

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล บนระบบเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติ  
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The comparison of achievement and the ability to think critically about the  
program Microsoft Excel. Network by studying normal forms.

Cycle 4 MAT learning of Student in Mattayomsuksa 2.

พรวิภา นามำรุง<sup>1</sup>

เหมราช ณะปะทัย<sup>2</sup>

วรฤทธิ กอประสิทธิ์พัฒน์<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การพัฒนาการเรียนการสอนด้านการคิดวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการสอนหลายรูปแบบ วิธีการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนด้านการคิดวิเคราะห์บรรลุตามเป้าหมายได้ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 85/85 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล บทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 60 คน จากโรงเรียนโคกก่อพิทยาคม ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ใช้เป็นกลุ่มทดลองเรียนบนระบบเครือข่าย ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบสุ่มแบ่งกลุ่ม

<sup>1</sup> นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup> อาจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>3</sup> อาจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

(Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ 2) บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 5) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4MAT เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ t -test (Independent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.12 / 84.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

2. บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.75 ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 75.09

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สูงกว่าการเรียนแบบปกติตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

โดยสรุป การเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเห็นสมควรสนับสนุนให้ครูอาจารย์นำรูปแบบนี้ไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนต่อไป

**คำสำคัญ :** บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT, ความคิดวิเคราะห์, ความพึงพอใจ

## ABSTRACT

Developing teaching critical thinking effectively required many techniques and teaching methods. Teaching with 4MAT learning style strategy is one of many teaching innovations that helps teaching critical thinking more effectively and successfully. this study aimed to 1) finds Microsoft Excel lesson's proficiency through 4MAT learning cycle to develop analytical thinking of students in Mattayonsuksa 2, which had standard proficiency at 80/80. 2) It aimed to find effective index on Using of Microsoft Excel lesson through 4MAT learning cycle to develop analytical thinking of students in Mattayonsuksa 2. 3) It aimed to compare learning achievement and abilities of critical thinking of the students in Mattayomsuksa 2 using Microsoft Excel through 4MAT learning cycle strategy and regular study. 4) It aimed to study the students' satisfaction for 4MAT learning cycle to develop their analytical thinking. Sample was students in Mattayomsuksa 2 who studied at Khokkorpittayakhom School, Khokkor sub district, Muang district, Maha Sarakham province, and 60 students in the second semester of 2555 academic year were selected by cluster random sampling. Research instrument included 1) 6 learning plan, 2) 6 learning units on Microsoft Excel lesson through 4MAT learning cycle, 3) learning achievement test; 30 items of objective test , 4) analytical thinking measurement test; 50 items of objective test and 5) satisfaction measurement test for 4MAT learning cycle learners by using 20 items of rating scale. The data was analyzed by computer, and statistics for analysis was average, percentage and standard deviation. Inferential statistics was t-test (Independent).

This research found the following results.

1. Learning Microsoft Excel through 4MAT learning cycle to develop analytical thinking of students in Mattayomsuksa 2 had 85.12 / 84.88 of proficiency which was The eligibility criteria 85/85.

2. Learning Microsoft Excel through 4MAT learning cycle to develop analytical thinking of students in Mattayomsuksa 2 had 0.7509 of effective index which could enhance students' learning with 75.09 percent.

3. Learning achievement and abilities of critical thinking of the students in Mattayomsuksa 2 studying through 4MAT learning style strategy was higher than learning through regular study with statistically significance at .01 level.

4. Students in Mattayomsuksa 2 learnt Microsoft Excel through 4MAT learning cycle to develop analytical thinking having total satisfaction at the highest level.

In summary, learning through 4MAT learning cycle strategy could effectively improved learning achievement and abilities of critical thinking of the students in Mattayomsuksa 2 on using Microsoft Excel. As a result, teachers should be encouraged to use this style of teaching in classes for effective learning achievement.

**Keywords :** learning Microsoft Excel through 4MAT, analytical thinking, satisfaction

### บทนำ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้แนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้จัดการเรียนการสอนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปอย่างหลากหลาย ในอดีตความพยายามที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนโดยใช้เว็บเทคโนโลยี และนำบทเรียนต่างๆ เหล่านั้นขึ้นไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based Instruction : WBI) ก็ได้รับการพัฒนาขึ้นจนเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปในชื่อของ e-Learning ซึ่งเป็นอีกลักษณะหนึ่งของการใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเป็นการก้าวเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge-based Economy) อย่างแท้จริง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2554 : 8) การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย จำเป็นต้องมีรูปแบบที่ผนวกคุณสมบัติเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตที่ไม่จำกัด เชื่อมต่อการสื่อสารเป็นสื่อกลางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ ทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ และลดความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเอง อย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนแบบที่ 1 (Why) ผู้เรียนที่มีจินตนาการเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 2 (What) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2553 : 154)

การสร้างกระบวนการคิด จึงมีความสำคัญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ตามนโยบายด้านการศึกษาของประเทศไทยปัจจุบัน ได้กำหนดตัวบ่งชี้มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานในมาตรฐานที่ 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2550 : 34-47) การจัดการกิจกรรมการสอนโดยใช้การสอน

แบบ 4 MAT System เป็นการสอนในรูปแบบที่มีความสะดวก ง่ายต่อความเข้าใจของครูมากกว่าทฤษฎีใดๆ ที่สำคัญคือเป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อื่นได้เป็นอย่างดี การเรียนบนระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลเมื่อมีการใช้เทคนิค 4 MAT ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองและเอื้อต่อผู้เรียนที่มีความสามารถในการรับรู้และเรียนรู้แตกต่างกัน โดยแบ่งผู้เรียนตามลักษณะการเรียนรู้และการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้จากรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองในเรื่องที่เรียน จะเกิดความรู้ความเข้าใจและนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปใช้ได้ และสามารถสร้างผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเองรวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ มีจำนวนมาก (ทิตินา แชมมณี. 2548 : 264)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนการสอนในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีการจัดการสอนที่คำนึงถึงแบบการเรียนรู้ และการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความสุขในแต่ละกิจกรรมที่ตนเองชอบและถนัด เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพของตนเองทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าวโดยมีความคาดหวังว่าเมื่อนักเรียนใช้บทเรียนดังกล่าวแล้วจะทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ สนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และเกิดความคิดวิเคราะห์ทางการเรียนดีขึ้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล บทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติ ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น

## สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สูงกว่าการเรียนแบบปกติ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

## วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย และโรงเรียนโคกก่อพิทยาคม ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 60 คน จากโรงเรียนโคกก่อพิทยาคม ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ใช้เป็นกลุ่มทดลองเรียนบนระบบเครือข่าย ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบสุ่มแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียน แบบคละความสามารถ เก่งปานกลางและอ่อน

3. ตัวแปร ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีเรียน 2 วิธี จำแนกเป็น

3.1.1 วิธีเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

3.1.2 วิธีเรียนแบบปกติตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

3.2 ตัวแปรตาม คือ ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 การคิดวิเคราะห์

3.2.3 ความพึงพอใจ

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้สาระเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่โรงเรียนโคกก่อพิทยาคมจัดทำขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 ตามเนื้อหาบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ แบ่งเป็น 6 แผนการเรียนรู้

1.2 บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 AMT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 220)

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ Brennan (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 214)

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett Method) (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 230)

### 2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 220)

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ Brennan (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 214)

3.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett Method) (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 230)

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

3.1 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2552 : 135)

3.2 การหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยใช้วิธีของ กูดแมน เฟรทเซอร์ และชไนเดอร์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2552 : 134)

4. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบ 4MAT โดยหาค่าเฉลี่ยอัตราส่วน ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

**ผลการวิจัย**

1. บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.12/84.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้

2. บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.7509 ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 75.09

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สูงกว่าการเรียนแบบปกติ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.62)

**อภิปรายผล**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล บนระบบเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโคกก่อพิทยาคม ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ดัชนีประสิทธิผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนบทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผล ดังนี้



1. บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.12/84.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ หมายความว่า นักเรียนได้ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล หน่วยที่ 1 จนถึงหน่วยที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 85.12 และค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.88 แสดงว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุมาจากบทเรียนบนเครือข่าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้พัฒนาตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายของไชยยศ เรื่อง สุวรรณ (2549 : 103) ประกอบด้วย 1) สร้างแรงจูงใจในการเรียน 2) แจ่มชัดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ทบทวนและเชื่อมโยงความรู้เดิม 4) นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม 5) สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 6) สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือในการเรียน 7) แนะนำให้ข้อมูลย้อนกลับ 8) ทดสอบความรู้และบทเรียนบนเครือข่ายได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมและสื่อการสอน ด้านเนื้อหาและกรรมการควบคุมอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพในระดับดีมาก จากนั้นได้ทำการทดลองใช้ตามรูปแบบการพัฒนาสื่อ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อนำไปใช้ทดลองภาคสนามต่อไป ซึ่งทำให้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพสูง จึงทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เชิดชัย รักษาอินทร์ (2553 : 93-96) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ด้วยบทเรียนออนไลน์แบบเว็บควสท์ เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบอิสระและเรียนแบบร่วมมือ พบว่า บทเรียนออนไลน์แบบเว็บควสท์ เรื่อง การสร้างเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม เท่ากับ 83.85/82.40 และทิพย์กมล สนสมบัติ (2553 : 103-108) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายกับการเรียนปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.07/81.86

2. บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.7509 ส่งผลให้นักเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนหรือนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 75.09 ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายได้ทำตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ และมีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม สวยงาม และอ่านสบายตา ทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ไม่

รู้สึกเบื่อหน่าย ทั้งยังมีการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถศึกษาและทบทวนทำแบบฝึกหัดได้ตามต้องการได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และเมื่อมีข้อสงสัยก็ยังสามารถส่งคำถามผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กระดานข่าว (Web Board) หรือห้องสนทนา (Chat) ไปถึงครูผู้สอนหรือเพื่อนๆ ในห้องได้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอิทธิพล พรหมศรี (2551 : 53 -54 ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาเรื่องสุขภาพที่ดี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่อง สุขภาพที่ดี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.58 และรัตน ศรีสุรัตน์ (2550 : 45) ศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วยสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.96 แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่มีประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ได้จริง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สูงกว่าการเรียนแบบปกติตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT นั้นนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง สามารถทบทวนเนื้อหาที่เคยได้เรียนผ่านมาแล้ว ได้ และการทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำให้ทราบผลสะท้อนกลับได้ทันที มีเฉลยคำตอบให้ทราบภายหลังการตอบคำถามเป็นการวัดผลให้นักเรียนทราบและเสริมแรง ได้รับประสบการณ์ที่เน้นความสำเร็จ พอใจ นักเรียนแต่ละคนจะก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ และยังช่วยฝึกนิสัยให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์เชื่อมั่นในตนเองเอื้ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียน จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรณรงค์ นาใจคง (2554 : 115) ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ รายวิชา ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจของนิสิตคณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายกับการเรียนตามปกติ พบว่า นิสิตที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านิสิตที่เรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพ็ญนิภา ปินะธา (2550 : 101 - 108) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ

เรียนรู้ (4 MAT) และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ (LOGO) รายวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในด้านการคิดเชิงวิพากษ์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่ายสูงกว่าการเรียนแบบปกติ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อันเนื่องจากนักเรียนมีหลักการ มีเหตุผล ทำงานทุกอย่างด้วยการมีเป้าหมาย มีความคิดทุกขั้นตอนที่ชัดเจน เกิดปัญญาสร้างเสริมและพัฒนาความสามารถทางภาษาและเพิ่มพูนศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคลให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง ทำให้เกิดความสำเร็จในการทำงานเป็นอย่างดี (สุวิทย์ มูลคำ. 2547 : 40 ; สุคนธ์ สิทธิพานนท์ และคณะ. 2555 : 31 ; วัชรรา เล่าเรียนดี. 2555 : 12) จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนิวรรณ เดชตะสร (2551 : 115-116) ศึกษาผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควีสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้สารสนเทศ และเจตคติต่อการเรียนเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควีสท์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้สารสนเทศ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิภารัตน์ ตอสกุล (2551 : 96-97) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความรู้สึกเชิงจำนวนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมี 3 ด้าน ( $\bar{X}$  = 4.80- 4.52) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือด้านเก็บบันทึกข้อมูลและการจัดการ ( $\bar{X}$  = 4.81) รองลงมาคือ ด้านแนะนำการใช้บทเรียน ( $\bar{X}$  = 4.67) และด้านเนื้อหาบทเรียน ( $\bar{X}$  = 4.52) ตามลำดับ ส่วนด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือด้านออกแบบการสอน ( $\bar{X}$  = 4.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มี

ค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ข้อ คือ ข้อ 4.4 นักเรียนมีความพึงพอใจเมื่อศึกษาด้วยบทเรียนนี้ ( $\bar{X} = 4.87$ ) ข้อ 4.3 บทเรียนบทเครือข่ายทำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา ( $\bar{X} = 4.86$ ) และ ข้อ 3.4 บทเรียนช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนได้ ( $\bar{X} = 4.80$ ) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายที่ประกอบด้วย ภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา ตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสมสวยงามอ่านสบายตา กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน และสามารถเรียนได้อย่างอิสระ ทุกที่ ทุกเวลาตามความต้องการ เข้าใจความสนใจของผู้เรียนใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย การนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายากนักเรียนสามารถศึกษาบททวนหรือเรียนซ้ำได้ตามต้องการ ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบที่ถูกต้องได้และทราบผลคะแนนของตนเองทันที จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมยศ บุญประคม (2554 : 90-91) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องโรคเบาหวาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง โรคเบาหวานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเพชรศิริวรรณ อินธิสาร (2553 : 106) ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง การสร้างผลงานด้วยทักษะคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4MAT กับการเรียนปกติ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และความคงทนในการเรียนรู้บนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT จึงสมควรส่งเสริมให้ครูและผู้เกี่ยวข้องนำบทเรียนนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของรายวิชา

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย

1.1 ควร ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่เป็นวัยรุ่นจะต้องเน้นให้มีการออกแบบให้มีกิจกรรมโต้ตอบตลอดเวลา ไม่ว่าจะเข้ากับเนื้อหาเองกับผู้อื่นอื่น ๆ หรือผู้สอนก็ตาม นอกจากนั้นแล้วการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ นอกจากจะต้องเน้นให้เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจน ยังต้องเน้นให้มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ เช่น การออกแบบการนำเสนอโดยใช้มัลติมีเดีย รวมทั้งการนำเสนอในลักษณะที่ไม่เป็นเส้นตรง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามต้องการ

1.2 ต้องใช้เวลา ค่าใช้จ่าย ทักษะการออกแบบ การใช้คอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ เนื้อหาที่ถูกต้อง และเทคนิคการนำเสนอที่ดี ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย ควรมีการร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ

1.3 การออกแบบเว็บเพจในแต่ละหน้า ควรคำนึงรูปแบบการเชื่อมต่อเข้าระบบเครือข่าย เช่น ความเร็วในการเชื่อมต่อสัญญาณ ความเร็วในการรับส่งข้อมูล ความสามารถในการรองรับ Web Programming การสนับสนุนระบบ Multimedia เป็นต้น เพื่อให้รวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล ทั้งนี้

เนื่องจากข้อมูลในบทเรียนบนเครือข่ายมีทั้งตัวอักษร กราฟิก เสียงถ้ามีจำนวนมากเกินไปทำให้เรียกข้อมูลได้ช้า หรือเรียกข้อมูลไม่สมบูรณ์

1.4 ครูควรพยายามฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในลักษณะต่างๆ ที่ไม่พบในบทเรียน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 2. ข้อเสนอแนะในการนำบทเรียนบนเครือข่ายไปใช้

2.1 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายไปด้วยความสะดวกรวดเร็วและได้ผลดียิ่งขึ้น ก่อนนำบทเรียนไปใช้กับนักเรียน ควรมีการสำรวจทักษะพื้นฐานในการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้เรียนก่อน เพื่อฝึกทักษะขั้นพื้นฐานในการใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์ (Browser) สำหรับนักเรียนที่ยังขาดทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ตก่อนการเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนทราบวิธีการใช้งานที่ถูกต้องและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนได้

2.2 ควรมีการเตรียมพร้อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือเครื่องลูกข่าย (Client) เพื่อรองรับการใช้บทเรียนบนเครือข่าย ผู้พัฒนาควรเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพสูงเพียงพอต่อการใช้งานของผู้เรียน

2.3 การนำบทเรียนบนเครือข่ายไปใช้ควรให้ครอบคลุมถึงการจัดการให้ผู้สอนและนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและการติดต่อสื่อสารออนไลน์ได้สะดวก ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียน รูปแบบการเรียนในลักษณะนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆในการเรียน เช่น คู่มือในการใช้บทเรียนบนเครือข่าย ความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ต

2.4 ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย นอกจากจะได้รับความรู้ที่อยู่ในบทเรียนโดยตรงแล้ว ผู้พัฒนาควรเชื่อมโยงเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาโดยเชื่อมโยงจากบทเรียนบนเครือข่าย ให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและควรมีการกำหนดใบงานให้นักเรียนได้บันทึก หรือตอบคำถามเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลการเรียนรู้

2.5 แบบทดสอบและกิจกรรมเสริมทักษะในบทเรียนบนเครือข่ายควรมีหลากหลายรูปแบบ เช่น คำถามแบบเลือกตอบ แบบฝึกปฏิบัติ หรือมีพื้นที่สำหรับการนำเสนองานจากการค้นคว้าของผู้เรียน จะเหมือนกับสภาพจริงของการเรียนภายในห้องเรียน

## 3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายที่มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านต่างๆ เพื่อจะได้นำไปใช้เป็นการเรียนที่ตรงกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ ต่อไป

3.2 ควรศึกษาถึงข้อจำกัดและผลกระทบของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

3.3 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านทัศนคติต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เพื่อนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

3.4 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่นๆ

### เอกสารอ้างอิง

จิตรณรงค์ นาใจคง. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ รายวิชา ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจของนิสิตคณะ

การบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายกับ

การเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

เชิดชัย รักษาอินทร์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ด้วยบทเรียน

ออนไลน์แบบเว็บควสท์ เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบอิสระ และ

เรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเครือข่าย. พิมพ์ครั้งที่ 10.

มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.

\_\_\_\_\_. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 13. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.

\_\_\_\_\_. การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 15. ขอนแก่น การพิมพ์, 2554.

ทิตินา แคมมณี. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

นิภารัตน์ ตอสกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ

ความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการคูณ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม, 2551.

เพชรศิริวรรณ อินธิสาร. การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง การสร้างผลงานด้วยทักษะคอมพิวเตอร์

กลุ่มสาระเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนรู้ด้วย

บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT กับการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์

กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

- เพ็ญนิภา ปินะภา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ (LOGO) รายวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- รัตน์ ศรีสุรัตน์. บทเรียนบนเครือข่ายเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในการใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 9  
(ฉบับปรับปรุง). นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555.
- สมนึก ภัทธิยธนี. การวัดผลทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2549.
- สมยศ บุญประคม . การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องโรคเบาหวาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สานฝัน...ด้วยการคิด. กรุงเทพฯ : เสมาธรรม,  
2550.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ. พัฒนาทักษะการคิด...ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง, 2555.
- สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2547.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 9.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2553.
- อนิวรรณ เดชทะสร. ผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้สารสนเทศ และเจตคติต่อการเรียนเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์  
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- อิทธิพล พรหมศรี. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องสุขภาพที่ดี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.