



**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะ  
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน  
จากการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ  
The Effects of 4MAT Methods on Web-based Instructional  
Using Learning Objects on Learning Achievement and Logical  
Thinking for Secondary School Students with Different Cognitive Styles**

อมรรัตน์ ชีวังกูร<sup>1\*</sup> ปรีชญนันท์ นิลสุข<sup>2</sup> พัลลภ พิริยะสุวรรณ<sup>2</sup> และ ณมน จีรังสุวรรณ<sup>2</sup>  
Amornrat Cheewangkura<sup>1\*</sup> Prachyanun Nilsook<sup>2</sup> Pallop Piriyasurawong<sup>2</sup> and Namon Jeerungsuwan<sup>2</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มีรูปแบบการคิดต่างกันจากการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ที่มีรูปแบบการคิดอิสระ 30 คน และรูปแบบการคิดพึ่งพา 30 คน โดยจำแนกรูปแบบการคิดด้วยแบบวัดรูปแบบการคิด GEFT ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่

กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหาวิชา กำหนดบทบาทผู้สอน กำหนดบทบาทผู้เรียน และกำหนดสื่อการเรียน 2) ด้านกระบวนการ ได้แก่ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และการดำเนินการเรียนการสอน 3) ด้านการควบคุม ได้แก่ การจัดการและควบคุมการเรียนบนเว็บ 4) ด้านผลลัพธ์ ได้แก่ การประเมินผล 5) ด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุง และการทดลองใช้การเรียนรู้การสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บที่พัฒนาขึ้นโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** การเรียนการสอนด้วย 4MAT การเรียนรู้เชิงวัตถุ การคิดอย่างมีตรรกะ รูปแบบการคิด

<sup>1</sup> นักศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

\* Corresponding Author, Tel 08-6813-4556, E-mail: amorn\_2002@hotmail.com



**Abstract**

The purposes of the research were to study and compare learning achievement and logical thinking of secondary students with incongruent cognitive styles. The 4MAT approach using a set of Web-based multimedia learning objects was operated. The samples comprised 60-Mattayom three students from Potisarn Pittayakorn School, Taling Chan, Bangkok. Their cognitive processing was initially examined by the Group Embedded Figures Test (GEFT). Then the participants were randomly assigned into two experimental groups, each of which consisted of 30 field independent and 30 field dependent learners. As results, the developed 4 MAT design contains 5 principal components i.e. 1) input involving the identification of instructional objectives, lesson contents, roles of instructors and learners, as well as the indication of online learning media 2) process enclosing the design of learning activities and implementation of online instructional process 3) control, relating to e-learning management and administration 4) output, explicitly referring to the evaluation of Web-based instruction 5) feedback enhancing further improvement. Following the module implementation, it was discovered that learning achievement and logical thinking of students with dissimilar cognitive styles were significantly different ( $p < .05$ ).

**Keywords:** 4 MAT Method, Learning Object Multimedia, Logical Thinking, Cognitive Style

**1. บทนำ**

สภาพสังคมในปัจจุบันนี้มีการเปลี่ยนแปลงที่ก้าวเข้าสู่ยุคข้อมูลข่าวสาร และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

คนทั้งโลกสามารถสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว เป็นกระแสโลกาภิวัตน์ที่คนไทยต้องเตรียมพร้อมที่จะแข่งขันกับโลกภายนอก ในขณะที่เดียวกันก็จำเป็นต้องมีความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้วย [1] นอกจากการพยายามพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันกับนานาชาติแล้ว ในการดำรงชีวิตประจำวันของคนในประเทศก็ต้องมีการแข่งขันกันอยู่ตลอดเวลา เพื่อแสวงหาสิ่งต่างๆ มาตอบสนองความต้องการทางกายภาพ ความต้องการการอยู่รอด ซึ่งทำให้มนุษย์เราต้องพบปัญหาและต้องขบคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆ อยู่ตลอดเวลา

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) [2] เป็นการขับเคลื่อนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนจากที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาแก่ผู้เรียนฝ่ายเดียว เปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งพัฒนาให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ผู้เรียนทุกระดับทุกประเภท การศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะและความรู้พื้นฐานทั้งในการดำรงชีวิตและในการทำงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยแนวทางในการพัฒนานั้นตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 และ 24 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า โดยให้สถานศึกษาจัดการศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนต้องถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ปลูกฝังคุณธรรมไว้ในทุกวิชา ผู้สอนเป็นผู้จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ [3] การเรียนรู้เชิงวัตถุ (Learning

Objects) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบหนึ่ง ประกอบด้วย ภาพนิ่ง เสียงประกอบ รวมถึงภาพ เคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความเข้าใจ เนื้อหา เกิดมโนทัศน์ในเรื่องดังกล่าว ถือได้ว่าเป็น แหล่งทรัพยากรของกระบวนการเรียนการสอน ที่ตอบสนองต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง เพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ ของผู้เรียนด้านต่างๆ ตามความสามารถและความถนัด ดังในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ผู้สอนสามารถเลือกใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ (Learning Objects) ผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอน แบบอื่นๆ ได้อย่างหลากหลาย [4] โดยเฉพาะการเรียน การสอนด้วย 4MAT ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่พัฒนา ด้านการคิดอย่างมีตรรกะ เนื่องจากเขาวนปัญญา ด้านตรรกะเป็นความสามารถที่สำคัญที่เป็นพื้นฐานใน การศึกษาในวิชาต่างๆ หลายวิชาสำหรับนักเรียนระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ที่นักเรียนควรได้รับ การพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามพัฒนาการทางสติปัญญา ของบุคคล

จากเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัย ได้ทำการพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้ การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บขึ้นมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาคิดอย่างมี ตรรกะ โดยนำประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่าย อินเทอร์เน็ตมาเป็นเครื่องมือร่วมกับการจัดการเรียน การสอนแบบ 4MAT เพื่อตอบสนองกับการปฏิรูป การศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ที่เน้น พัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะและความรู้พื้นฐานทั้งในการดำรงชีวิตและใน การทำงานอย่างเหมาะสม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมี ตรรกะของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอน ด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บและเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมี ตรรกะของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียน

ด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้ เชิงวัตถุบนเว็บ

## 2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้ การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ
2. เว็บไซต์บทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ
3. แบบวัดรูปแบบการคิด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีตรรกะ

### 2.2 ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนโพธิสาร พิทยากร โดยการใช้แบบวัดรูปแบบการคิด GEFT ซึ่ง พัฒนาโดย Witkin and Others [5] เพื่อแยกนักเรียน ออกเป็น 2 แบบคือ แบบการคิดพึ่งพาและแบบการคิด อิสระ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน รวมทั้งหมด 60 คน
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นกลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาการเขียน โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน เรื่องโปรแกรมภาษาโลโก้

### 2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ รูปแบบการคิด 2 แบบ คือแบบการคิดพึ่งพา (Field Dependent: FD) และแบบการคิดอิสระ (Field Independent: FI)
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีตรรกะ

### 2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. การประเมินการเรียนการสอนด้วย 4MAT



โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บที่พัฒนาขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมของการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บ

2. การสร้างเว็บไซต์บทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเว็บไซต์บทเรียน แล้วนำเว็บไซต์บทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. การหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์บทเรียน ผู้วิจัยนำเว็บไซต์บทเรียนไปดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพโดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยทำการทดสอบการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อหาข้อบกพร่อง จากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียน พร้อมสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ทดลองในขั้นต่อไป

4. การศึกษาประสิทธิผลของการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บ โดยดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 60 คน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test และ ANCOVA

## 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บ โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC)

2. การประเมินเว็บไซต์บทเรียนและเนื้อหาสำหรับการจัดการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีตรรกะ โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร K-R # 20

ของ Kuder Richardson

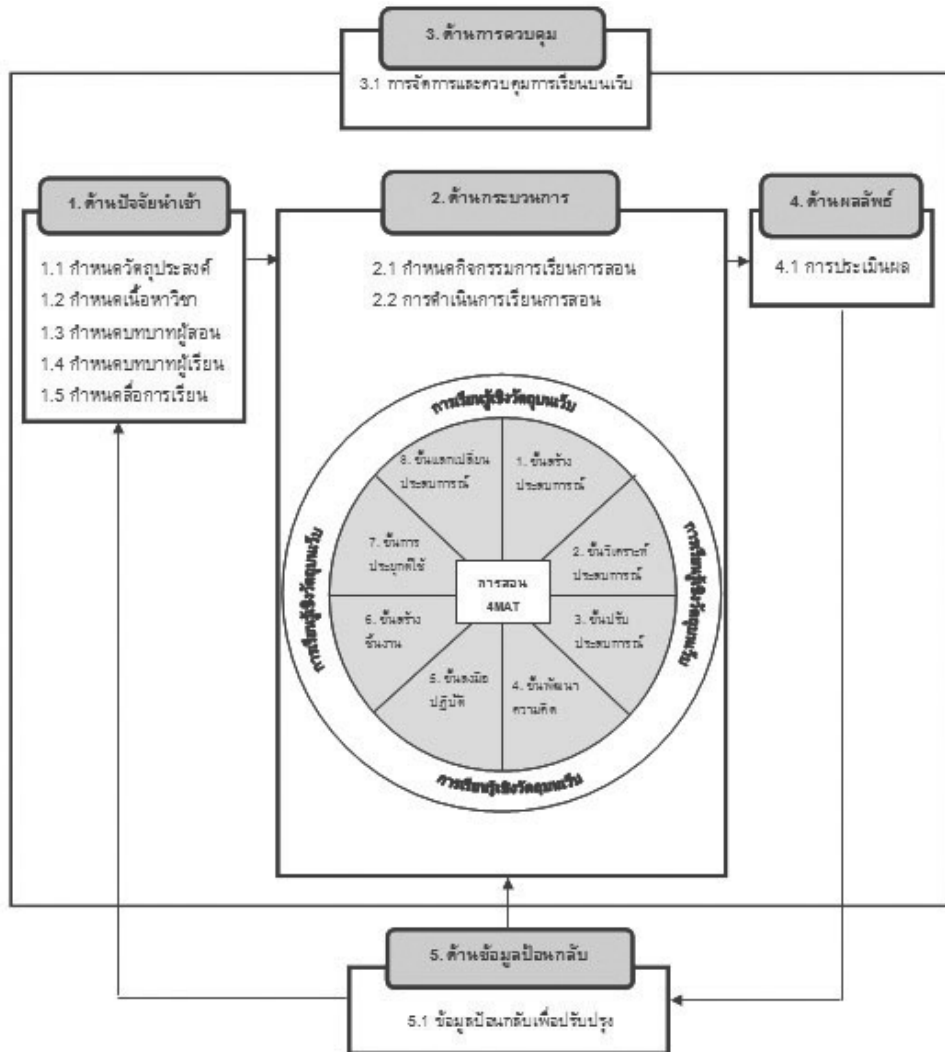
4. การประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์บทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ E1/E2

5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะก่อนและหลังของกลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บ ใช้สถิติ t – test

6. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน ใช้สถิติ ANCOVA

## 3. ผลการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินการเรียนการสอน จำนวน 17 ท่าน พบว่า ความคิดเห็นด้านความสอดคล้องของการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับสอดคล้องทุกประการ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ระดับ 0.86 และความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมทุกประการ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ระดับ 0.85 และความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = 0.68) และผลการประเมินและรับรองการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 ท่าน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านให้การรับรองว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บเป็นรูปแบบที่ดี มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้กับการเรียนการสอนได้ ( $\bar{X}$  = 4.24, S.D. = 0.55) และการหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์บทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดถุบนเว็บที่พัฒนาขึ้นซึ่งได้ดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพโดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลที่ได้คือประสิทธิภาพของเว็บไซต์บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่า E1/E2 เท่ากับ 85.50/



รูปที่ 1 การเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวิถึคุณบนเว็บ

85.78 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (85/85)

โดยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวิถึคุณบนเว็บประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) แบ่งเป็น 5 องค์ประกอบย่อยคือ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ 2) กำหนดเนื้อหาวิชา 3) กำหนดบทบาทผู้สอน 4) กำหนดบทบาทผู้เรียน 5) กำหนดสื่อการเรียน

2. ด้านกระบวนการ (Process) แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบย่อย คือ 1) กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน 2) การดำเนินการเรียนการสอน

3. ด้านการควบคุม (Control) มี 1 องค์ประกอบย่อยคือการจัดการและควบคุมการเรียนบนเว็บ

4. ด้านผลลัพธ์ (Output) มี 1 องค์ประกอบย่อยคือการประเมินผล



5. ด้านข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) มี 1 องค์ประกอบย่อยคือข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุง

3.2 ผลของการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผลที่ได้คือนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผลของการศึกษาการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผลที่ได้คือนักเรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีตรรกะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ ผลที่ได้คือนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.5 การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ ผลที่ได้คือนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันมีการคิดอย่างมีตรรกะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4. อภิปรายผลและสรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บมีการอภิปรายผลดังนี้

ด้านการพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บมีคุณภาพ เนื่องจากมีการวางแผนการเรียนรู้อะไรและการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยมีแนวคิดและหลักการเป็นพื้นฐานหรือเป็นกรอบในการพัฒนา และได้รับการตรวจ

สอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเป็นการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา การดำเนินการพัฒนาการเรียนการสอนดังกล่าวนี้สอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของ Joyce และ Weil [6] สรุปได้ว่าการพัฒนาการเรียนการสอนจะต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ มีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและการมีการตรวจสอบคุณภาพโดยการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริง และสอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา [7] สรุปได้ว่าการพัฒนาการเรียนการสอนจะต้องจัดองค์ประกอบต่างๆ ของการเรียนการสอนให้เป็นระบบและมีความสัมพันธ์กันโดยคำนึงถึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

ด้านการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรัชนี้ [8] และสุวิมล [9] ที่ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนด้วย 4MAT พบว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนด้วย 4MAT มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบที่ตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน ในเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ การจัดสถานการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยมีการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ รู้จักวิเคราะห์ โดยอาศัยข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการตัดสินใจได้อย่างชาญฉลาด สามารถมองเห็นทิศทางที่จะเลือกปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม

ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนด้วยการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ พบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีตรรกะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดอิสระมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดพึ่งพาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวุฒิ [10] และงานวิจัยของศิวินิต [11] ที่ได้ทำการศึกษเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดที่ต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีรูปแบบการคิดอิสระมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีรูปแบบการคิดพึ่งพาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากแบบการคิดเป็นเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านรับรู้ การจำ การคิด ความเข้าใจ การแปลข่าวสารและการนำข่าวสารไปใช้ประโยชน์ บุคคลที่มีแบบการคิดพึ่งพาจะเรียนรู้ได้ดีกับสภาพการเรียนรู้ที่มีผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือ รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ในขณะที่บุคคลที่มีแบบการคิดอิสระจะชอบอยู่ตามลำพังและไม่สนใจต่อบุคคลอื่น [12] ซึ่งหากพิจารณาจากลักษณะความแตกต่างนี้จะเห็นได้ว่าบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนบนเว็บน่าจะเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดอิสระมากกว่าผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดพึ่งพา

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยการพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บมีดังนี้

1. การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้กับรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เนื่องจากการวิจัยดังกล่าวได้ทำการทดลองสำหรับวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเหมาะสมสำหรับรายวิชาที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีตรรกะ การวางแผน ฝึกการเขียนโปรแกรม เป็นต้น

2. การพัฒนาเว็บไซต์บทเรียนสำหรับการเรียน

การสอนผ่านระบบเครือข่ายนั้น ควรจะสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยเหลือในการทำงานของผู้เรียนให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ได้แก่ เครื่องมือที่สามารถแทรกรูปภาพหรือวัตถุต่างๆ ร่วมกับตัวอักษรในรูปแบบที่หลากหลาย

3. การนำการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน ควรปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกลุ่มของผู้เรียนได้ตามความเหมาะสม โดยอาจจะปรับบทบาทผู้สอนผู้เรียนหรือตามระดับความสามารถหรือเทคนิควิธีการสอน

4. การพัฒนาเว็บไซต์บทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้วย 4MAT ควรใช้แบบฝึกและแบบประเมินที่หลากหลาย เช่น อัดนัย ปราณัย จับคู่ ถูกผิด เป็นต้น

5. การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบของระบบที่ชัดเจนในการจัดสภาพแวดล้อมในด้านการเรียนการสอน ทั้งนี้กิจกรรมในทุกภาคส่วนและทุกบทบาทต้องทำผ่านระบบเครือข่าย ดังนั้นในการนำการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ควรมีการตรวจสอบระบบเครือข่ายให้เกิดความพร้อมทั้งในด้านความเร็วของแม่ข่ายและลูกข่าย ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกิจกรรมเกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

## 5. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำจันทน์, *สอนให้เด็กคิดเป็น*, กรุงเทพฯ: ทิปส์ พลัสลิเคชั่น, 2544.
- [2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561)*, กรุงเทพฯ: สกศ., 2552.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, *บันทึกการศึกษาไทย*, กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี, 2543.



- [4] วัฒนา เจริญเหนือ, สสวท. เปิดตัวนวัตกรรมใหม่ “Learning สื่อดิจิทัลศักยภาพสูงเพื่อการเรียนรู้ รุกคืบสู่ชั้นเรียนวิทย์-คณิตทั่วประเทศไม่นานเกินรอ.” 2549. [ออนไลน์] สืบค้นจาก <http://learningobject.ipst.ac.th/index.php?dmu=news&mod=detail&nid=73>
- [5] H.A. Witkin, P.K. Oltman, and S. A. Karp, *A manual for the Embedded Figures Test*, Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1971.
- [6] B.R. Joyce and M. Weil, *Model of teaching*, Toronto: Allyn & Bacon, 1996.
- [7] ทิศนา ขัมมณี, *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- [8] รัชณี เนาว์ซารี, “ผลของการสอนบนเว็บที่พัฒนาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องสารอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.
- [9] สุวิมล ภูละคร, “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจคติ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนครเขต 3,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2547.
- [10] ณัฐวุฒิ สองทิศ, “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีโดยใช้บทเรียนออนไลน์ที่มีรูปแบบแตกต่างกันกับนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดที่แตกต่างกัน,” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- [11] ศิวินิต อรรถวุฒิกุล, “ผลของรูปแบบการนำทางในบทเรียนความเป็นจริงเสมือนบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- [12] O. N. Saracho and B. Spodek, “Teacher’s Cognitive Styles: Educational Implication,” *The Education Forum*, vol.55, pp.153-159, 1981.