

การพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้เชิงวัตถุ  
Instructional Development on Web-based Instruction  
Using Learning Objects.

อมรรัตน์ ชีวังกูร\* ปรัชญนันท์ นิลสุข\*\* พัลลภ พิริยะสุวรรณค์\*\* ณมน จีรังสุวรรณ\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการเรียนการสอนและให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 ท่านประเมิน ผลการประเมินพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมก่อนเข้าสู่การเรียนการสอน 2. ขั้นการเรียนรู้ เป็นการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ มี 8 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างประสบการณ์ 2) ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ 3) ขั้นปรับประสบการณ์ 4) ขั้นพัฒนาความคิด 5) ขั้นลงมือปฏิบัติ 6) ขั้นสร้างชิ้นงาน 7) ขั้นการประยุกต์ใช้ และ 8) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และ 3. ขั้นประเมินผล โดยมีระดับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.55, SD = .68$ )

คำสำคัญ : การเรียนการสอนด้วย 4MAT การเรียนรู้เชิงวัตถุ การสอนบนเว็บ

Abstract

The purpose of this research was to develop and validate the qualities of a 4MAT method on web-based instruction using learning objects for mathayomsuksa students. This study was an instructional design and to validate by 17 expertise. The result indicated that the activities for 4MAT methods on web-based instruction using learning objects comprised of the three stages: The first stage was aimed at preparing students' readiness. The second stage was learning methods included learning steps are: 1) Concept 2) Examine 3) Image 4) Inform 5) Practice 6) Extend 7) Refine 8) Perform. The last stage was evaluation. The qualities of activities reached a very good level ( $\bar{x} = 4.55, SD = .68$ ).

Keywords : 4MAT methods Learning Objects Web-based Instruction

\* นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

\*\* อาจารย์ ประจำภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 1. บทนำ

สภาพสังคมในปัจจุบันนี้มีการเปลี่ยนแปลงที่ก้าวเข้าสู่ยุคข้อมูลข่าวสาร และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี คนทั้งโลกสามารถสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว เป็นกระแสโลกาภิวัตน์ที่คนไทยต้องเตรียมพร้อมที่จะแข่งขันกับโลกภายนอก ในขณะที่เวลานี้จำเป็นต้องมีความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้วย [1] นอกจากการพยายามพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันกับนานาอารยประเทศได้แล้ว ในการดำรงชีวิตประจำวันของคนในประเทศก็ต้องการแข่งขันกันอยู่ตลอดเวลา เพื่อแสวงหาสิ่งต่างๆ มาตอบสนองความต้องการทางกายภาพความต้องการการอยู่รอด ซึ่งทำให้มนุษย์เราต้องพบปัญหาและต้องขบคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆ อยู่ตลอดเวลา

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) เป็นการขับเคลื่อนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนจากที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาแก่ผู้เรียนฝ่ายเดียว เปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งพัฒนาให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ผู้เรียนทุกระดับทุกประเภทการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะและความรู้พื้นฐานทั้งในการดำรงชีวิตและในการทำงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยแนวทางในการพัฒนานั้นตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 มาตรา 22 และ 24 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า โดยให้สถานศึกษาจัดการศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนต้องถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ปลูกฝังคุณธรรมไว้ในทุกวิชา ผู้สอนเป็นผู้จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ [2]

การเรียนรู้เชิงวัตถุ (Learning Object) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบหนึ่ง ประกอบด้วย ภาพนิ่ง เสียง ประกอบ รวมถึงภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความเข้าใจเนื้อหา เกิดมโนทัศน์ในเรื่องดังกล่าว ถือได้ว่าเป็นแหล่งทรัพยากรของกระบวนการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง เพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ ตามความสามารถและความถนัดคั้งในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ผู้สอนสามารถเลือกใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ (Learning Object) ผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบอื่นๆ ได้อย่างหลากหลาย [3] ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บขึ้นมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาคิดอย่างมีตรรกะ โดยนำประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นเครื่องมือร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อตอบสนองกับการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะและความรู้พื้นฐานทั้งในการดำรงชีวิตและในการทำงานอย่างเหมาะสม [4]

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

## 3. สมมติฐานการวิจัย

การเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุบนเว็บสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

## 4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ และได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นการเรียนรู้ และขั้นประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>5. ขอบเขตการวิจัย</b>	ระดับความคิดเห็น	ค่าน้ำหนักคะแนน
<b>5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย</b> คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา	เหมาะสมมากที่สุด	กำหนดเป็น 5 คะแนน
	เหมาะสมมาก	กำหนดเป็น 4 คะแนน
<b>5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย</b> คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 17 ท่าน	เหมาะสมปานกลาง	กำหนดเป็น 3 คะแนน
	เหมาะสมน้อย	กำหนดเป็น 2 คะแนน
	เหมาะสมน้อยที่สุด	กำหนดเป็น 1 คะแนน
<b>5.3 ตัวแปรที่ศึกษา</b>	การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็นแบ่งได้ตามแนวคิดของ Best [6] ดังนี้	
1. ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนการสอนบนเว็บด้วย 4 MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
2. ตัวแปรตาม คือ ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บด้วย 4 MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ	4.50-5.00	มากที่สุด
	3.50-4.49	มาก
	2.50-3.49	ปานกลาง
	1.50-2.49	น้อย
	1.00-1.49	น้อยที่สุด
<b>6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</b>	การแปลความหมายค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะใช้เกณฑ์ดังนี้ [7]	
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบประเมินซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่า 1.000 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นไม่แตกต่างกันมาก	
<b>7. การเก็บรวบรวมข้อมูล</b>	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 1.000 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นแตกต่างกันมาก	
ผู้วิจัยใช้วิธีแจกแบบประเมินไปยังกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์จำนวน 17 ชุด หลังได้รับคืนมาและตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องแล้วมีจำนวน 17 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้		
<b>8. การวิเคราะห์ข้อมูล</b>		
ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้		
นำแบบประเมินซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุ ที่ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินตามความคิดเห็น โดยใช้มาตราการวัดของ Likert's Rating Scale [5] แบ่งเป็น 5 ระดับ ผู้วิจัยได้กำหนดระดับคะแนนเพื่อให้ผู้ตอบแบบประเมินพิจารณา ดังนี้		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการดำเนินการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัดบนเว็บ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	SD	
<b>1. ขั้นเตรียมการเรียน</b>			
1.1 การลงทะเบียนเรียน	4.71	.47	มากที่สุด
1.2 การปฐมนิเทศ	4.59	.51	มากที่สุด
1.3 การประเมินก่อนเรียน (การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบวัดการคิดอย่างมีตรรกะ)	4.59	.62	มากที่สุด
<b>2. ขั้นการเรียน</b>			
ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์	4.71	.47	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์	4.53	.72	มากที่สุด
ขั้นที่ 3 การปรับประสบการณ์	4.59	.62	มากที่สุด
ขั้นที่ 4 การพัฒนาความคิด	4.53	.72	มากที่สุด
ขั้นที่ 5 การลงมือปฏิบัติ	4.41	.80	มาก
ขั้นที่ 6 การสร้างชิ้นงาน	4.29	.99	มาก
ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้	4.35	.93	มาก
ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์	4.65	.49	มากที่สุด
<b>3. ขั้นการประเมินผล</b>			
การประเมินหลังเรียน (การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบวัดการคิดอย่างมีตรรกะ)	4.65	.79	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.55	.68	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10. สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการดำเนินการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุนเว็บ ผลการวิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ชั้นเตรียมการเรียน ประกอบด้วย การลงทะเบียนเรียน การปฐมนิเทศ และการประเมินก่อนเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.71$ )

2. ชั้นการเรียน ประกอบด้วย การสร้างประสบการณ์ การวิเคราะห์ประสบการณ์ การปรับประสบการณ์ การพัฒนาความคิด การลงมือปฏิบัติ การสร้างชิ้นงาน การประยุกต์ใช้ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 5 ชั้น คือ ชั้นการสร้างประสบการณ์ ( $\bar{x} = 4.71$ ) การวิเคราะห์ประสบการณ์ ( $\bar{x} = 4.53$ ) การปรับประสบการณ์ ( $\bar{x} = 4.59$ ) การพัฒนาความคิด ( $\bar{x} = 4.53$ ) และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ( $\bar{x} = 4.65$ )

3. ชั้นการประเมินผล เป็นการประเมินหลังเรียน เป็นการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทดสอบวัดการคิดอย่างมีตรรกะ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.65$ )

4. โดยภาพรวมการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.55$ )

## 11. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อทำการสร้างและพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุนเว็บ

เมื่อพิจารณาผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการดำเนินการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุนเว็บ พบว่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีและ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องควบคุมตัวเองให้เข้าเรียนตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้ ดังนั้นในชั้นการเตรียมการ การลงทะเบียนเรียนจึงเป็นขั้นที่สำคัญ ต้องให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนก่อนเข้าเรียนทุกครั้ง ผู้สอนจะได้ตรวจสอบการเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับมณฑชัย [8] ที่กล่าว

ว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บต้องมีการจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียน ได้แก่ ระบบการลงทะเบียนเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนนั้นๆ เป็นเฉพาะรายบุคคลได้ หลังจากที่ได้ลงทะเบียนเรียนแล้ว ผู้เรียนควรเข้าร่วมกิจกรรมการปฐมนิเทศซึ่งผู้สอนเตรียมข้อมูลไว้แล้วเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของปทีป [9] ที่กล่าวว่าสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บในประเทศไทยว่า ควรบอกข้อตกลงแก่นักเรียนในด้านความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และกำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนเนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนไม่สามารถที่จะบอกผู้เรียนได้ตลอดเวลาว่าต้องทำอะไร ต้องปฏิบัติตัวในการเรียนอย่างไร ดังนั้นการปฐมนิเทศผู้เรียนก่อนเริ่มเรียนเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนว่ามีข้อควรปฏิบัติอย่างไรในการเรียน หรือข้อตกลงที่ผู้เรียนทุกคนควรทราบ ผู้เรียนจะได้ไม่หลงทางในการเรียน และถือว่าเป็นการขอความร่วมมือผู้เรียนในการเรียนการสอนบนเว็บอีกทางหนึ่ง

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย 4MAT เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาความสามารถของผู้เรียนตามความถนัด ความสนใจ และเป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาสมองของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สมองซีกซ้าย และซีกขวาอย่างสมดุล ทำให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุรศักดิ์ [10] ที่กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้งสองซีกเพื่อกระตุ้นให้สมองทั้งสองซีกทำงานอย่างสอดคล้องประสาน เกิดความสมดุล และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ผลดีกว่าใช้สมองเพียงข้างใดข้างหนึ่ง ดังนั้นการเรียนการสอนด้วย 4MAT จึงมีวิธีการจัดลำดับขั้นและกระบวนการสอนอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย 4MAT มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนเตรียมความพร้อม และเชื่อมโยงความรู้เก่าและ

ใหม่ ทำให้นักเรียนสนใจอยากเรียนและติดตามบทเรียนตลอดไป อีกทั้งมีกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดลงมือปฏิบัติจริง จึงช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ เรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง และเห็นประโยชน์ของการเรียนว่าสามารถนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและทักษะต่างๆของผู้เรียนสูงขึ้น เพราะมีการจัดกิจกรรมที่ตอบสนองสมองซีกซ้ายและขวา ทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์ [11] ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่องานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระบบ 4MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความรับผิดชอบต่องานของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอรปริวัฒน์ [12] ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4MAT) ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี จังหวัดนครราชสีมา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4MAT) มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4MAT) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สนองตอบความแตกต่างของผู้เรียนแล้ว การประเมินผลถือเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญเช่นกัน ในขั้นการประเมินผลระหว่างเรียนจากขั้นตอนที่ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้การสอนด้วย 4MAT ในขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงาน และขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ โดยผู้สอนจะตรวจสอบและประเมินผลงานในทุกขั้นตอน รวมทั้งการประเมินหลังเรียนซึ่งจะทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบวัดการคิดอย่างมีตรรกะของผู้เรียน

ส่วนการประเมินนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีการประเมินจากการทำกิจกรรม ทำแบบฝึกหัด และจากแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับบุปผชาติ [13] ที่กล่าวว่า การวัดและการประเมินการเรียนรู้ร่วมกันจะต้องประเมินจากผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติของผู้เรียนและจากกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยผู้เรียนได้แสดงอะไรให้เห็นว่าผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ในสิ่งนั้นๆ

ดังนั้นการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุดิบเว็บ จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการคิดอย่างมีตรรกะ โดยนำประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นเครื่องมือร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อตอบสนองกับการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะและความรู้พื้นฐานทั้งในการดำรงชีวิตและในการทำงานอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในสังคมแห่งการเรียนรู้

## 12. ข้อเสนอแนะ

1. การเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้กับรายวิชาใดก็ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ที่จะนำไปแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์งานใหม่ เช่น งานด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยทักษะการคิด ค้นคว้า และทดลองอย่างมาก
2. การเรียนการสอนบนเว็บ สามารถปรับสภาพแวดล้อมล้อมของรูปแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนได้ โดยอาจจะปรับบทบาทผู้เรียน ผู้สอน หรือปรับวิธีการสื่อสารปรับขนาดของกลุ่ม ปรับวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นต้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในการเรียนการสอน
3. ควรมีการศึกษาการใช้การเรียนการสอนบนเว็บกับกลุ่มเป้าหมายในหลายระดับ เช่น ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ระดับอาชีวศึกษา หรือระดับมหาวิทยาลัย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 13. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประจำปีงบประมาณ 2553

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังนัง. 2544. **สอนให้เด็กคิดเป็น**. กรุงเทพฯ: ทิปส์ พลัสลิคชั่น.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543. **บันทึกการศึกษาไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- [3] วัฒนา เขียงเหนือ. 2549. **สสวท. เปิดตัวนวัตกรรมใหม่ Learning สื่อดิจิตอลศักยภาพสูงเพื่อการเรียนรู้ทุกชั้นเรียนวิทย์-คณิตทั่วประเทศไม่นานเกินรอ**. ค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2552, จาก <http://learningobject.ipst.ac.th/index.php?dmu=news&mod=detail&nid=73>
- [4] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2552. **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561)**. กรุงเทพฯ: สกศ.
- [5] Likert, Rensis. "A Technique for the Measurement of Attitudes." *Archives of psychology*. 140 (1932), 1-55.
- [6] Best, John. *Research in Education*. 4 ed., Englewood Cliffs, New Jersey, : Practice Hall, 1983.
- [7] ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ: เทพนิมิตการพิมพ์.
- [8] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [9] ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2543. **การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2542. **พรุ้งนี้เราจะสอนสมองนักเรียน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [11] พยงค์ จิระพงษ์. 2544. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนสังคมโดยชุดกิจกรรมการเรียนระบบ 4MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [12] อรปวีณ์ สุตะพาหะ. 2546. **ผลการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4MAT) ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีรัตนทบุรี จังหวัดนนทบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [13] บุญชาติ ทัพพิกรณ์. 2547. **สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในบริบทของการเรียนรู้ร่วมกัน**. ค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2552, จาก <http://www.ku.ac.th/e-magazine/may47/it/ecollorative.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้