจะทำการสอนผ่านโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บ ประกอบกับการเรียนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการเรียนในห้องเรียนปกติ (สำรองไว้ในกรณีที่มีระบบเครือข่ายไว้มักซ์ขัดข้อง) และในระหว่างเรียนนักเรียนจะทำใบกิจกรรม และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้

2.2.3 เมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วจะให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มักซ์ สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ใช้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2.3.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาหลักภาษาไทย เรื่องคำต่างประเทศในภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ค่าสถิติ E1/E2 ให้ผ่านตามเกณฑ์ 85/85

2.3.3 การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})

2.3.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ค่าสถิติ t-test แบบ dependent

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มักซ์ สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน (APPIE MODEL) โดยผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับ

มากที่สุดประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1.2 ขั้นวางแผนการเรียนการสอน (Planning)

1.3 ขั้นเตรียมความพร้อม (Preparation)

1.4 ขั้นดำเนินการสอน (Instruction)

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาหลักภาษาไทย เรื่องคำต่างประเทศในภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 86.18/85.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มักซ์ สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มักซ์ สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องจากรูปแบบได้พัฒนาขึ้นมาอย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ ได้แก่ หลักสูตร/สาระการเรียนรู้ นักเรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทรัพยากร/สภาพแวดล้อม/ข้อขัดข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำไปใช้ในการวางแผนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียน คือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดสาระการเรียนรู้/สร้างข้อสอบ การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การกำหนดแนวทางการประเมินผล การกำหนดและออกแบบสื่อ

การเรียนการสอน และการกำหนดบทบาทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจากนั้นจึงมาเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเตรียมความพร้อมทั่วไป เป็นการเตรียมความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐานระบบเครือข่ายไวแมกซ์ ห้องสอนต้นทาง ห้องเรียนปลายทาง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและการจัดตารางเรียนตารางสอน

2. การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร เป็นการฝึกอบรมให้ความรู้ความเข้าใจ ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือและการใช้งานอินเทอร์เน็ต เบื้องต้น บทบาทหน้าที่ให้กับผู้สอน ผู้ช่วยสอน นักเรียน และผู้สนับสนุน

3. การเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มการเรียนการสอน เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และนักเรียนก่อนเริ่มการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุดจากนั้นจึงดำเนินการจัดการเรียนการสอน และประเมินผลเพื่อนำผลจากการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ มาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง แล้วปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่างๆ ของรูปแบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียนต่อไปดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่พัฒนาขึ้นจึงนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนครูผู้สอนหรือครูสอนไม่ตรงวุฒิ ปัญหาการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และปัญหาความไม่เท่าเทียมทางการศึกษาสำหรับโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดารได้จริง นอกจากนี้ยังสามารถช่วยพัฒนาสถานศึกษาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่รองรับการศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ที่กระจายโอกาสการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2552) และเมื่อได้นำ

รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไวแมกซ์ สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปใช้แล้วปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้อาจารย์ผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล มีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้สอนและนักเรียน ทั้งยังมีความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยีการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ตลอดจนผู้สอน ผู้ช่วยสอน นักเรียน และผู้สนับสนุน มีทักษะในการใช้เครื่องมือและรู้บทบาทหน้าที่ของตน จึงทำให้ทุกคนเกิดความมั่นใจ และสามารถดำเนินการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสุภาณี เล็งศรี (2543) ที่กล่าวว่า เมื่อทุกคนจะต้องรู้บทบาทและหน้าที่ของตนเองในการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆ จึงจะทำให้การเรียนการสอนทางไกลประสบความสำเร็จและบรรลุผล วัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้นอกจากนี้ในขั้นตอนดำเนินการเรียนการสอนจะประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ

3.1 การสอนผ่านโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บ

3.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3 การเรียนในห้องเรียนปกติ ซึ่งการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการสอนผ่านโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บสามารถตอบสนองในเรื่องของการมีปฏิสัมพันธ์ การโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับนักเรียนปลายทางหรือระหว่างนักเรียนปลายทางด้วยกัน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียน ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี และส่งผลให้นักเรียน

สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. 2553: ออนไลน์) นอกจากนี้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังช่วย สนับสนุนการสอนผ่านโปรแกรมการประชุม ทางไกลผ่านเว็บ เพราะนักเรียนสามารถเรียนได้ ตามความศักยภาพ ทบทวนการเรียนรู้ได้ ตลอดเวลา ทั้งเลือกเนื้อหาก่อนหลังได้ตามความต้องการ และผู้สอนสามารถตรวจสอบพฤติกรรม การเรียนของนักเรียนได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545: 18-49) ทั้งเป็นการเรียนการสอนที่ใช้ โปรแกรมไฮเปอร์มีเดียและการใช้คุณประโยชน์ จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต สร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์หลากหลายรูปแบบ (อภิชาติ อนุกุลเวช. 2551:188) ไม่ว่าจะการอ่าน เนื้อหาที่เป็นข้อความปกติ การศึกษาจากบทเรียน มัลติมีเดีย และการศึกษาจากวีดิทัศน์ที่บันทึก กิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละชั่วโมง ทั้งการ นำเอาระบบเครือข่ายไว้มาร์เก็ตมาประยุกต์ใช้ ร่วมกับโปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านเว็บ และ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียน การสอนทางไกลเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล มากยิ่งขึ้น (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร. 2550: ออนไลน์) ส่วนการเรียนใน ห้องเรียนปกติ สามารถช่วยแก้ปัญหาอัน เนื่องมาจากระบบเครือข่ายไว้มาร์เก็ตขัดข้องหรือ กรณีปัญหาไฟฟ้าดับ โดยผู้ช่วยสอนจะจัด การเรียนการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน โรงเรียนปลายทางแต่ละแห่งทันทีเมื่อมีปัญหา เหล่านี้เกิดขึ้น ทำให้การเรียนการสอนยังเป็นไป ตามกำหนดการ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ

1. การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มาร์เก็ต สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน โรงเรียนจะต้องมีความพร้อมของระบบเครือข่าย ไว้มาร์เก็ตคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่รองรับการใช้ งานตามรูปแบบที่สร้างขึ้น

2. การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มาร์เก็ต สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้สอน ผู้ช่วยสอน และนักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น รวมถึงต้องรู้บทบาทของตน ในการเรียนตามรูปแบบ ซึ่งถ้าหากยังไม่มี ความพร้อมในเรื่องดังกล่าวจำเป็นต้องอบรมให้ความรู้ และฝึกทักษะก่อนที่จะมาใช้รูปแบบ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับ เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในรูปแบบการเรียน การสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มาร์เก็ต ที่ทำให้ผู้สอน ผู้ช่วยสอน และนักเรียนสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว

2. ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่าน เครือข่ายไว้มาร์เก็ต สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยการเก็บข้อมูลจากผู้ให้ ข้อมูลหลักอย่างรอบด้าน เช่น นักเรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอน ผู้สนับสนุน เป็นต้น เพื่อหา ความสัมพันธ์ในเชิงกว้างหรือภาพรวมว่าปัจจัยใด ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มัลติมีเดีย สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปวิจัยในรายวิชาอื่นๆ หรือระดับชั้นอื่นๆ โดยขยายเวลาการทดลองให้มากขึ้นเพื่อนำข้อมูลมาปรับรูปแบบให้เหมาะสม

4. ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายไว้มัลติมีเดีย สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปวิจัยร่วมกับการใช้แท็บเล็ตพีซี (Tablet PC)

บรรณานุกรม

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2550). **การใช้เทคโนโลยี“ไว้มัลติมีเดีย”พัฒนาชุมชนในถิ่นห่างไกล**, 11 กุมภาพันธ์ (2553) . http://www.mict.go.th/ewt_news.php?nid=1471&filename=index
- กฤษณพงศ์ กิรติกร. (2552). **โครงการไอทีวัลเลย์แม่ฮ่องสอน**. Science in action.5(1), 4-5.
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. (2553). **การสอนแบบบรรยาย**, 20 มกราคม 2554. http://support.thaicyberu.go.th/stream/vod.php?lang=th&event=pedagogy&issue_id=224&video_id=293&table=
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). **Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต2. (2551). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนปีการศึกษา 2551. แม่ฮ่องสอน.**
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2552). **การพัฒนาทักษะด้านไอที สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดแม่ฮ่องสอน**. Science in action.5(1), 6-7
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2552). **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561)**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สุภาณี เส็งศรี. (2543). **การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา**. ปรินซ์นิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- อภิชาติ อนุกุลเวช. (2551). **การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา**. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ
- Foreman, J;&Jenkin, R. (2005). **Full – Featured Web Conferencing System**. Retrieved January 10, 2011, from http://innovateonline.info/pdf/vol1_issue4/Full-Featured_Web_Conferencing_Systems.pdf